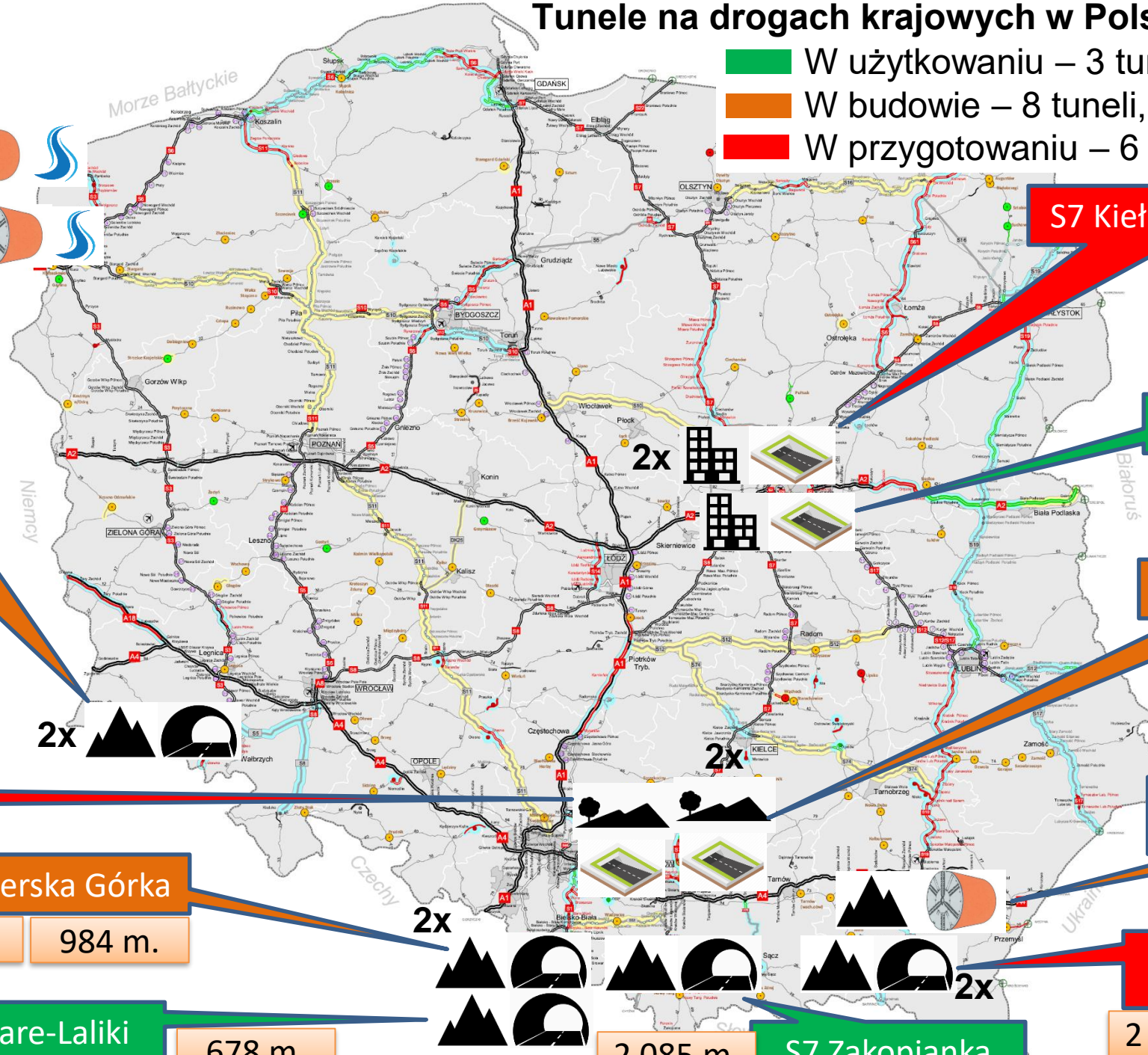


# Prace zespołu tunelowego GDDKiA - podsumowanie



# Tunele na drogach krajowych w Polsce

- W użytkowaniu – 3 tunele, dł. 5,01 km
- W budowie – 8 tuneli, dł. 9,3 km
- W przygotowaniu – 6 tuneli, dł. 11,3 km



**DK93 Świnoujście**

1 480 m.

**S6 Police - ZOS**

5 000 m.

**S3 Bolków –  
Kamienna Góra**

2 300 m.

320 m.

**DK79 Zabierzów**

317 m.

**S1 Węgierska Górka**

834 m.

984 m.

**S1 Szare-Laliki**

678 m.

**S7 Kiełpin-Warszawa**

1 000 m.

1 122 m.

**S2 POW**

2 335 m.

**S52 POK**

653 m.

496 m.

**S19 Rzeszów-  
Babica**

2 250 m.

**S19 Jawornik-  
Domaradz**

2 910 m.

960 m.

**S7 Zakopianka**

2 085 m.

# Zespół został powołany zarządzeniem Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad

ZARZĄDZENIE NR 15

GENERALNEGO DYREKTORA DRÓG KRAJOWYCH  
I AUTOSTRAD

z dnia ..23.. .. .. 2021 r.

w sprawie powołania Zespołu ds. standaryzacji wymagań na etapie przygotowania, realizacji, utrzymania i zarządzania tunelami w ramach inwestycji prowadzonych przez  
Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad



**§ 2. W skład Zespołu wchodzi:**

- 1) Tomasz Kwieciński - Przewodniczący Zespołu;
- 2) Łukasz Lendner - I Zastępca Przewodniczącego Zespołu;
- 3) Marek Niełacny - II Zastępca Przewodniczącego Zespołu;
- 4) członkowie Zespołu powołani przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad spośród pracowników GDDKiA rekomendowanych przez Przewodniczącego Zespołu i legitymujący się wiedzą w zakresie, o którym mowa w § 1.

**§ 3. W pracach Zespołu, na zaproszenie Przewodniczącego Zespołu, mogą uczestniczyć:**

- 1) pracownicy GDDKiA niewchodzący w skład Zespołu;
- 2) eksperci zewnętrzni;
- 3) przedstawiciele organów administracji publicznej.

# Skład poszczególnych zespołów

<b>Tomasz Kwieciński - Przewodniczący Zespołu</b>	
↓	↓
<b>Łukasz Lendner- I Zastępca Przewodniczącego Zespołu</b>	<b>Marek Niefacny- II Zastępca Przewodniczącego Zespołu</b>
↓	↓
<b>Przygotowanie i Realizacja</b>	<b>Urzymanie, Zarządzanie, DBT</b>
1. Borkowska Julita	1. Bożena Chechelska
2. Jarosław Grzybowski	2. Patrycja Kusal
3. Izabela Furtak	3. Piotr Paciorek
4. Milena Bartosz	4. Tomasz Stańco
5. Marta Sokołowska	5. Jacek Sobczak
6. Miziewicz Adam	6. Izabela Furtak
7. Popławski Mariusz	7. Kamil Bułakowski
8. Włodarz Ewa	8. Justyna Kubica
9. Kula-Grudecka Magdalena	9. Łukasz Szymowski
10. Grudecki Tomasz	10. Leszek Bukowski
11. Marek Półtorak	
12. Wiesław Sowa	
13. Piotr Pomykała	
14. Dariusz Załęski	



# Zadania zespołu

§ 4. Do zadań Zespołu należy opracowywanie standardów, wytycznych, wzorcowych dokumentów lub zapisów do wzorcowych dokumentów stosowanych w GDDKiA w zakresie przygotowania i realizacji inwestycji lub zarządzania infrastrukturą i bezpieczeństwem w tunelach, w szczególności dotyczących:

- 1) parametrów wyjściowych przyjmowanych do projektowania tuneli w sieci dróg krajowych;
- 2) unifikacji wymogów w odniesieniu do poszczególnych stadiów przygotowania i realizacji inwestycji tunelowych;
- 3) wyposażenia tuneli, w tym m.in. w systemy bezpieczeństwa, urządzenia bezpieczeństwa ruchu;
- 4) elementów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa w tunelu, zlokalizowanych poza tunelem, ich parametrów i wyposażenia (Centra Zarządzania Tunelem, Budynki Techniczne, przejazdy awaryjne, itd.);

## Zadania zespołu

- 5) Dokumentacji Bezpieczeństwa Tunelu;
- 6) opracowania systemu nadzoru ruchu i bezpieczeństwa ruchu w oparciu dane z Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem;
- 7) wymagań stawianych uczestnikom procesu budowlanego, nadzorowi naukowemu, zewnętrznym firmom zarządzającym kontraktami realizowanymi przez GDDKiA oraz wzajemnych zobowiązań stron;
- 8) współpracy z jednostkami administracji i służb związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa w tunelu.

# Prace zespołu

Zespół pracował w trybie spotkań cotygodniowych.

Na pierwszych dwóch spotkaniach rozpoczęła od zidentyfikowania zagadnień newralgicznych, które wymagają omówienia w ramach powołanego zespołu. Odpowiednio zostały one przydzielone do poszczególnych członków zespołu i w następujących po sobie tygodniach odbywało się prezentowane zagadnień po 2 do 3 tematów na spotkanie ( od 26.07.2021)



# Zestawienie omówionych tematów

Prezentacji poszczególnych tematów towarzyszyła dyskusja oraz decyzja czy należy przedstawić oddzielną rekomendacje w danym zakresie czy będzie to odpowiednio zakres uwzględniony w **Opracowywanym dokumencie OPIW ( OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ )** .

1	Systemy Wentylacji, p-poż,
2	Systemy gaszenia pożaru
3	System nagłośnienia i komunikacji
4	Technologie wykonywania tuneli – metody drążenia
5	Nawierzchnia jezdni w tunelu
6	Parametry drogi w tunelu
7	System sterowania ruchem Tunelu i sygnalizacji – zarządzanie ruchem
8	Izolacja wewnętrzna tunelu
9	Geologia – badania podłoża, monitoring geodezyjny i hydrogeologiczny
10	Rynek budowy tuneli na świecie – zasoby i doświadczenie wykonawców
11	Parametry i wytyczne CZT, BT
12	Wymagania stawiane uczestnikom procesu budowlanego
13	Udział i znaczenie Urzędnika Bezpieczeństwa Tunelu na każdym etapie realizacji i przygotowania
14	Zakres udziału jednostek zewnętrznych w akceptacji i zatwierdzaniu projektów
15	Klasyfikacja tunelu
16	Zastosowanie Prawa geologicznego i górniczego przy realizacji tunelu metodą TBM

# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ

Efektom pracy zespołu jest opracowanie OPIW dla projektowania tuneli. To 72-stronnicowy dokument opisujący wymagania dla projektowania tuneli.

## OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

08.03.2022 r.

### 2.1.24.1.1.1 Podstawowe pojęcia

**Tunel Drogowy** - 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 towarzyszącej (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.**

Dla prac związanych z drażnieniem tunelu z zastosowaniem techniki górniczej do obowiązków Wykonawcy należy sporządzenie i uzyskanie zatwierdzenia planu ruchu zakładu górniczego zgodnie z zapisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2016r. poz. 1131 z późniejszymi zmianami). Koszty związane ze sporządzeniem i zatwierdzeniem planu ruchu zakładu górniczego oraz koszty sporządzenia instrukcji, dokumentacji itp. Jak również koszty związane z wypełnieniem zaleceń wynikających z opracowanego planu ruchu zakładu górniczego ponosi Wykonawca. W przypadku potrzeby Wykonawca w uzgodnieniu z Zamawiającym zawrze umowę o ustanowieniu użytkownika górniczego dla prac polegających na wykonaniu drażnienia tunelu drogowego i poniesie koszty z nią związane.

Zamawiający zastrzega brak możliwości uzgodnienia i uzyskania odstępstwa od wymagań Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3] w zakresie § 14 ust. 5 dotyczącego minimalnej odległości zmiany liczby pasów ruchu przed wlotem tunelu i od wymagań Dyrektywy 2004/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie minimalnych wymagań bezpieczeństwa dla tuneli w transeuropejskiej sieci drogowej w zakresie art.3.1, załącznik nr 1 pkt. 2.1.3. dotyczącego minimalnej odległości zmiany liczby pasów ruchu przed wlotem tunelu.

O ile w poszczególnych punktach PFU nie przewidziano inaczej, przyjmuje się, że w bezpośredniej przestrzeni tunelu drogowego można stosować wyłącznie stal nierdzewna austenityczną, przynajmniej gatunku 1.4404 (AISI 316L; X6CrNiMo117-12-2 ) dla konstrukcji stalowych i elementów wyposażenia oraz dla bezpośredniej strefy bezpiecznej tunelu ewakuacyjnego.

Poszczególne systemy należy wykonać zgodnie z informacjami technicznymi zawartymi w PFU oraz odpowiednich branżowych Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWIORB).

### 2.1.24.2. Orientacyjne dane geometryczne tunelu, naw głównych i łączników oraz orientacyjne wartości graniczne.

Długość tunelu jest uwarunkowana wartościami granicznymi oraz ograniczeniami terenowymi.

Przejścia i przejazdy ewakuacyjne należy dostosować do wymienionych poniżej skrajni.

Skrajnia	W przypadku przejazdu pojazdu ratownictwa medycznego (tzw. karetki)	W przypadku uwzględnia tylko ruchu pieszego
Poziomą	≥ 5,00m00	≥ 2,40m
Pionową	≥ 4,50m	≥ 3,0m

Przejścia poprzeczne między nawami tunelu należy rozmieścić w rozstawie ≤ 250 m zgodnie z wymogami [9]. Rozmieszczenie wyjść awaryjnych wynikać będzie z analiz, obliczeń i symulacji jakie wykonana Wykonawca i musi zapewniać bezpieczną ewakuację użytkowników tunelu oraz sprawną akcję służb ratowniczych. Zastosowanie rozstawu innego niż ww. będzie wiązać się z koniecznością uzyskania przez Wykonawcę Robót stosownego odstępstwa. Wykonawca powyższe powinien skalkulować w ofercie.

Dla powyższych obliczeń zaleca się przyjąć:

- maksymalny czas ewakuacji, czyli czas dotarcia do strefy bezpiecznej –wg wytycznych rzeczoznawcy p-poż, DBT oraz opinii niezależnego eksperta w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- maksymalny rozstaw wyjść – mniej lub równo lub 250 m,
- średnia prędkość czasu ewakuacji dla pieszego 0.9m/s

Wykonawca jednoznacznie określi i zdefiniuje na etapie Projektu Budowlanego uwzględniając wymogi PFU:

- **Skrajnie Użytkowa** – dla użytkowników drogi.
- **Skrajnie Serwisowa i Ewakuacyjna** – dostęp do skrajni technicznej oraz ewakuacji użytkowników.
- **Skrajnia Techniczna** – dla urządzeń i ich służb serwisowych.

### 2.1.24.3. Uwarunkowania terenowe i lokalizacyjne dla tuneli lokalizowanych pod ciekanami wodnymi.

Wjazdy do tunelu – portale – zlokalizowane muszą być poza zasięgiem wód powodziowych oraz efektów spiętrzenia zatorami lodowymi. Należy w analizie szczegółowej uwzględnić m.in. wody powierzchniowe innych cieków z terenów przybrzeżnych. Ze względu na wysoką klasę konsekwencji zniszczenia CCS, portale należy projektować z uwzględnieniem wody powodziowej 500-letniej.

Ze względu na statystycznie możliwe sytuacje związane z przerwananiem wałów rzeki, tunel musi posiadać własny dedykowany system zabezpieczeń, nie zależny od administratorów czy zarządców wód powierzchniowych.

# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- Orientacyjne dane geometryczne tunelu, naw głównych i łączników oraz orientacyjne wartości graniczne (przejście poprzeczne między nawami min. co 250 m)



S2 POW



S7 Zakopianka

FOT. KRZYSZTOF NALEWAJKO/GDDKiA

# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- Uwarunkowania terenowe i lokalizacyjne dla tuneli lokalizowanych pod ciekami wodnymi (uwzględnienie wody powodziowej 500-letniej, 1 średnica tunelu przekrycia pod rzeką)
- Uwarunkowania geotechniczne i hydrogeologiczne (analizy przepływu wód, wpływ na wody podziemne, monitoring geotechniczny przed, w trakcie i po zakończeniu robót)
- Monitoring osiadań terenu, budowli i infrastruktury wrażliwej (system działający 24 h 7 dni w tygodniu również dla etapu eksploatacji – stały dostęp zamawiającego)
- Powiązania z układem drogowym oraz klasa tunelu (zakaz wyprzedzania dla ciężarówek 500 m od tunelu)

# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- Trwałość tunelu jako obiektu inżynierskiego (użytkowanie przez 100 lat)
- Próby Poligonowe, Normowe i Modelowe (potwierdzenie skuteczności rozwiązań)
- Materiały (dopuszczamy zbrojenie rozproszone w konstrukcji obudowy tunelu)



Tunel Świnoujście

# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- Wymagania podstawowe dla budynków technicznych i centrów zarządzania tunelem (minimum 2 budynki techniczne – w 1 budynku rezerwowe CZT)



# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- Metody wykonania tuneli (otwarty wykop, podstropowa, TBM, górnicza, mikro-tunelowanie – dostęp dla zamawiającego przez stronę/aplikację do monitorowania w czasie rzeczywistym postępu prac)



# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- Konstrukcja obudowy tunelu (materiały zabezpieczone pożarowo- 250 C na zbrojeniu, 380 C zabezpieczenie betonu – potwierdzenie próbą poligonową)
- Nawierzchnia jezdni w tunelu (nawierzchnia betonowa – bitum wykluczony ze względów pożarowych)
- Elementy konstrukcji tunelu (minimalne grubości 40 cm płyt pomostów jezdni, 80 cm ściany szczelinowe, 50 cm elementy prefabrykowane konstrukcji nośnych )





# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- Oświetlenie (źródła LED, sterowanie i nadzór każdej oprawy, strefa dojazdowa – adaptacja, pomiar luminancji wewnętrznej i zewnętrznej, zachowanie widoczności na zatrzymanie, oświetlenie ewakuacyjne – minimum 60 minut pracy na UPS)



# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- System sterowania tunelem (redundancja elementów – uszkodzenie sterownika drugi przejmuje, bieżące dane o pracy urządzeń, elastyczna rozbudowa, modułowość, czujniki – CO, NO, widoczność, przepływ powietrza, iluminacja)
- System wykrywania i sygnalizacji pożarowej (2 niezależne układy czujek ciepła)



# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- Sterowanie ruchem (znaki zmiennej treści – pryzmatyczne i LED, identyfikacja pojazdów - kamery ANPR)



S2 POW – znaki zmiennej treści



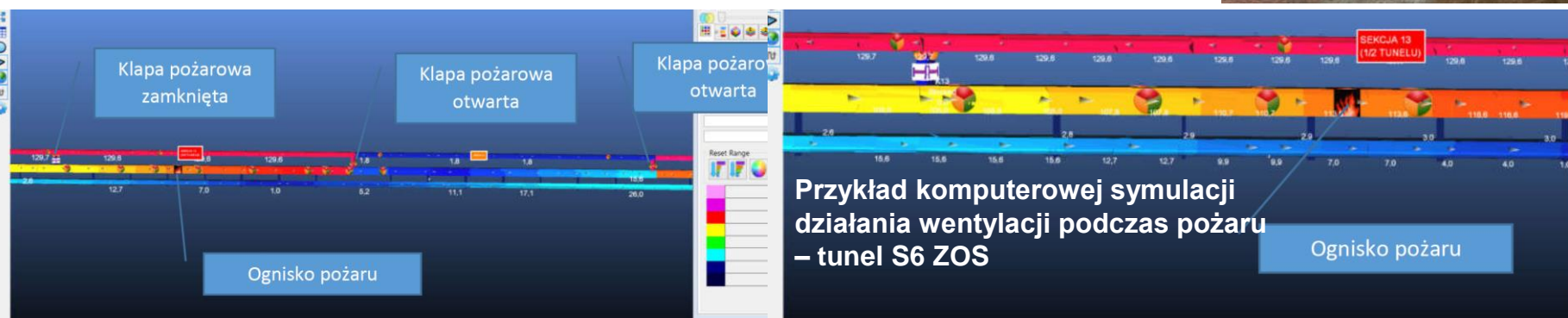
S2 POW – znaki pryzmatyczne

FOT. GDDKiA

# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- System wentylacji wraz z instalacją pomiarową (moc pożaru 100MW, – symulacja komputerowa działania)



# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- Komunikacja radiowa służb (system eCall, retransmisja systemów łączności służb, UKF FM – minimum 10 stacji + break in)
- System powiadamiania publicznego – urządzenia nagłaśniające (zrozumiałość minimum 0,4 STIP)



Tunel Świnoujście – głośnik w tunelu

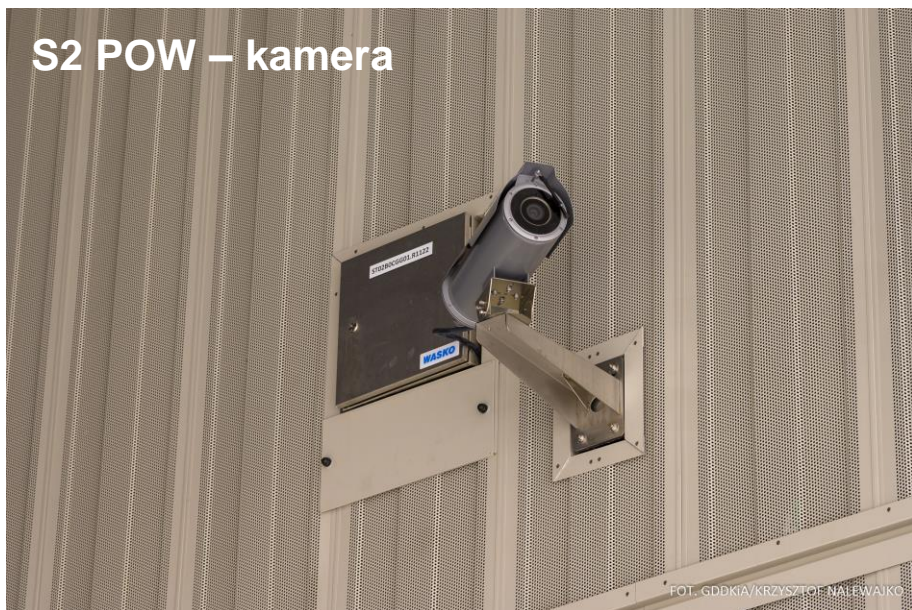


FOT. KRZYSZTOF NALEWAJKO/GDDKiA

# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- System monitoringu CCTV oraz videodetekcji (kamery fullHD 25 kl/s, kamery obrotowe zoom x32 (wyjścia ewakuacyjne, nisze sygnalizacyjne, portale), kamery automatycznego wykrywania zdarzeń)



# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

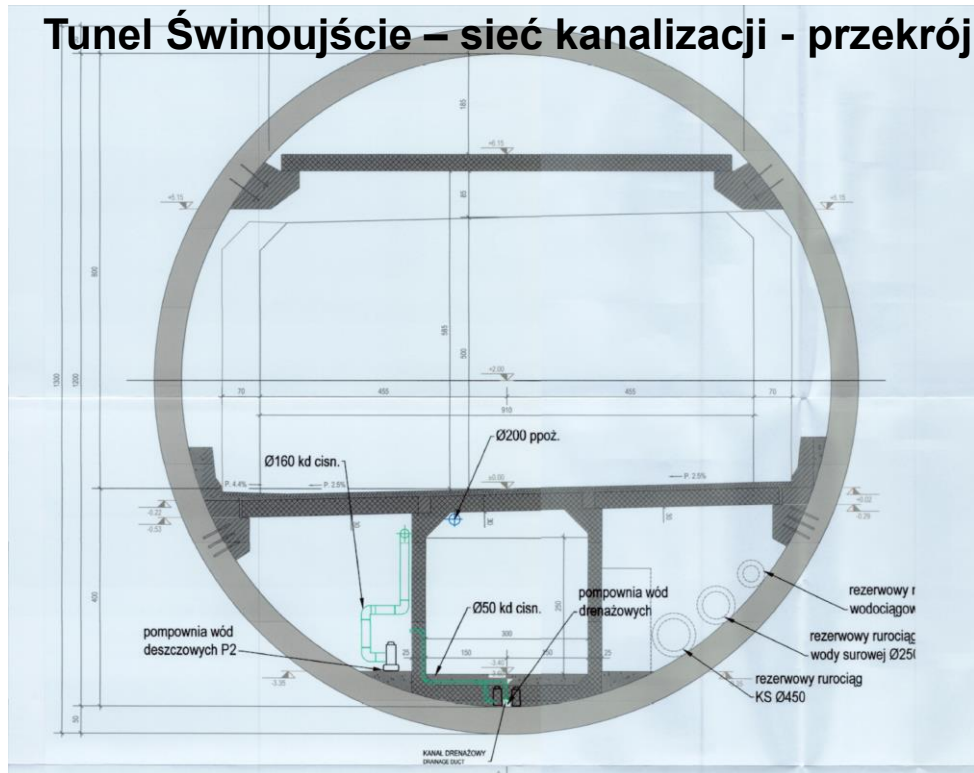
- Przejścia i przejazdy poprzeczne, obszar bezpieczny (wymiary min 1,4x2,2 m)
- Nisze sygnalizacyjne (nisze co 150 m – telefonia alarmowa, 2 gaśnice + koc gaśniczy)
- System sieci hydrantowej oraz automatyczny system gaszenia (co 150 m wnęki hydrantowe, ciśnienie sieci 0,2 Mpa, 2 zbiorniki podziemne – zasilanie sieci przez 2 h)



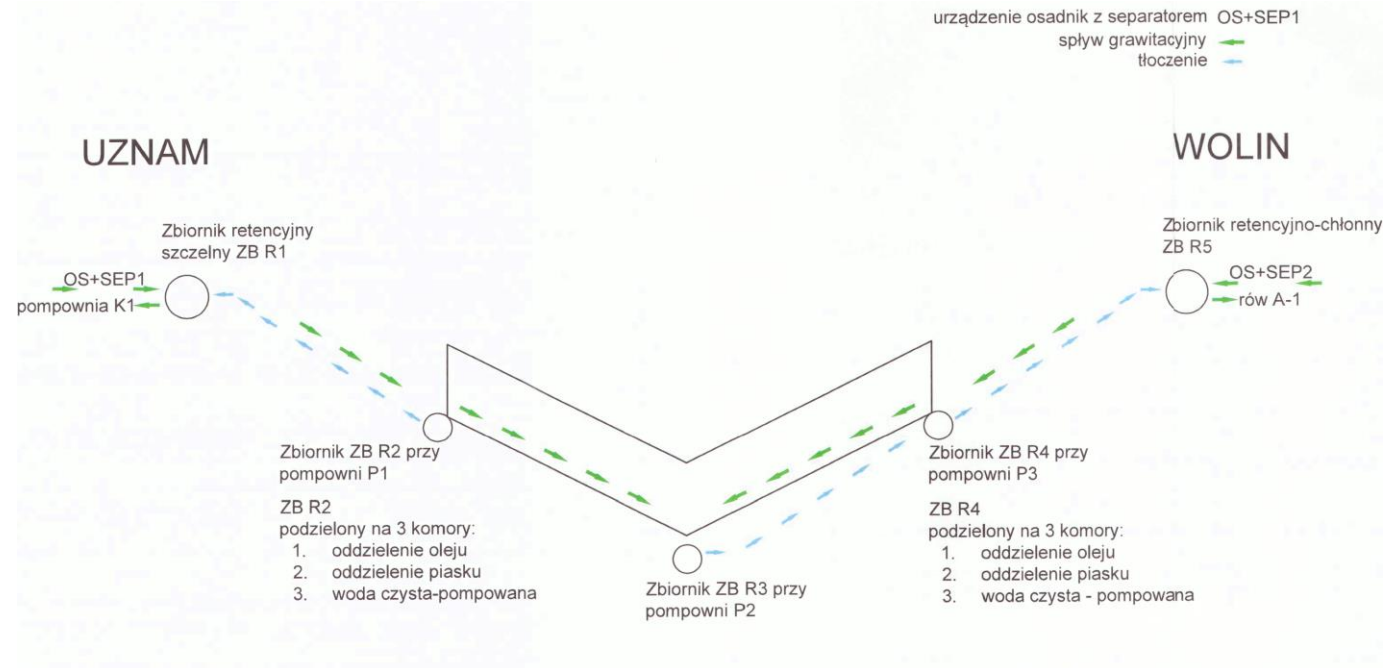
# OPIS POTRZEB I WYMAGAŃ (OPIW) DLA PROJEKTOWANIA TUNELI

## najważniejsze kwestie

- System kanalizacji jezdni w tunelach (zbiornik o pojemności min 100 m<sup>3</sup>, separatory i piaskowniki – obejście w sytuacji awaryjnej, zbiorniki pośrednie rozstaw nie większy niż 1000 m, 2 przepompownie – przy braku możliwości grawitacyjnych)



**Tunel Świnoujście – system kanalizacji - schemat**





# **REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-PRZYGOTOWANIE**

## **1. Prędkość projektowa**

**Prędkość projektowa w tunelu powinna być zgodna z prędkością przyjętą dla głównego ciągu drogowego przed i za tunelem.** Zmiana lub obniżenie wskazanego parametru powinno być uzasadnione jedynie z uwagi na warunki geometryczne trasy, wynikające z lokalizacji inwestycji, m.in. z ukształtowanie terenu, lokalizacji w obrębie miejskim.

Przyjęcie spójnych parametrów dla trasy głównej oraz drogi w tunelu, pozwala na **dobór jednolitych parametrów geometrycznych drogi**, co istotnie **wpływa na odbiór układu drogowego przez użytkowników dróg**, a to wprost ma na celu **zapewnienie bezpieczeństwa** użytkownikom ruchu.

## **2. Uwzględnienie w zapisach gwarancyjnych wsparcia technicznego Wykonawcy po uruchomieniu tunelu**

Ciągły **nadzór technicznym Wykonawcy** w zakresie wszystkich **elementów wyposażenia tunelu**, w szczególności urządzeń teletechnicznych, elektrycznych i informatycznych oraz innych istotnych elementów bezpieczeństwa tunelu **przez okres 2 lat po uruchomieniu tunelu**.

Zapewnienie **opieki nad systemami infrastruktury technicznej** w tunelu przez Wykonawcę, który zrealizował przedmiotowy zakres, pozwoli na **zminimalizowanie ryzyka długotrwałych napraw usterek**, szczególnie w początkowym okresie użytkowania.

## **3. Powołanie Zespołu do spraw bezpieczeństwa tuneli**

Zespół powołany w porozumieniu z Wojewodą na etapie pierwszych prac koncepcyjnych nad tunelem, przedstawiciele zewnętrznych jednostek (Urzędu Wojewódzkiego, WCZK, PSP, Policji, WITD, Lotniczego Pogotowia Ratunkowego, Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego, Oddziału GDDKIA, Urzędnika Zabezpieczenia Tuneli).

**Zminimalizowanie ryzyka** związanego z przyjęciem **niewystarczających standardów bezpieczeństwa** i koniecznością ewentualnego dokonywania zmian **z uwagi na negatywne opinie na ostatnich etapach realizacji zdania**.

## **REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-UTRZYMANIE**

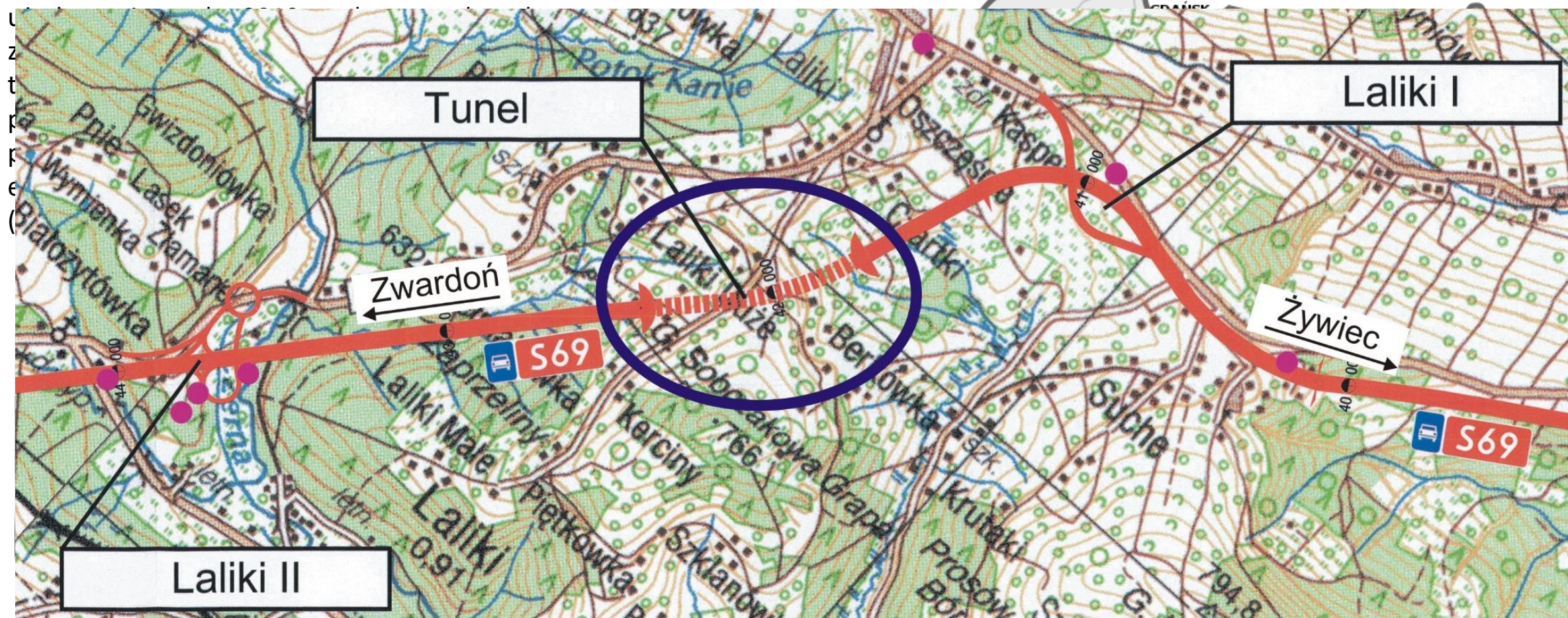
# Opracowanie KOMPLETU WZORCOWYCH DOKUMENTÓW NA BIEŻĄCE UTRZYMANIE TUNELU

Efektem pracy zespołu jest opracowanie dokumentów do postępowania przetargowego na bieżące utrzymanie tuneli:

1. Opis przedmiotu zamówienia.
2. Projektowane postanowienia umowy.
3. Kosztorys ofertowy.
4. Dokumentacja techniczno-ruchowa.
5. Wzory gwarancji.
6. Wzór polecenia wykonania prac utrzymaniowych.
7. Wzór protokołu odbioru usług za dany miesiąc.
8. Wzór protokołu odbioru prac awaryjnych.

# REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-UTRZYMANIE

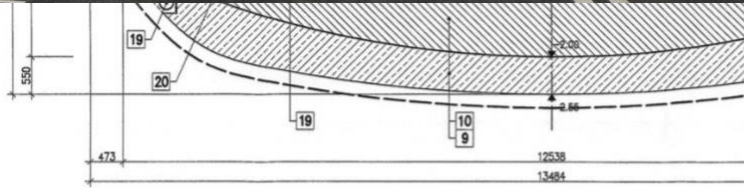
Nasze rekomendacje powstały na bazie doświadczeń w



— odcinek Żywiec – Zwardoń (SK)

# REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-UTRZYMANIE

/ konstrukcji.



**Tunel drogowy**

**Tunel ewakuacyjny**

# REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-UTRZYMANIE

## TUNEL DROGOWY W LICZBACH

Długość tunelu 678m

2 pasy ruchu  
+  
tunel ewakuacyjny

Centrum Zarządzania  
Tunelem

Pierwszy w Polsce tunel  
drogowy pozamiejski



Odporność ogniowa  
konstrukcji betonowej  
240 min

2,5 km tras kablowych

4 międzynawowe  
przejścia ewakuacyjne

System zarządzania  
tablicami na trasie  
objazdowej

ok. 70 km okablowania

9 nisz sygnalizacyjnych

# REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-UTRZYMANIE

## Wyposażenie techniczno-komunikacyjne

2 Tablice VMS z polem graficznym,  
8 znaków zmiennej treści,  
12 znaków stanu pasa ruchu,  
11 znaków panelowych  
2 zapory drogowe,  
6 sygnalizatorów,  
pętle indukcyjne, wirtualne pętle indukcyjne  
oparte o kamery wideo-detekcji,  
30 kamer wideo-detekcji w układzie  
monitoringu,  
13 kamer obrotowych obserwujących tunel  
drogowy, ewakuacyjny i portale.



# REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-UTRZYMANIE

## 1. Wytyczne do opracowania analizy ryzyka

Zobowiązanie Wykonawcy na etapie opracowywania projektu i Dokumentacji Bezpieczeństwa Tunelu do oceny zagrożeń zawierających prognozę ruchu wraz z analizą ryzyka wypadków, również w odniesieniu do przewozu materiałów niebezpiecznych w oparciu o przyjęta przez Zamawiającego metodologię. Ze względu na małą szczegółowość polskich przepisów w zakresie projektowania tuneli i konieczność adaptacji unijnych przepisów zasadnym jest wystąpić do Ministra Infrastruktury o opracowanie ogólnokrajowej metodologii (wytycznych) dla projektowanych / budowanych / istniejących tuneli drogowych w zakresie analiz ryzyka.





# REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-UTRZYMANIE

## 2. Obsada Centrum Zarządzania Tunelami

**Operator CZT:** Zatrudnienie minimum 2 osoby na zmianę dla 1-go tunelu drogowego, lub **minimum 3 osoby na zmianę dla więcej niż jeden tunel drogowy (żadna zmiana nie może być 1 osobowa)**, o wykształceniu **wyższym technicznym lub średnim technicznym** (informatyk, automatyk, elektryk, inżynier ruchu), posiadający uprawnienia i szkolenia – uprawnienia SEP do 1 kV, uprawnienia do kierowania ruchem, szkolenie z zakresu obsługi agregatów prądotwórczych, szkolenie z zakresu systemów oświetlenia, szkolenie z zakresu obsługi wentylacji.

**Kierownika Centrum zarządzania Tunelami: wykształcenie wyższe techniczne** – informatyk, automatyk, elektryk, inżynier ruchu, inżynier budownictwa drogowego, posiadający uprawnienia i szkolenia – uprawnienia SEP do 1 kV, uprawnienia do kierowania ruchem, szkolenie z zakresu obsługi agregatów prądotwórczych, szkolenie z zakresu systemów oświetlenia, szkolenie z zakresu obsługi wentylacji.

**Inspektor stanu technicznego tuneli:** zatrudnienie 1 osoby dla 3 i więcej tuneli drogowych, praca jednozmianowa na pełnym etacie do sprawdzania na bieżąco stanu technicznego tuneli drogowych, wykształcenie wyższe budowlane z uprawnieniami ogólnobudowlanymi oraz uprawnieniami do kierowania ruchem.



## 3. Urzędnik Bezpieczeństwa Tunelu

Powołany od pierwszych prac związanych z tunelem. Stanowisko samodzielne podległe pod Zastępcę Dyrektora ds. Zarządzania Drogami i Mostami

## REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-UTRZYMANIE

### 4. Wytyczne do automatycznego systemu gaszenia pożaru

Wprowadzenie na etapie wykonywania projektu zapisów dotyczących automatycznego systemu gaszenia pożaru. Zachodzi konieczność wykonania badań oraz analiz, który z systemów jest najwłaściwszy do zastosowania w przedmiotowym przypadku (np. pianowy, zraszaczowy, tryskaczowy). Należy również zwrócić uwagę na konieczność zintegrowania wybranego systemu z innymi systemami bezpieczeństwa w tunelu (m. in. wentylacji i sygnalizacji pożaru). Atutem tego systemu jest możliwość natychmiastowej reakcji na wybuch pożaru, co stanowi ogromne znaczenie dla zwiększenia bezpieczeństwa ochrony osób i pojazdów przemieszczających się przez tunel, umożliwiając rozpoczęcie gaszenia pożaru do czasu rozpoczęcia działań ratowniczych przez jednostki w tym zakresie wyspecjalizowane.

Dodatkowo charakteryzuje go: łatwość instalacji, umiarkowane zużycie wody, opóźnienie tempa wzrostu ognia, chłodzenie powierzchni płonącego materiału i hamowanie procesu spalania dokładnie w miejscu wybuchu pożaru (należy uwzględnić, że w dzisiejszych czasach z uwagi na ochronę środowiska po drogach coraz więcej porusza się pojazdów elektrycznych).

Możliwość natychmiastowego zadziałania i ugaszenia pożaru ma również wpływ na zmniejszenie uszkodzenia konstrukcji oraz wyposażenia tunelu.



# REKOMENDACJA ZESPOŁU TUNELOWEGO-UTRZYMANIE

## 5. Wytyczne dotyczące zapewnienia obsługi ze strony firmy zewnętrznej odpowiedzialnej za utrzymanie tunelu drogowego

Wprowadzenie zapisu o dodatkową osobę do obsługi tunelu z firmy zewnętrznej tj. serwisanta. Osoba ta ma być dostępna na obiekcie przez 24h/dobę i 7 dni w tygodniu. Do zadań serwisanta należeć będzie bieżąca reakcja na identyfikację usterki (awarii), usuwanie usterki (awarii), przegląd urządzeń, instalacji oraz systemów według ustalonej DTR.

Zatrudnienie osoby na przedmiotowym stanowisku skutkowało by zminimalizowaniem czasu reakcji na usunięcie usterki (awarii) praktycznie do zera, co ma znaczący wpływ na bezpieczeństwo osób i pojazdów przemieszczających się w tunelu drogowym. Skróci to również czas zamknięcia tunelu przy wystąpieniu awarii. Dodatkowo ww. serwisant podczas wykonywania objazdu i przeglądu urządzeń na obiekcie może w odpowiednio szybkim czasie dostrzec nieprawidłowości i zareagować zanim dane urządzenie, system czy instalacja ulegną awarii.



# Nowe rozporządzenie – warunki techniczne

- Zostało przeanalizowane przez członków zespołu, nie ma sprzeczności w stosunku do dokumentów przygotowanych przez zespół.



## DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 20 lipca 2022 r.

Poz. 1518

**ROZPORZĄDZENIE  
MINISTRA INFRASTRUKTURY<sup>1)</sup>**

z dnia 24 czerwca 2022 r.

w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych<sup>2), 3)</sup>

### III. SZCZEGÓLNE WARUNKI DOTYCZĄCE WENTYLACJI TUNELI

85. Tunel wyposaża się w wentylację służącą do odprowadzania spalin emitowanych z pojazdów oraz usuwania dymu i ciepła w przypadku pożaru.

86. Wentylacja tunelu w normalnych warunkach użytkowania powinna zapewniać:

- 1) odpowiednią wymianę powietrza – aby nie zostały przekroczone stężenia zanieczyszczeń zagrażające przebywającym w tunelu użytkownikom;
- 2) bezpieczeństwo i komfort jazdy – przez usuwanie emitowanych przez pojazdy zanieczyszczeń powietrza ograniczających jego przejrzystość oraz przez regulowanie ruchu i wymiany powietrza.

87. Wydajność wentylacji tunelu ustala się na podstawie wartości progowych stężeń tlenu węgla (CO) i ditlenku azotu (NO<sub>2</sub>) w powietrzu w tunelu oraz przejrzystości powietrza wyrażonej współczynnikiem absorpcji K, które zostały określone w tabeli.

Rodzaj ruchu pojazdów w tunelu	Stężenie tlenu węgla (CO)	Stężenie ditlenku azotu (NO <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup>	Przejrzystość powietrza Współczynnik absorpcji K
Płynny z prędkością 50–100 km/h	70 ppm	1,0 ppm	0,005 m <sup>-1</sup>
Codziennie utrudniony zatorami, zatrzymany na wszystkich pasach ruchu	70 ppm	1,0 ppm	0,007 m <sup>-1</sup>
Wyjątkowo ograniczony zatorami, zatrzymany na wszystkich pasach ruchu	100 ppm	1,5 ppm	0,009 m <sup>-1</sup>
Długotrwałe prace w tunelu	30 ppm	0,3 ppm	0,003 m <sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> Średnie stężenie na całej długości tunelu.

# Projekt Ustawy o Zmianie Ustawy- Prawo Geologiczne i Górnicze oraz niektórych innych ustaw

- Został przeanalizowane przez członków zespołu, zostały zgłoszone uwagi.
  - W zakresie podstawy do uprawnień dla realizacji tuneli
  - Nadzoru PGG and wszystkimi tunelami

Projekt

## USTAWA

z dnia

**o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze, ustawy o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych oraz niektórych innych ustaw<sup>1)</sup>**

**Art. 1.** W ustawie z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2021 r. poz. 1420 i 2269) wprowadza się następujące zmiany:

1) w art. 164:

a) w ust. 1 uchyla się pkt 3,

b) ust. 2 i 3 otrzymują brzmienie:

„2. Dyrektorzy okręgowych urzędów górniczych są organami nadzoru górniczego pierwszej instancji, chyba że ustawa stanowi inaczej.

# Spotkania zespołu tunelowego na inwestycjach – wymiana doświadczeń w zakresie realizowanych tuneli

Dotychczas odbyły się 4 wizytacje tuneli oraz spotkanie w sprawie wentylacji:

- Budowa tunelu pod Luboniem Małym S7 odc. Lubień – Rabka Zdrój - 26.05.2022
- S52 Północna obwodnica Krakowa - 21.06.2022
- S3 od węzła Bolków do węzła Kamienna Góra 12.07.2022
- Tunel pod Świną DK93 25.08.2022
- Spotkanie online w sprawie wentylacji z firmą Zitron – 05.09.2022



# Kwestie zgłaszane przez wykonawców podczas wizytacji Tuneli

## **Budowa tunelu pod Luboniem Małym S7 odc. Lubień – Rabka Zdrój :**

- Zapewnienie wody do celów przeciwpożarowych instalacji docelowej.
- Koordynacji branż podczas drążenia - czyli górnicza i budowlana. Przenikanie się kompetencji różnych organów m.in. PIP, nadzór budowlany, okręgowy urząd górniczy. Przechodzenie przez instalacje górnicze które były pod kuratelą górniczą.
- Zapewnienie przepływu całej dokumentacji zarówno jakościowej, jak i projektowej przez rzeczoznawcę, oraz Inspektora p.poż.
- Wyptywy wody zanieczyszczonej z tunelu w trakcie drążenia/budowy, sposób ich podczyszczania, wpływ na środowisko

# Kwestie zgłaszane przez wykonawców podczas wizytacji Tuneli

## **S52 Północna obwodnica Krakowa :**

- System Gaszenia Pożarów Rozwiązanie Automatyczne - Klasa ADR
- Problemy z czujnikami sprzężonymi z systemem pożarowym – w związku z ich ilością



# Kwestie zgłaszane przez wykonawców podczas wizytacji Tuneli

## Tunel pod Świną DK93

- Doprecyzowanie w obowiązujących przepisach wymagań funkcjonalnych w zakresie m.in. długości tunelu, rozstawu i ilości przejść poprzecznych, przekroju poprzecznego.
- Konieczności wprowadzenia jednoznacznych wytycznych w zakresie nawierzchni w tunelach drogowych, popartych stosownymi analizami.
- Wprowadzenie do wykładni prawa czytelnych wytycznych w zakresie nabywania nieruchomości nad budowlami podziemnymi, w rozgraniczeniu terenu miejskiego i poza miejskiego, z wskazaniem w zakresie ograniczeń służebności w użytkowaniu.

# Kierunki dalszych działań zespołu

# Kontynuacja wymiany doświadczeń i wizyt na inwestycjach

Celem jest zebranie doświadczeń dla wszystkich obecnie realizowanych inwestycji oraz zebranie doświadczeń dotyczących tuneli już w eksploatacji.

Zbudowanie jak najszerszego zakresu wiedzy i kompetencji w zespole.

# Standaryzacja wymagań

Obecnie zespół zbiera i analizuje **Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych** dla tuneli.

Zebranie WWiORB ze wszystkich inwestycji pozwoli na ich ujednoczenie.

Opracowanie planu napraw i przeglądów w czasie eksploatacji tunelu – plan działań utrzymaniowych

# Standaryzacja wymagań

Opracowanie ujednoliconego systemu komunikacji (zarządzania ruchem) dla tuneli drogowych w kontekście przyjętych rozwiązań sterowania ruchem, ze szczególnym uwzględnieniem treści sekwencji komunikatów wyświetlanych na znakach zmiennej treści, tablicach pryzmatycznych, sygnalizatorach S-4/S-7.

Opracowanie jednolitego wzoru Dokumentacji Bezpieczeństwa Tunelu

Opracowanie wzorcowej dokumentacji z ćwiczeń zarządcy i KSRG w tunelach

# BIM dla tuneli

Tunele ze względu na swoją charakterystykę – szereg instalacji i systemów z różnych zakresów mogą być dobrym miejscem dla wdrożenia BIM.

Podjęte zostaną działania dotyczące BIM dla tuneli.

Dziękuję za uwagę

