Zapraszamy na budowę tunelu Tunel TS-26

Piotr Sarnowski

DORR

Zapraszamy na budowę tunelu Tunel TS-26

Piotr Sarnowski

DORR

Współczesne metody budowy tuneli

1 Metoda górnicza

NATM

2 Metoda odkrywkowa

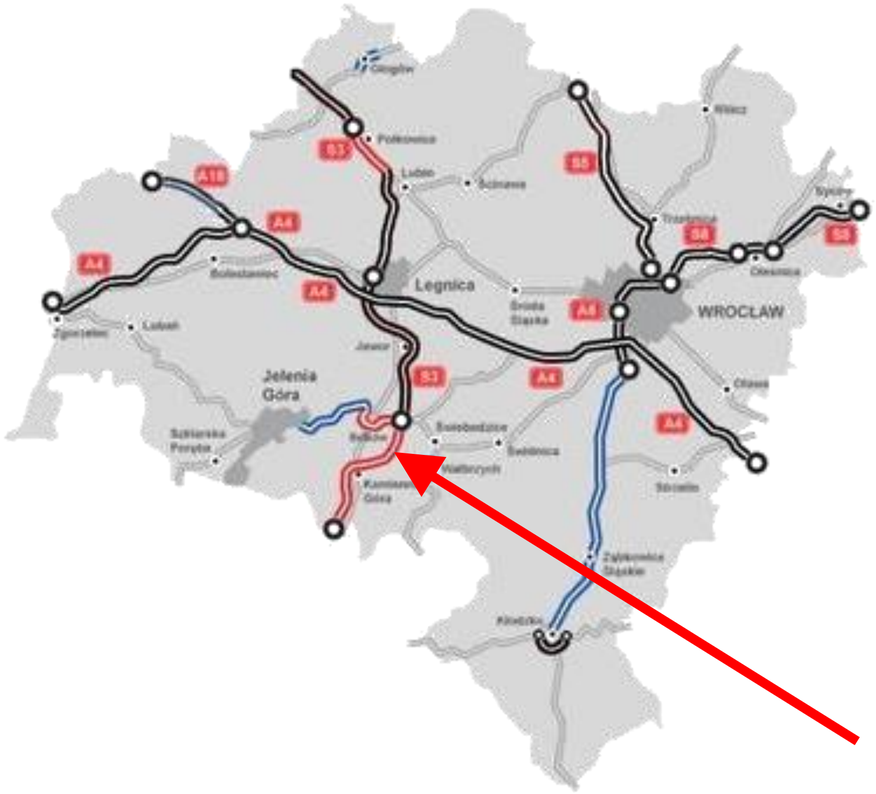
3 Metoda mechaniczna za pomocą tarcz TBM

TBM

4 Metoda zatapiania tuneli

Lokalizacja inwestycji

Lokalizacja inwestycji



Początek: Bolków km 38+255,00

Koniec: Kamienna Góra km 54+316,50

Długość odcinka: 16,1km

Droga ekspresowa S3 na odc. Bolków - Kamienna Góra

Inwestor

GDDKiA

Wykonawca

PORR S.A. / PORR Bau Gmbh

PORR

Droga ekspresowa S3 na odc. Bolków – Kamienna Góra

Zadanie „Projektuj i Buduj”

- Wykonanie Projektu Budowlanego
- Wykonanie raportu POOŚ
- Uzyskanie niezbędnych zgód, decyzji i zatwierdzeń
- Uzyskanie decyzji o ZRID
- Wykonanie Projektów Wykonawczych
- Budowa drogi S3
- Uzyskanie PnU

Projektowanie i przygotowanie do realizacji

S3 - projektowanie

16,1 km
Długość drogi

15
Ilość mostów i wiaduktów

18
Ilość przejść ekologicznych

2
Tunele

12 miesięcy

11 miesięcy

X 2018
Start projektowania

X 2019
Złożenie wniosku o ZRID

IX 2020
Otrzymanie decyzji ZRID
Zakończenie projektowania

PORR

WIA

iC

INKO consulting

PORR SA / PORR Bau Gmbh

IVIA - projektant drogowy i mostowy

IC-consulenten - główny projektant tunelowy

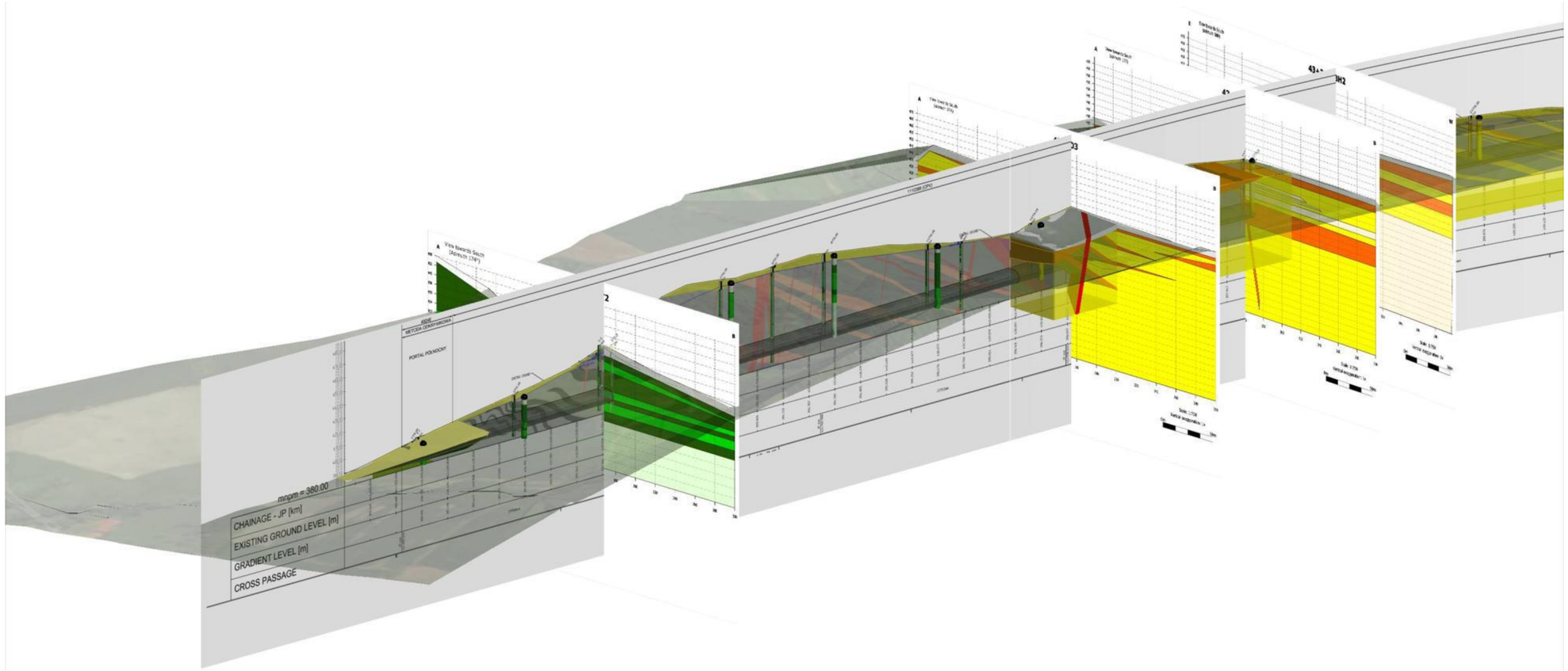
INKO consulting - nadzór

PORR

Zakres zadania

- 16,1 km drogi ekspresowej *(klasa techniczna drogi – S, droga z ograniczeniem prędkości do 120km/h)*
- Przekrój 2 x 2 x 3,5m; KR 7 *(2 pasy ruchu w jedną stronę oraz pas awaryjny)*
- 2 miejsca obsługi podróżnych - MOP Jaczków *(km 50+350 po lewej i prawej stronie)*
- Przebudowa istniejącego układu drogowego (dróg serwisowych i dróg obsługujących przyległy teren)
- 15 mostów i wiaduktów o łącznej długości 2.186 m *(2 obiekty nasuwane, pozostałe dwu i jedno przęsłowe obiekty sprężone)*
- 18 przejść ekologicznych *(różnego rodzaju przepusty żelbetowe skrzynkowe, z rur stalowych o funkcji przejść dla zwierząt i hydrologicznych)*
- Przebudowa sieci i infrastruktury związanej z funkcjonowaniem drogi *(różnego rodzaju przebudowy)*
- **2 tunele drogowe** ***(TS-26 o długości około 2300m wykonywany metodą górniczą*** *i TS-32 o długości 320m wykonywany metodą odkrywkową)*

TS-26 - wymagające warunki geologiczne



NATM - wstęp

Nowa Metoda Austriacka / Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli

Podstawową zasadą NATM jest dążenie do wykorzystania możliwie w jak największym stopniu efektu samonośności górotworu, będącego podstawowym elementem obudowy wstępnej.

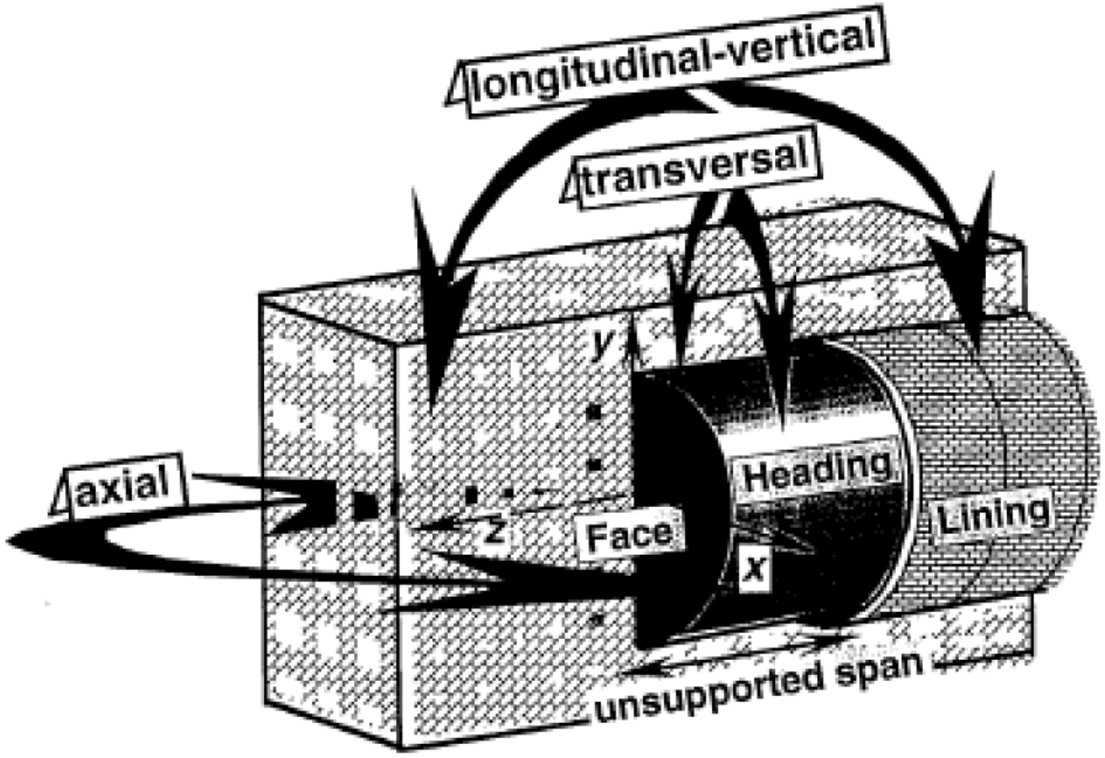
- **Prawidłowe wykonanie wyłomu**

NATM - wstęp

Nowa Metoda Austriacka / Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli

Podstawową zasadą NATM jest dążenie do wykorzystania możliwie w jak największym stopniu efektu samonośności górotworu, będącego podstawowym elementem obudowy wstępnej.

- **Prawidłowe wykonanie wyłomu**
- **Wykorzystanie naturalnego rozkładu naprężeń**



NATM - wstęp

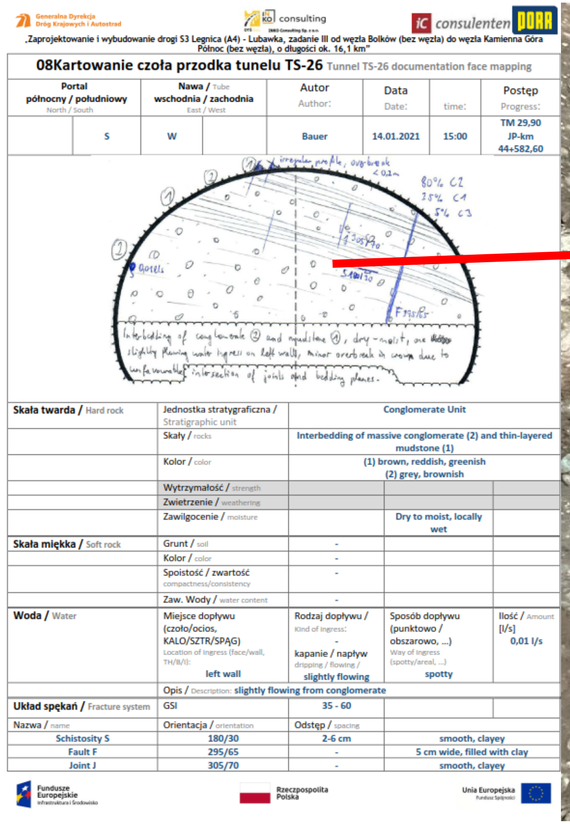
Nowa Metoda Austriacka / Nowa Austriacka Metoda Budowy Tuneli

Podstawową zasadą NATM jest dążenie do wykorzystania możliwie w jak największym stopniu efektu samonośności górotworu, będącego podstawowym elementem obudowy wstępnej.

- **Prawidłowe wykonanie wyłomu**
- **Wykorzystanie naturalnego rozkładu naprężeń**
- **Bezzwłoczne wykonanie obudowy wstępnej**

NATM - wstęp

Konstrukcja obudowy wstępnej jest weryfikowana w procesie monitoringu geotechnicznego i pomiarów odkształceń. Ich wyniki są bazą dla doboru optymalnej konstrukcji, ale też podstawą systemu wczesnego ostrzegania.



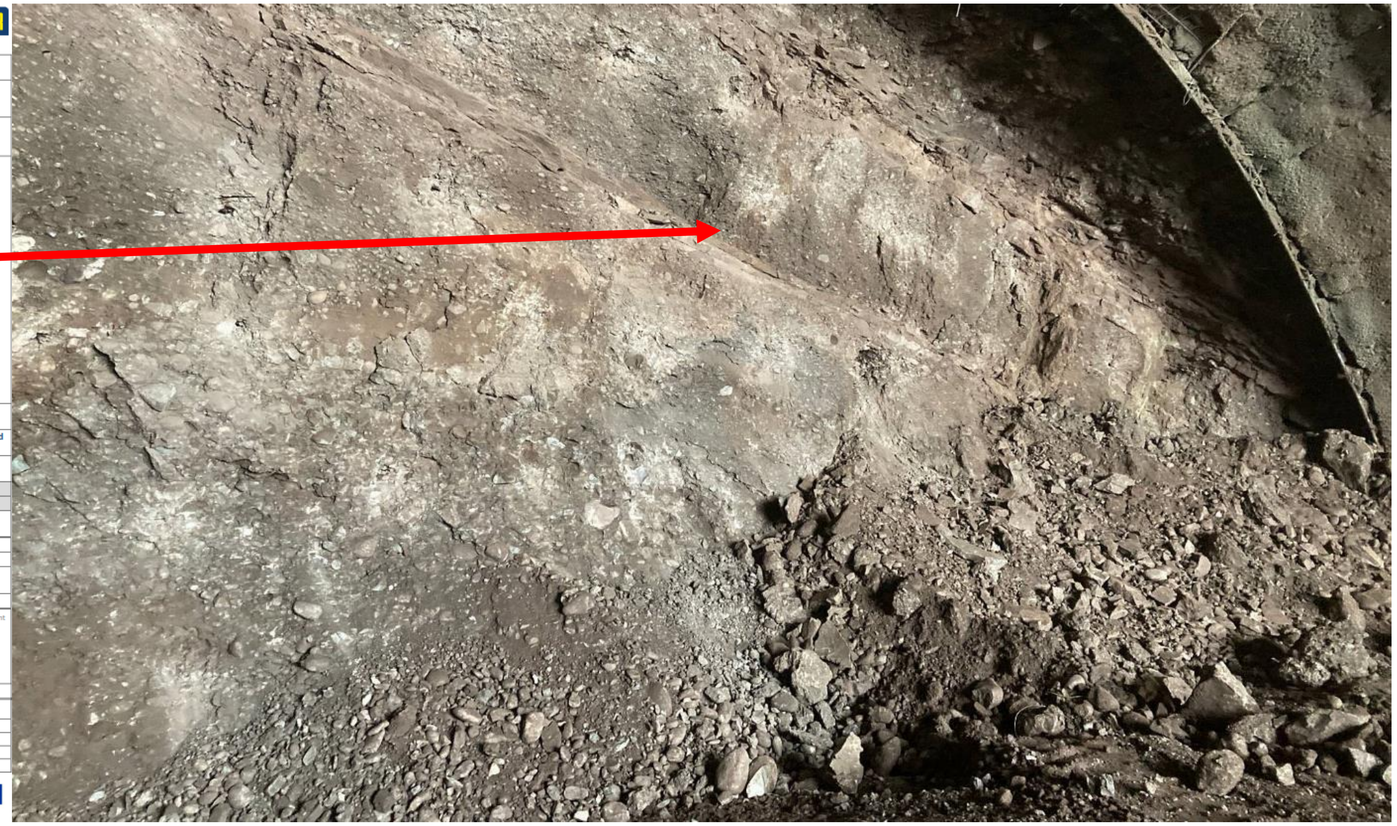
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad

„Zaprojektowanie i wybudowanie drogi S3 Legnica (A4) - Lubawka, zadanie III od węzła Bolków (bez węzła) do węzła Kamienna Góra Północ (bez węzła), o długości ok. 16,1 km"

08Kartowanie czoła przodka tunelu TS-26 Tunnel TS-26 documentation face mapping

Portal północny / południowy North / South		Nawa / Tube wschodnia / zachodnia East / West		Autor Author:	Data Date:	time:	Postęp Progress:
	S	W		Bauer	14.01.2021	15:00	TM 29,90 JP-km 44+582,60

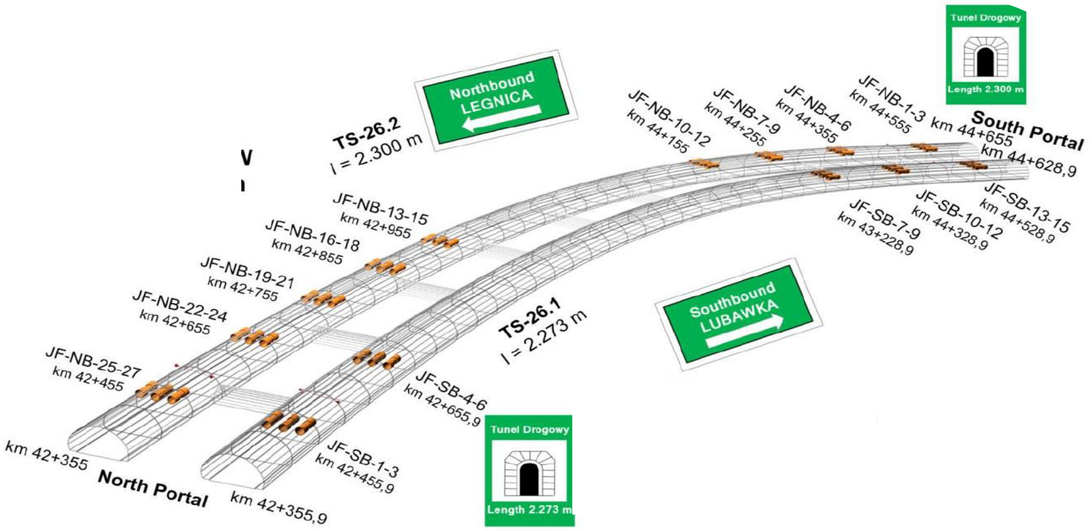
Skała twarda / Hard rock	Jednostka stratygraficzna / Stratigraphic unit	Conglomerate Unit		
	Skały / rocks	Interbedding of massive conglomerate (2) and thin-layered mudstone (1)		
	Kolor / color	(1) brown, reddish, greenish (2) grey, brownish		
	Wytrzymałość / strength			
	Zwietrzenie / weathering			
	Zawilgocenie / moisture		Dry to moist, locally wet	
Skała miękka / Soft rock	Grunt / soil	-		
	Kolor / color	-		
	Spoistość / zwartość compactness/consistency	-		
	Zaw. Wody / water content	-		
Woda / Water	Miejsce dopływu (czoło/ocios, KALO/SZTR/SPĄG) Location of ingress (face/wall, TH/N/I): left wall	Rodzaj dopływu / Kind of ingress: - kapanie / napływ dripping / flowing / slightly flowing	Sposób dopływu (punktowo / obszarowo, ...) Way of ingress (spotty/areal, ...) spotty	Ilość / Amount [l/s] 0,01 l/s
	Opis / Description: slightly flowing from conglomerate			
Układ spękań / Fracture system	GSI	35 - 60		
Nazwa / name	Orientacja / orientation	Odstęp / spacing		
Schistosity S	180/30	2-6 cm	smooth, clayey	
Fault F	295/65	-	5 cm wide, filled with clay	
Joint J	305/70	-	smooth, clayey	



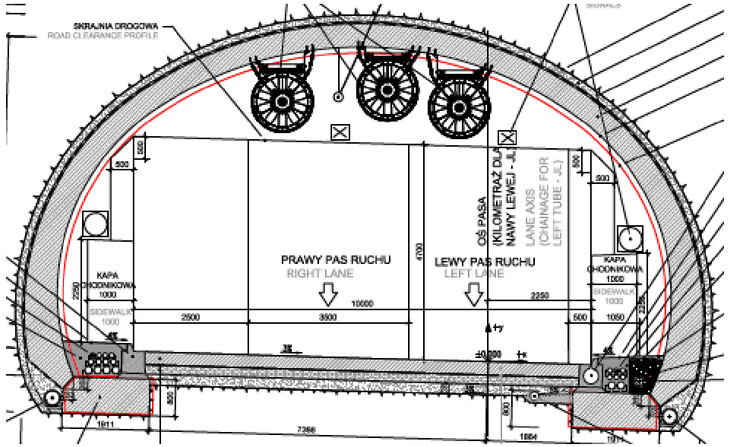
Projektowanie TS-26

Geometria tunelu – Na konstrukcję tunelu składają się:

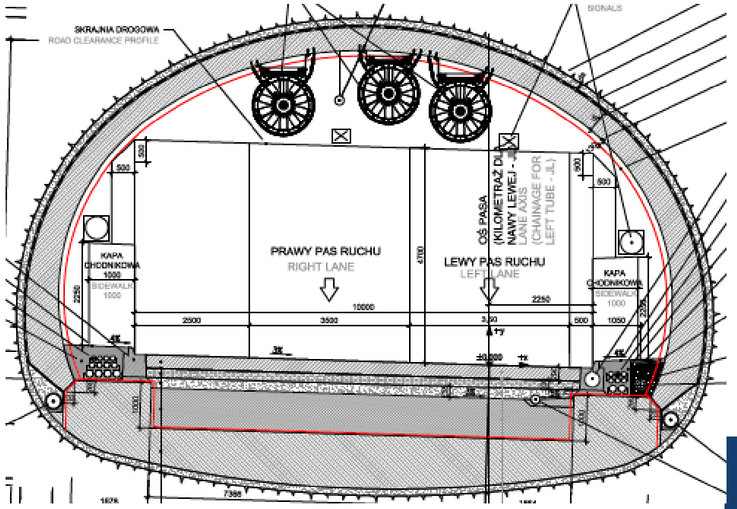
- 2 nawy główne dla ruchu pojazdów
- 8 przejść ewakuacyjnych poprzecznych
- 1 przejazd awaryjny w środku tunelu



Przekrój tunelu głównego dla korzystnych warunków geologicznych (bez płyty spągowej)



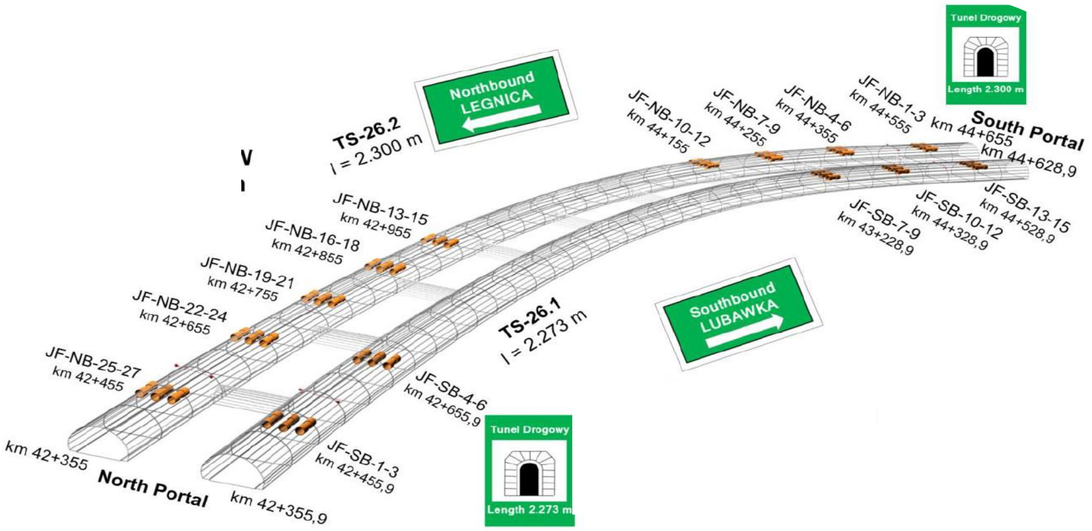
Przekrój tunelu głównego dla niekorzystnych warunków geologicznych (z płytą spągową)



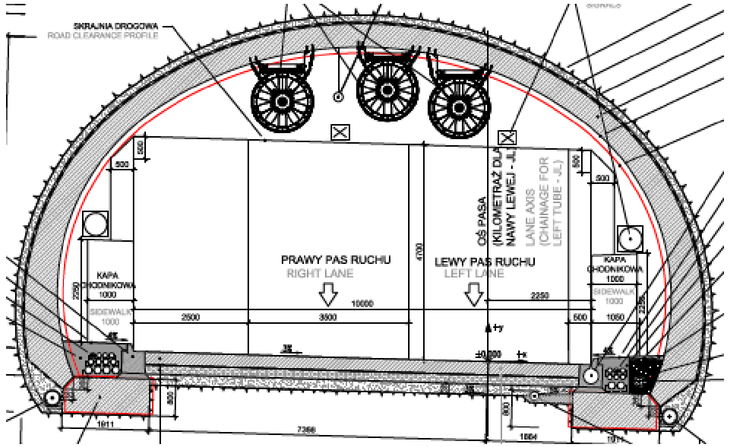
Projektowanie TS-26

Geometria tunelu – Na konstrukcję tunelu składają się:

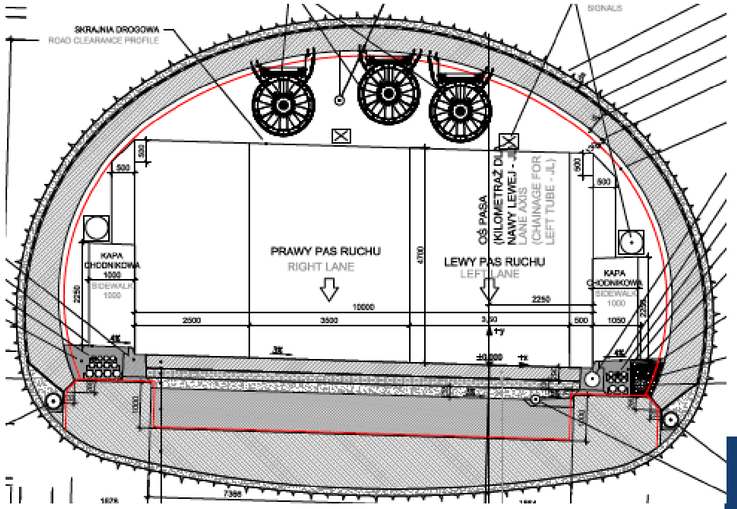
- **2 nawy główne dla ruchu pojazdów**
- 8 przejść ewakuacyjnych poprzecznych
- 1 przejazd awaryjny w środku tunelu



Przekrój tunelu głównego dla korzystnych warunków geologicznych (bez płyty spągowej)



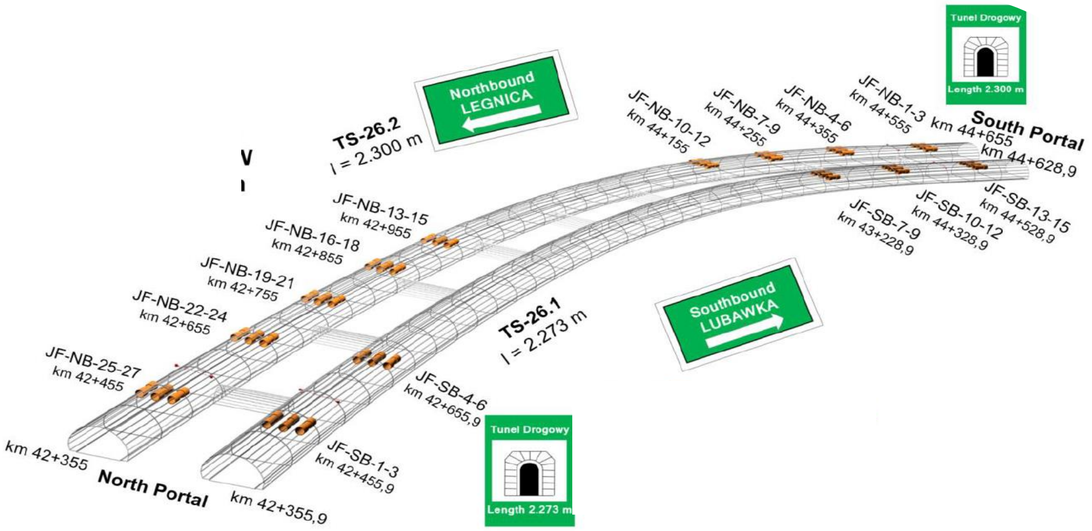
Przekrój tunelu głównego dla niekorzystnych warunków geologicznych (z płytą spągową)



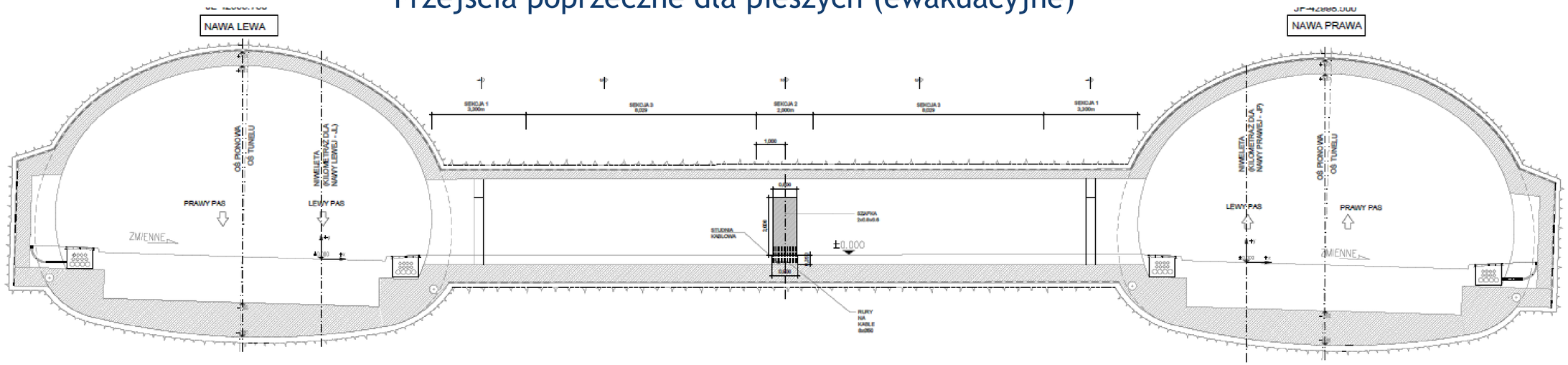
Projektowanie TS-26

Geometria tunelu – Na konstrukcję tunelu składają się:

- 2 nawy główne dla ruchu pojazdów
- **8 przejść ewakuacyjnych poprzecznych**
- 1 przejazd awaryjny w środku tunelu



Przejścia poprzeczne dla pieszych (ewakuacyjne)



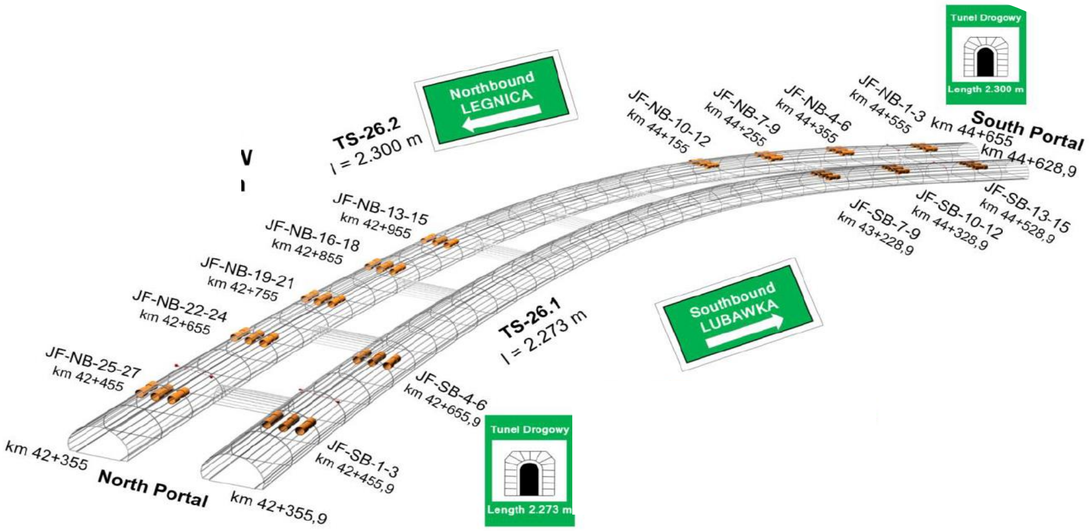
24 m - 32 m Długość przejść

1,4 m x 2,2 m Skrajnia ewakuacyjna

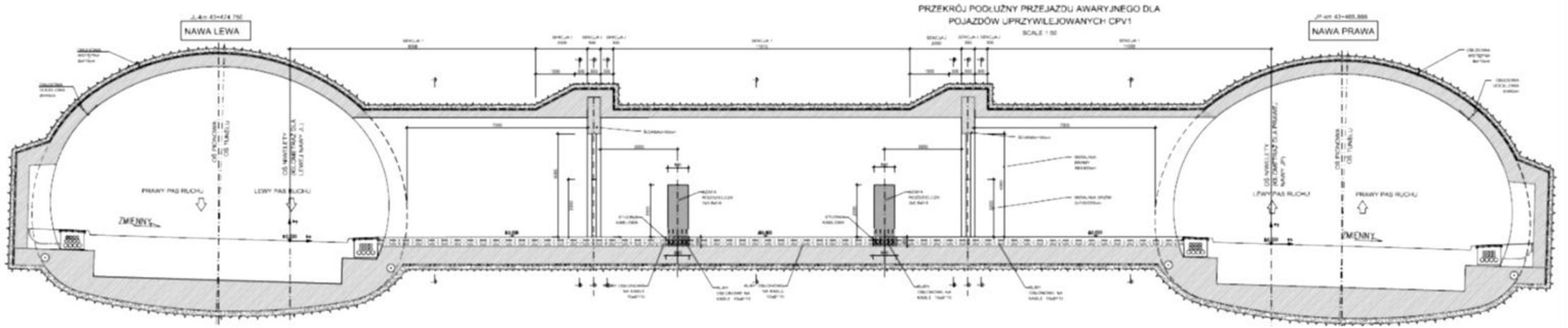
Projektowanie TS-26

Geometria tunelu – Na konstrukcję tunelu składają się:

- 2 nawy główne dla ruchu pojazdów
- 8 przejść ewakuacyjnych poprzecznych
- **1 przejazd awaryjny w środku tunelu**



Przejazd awaryjny



38 m

Długość przejazdu

5,3 m x 4,0 m

Skrajnia awaryjna

AP - punkt alarmowy (38 sztuk)

Opis

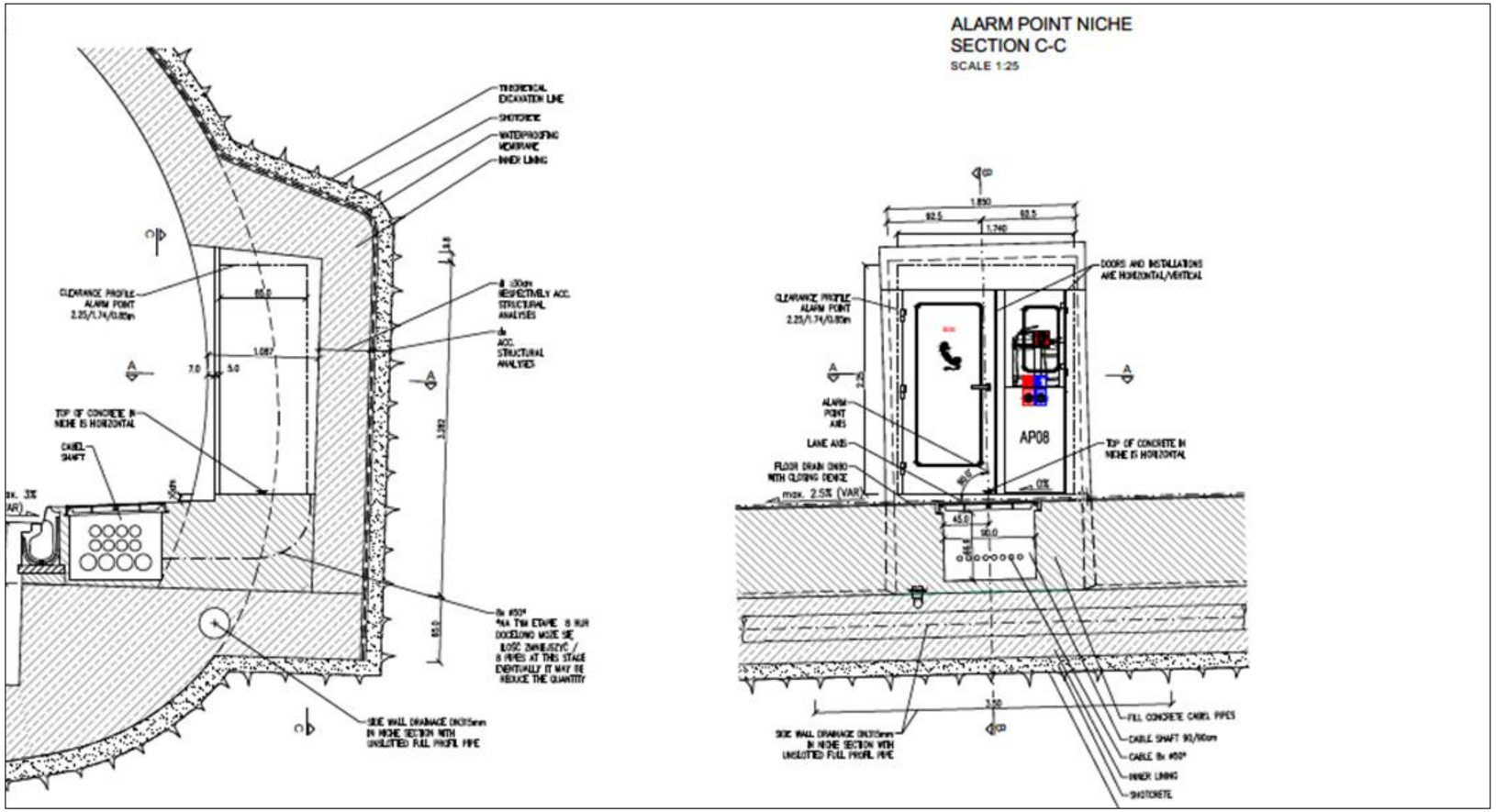
Istotny element zapewnienia bezpieczeństwa w tunelu. Punkty alarmowe zostały zaprojektowane po stronie pasa awaryjnego we wnękach ścian bocznych. Będą one wyposażone w telefony alarmowe oraz sprzęt gaśniczy (2 gaśnice oraz koc gaśniczy).

Rozstaw:

Mimo, że polskie przepisy wymagają rozstawu co 150 m, przyjęto rozstaw co 125 m

Geometria/skrajnia:

Skrajnia punktu alarmowego przyjęta wg RVS:
Wysokość 2,25 m
Szerokość 1,74 m
Głębokość 0,85 m



FN - nisza przeciwpożarowa (20 sztuk)

Opis

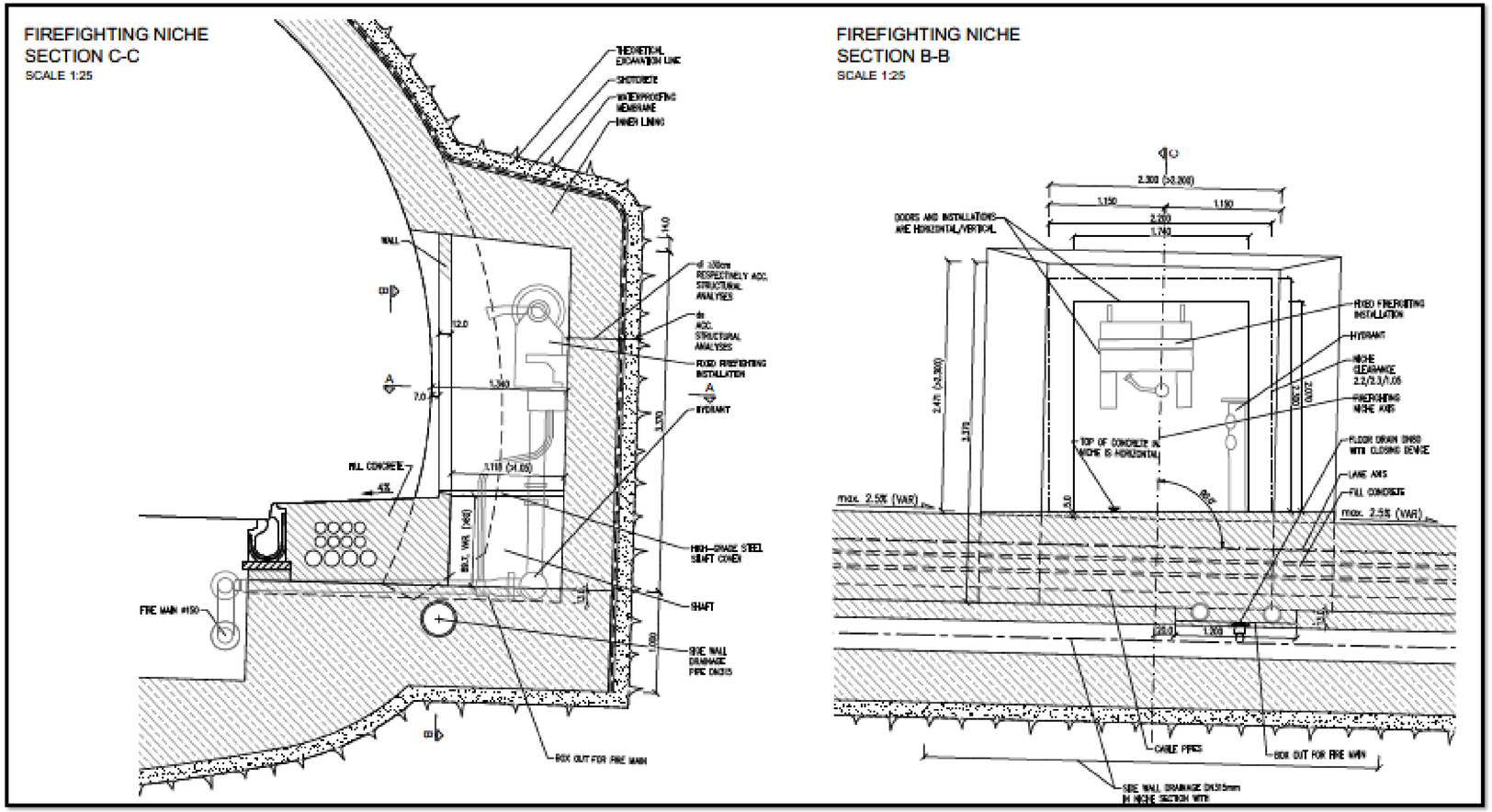
Jest to element bezpieczeństwa ppoż w tunelu. W niszach tych zlokalizowane są hydranty umożliwiające mocowanie węży strażackich. Instalacja hydrantowa posiada przewody o średnicy 80mm.

Rozstaw:

Przyjęto 250 m

Geometria/skrajnia:

Skrajnia niszy ppoż przyjęta wg RVS:
Wysokość 2,3 m
Szerokość 2,2 m
Głębokość 1,05 m



MN - nisza utrzymaniowa (92 sztuki)

Opis

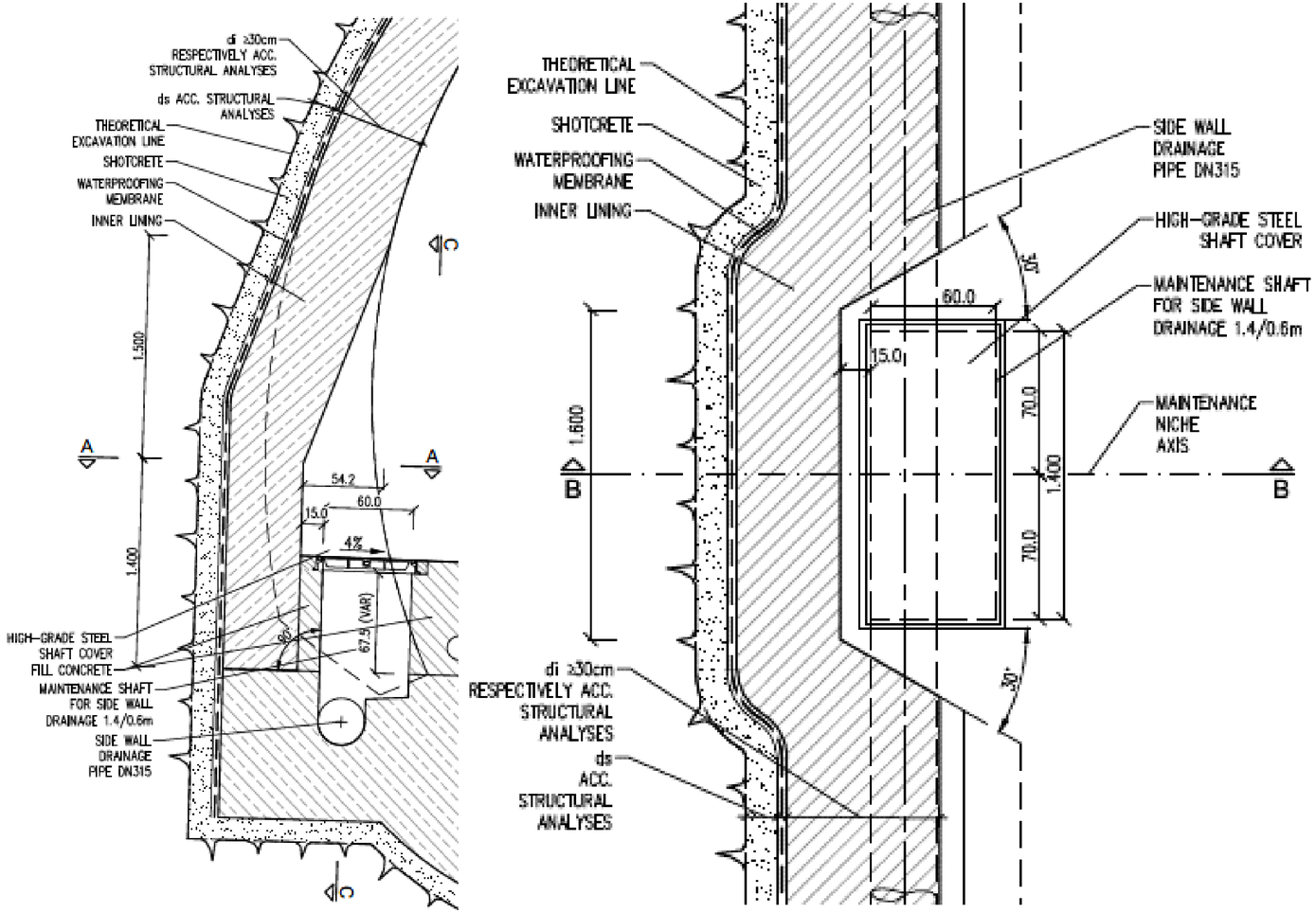
W celu prawidłowego utrzymania drenaży zlokalizowanych wzdłuż ścian tunelu po ich zewnętrznej stronie projektuje się nisze utrzymaniowe umożliwiające wykonywanie odpowiednich prac konserwacyjnych. Wymiary nisz pozwalają na wykonanie prac konserwacyjnych związanych z drenażami.

Rozstaw:

Przyjęto 100 m

Geometria/skrajnia:

Skrajnia niszy ppoż przyjęta wg RVS:
Wysokość 2,9 m
Szerokość 1,4 m
Głębokość 0,6 m



Rozstaw i wymiarowanie przejść, przejazdu i nisz

	Przejście ewakuacyjne		Przejazd awaryjny		Punkt alarmowy		Nisza przeciwpożarowa		Nisza utrzymaniowa	
	Rozstaw	Wymiary	Rozstaw	Wymiary	Rozstaw	Wymiary	Rozstaw	Wymiary	Rozstaw	Wymiary
Warunki techniczne (Rozporządzenie)	< 500 m	-	-	-	< 150 m	-	< 250 m	-	-	-
KP	< 250 m	-	środek	-	< 150 m	-	-	-	-	-

TS-26 - Prawo Geologiczne i górnicze

Realizacja

TS-26 - tunel w liczbach

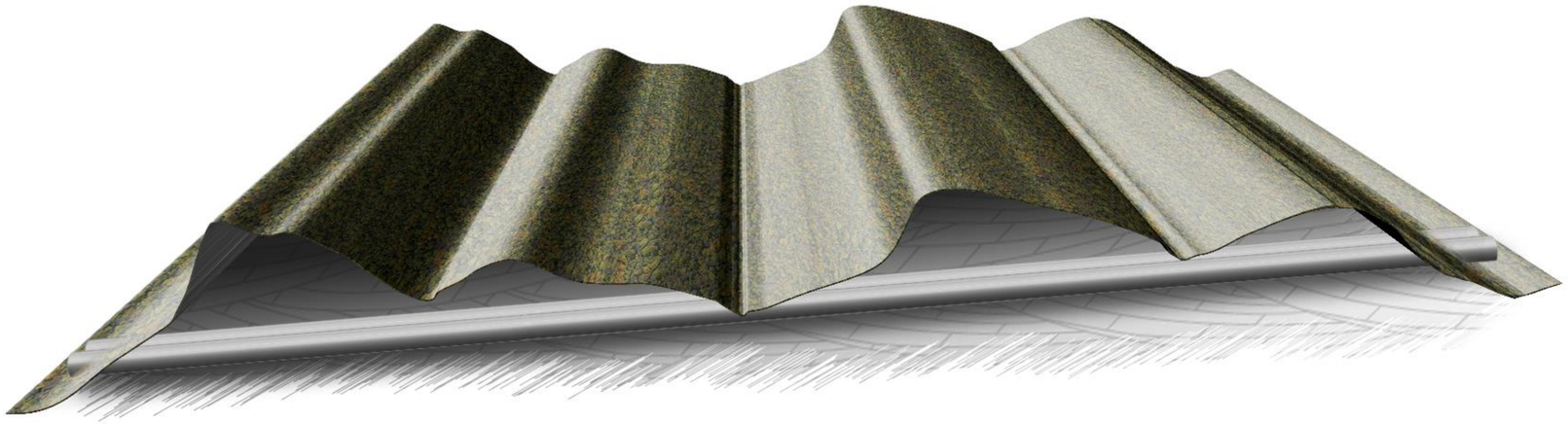
2 x 2.300m
Długość tuneli

< 147 m²
Przekrój poprzeczny

4 Headings
Liczba przodków

24/7
System pracy

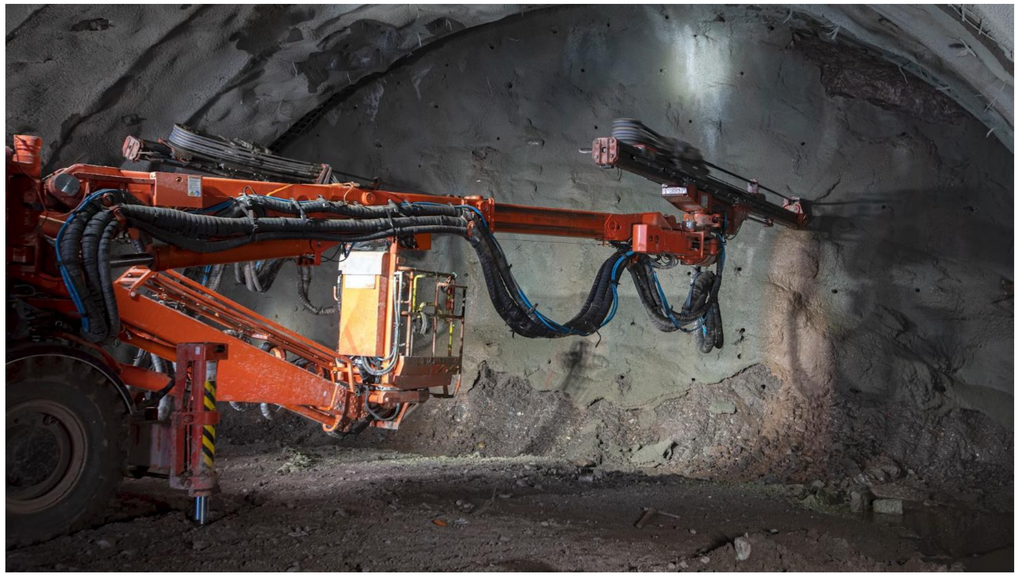
Etapy realizacji tunelu TS-26



Obudowa wstępna
Obudowa ostateczna
Wyposażenie
Odbiór i PnU

TS-26 - wykonanie obudowy wstępnej

Wiercenie otworów strzałowych



TS-26 - wykonanie obudowy wstępnej

Wiercenie otworów strzałowych

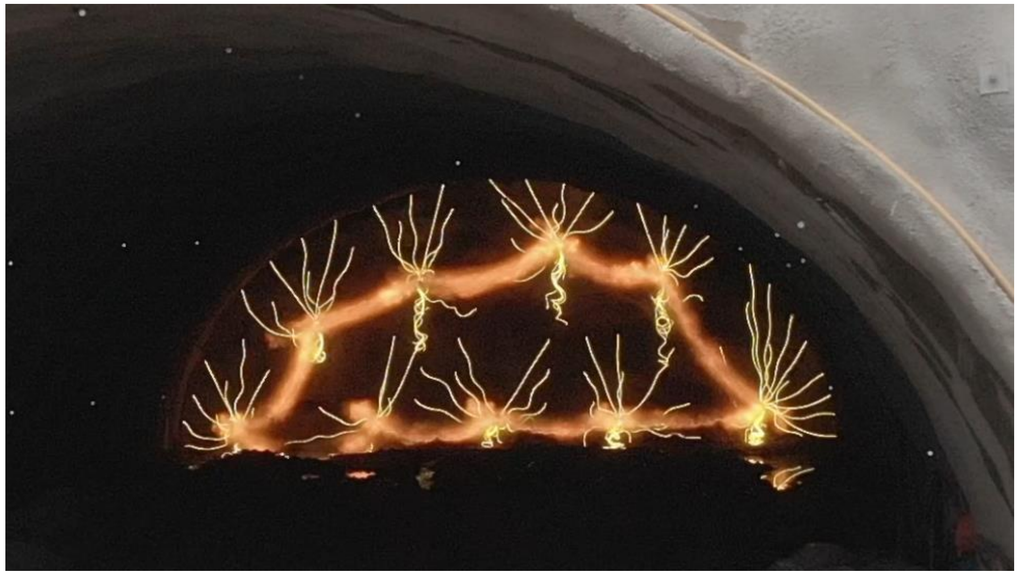
Instalacja materiałów wybuchowych

TS-26 - wykonanie obudowy wstępnej

Wiercenie otworów strzałowych

Instalacja materiałów wybuchowych

Wybuch



TS-26 - wykonanie obudowy wstępnej

Wiercenie otworów strzałowych

Instalacja materiałów wybuchowych

Wybuch

Wywóz urobku

TS-26 - wykonanie obudowy wstępnej

Wiercenie otworów strzałowych

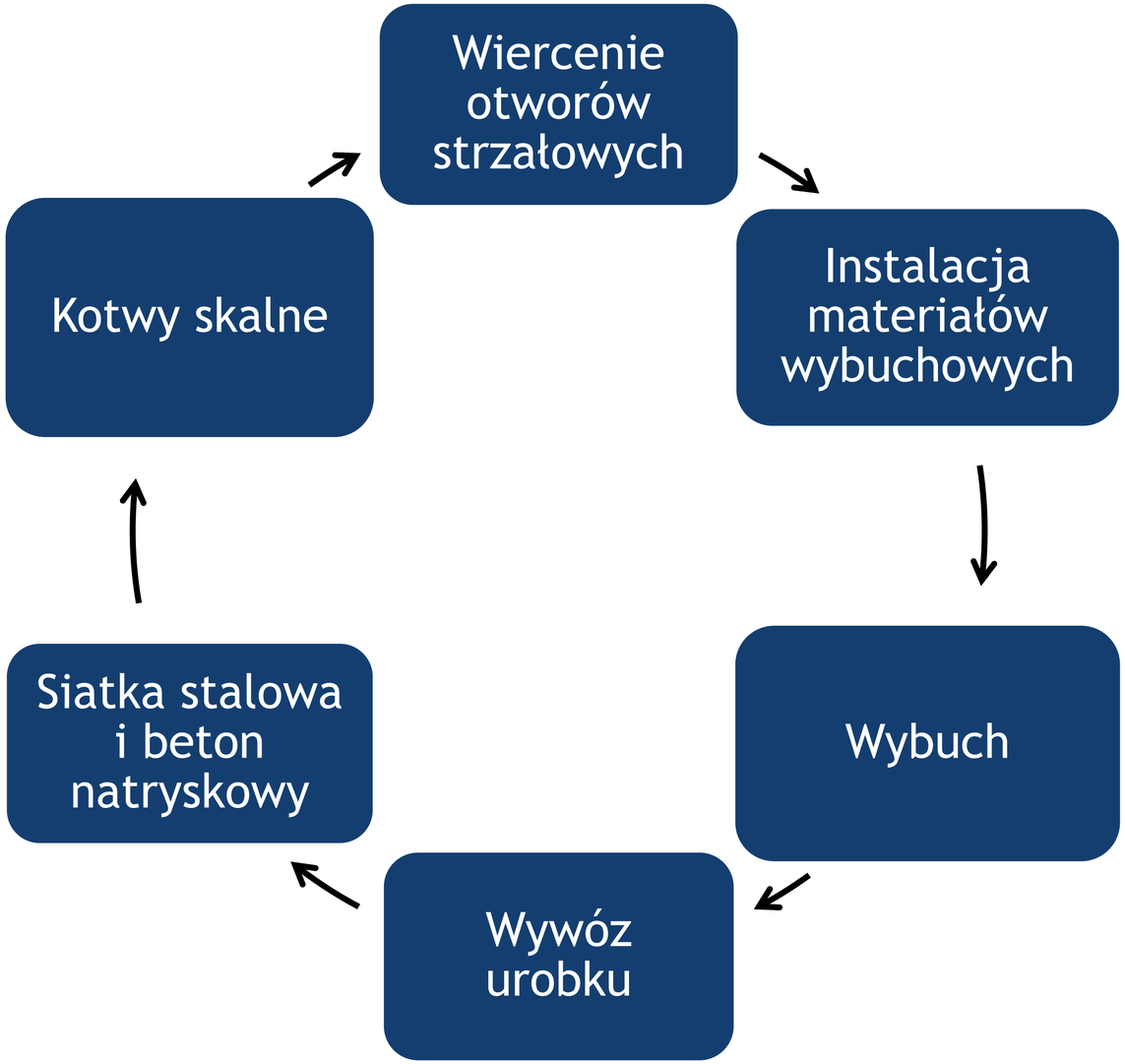
Instalacja materiałów wybuchowych

Wybuch

Wywóz urobku

Siatka stalowa i beton natryskowy

TS-26 - wykonanie obudowy wstępnej



TS-26 - wykonanie obudowy wstępnej

Wiercenie otworów strzałowych

Instalacja materiałów wybuchowych

Wybuch

Wywóz urobku

Siatka stalowa i beton natryskowy

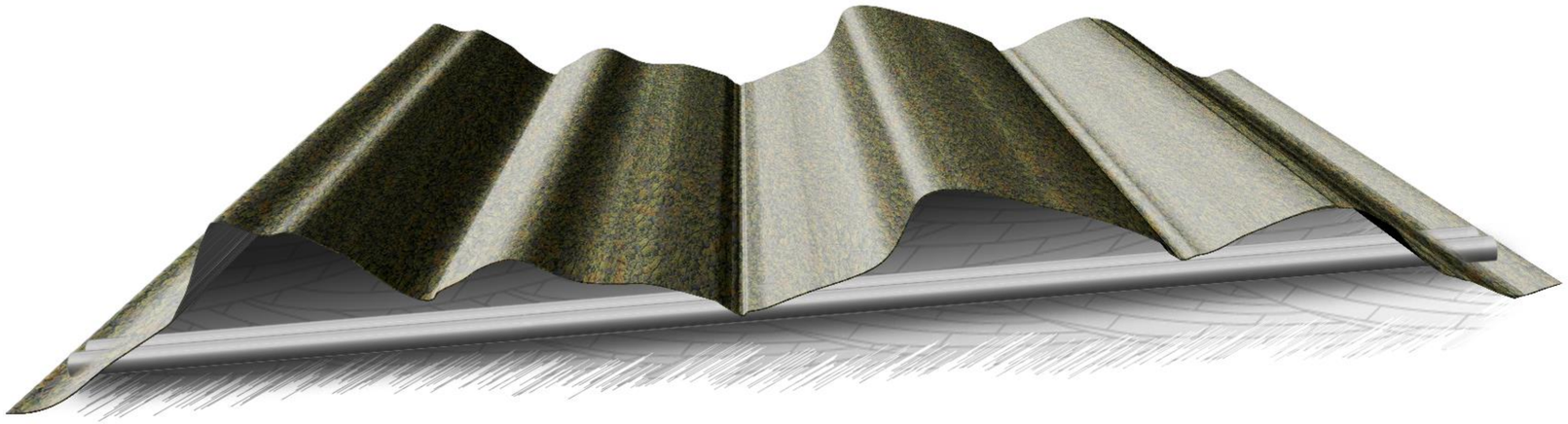
Kotwy skalne

~3.000 cykli

TS-26 - wykonanie obudowy wstępnej

- Bezpieczeństwo pracy i dostępność
- Odpowiedni personel
- Stały nadzór geotechniczny
- Łączność Wi-Fi i komórkowa
- Organizacja 2 niezależnych placów budowy - brak komunikacji między portalami
- Właściwy dobór sprzętu
- Warsztaty z suwnicami do obsługi ciężkich maszyn
- Doprowadzenie wody i energii
- Odprowadzenie ścieków

Etapy realizacji tunelu TS-26



Obudowa wstępna
Obudowa ostateczna
Wyposażenie
Odbiór i PnU

Zapraszamy na budowę tunelu Tunel TS-26

Piotr Sarnowski

DORR