

# **TUNELE W PRZESTRZENI MIEJSKIEJ**

## **BUDOWA, EKSPLOATACJA I PLANOWANIE TUNELI NA PRZYKŁADZIE TRASY ŁAGIEWNICKIEJ W KRAKOWIE**

**PLANOWANIE  
TRAS ZWIERZYNICIEKIEJ I PSYCHOWICKIEJ  
NA BAZIE ZDOBYTEGO DOŚWIADCZENIA.**

**VII MIĘDZYNARODOWE FORUM TUNELOWE**

- **Trasa Łagiewnicka S.A.**
- **Prof. Dr hab. inż. Kajetan d'Obyrn,**
- **Mgr inż. Krzysztof Migdał**



## Trasa Łagiewnicka SA w Krakowie



III obwodnica Miasta Krakowa -  
międzydzielnicowe połączenie  
drogowe i tramwajowe w  
mieście Krakowie

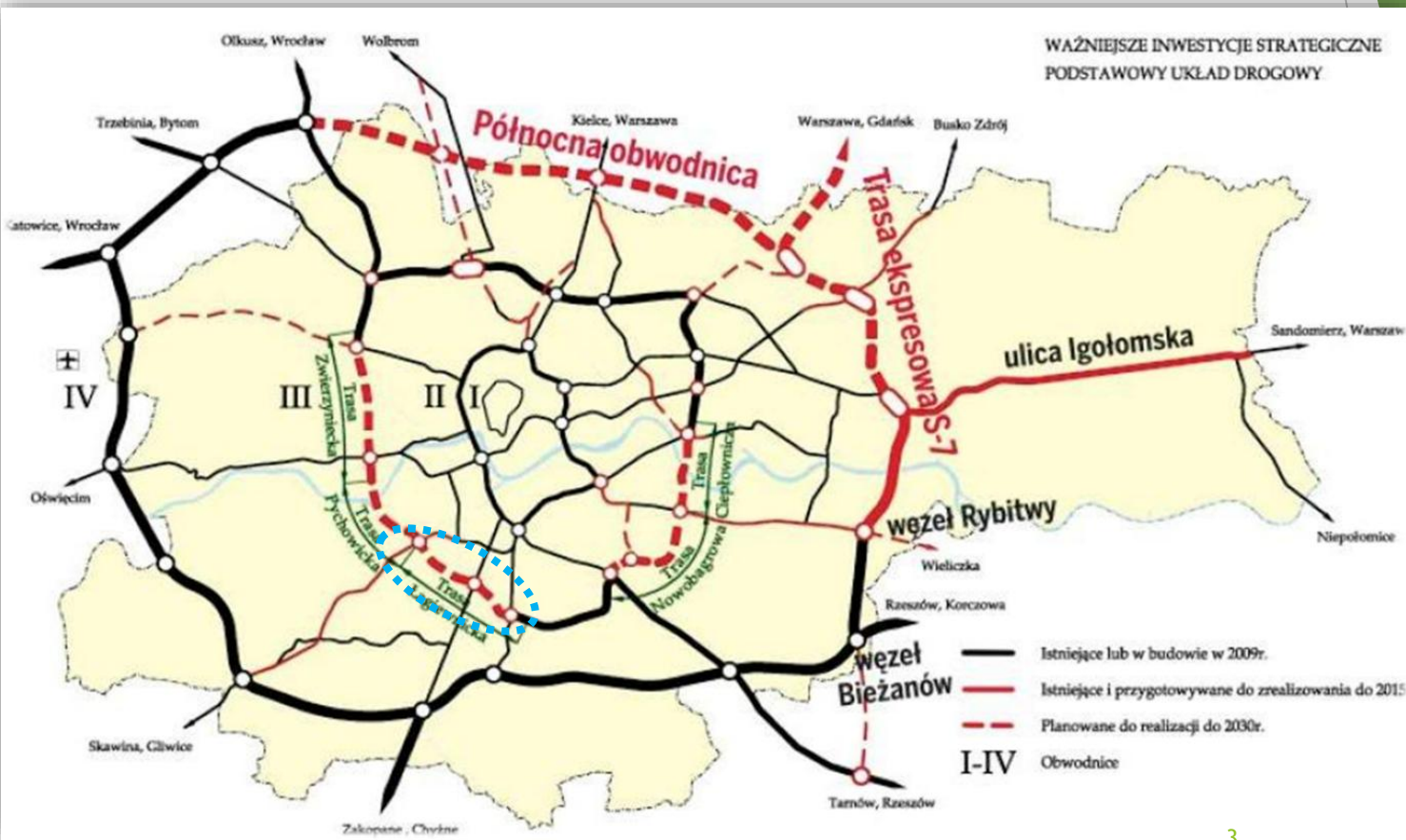
**Budowa** Trasy Łagiewnickiej  
pierwszego odcinka  
śródmiejskiej obwodnicy  
drogowej wraz z infrastrukturą  
tramwajową - doświadczenia  
wnioski

**Eksploracja** wybudowanej  
infrastruktury drogowo  
tramwajowej powstałej w  
ramach budowy Trasy  
Łagiewnickiej  
Doświadczenia i wnioski

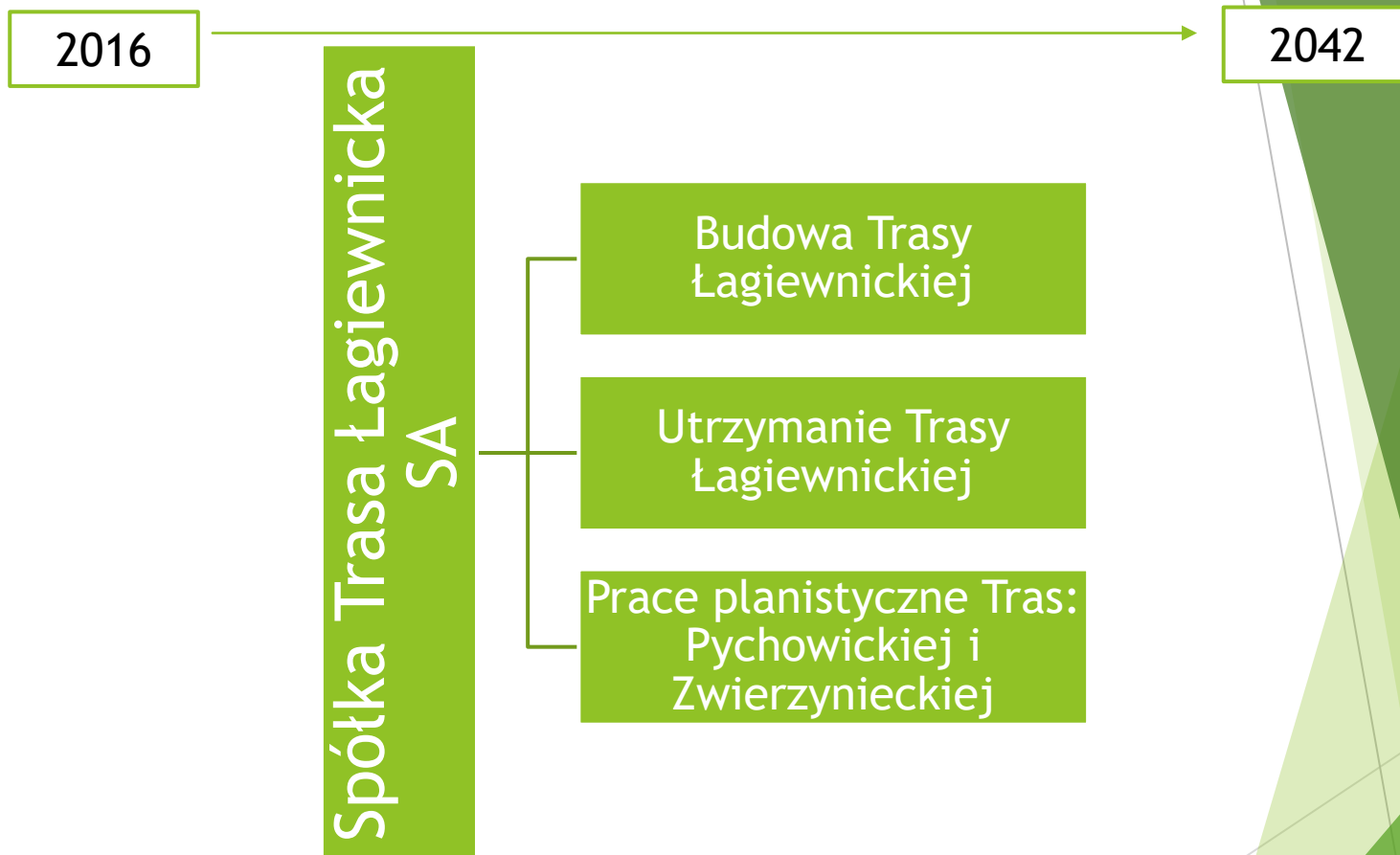


**Planowanie** i realizacja  
kolejnych etapów III  
obwodnicy z wykorzystaniem  
zdobytego doświadczenia  
Trasa Zwierzyniecka i Trasa  
Pychowicka

# Lokalizacja III obwodnicy Krakowa



## Działalność Spółki Trasa Łagiewnicka



# Model finansowania inwestycji - struktura finansowania



400 mln zł



298 mln zł



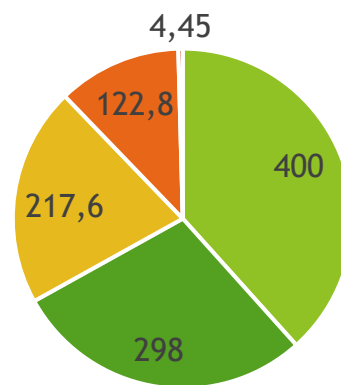
217,6 mln zł



122,8 mln zł

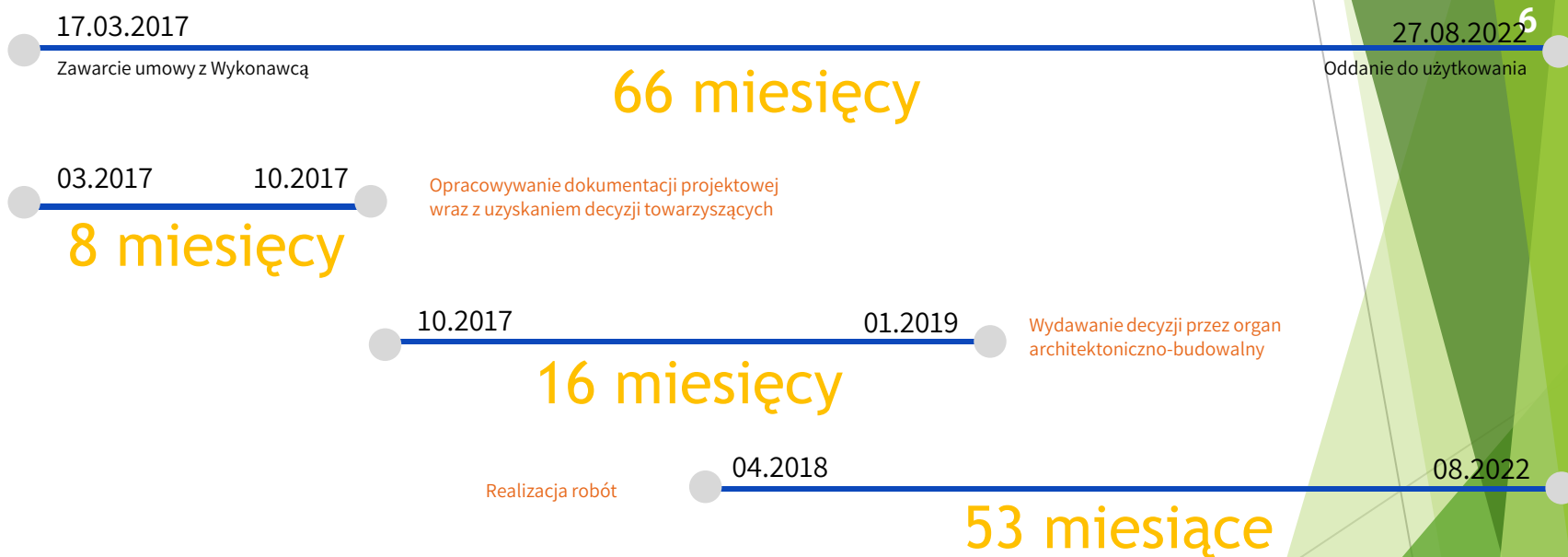


4,45 mln zł



■ EBI ■ BGK ■ PFR ■ Projekt UE ■ kapitał zakładowy

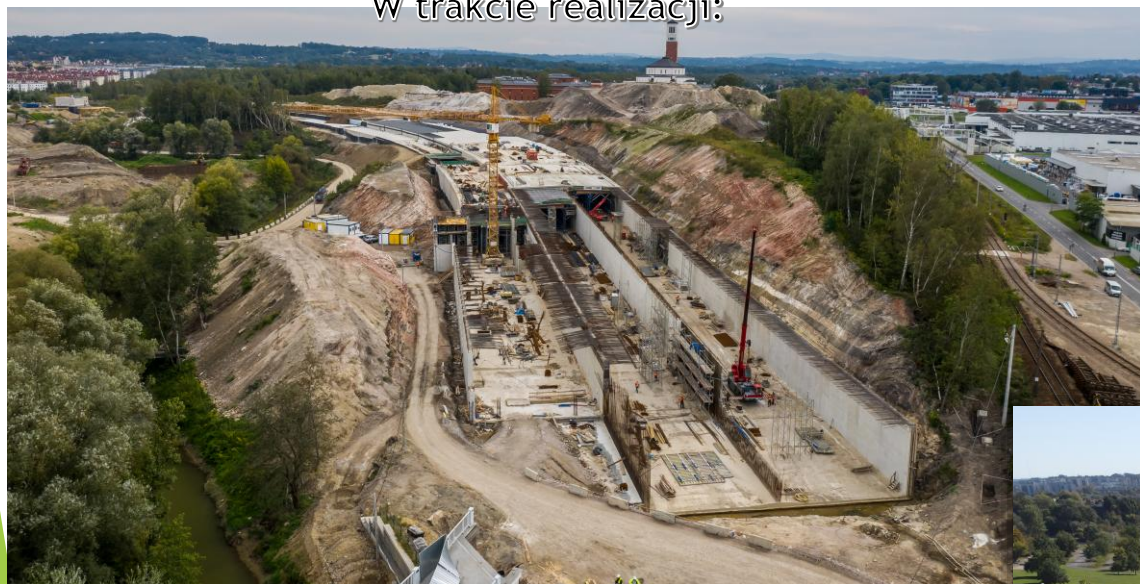
# Proces realizacji inwestycji:



# Realizacja inwestycji - wyzwania

Budowa tunelu w ternie antropogenicznym - osadniki „Białe Morza”

W trakcie realizacji:



Po zrealizowaniu:



# Realizacja inwestycji - wyzwania

Budowa tunelu w zwartej zabudowie miejskiej

W trakcie realizacji:



Po zrealizowaniu:



# Realizacja inwestycji - wyzwania

Przebudowa linii kolejowej LK 94 - przełożenie koryta rzeki Wilgi

W trakcie realizacji:



Po zrealizowaniu:



Powódź zalewa budowę



# Trasa Łagiewnicka - część drogowa

## Stan po realizacji



# Trasa Łagiewnicka - część drogowa

## Stan po realizacji



# Trasa Łagiewnicka - część drogowa

## Stan po realizacji



# Linia tramwajowa

► )



**50 km/h**

prędkość projektowa  
dla linii tramwajowej

**1,7 km**

nowa linia tramwajowa  
łącząca  
pętlę Kurdwanów  
z ulicą Zakopiańską

**600 m**

przebudowa linii  
tramwajowej wzdłuż  
ul. Zakopiańskiej

**700 m**

nowy tunel dla linii  
tramwajowej



Trasa Łagiewnicka SA  
w Krakowie



Fundusze  
Europejskie  
Infrastruktura i Środowisko



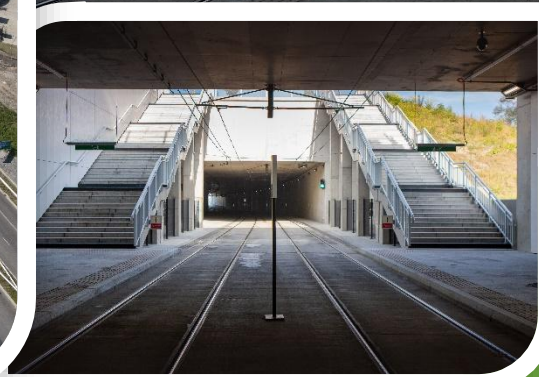
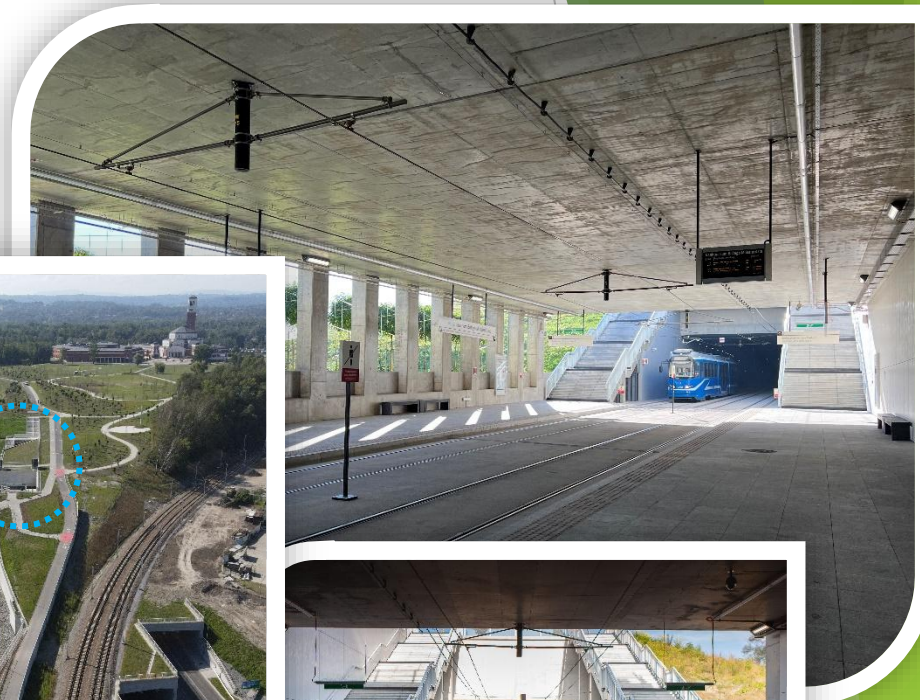
Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



# Linia tramwajowa

- Podziemny przystanek tramwajowy



# Trasa Łagiewnicka - zagospodarowanie nad tunelami



## Nasadzenia zieleni

2.400  
szt.

Nasadzonych  
drzew

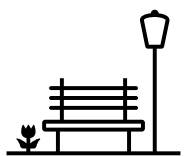
6.640  
szt.

Nasadzonych  
krzewów

1.976  
m<sup>2</sup>  
Zielonego  
torowiska  
tramwajowego



# Trasa Łagiewnicka - zakres



Tereny rekreacyjne i sportowe

3

Boiska sportowe

3

Place zabaw

1

Skatepark



4.000 m<sup>2</sup>

Terenów sportowo - rekreacyjnych

129.600 m<sup>2</sup>

Terenów rekreacyjnych



Trasa Łagiewnicka SA  
w Krakowie



Unia Europejska  
Fundusz Spójności



# Korzyści i bieżące funkcjonowanie - układ drogowy

- ▶ Komunikacja autobusowa obejmuje 69 kursów dziennie, co miesięcznie daje 2.070 kursów, a w skali roku ponad 24 tysiące kursów
- ▶ W ciągu ostatniego roku na Trasie Łagiewnickiej odbyło się około 3,5 mln przejazdów
- ▶ Dzięki tunelom, obniżeniu poziomu jezdni oraz ekranom akustycznym zminimalizowano wpływ trasy na otoczenie
- ▶ Skrócono czas przejazdu pomiędzy dzielnicami Krakowa, co przekłada się także na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń

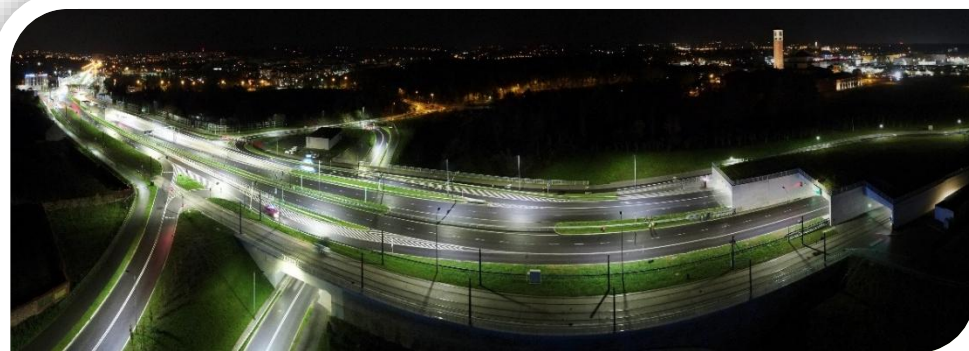


Trasa Łagiewnicka SA  
w Krakowie



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



# Korzyści i bieżące funkcjonowanie Linia Tramwajowa

- ▶ 10 przystanków tramwajowych
- ▶ 424 przejazdy tramwajowe dziennie przez podziemny przystanek
- ▶ Miesięcznie 12.720 kursów, a w skali roku wykonano ponad 152 tysiące kursów tramwajowych
- ▶ Skrócenie czasu podróży
- ▶ Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń



Trasa Łagiewnicka SA  
w Krakowie



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



# Utrzymanie Trasy Łagiewnickiej

Model zarządzania - „in house” - nadzór i zarządzanie siłami własnymi Spółki  
- personel zarządzający nadzorował budowę na wcześniejszym etapie

- Centrum Zarządzania Trzecia Obwodnicą - stały nadzór nad funkcjonowaniem i bezpieczeństwem Trasy i tuneli,

- Minimalizacja utrudnień w ruchu - bieżąca reakcja na zdarzenia, zabezpieczanie miejsc zdarzeń komunikacyjnych - łączność ze służbami.

- Regularne przeglądy i testy systemów - warunki nadzoru gwarancyjnego - przeglądy gwarancyjne - wykonuj wykonawca, serwis bieżący Spółka

- Systemy bezpieczeństwa: SSP, wentylacja, monitoring, oświetlenie - zarządzanie przy wykorzystaniu narzędzi systemu SCADA, JIRA

Eksploatacja tunelu tramwajowego wraz z podziemnym przystankiem tramwajowym stała współpraca z przewoźnikiem i służbami.

## Bieżący nadzór: Centrum Zarządzania Trzecią Obwodnicą

- ▶ 11 dyspozytorów+ kierownik pracujących w systemie zmianowym
- ▶ Praca w trybie ciągłym 24 godz. / 7dni,
- ▶ Min. 2 osoby na zmianie,
- ▶ Weryfikacja i zabezpieczenie zdarzeń komunikacyjnych na miejscu,
- ▶ Stała łączność pomiędzy pracownikami i służbami technicznymi i ratowniczymi,
- ▶ Przyjmowanie wniosków i zgłoszeń na numer kontaktowy.



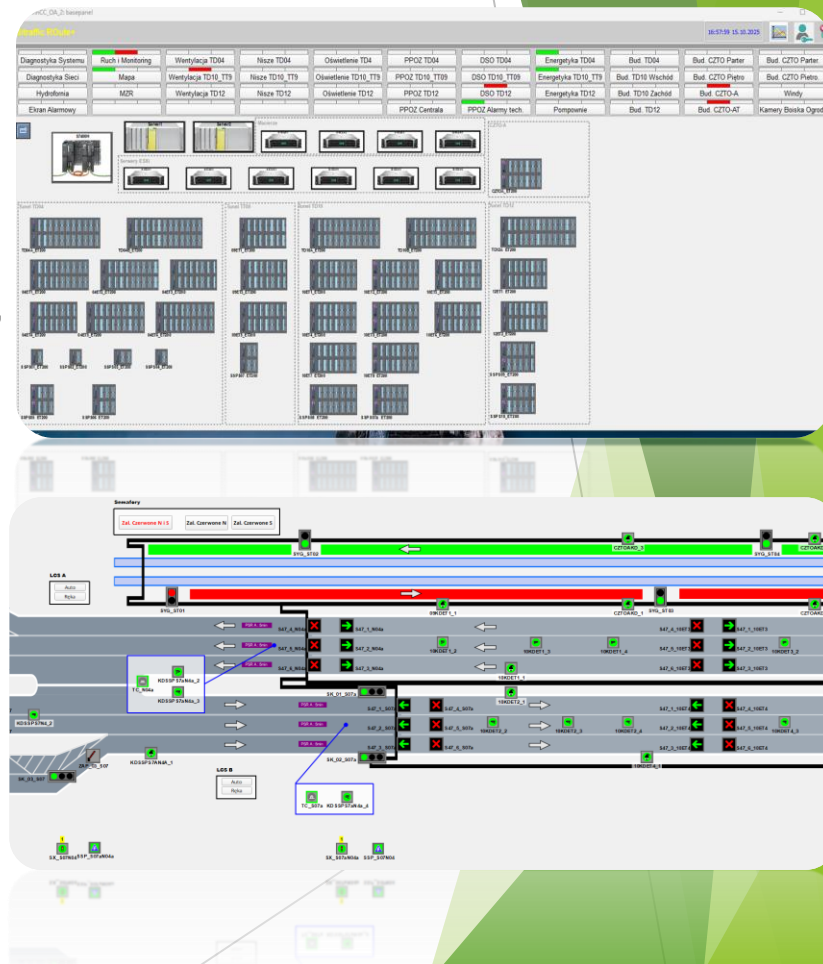
# System monitorowania i utrzymania infrastruktury Trasy Łagiewnickiej

System składa się z 3 Elementów:

- SCADA Sitraffic ROutE+
- ATLASSIAN - JIRA SERVICE MANAGER (platforma zarządzania zgłoszeniami)
- ATLASSIAN - Confluence (Baza Wiedzy)

# system SCADA Sitraffic ROutE+

- ▶ System Sitraffic ROutE+ to centralny system sterowania i wizualizacji integrujący:
  - ▶ Redundantne serwery SCADA WinCC OA z wizualizacją w czasie rzeczywistym
  - ▶ Sterowniki PLC (redundantne, przemysłowe)
  - ▶ Podsystemy sterowania wentylacją, oświetleniem, energią, DSO, PPOŻ, SOS, CCTV, LAN
  - ▶ Moduły komunikacyjne dla tuneli TD04, TD09, TD10, TD12
- Zadania systemu:
  - Monitoring stanu urządzeń i alarmów
  - Automatyzacja reakcji krytycznych (zamknięcie tunelu, włączenie wentylacji)
  - Archiwizacja danych operacyjnych

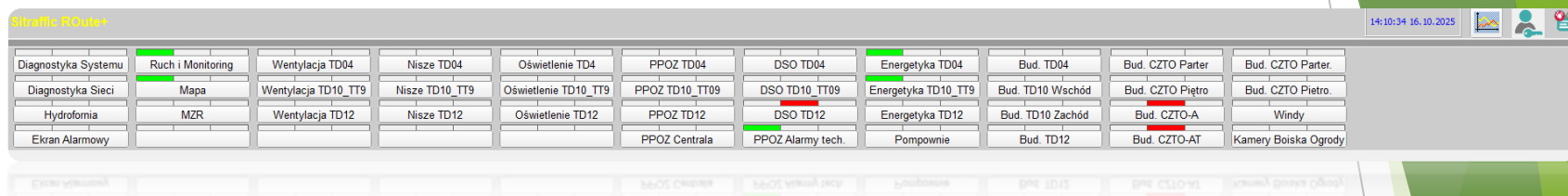




# Wyposażenie tuneli w systemy bezpieczeństwa:

- system wentylacji wzdłużnej w oparciu o wentylatory strumieniowe;
- system pomiaru CO (tlenek węgla), NO (tlenek azotu) i widoczności;
- system oświetlenia podstawowego; awaryjnego i ewakuacyjnego;
- system wykrywania i sygnalizacji pożarowej;
- system punktów alarmowych i przejść ewakuacyjnych;
- system łączności radiowej służb ratowniczych;
- system zasilania w energię urządzeń tunelowych w tym systemu zasilania gwarantowanego;
- system sterowania zawierającego system przesyłu danych;
- system nagłośnienia;
- system monitoringu wizyjnego;
- system sterowania ruchem w tunelach w tym znaki zmiany pasa ruchu S3/S7, zapory drogowe i sygnalizatory, znaki zmiennej treści VMS ;
- system sieci hydrantowej ppoż. wraz z hydrantami p.poż
- system zabezpieczenia ruchu tramwajowego (SZRT) w tunelu tramwajowym TT-09;

# Interfejs SCADA operatora i wizualizacja



- ▶ Operatorzy pracują na wizualizacjach odwzorujących rzeczywistą infrastrukturę:
  - ▶ Panele sterowania ruchem i oświetleniem
  - ▶ Mapy tuneli z czujnikami i elementami automatyki
  - ▶ Widok central Ppoż Cerberus Pro i alarmów
  - ▶ Analiza parametrów: natężenie światła, statusy systemów bezpieczeństwa
  - ▶ System Nagłośnienia Tuneli DSO
  - ▶ Energetyka, Nisze Teletechniczne, Budynki techniczne
  - ▶ Windy
  - ▶ Hydrofornia/ Przepompownie
  - ▶ Diagnostyka Sieci

## - JIRA SERVICE MANAGER (zarządzanie Zgłoszeniami)

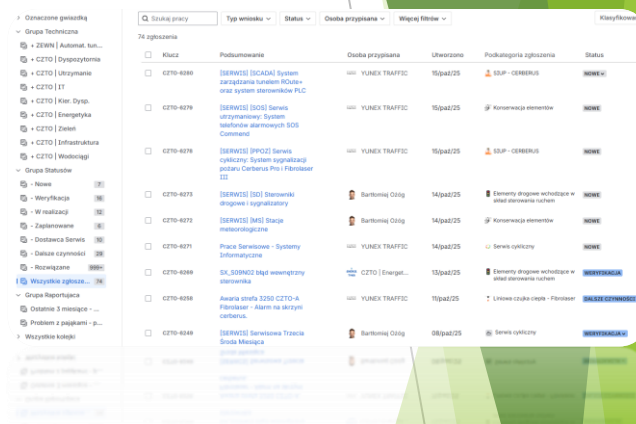
- Confluence (baza wiedzy)

System TLSA bazuje na rozwiązaniach Atlassian (Jira + Confluence) ze względu na niski całkowity koszt wdrożenia, wysoką elastyczność konfiguracji - od workflow i SLA po automatyzacje oraz integracje z naszymi systemami.

Jira zapewnia skalowalne zarządzanie cyklem życia zgłoszeń, a Confluence stanowi komplementarną bazę wiedzy i dokumentacji z kontrolą wersji, uprawnień i pełnym śladem audytowym.

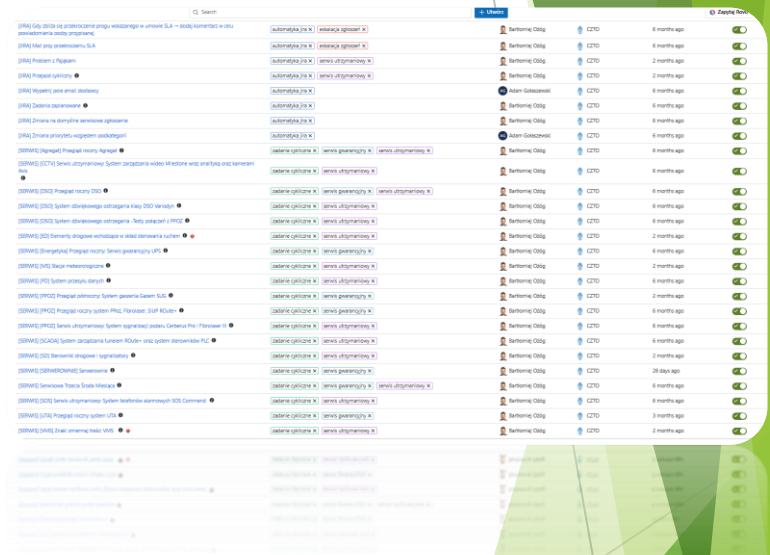
## Główne funkcjonalności - JIRA Service Management:

- ▶ Rejestracja i klasyfikacja (SCADA, SOS, PPOŻ, DSO, CCTV)
- ▶ Obieg stanów: Nowe → Weryfikacja → W realizacji → Dalsze czynności → Rozwiązane/Zamknięte
- ▶ Raportowanie i kontrola SLASystem JIRA Service Management odpowiada za cykl życia zgłoszeń – gotowe rozwiązanie dostosowane do potrzeb TLSA.
- ▶ Zarządzanie problemami i usterkami, przekazywanie do firm utrzymujących, analiza zgłoszeniowa
- ▶ Komunikacja z jednostkami zewnętrznymi i mieszkańcami (agent na stronie www, mail handler)



# JIRA SERVICE MANAGER - automatyzacja procesów

- ▶ Automatyczne generowanie zgłoszeń z JIRA na podstawie zatwierdzonych harmonogramów przy podpisywanych umowach utrzymaniowych
- ▶ Harmonogramy przeglądów (miesięczne, kwartalne, roczne)
- ▶ Rejestr prac wykonanych (np. wykaz prac miesięcznych – kwartalnych rocznych)
- ▶ Monitoring jakości usług i zgodności z SLA



The screenshot displays the Jira Service Manager interface, showing a list of generated tickets. The interface includes a search bar at the top, a table of tickets, and a sidebar on the right. The table contains columns for ticket ID, status, priority, and due date. The tickets are generated based on the provided schedule and SLA.

| Ticket ID  | Status      | Priority | Due Date   |
|------------|-------------|----------|------------|
| JIRA-12345 | Open        | High     | 2023-10-25 |
| JIRA-12346 | In Progress | Medium   | 2023-10-26 |
| JIRA-12347 | Resolved    | Low      | 2023-10-27 |
| JIRA-12348 | Open        | High     | 2023-10-28 |
| JIRA-12349 | In Progress | Medium   | 2023-10-29 |
| JIRA-12350 | Resolved    | Low      | 2023-10-30 |
| JIRA-12351 | Open        | High     | 2023-10-31 |
| JIRA-12352 | In Progress | Medium   | 2023-11-01 |
| JIRA-12353 | Resolved    | Low      | 2023-11-02 |
| JIRA-12354 | Open        | High     | 2023-11-03 |
| JIRA-12355 | In Progress | Medium   | 2023-11-04 |
| JIRA-12356 | Resolved    | Low      | 2023-11-05 |
| JIRA-12357 | Open        | High     | 2023-11-06 |
| JIRA-12358 | In Progress | Medium   | 2023-11-07 |
| JIRA-12359 | Resolved    | Low      | 2023-11-08 |
| JIRA-12360 | Open        | High     | 2023-11-09 |
| JIRA-12361 | In Progress | Medium   | 2023-11-10 |
| JIRA-12362 | Resolved    | Low      | 2023-11-11 |
| JIRA-12363 | Open        | High     | 2023-11-12 |
| JIRA-12364 | In Progress | Medium   | 2023-11-13 |
| JIRA-12365 | Resolved    | Low      | 2023-11-14 |
| JIRA-12366 | Open        | High     | 2023-11-15 |
| JIRA-12367 | In Progress | Medium   | 2023-11-16 |
| JIRA-12368 | Resolved    | Low      | 2023-11-17 |
| JIRA-12369 | Open        | High     | 2023-11-18 |
| JIRA-12370 | In Progress | Medium   | 2023-11-19 |
| JIRA-12371 | Resolved    | Low      | 2023-11-20 |
| JIRA-12372 | Open        | High     | 2023-11-21 |
| JIRA-12373 | In Progress | Medium   | 2023-11-22 |
| JIRA-12374 | Resolved    | Low      | 2023-11-23 |
| JIRA-12375 | Open        | High     | 2023-11-24 |
| JIRA-12376 | In Progress | Medium   | 2023-11-25 |
| JIRA-12377 | Resolved    | Low      | 2023-11-26 |
| JIRA-12378 | Open        | High     | 2023-11-27 |
| JIRA-12379 | In Progress | Medium   | 2023-11-28 |
| JIRA-12380 | Resolved    | Low      | 2023-11-29 |
| JIRA-12381 | Open        | High     | 2023-11-30 |
| JIRA-12382 | In Progress | Medium   | 2023-12-01 |
| JIRA-12383 | Resolved    | Low      | 2023-12-02 |
| JIRA-12384 | Open        | High     | 2023-12-03 |
| JIRA-12385 | In Progress | Medium   | 2023-12-04 |
| JIRA-12386 | Resolved    | Low      | 2023-12-05 |
| JIRA-12387 | Open        | High     | 2023-12-06 |
| JIRA-12388 | In Progress | Medium   | 2023-12-07 |
| JIRA-12389 | Resolved    | Low      | 2023-12-08 |
| JIRA-12390 | Open        | High     | 2023-12-09 |
| JIRA-12391 | In Progress | Medium   | 2023-12-10 |
| JIRA-12392 | Resolved    | Low      | 2023-12-11 |
| JIRA-12393 | Open        | High     | 2023-12-12 |
| JIRA-12394 | In Progress | Medium   | 2023-12-13 |
| JIRA-12395 | Resolved    | Low      | 2023-12-14 |
| JIRA-12396 | Open        | High     | 2023-12-15 |
| JIRA-12397 | In Progress | Medium   | 2023-12-16 |
| JIRA-12398 | Resolved    | Low      | 2023-12-17 |
| JIRA-12399 | Open        | High     | 2023-12-18 |
| JIRA-12400 | In Progress | Medium   | 2023-12-19 |
| JIRA-12401 | Resolved    | Low      | 2023-12-20 |
| JIRA-12402 | Open        | High     | 2023-12-21 |
| JIRA-12403 | In Progress | Medium   | 2023-12-22 |
| JIRA-12404 | Resolved    | Low      | 2023-12-23 |
| JIRA-12405 | Open        | High     | 2023-12-24 |
| JIRA-12406 | In Progress | Medium   | 2023-12-25 |
| JIRA-12407 | Resolved    | Low      | 2023-12-26 |
| JIRA-12408 | Open        | High     | 2023-12-27 |
| JIRA-12409 | In Progress | Medium   | 2023-12-28 |
| JIRA-12410 | Resolved    | Low      | 2023-12-29 |
| JIRA-12411 | Open        | High     | 2023-12-30 |
| JIRA-12412 | In Progress | Medium   | 2023-12-31 |
| JIRA-12413 | Resolved    | Low      | 2024-01-01 |
| JIRA-12414 | Open        | High     | 2024-01-02 |
| JIRA-12415 | In Progress | Medium   | 2024-01-03 |
| JIRA-12416 | Resolved    | Low      | 2024-01-04 |
| JIRA-12417 | Open        | High     | 2024-01-05 |
| JIRA-12418 | In Progress | Medium   | 2024-01-06 |
| JIRA-12419 | Resolved    | Low      | 2024-01-07 |
| JIRA-12420 | Open        | High     | 2024-01-08 |
| JIRA-12421 | In Progress | Medium   | 2024-01-09 |
| JIRA-12422 | Resolved    | Low      | 2024-01-10 |
| JIRA-12423 | Open        | High     | 2024-01-11 |
| JIRA-12424 | In Progress | Medium   | 2024-01-12 |
| JIRA-12425 | Resolved    | Low      | 2024-01-13 |
| JIRA-12426 | Open        | High     | 2024-01-14 |
| JIRA-12427 | In Progress | Medium   | 2024-01-15 |
| JIRA-12428 | Resolved    | Low      | 2024-01-16 |
| JIRA-12429 | Open        | High     | 2024-01-17 |
| JIRA-12430 | In Progress | Medium   | 2024-01-18 |
| JIRA-12431 | Resolved    | Low      | 2024-01-19 |
| JIRA-12432 | Open        | High     | 2024-01-20 |
| JIRA-12433 | In Progress | Medium   | 2024-01-21 |
| JIRA-12434 | Resolved    | Low      | 2024-01-22 |
| JIRA-12435 | Open        | High     | 2024-01-23 |
| JIRA-12436 | In Progress | Medium   | 2024-01-24 |
| JIRA-12437 | Resolved    | Low      | 2024-01-25 |
| JIRA-12438 | Open        | High     | 2024-01-26 |
| JIRA-12439 | In Progress | Medium   | 2024-01-27 |
| JIRA-12440 | Resolved    | Low      | 2024-01-28 |
| JIRA-12441 | Open        | High     | 2024-01-29 |
| JIRA-12442 | In Progress | Medium   | 2024-01-30 |
| JIRA-12443 | Resolved    | Low      | 2024-01-31 |
| JIRA-12444 | Open        | High     | 2024-02-01 |
| JIRA-12445 | In Progress | Medium   | 2024-02-02 |
| JIRA-12446 | Resolved    | Low      | 2024-02-03 |
| JIRA-12447 | Open        | High     | 2024-02-04 |
| JIRA-12448 | In Progress | Medium   | 2024-02-05 |
| JIRA-12449 | Resolved    | Low      | 2024-02-06 |
| JIRA-12450 | Open        | High     | 2024-02-07 |
| JIRA-12451 | In Progress | Medium   | 2024-02-08 |
| JIRA-12452 | Resolved    | Low      | 2024-02-09 |
| JIRA-12453 | Open        | High     | 2024-02-10 |
| JIRA-12454 | In Progress | Medium   | 2024-02-11 |
| JIRA-12455 | Resolved    | Low      | 2024-02-12 |
| JIRA-12456 | Open        | High     | 2024-02-13 |
| JIRA-12457 | In Progress | Medium   | 2024-02-14 |
| JIRA-12458 | Resolved    | Low      | 2024-02-15 |
| JIRA-12459 | Open        | High     | 2024-02-16 |
| JIRA-12460 | In Progress | Medium   | 2024-02-17 |
| JIRA-12461 | Resolved    | Low      | 2024-02-18 |
| JIRA-12462 | Open        | High     | 2024-02-19 |
| JIRA-12463 | In Progress | Medium   | 2024-02-20 |
| JIRA-12464 | Resolved    | Low      | 2024-02-21 |
| JIRA-12465 | Open        | High     | 2024-02-22 |
| JIRA-12466 | In Progress | Medium   | 2024-02-23 |
| JIRA-12467 | Resolved    | Low      | 2024-02-24 |
| JIRA-12468 | Open        | High     | 2024-02-25 |
| JIRA-12469 | In Progress | Medium   | 2024-02-26 |
| JIRA-12470 | Resolved    | Low      | 2024-02-27 |
| JIRA-12471 | Open        | High     | 2024-02-28 |
| JIRA-12472 | In Progress | Medium   | 2024-02-29 |
| JIRA-12473 | Resolved    | Low      | 2024-03-01 |
| JIRA-12474 | Open        | High     | 2024-03-02 |
| JIRA-12475 | In Progress | Medium   | 2024-03-03 |
| JIRA-12476 | Resolved    | Low      | 2024-03-04 |
| JIRA-12477 | Open        | High     | 2024-03-05 |
| JIRA-12478 | In Progress | Medium   | 2024-03-06 |
| JIRA-12479 | Resolved    | Low      | 2024-03-07 |
| JIRA-12480 | Open        | High     | 2024-03-08 |
| JIRA-12481 | In Progress | Medium   | 2024-03-09 |
| JIRA-12482 | Resolved    | Low      | 2024-03-10 |
| JIRA-12483 | Open        | High     | 2024-03-11 |
| JIRA-12484 | In Progress | Medium   | 2024-03-12 |
| JIRA-12485 | Resolved    | Low      | 2024-03-13 |
| JIRA-12486 | Open        | High     | 2024-03-14 |
| JIRA-12487 | In Progress | Medium   | 2024-03-15 |
| JIRA-12488 | Resolved    | Low      | 2024-03-16 |
| JIRA-12489 | Open        | High     | 2024-03-17 |
| JIRA-12490 | In Progress | Medium   | 2024-03-18 |
| JIRA-12491 | Resolved    | Low      | 2024-03-19 |
| JIRA-12492 | Open        | High     | 2024-03-20 |
| JIRA-12493 | In Progress | Medium   | 2024-03-21 |
| JIRA-12494 | Resolved    | Low      | 2024-03-22 |
| JIRA-12495 | Open        | High     | 2024-03-23 |
| JIRA-12496 | In Progress | Medium   | 2024-03-24 |
| JIRA-12497 | Resolved    | Low      | 2024-03-25 |
| JIRA-12498 | Open        | High     | 2024-03-26 |
| JIRA-12499 | In Progress | Medium   | 2024-03-27 |
| JIRA-12500 | Resolved    | Low      | 2024-03-28 |

## Przeglądy i naprawy gwarancyjne:

- ▶ Okres gwarancji i rękojmi dla wybudowanej Trasy łagiewnickiej obowiązuje przez 11 lat,
- ▶ Zobowiązanie Wykonawcy/gwaranta do wykonywania przeglądów gwarancyjnych w czasie trwania gwarancji,
- ▶ Nadzór przez Pracowników spółki - „In House” - kontrole przeglądy, książki obiektów,
- ▶ Prace serwisowe w tunelach prowadzone w godzinach nocnych 1 raz w miesiącu, z czasowym wyłączeniem tunelu z eksploatacji.
- ▶ Prace serwisowe w zakresie infrastruktury zlecone specjalistycznym podmiotom,
- ▶ Wady i usterki usuwane na bieżąco przez gwaranta.



# Umowy z podmiotami zewnętrznymi w zakresie utrzymania

utrzymanie urządzeń sterowania i nadzorowania ruchu,

utrzymanie oznakowania i elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego,

przeglądy konserwacyjne urządzeń dźwigowych,

utrzymanie systemu odwodnienia,

utrzymanie oświetlenia,

utrzymanie systemu zasilania,

utrzymanie systemów tunelowych,

pełnienie nadzoru nad czynnościami utrzymaniovymi branży elektrycznej,

czynności konserwacyjne klimatyzacji,

utrzymanie czystości w toaletach, windach.

## Utrzymanie infrastruktury Trasy przez służby miejskie:



Utrzymanie czystości,  
zimowe utrzymanie dróg:  
Miejskie Przedsiębiorstwo  
Oczyszczania Sp. z o.o.



Utrzymanie zieleni i  
obiektów rekreacyjnych i  
sportowych: - Zarząd  
Zieleni Miejskiej

# Koszty utrzymania Trasy wraz z tunelami:

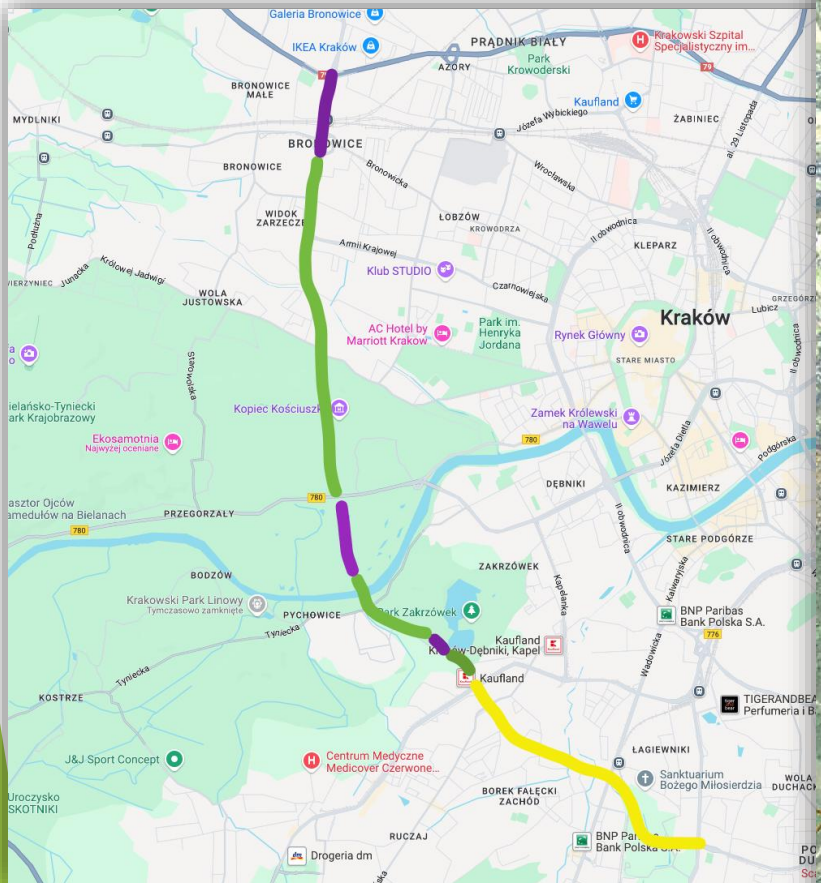
Koszty utrzymania i pracy Centrum  
Zarządzania Trzecią Obwodnicą :  
1,6 mln zł netto rocznie

Koszty zakupu i dystrybucji energii  
elektrycznej:  
ok 3 mln zł netto rocznie.

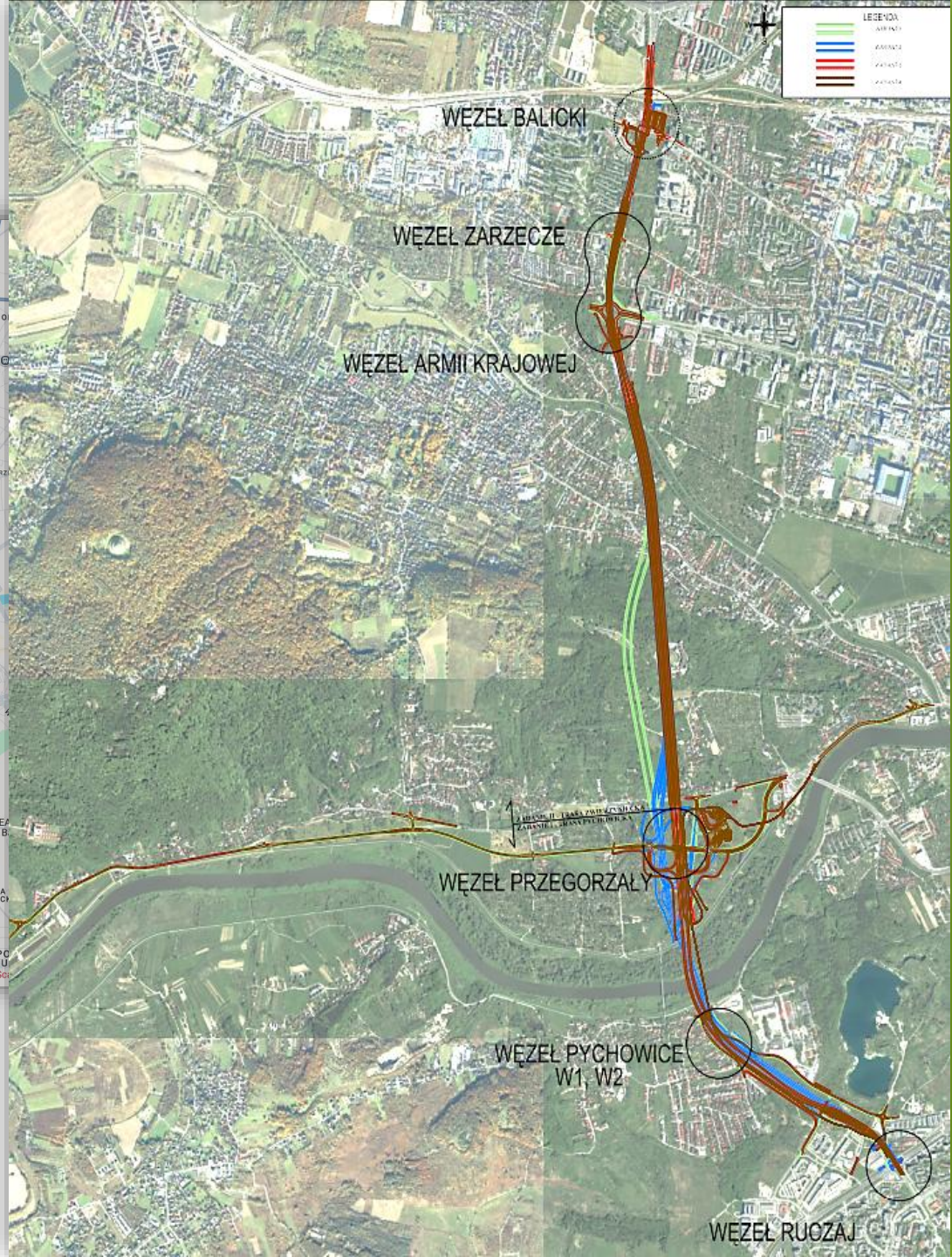
Koszty serwisu bieżącego - umowy z  
podmiotami zewnętrznymi 2,2 mln  
złotych

Koszty napraw bieżących i likwidacji  
aktów wandalizmu:  
96 tys. zł. Netto rocznie

# Planowanie



Odcinek tunelowy  
Odcinek naziemny  
Trasa Łagiewnicka



# PARAMETRY TECHNICZNE

## TRASA PYCHOWICKA

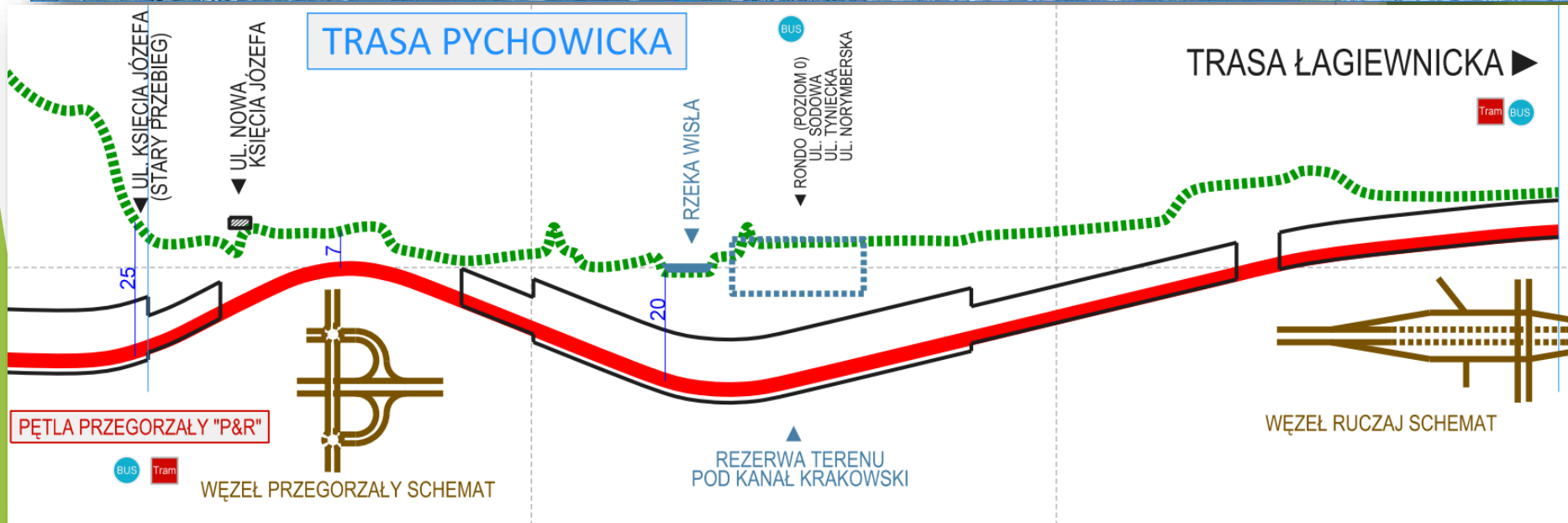
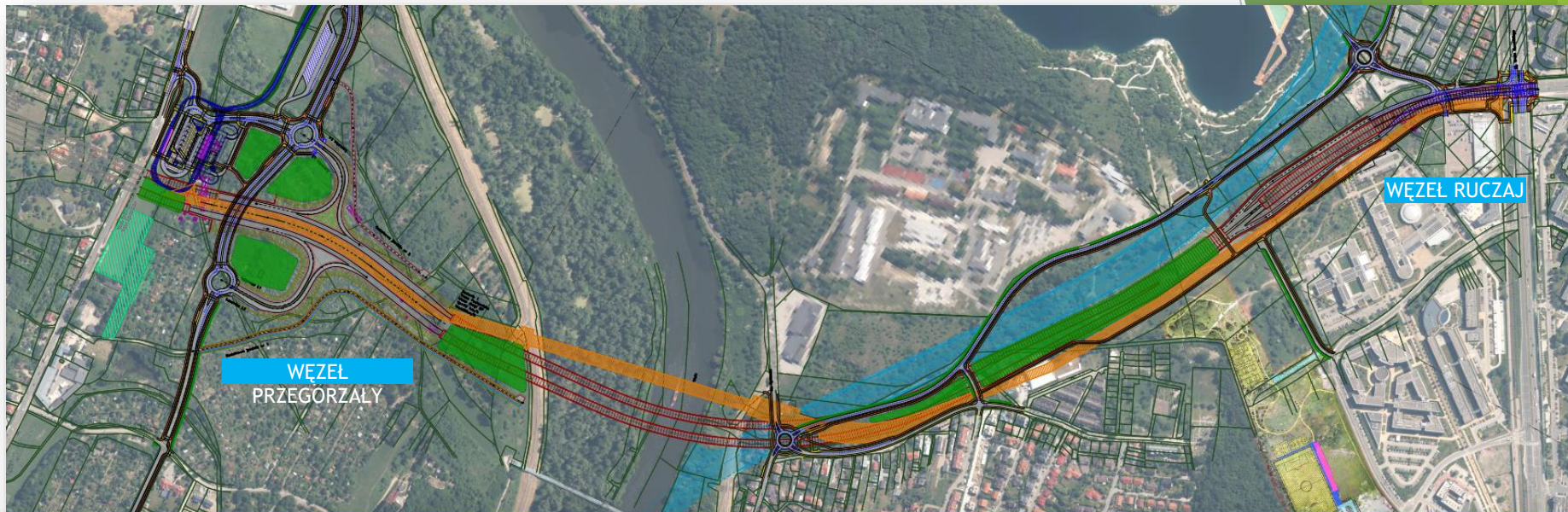
|                                         |             |
|-----------------------------------------|-------------|
| ► DŁUGOŚĆ TRASY GŁÓWNEJ                 | ok. 2.69 km |
| ► DŁUGOŚĆ TUNELU GŁĘBOKIEGO (POD WISŁĄ) | ok. 0.85 km |
| ► DŁUGOŚĆ TUNELI PŁYTKICH               | ok. 1.28 km |
| ► DŁUGOŚĆ LINII TRAMWAJOWEJ             | ok. 1.65 km |
| ► DŁUGOŚĆ REZERWY POD LINIĘ TRAMWAJOWĄ  | ok. 2,50 km |

## TRASA ZWIERZYŃIECKA

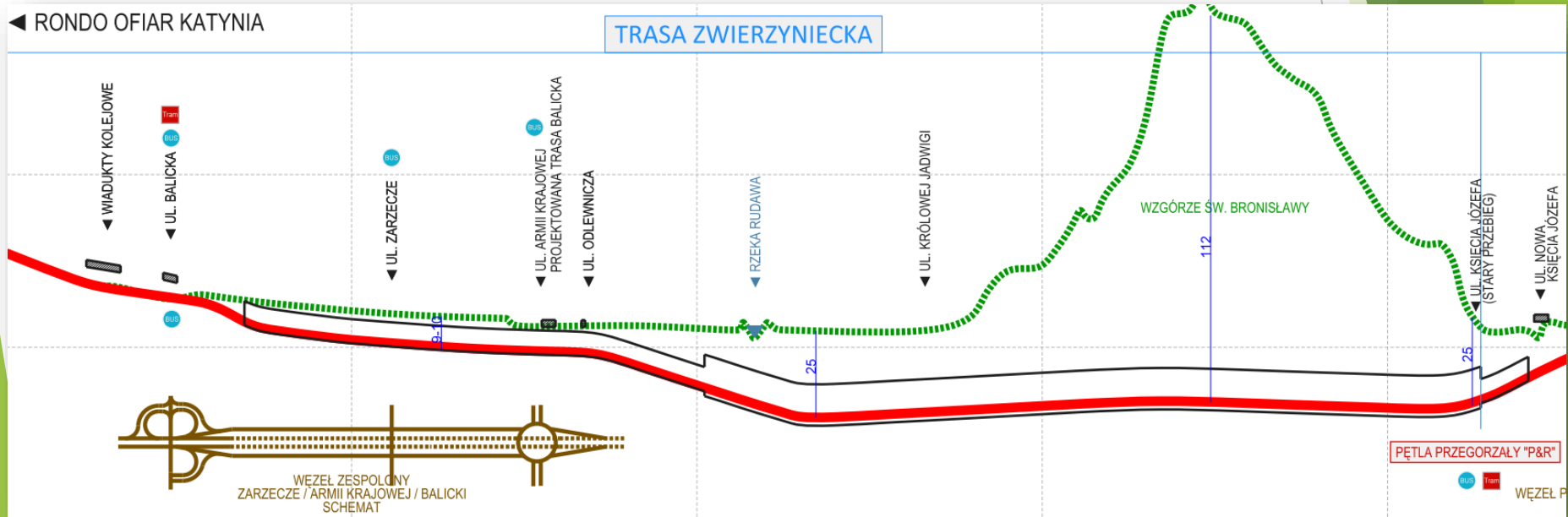
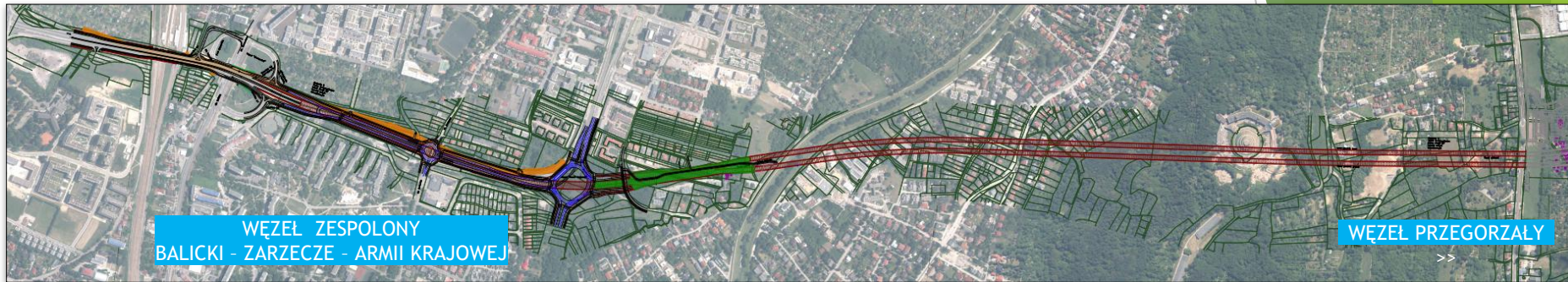
|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| ► DŁUGOŚĆ TRASY GŁÓWNEJ              | ok. 4.27 km |
| ► DŁUGOŚĆ TUNELU GŁĘBOKIEGO          | ok. 2.25 km |
| ► DŁUGOŚĆ TUNELI PŁYTKICH            | ok. 1.33 km |
| ► DŁUGOŚĆ REZERWY POD LINIĘ PREMETRA | ok. 1,50 km |



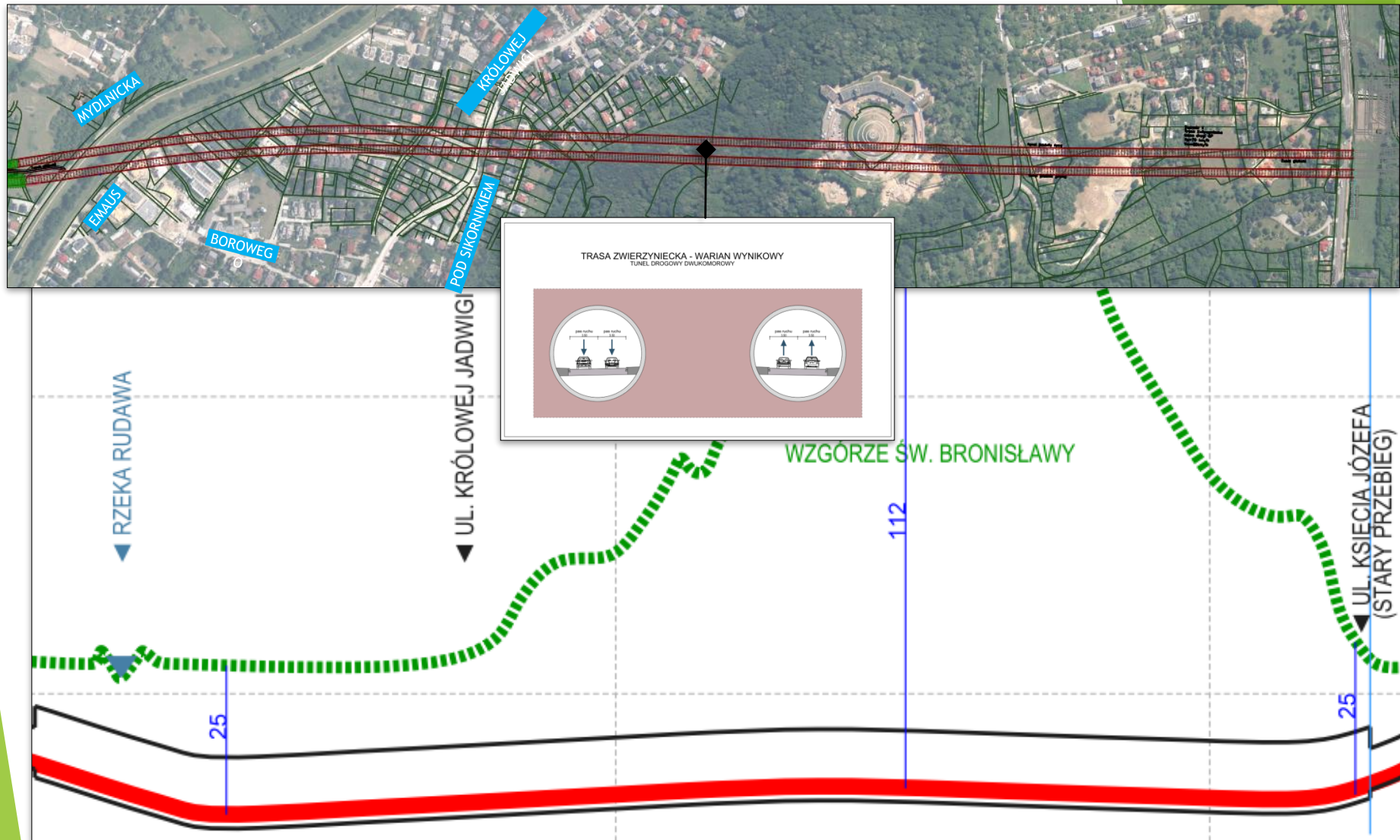
# TRASA PYCHOWICKA WARIANT WYNIKOWY



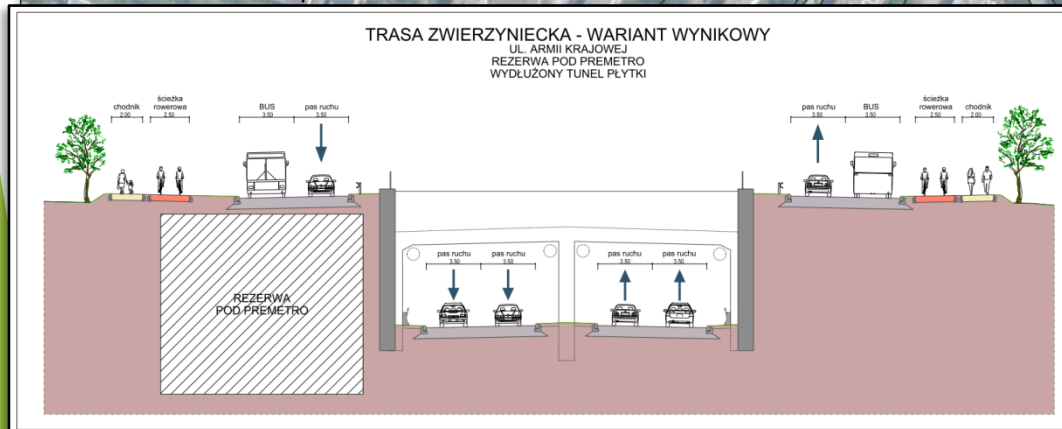
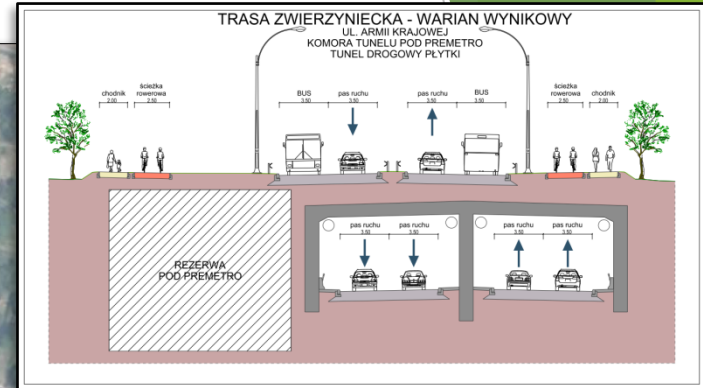
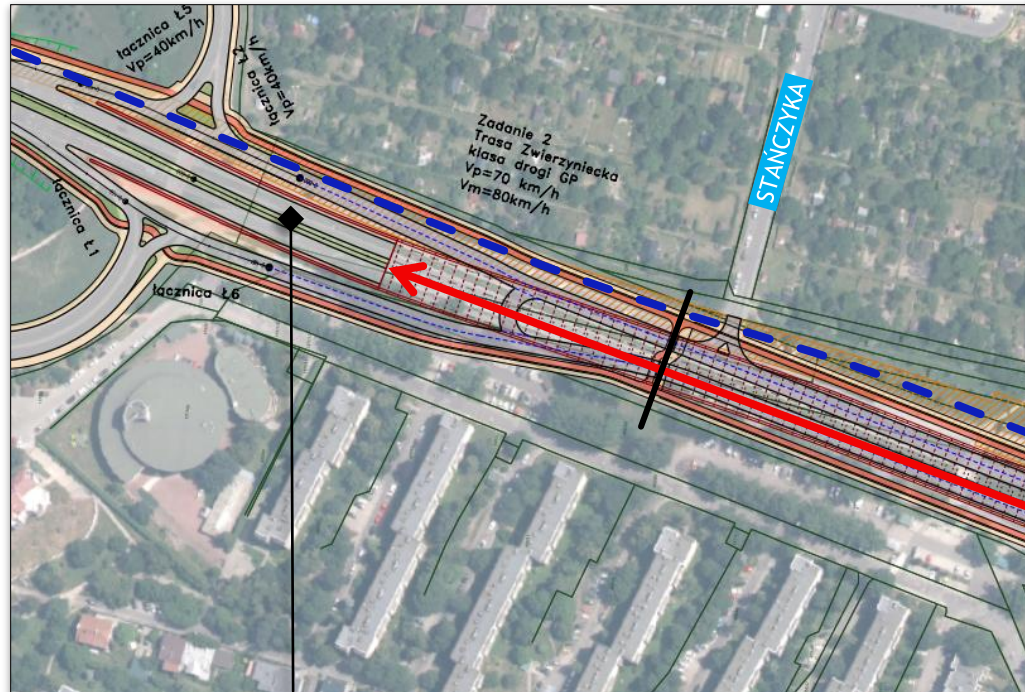
# TRASA ZWIERZYNIĘCKA WARIANT WYNIKOWY



# TRASA ZWIERZYNIIECKA WARIANT WYNIKOWY



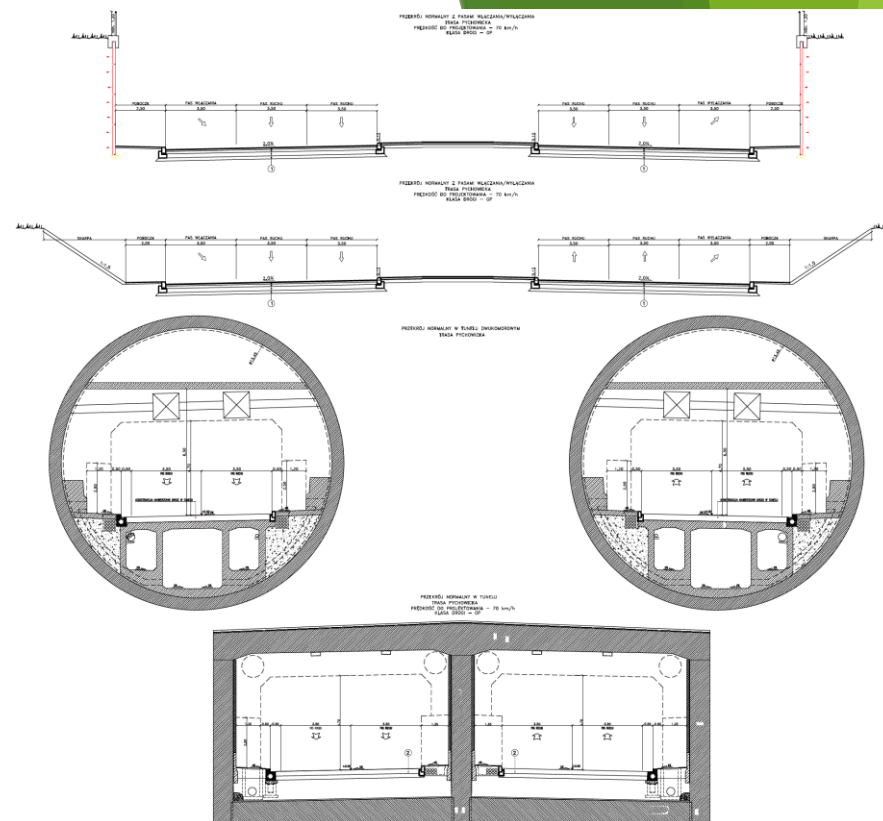
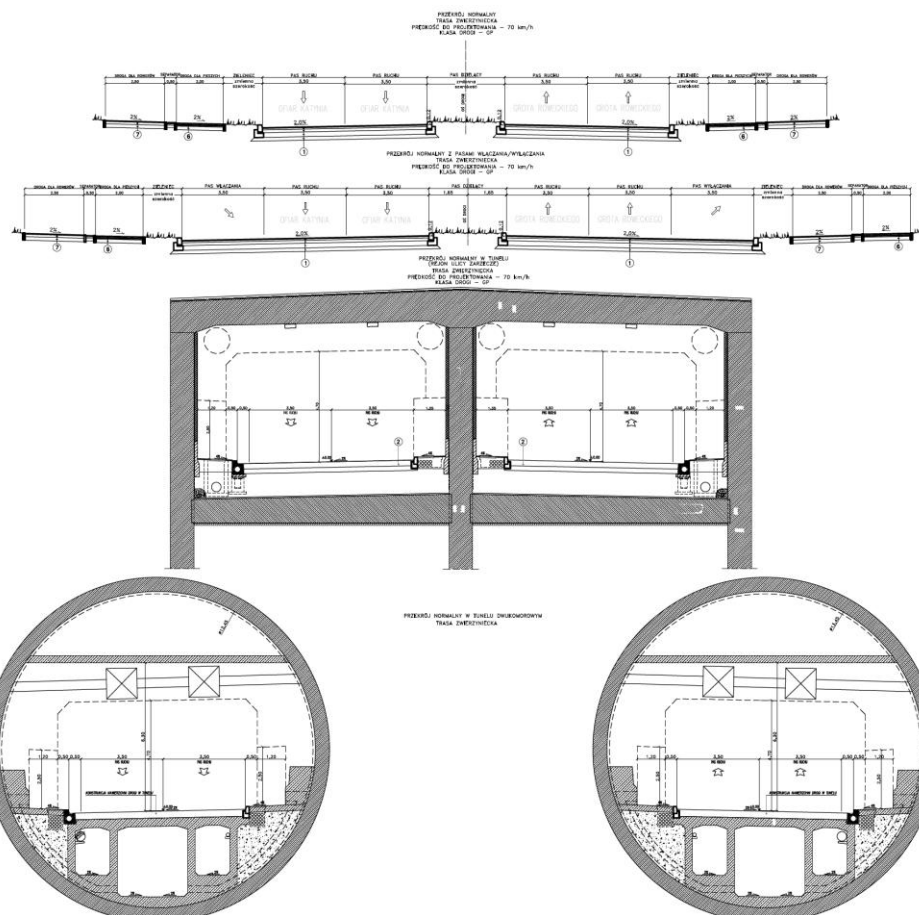
# TRASA ZWIERZYŃIECKA WARIANT WYNIKOWY



**WYDŁUŻENIE TUNELI PŁYTKICH**  
**REZERWA POD PREMETRO**  
**DODATKOWE PRZEJŚCIE W OK. UL. STAŃCZYK**

# PARAMETRY TECHNICZNE - przekroje

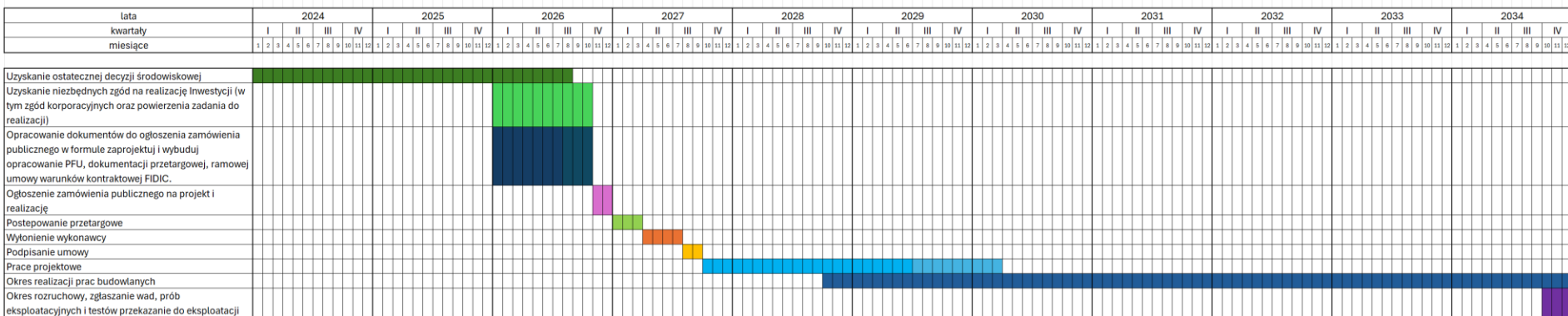
## TRASA ZWIERZYŃNIECKA



## TRASA PYCHOWICKA

# Ramowy harmonogram realizacji inwestycji

Ramowy harmonogram realizacji inwestycji



## Szacowana wartość inwestycji w oparciu koncepcję.

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Trasa Pychowicka    | 1 202 265 229,01 PLN netto |
| Trasa Zwierzyniecka | 3 346 535 364,75 PLN netto |
| Łączna wartość      | 4 548 800 593,76 PLN netto |