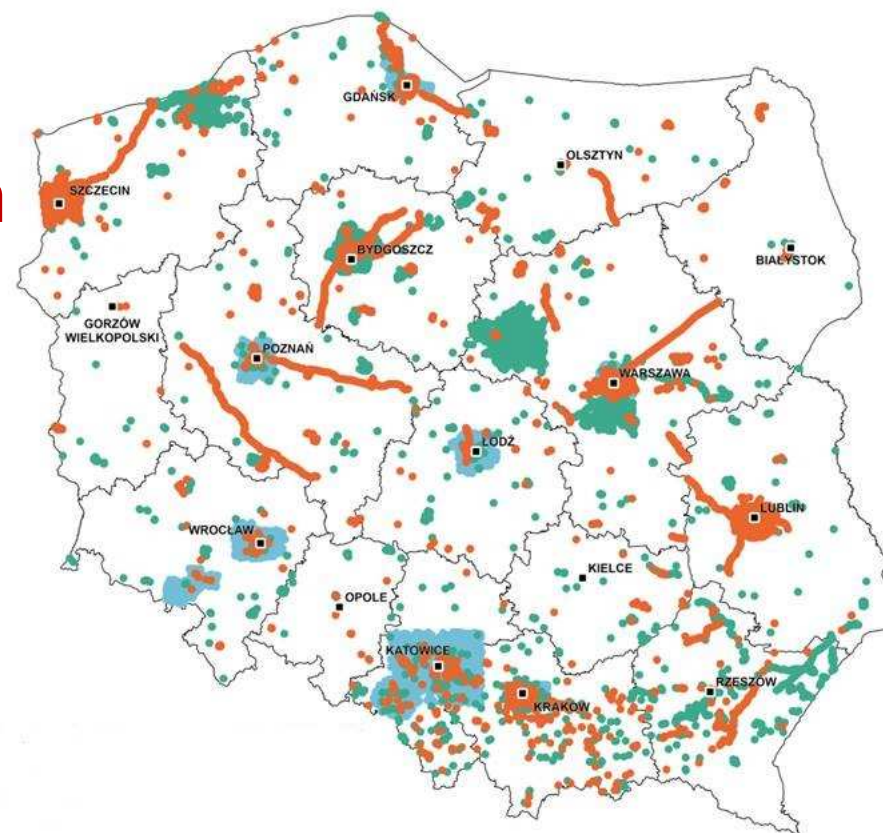


Baza Danych Geologiczno-Inżynierskich (BDGI) – cyfrowe dane wspomagające planowanie infrastruktury drogowej

dr Edyta Majer

Izabela Samel, Malwina Judkowiak,
Krzysztof Majer, Szymon Zaręba

Jubileuszowa V Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna
Nowoczesne Technologie w Projektowaniu, Budowie i Eksploatacji Infrastruktury
Drogowej Miast, Metropolii i Regionów 2023
Nlepołomice, 20-21.04.2023 r.



PROJEKT **RID I**: 2015-2019

Projekt naukowy pn.:

NOWOCZESNE METODY ROZPOZNANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO W DROGOWNICTWIE

Konsorcjum naukowe



pgi.gov.pl/drogi
rid.agh.edu.pl

Projekt został sfinansowany ze środków NCBR i GDDKiA w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia Rozwój Innowacji Drogowych **RID**

Projekt „Nowoczesne metody rozpoznania podłoża gruntowego w drogownictwie” finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Skarb Państwa - Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia RID



PROJEKT **RID II**: 2023-2024

Projekt naukowy pn.:

METODY PROWADZENIA BADAŃ I DOBORU ROZWIĄZAŃ GEOTECHNICZNYCH DOTYCZĄCYCH INWESTYCJI DROGOWYCH

Konsorcjum naukowe



**INSTYTUT
BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW**

pgi.gov.pl/drogi

Projekt został sfinansowany ze środków NCBR i GDDKiA w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia Rozwój Innowacji Drogowych **RID**

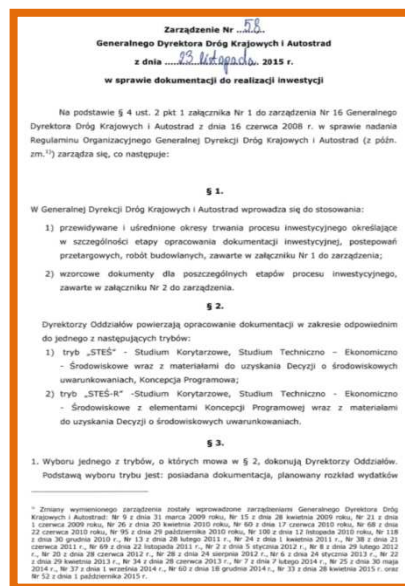
Projekt „Metody prowadzenia badań i doboru rozwiązań geotechnicznych dotyczących inwestycji drogowych” sfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Skarb Państwa – Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia RID



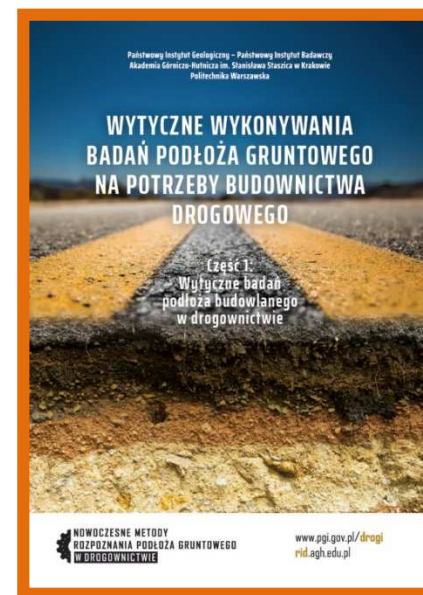
PROJEKT RID I: CEL I EFEKT



1998
Instrukcja GDDP



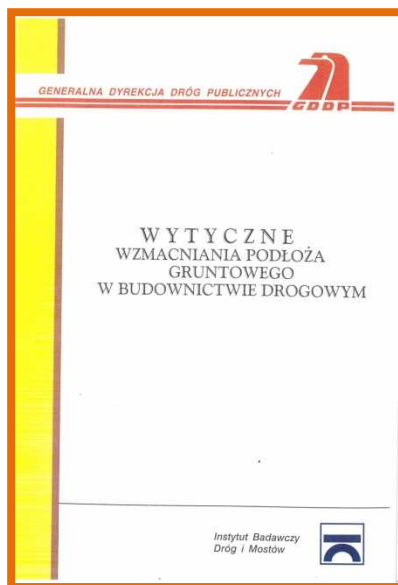
2015
Zarządzenie



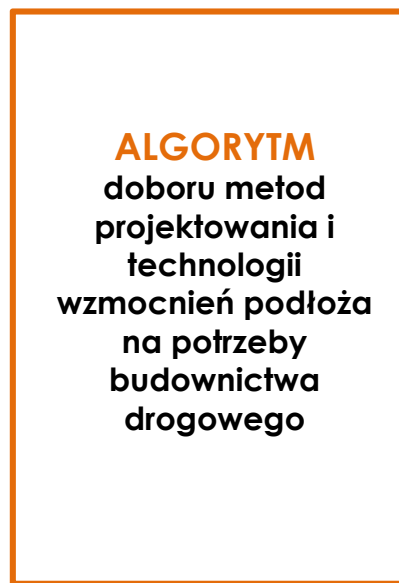
2019
Wytyczne



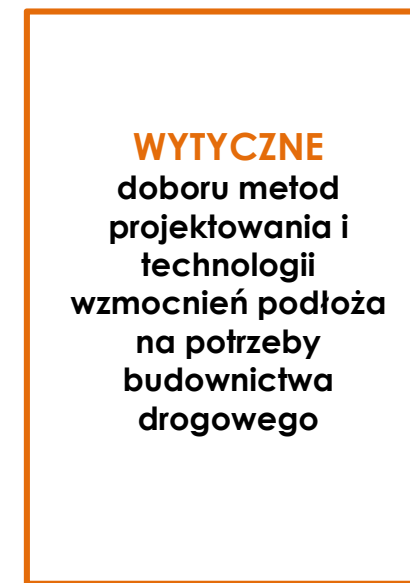
PROJEKT **RID II**: CEL I EFEKT



2002
Instrukcja GDDP



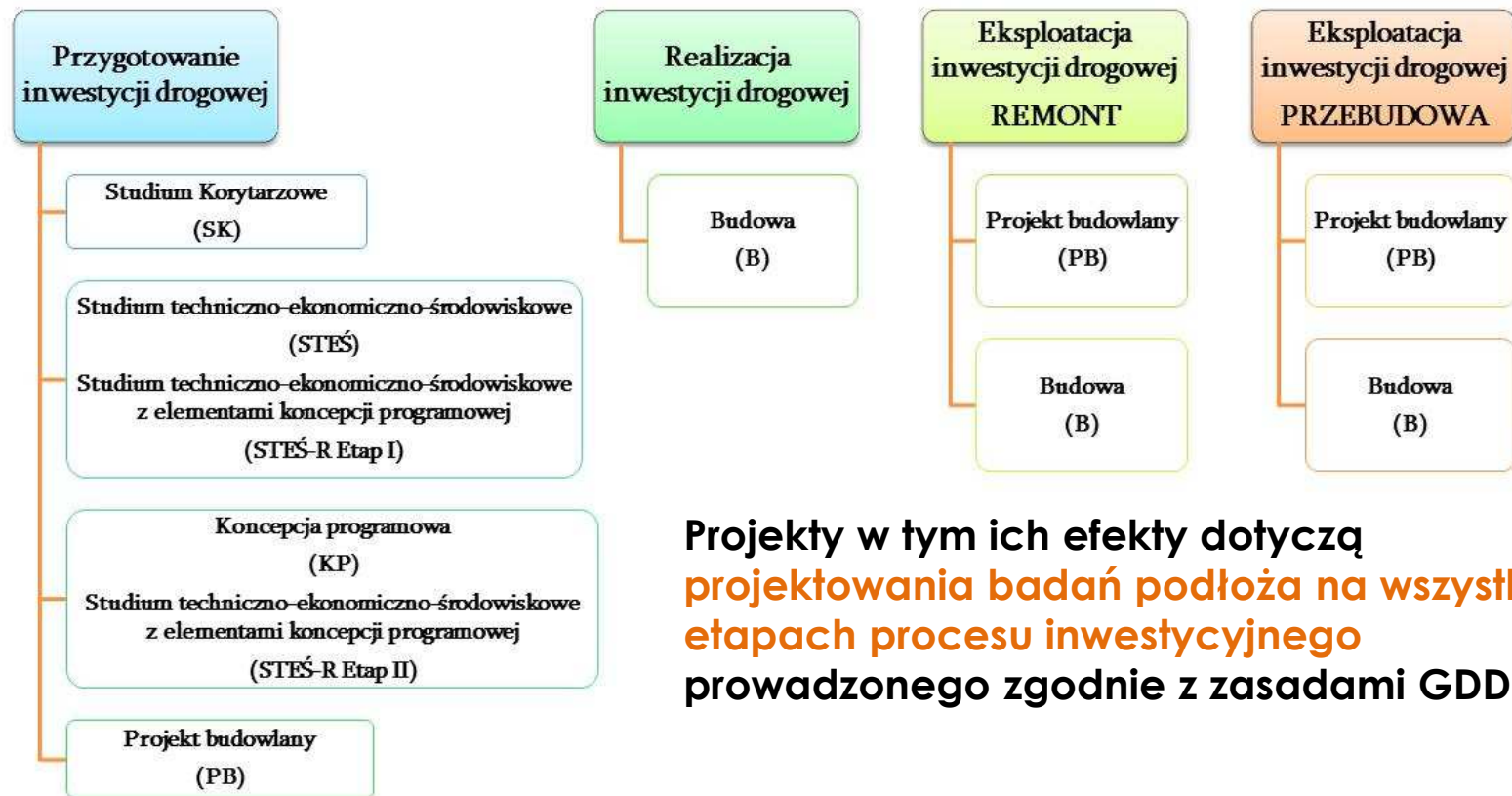
2024
Algorytm



2024
Wytyczne



ETAPY PROCESU INWESTYCYJNEGO W GDDKiA



Projekty w tym ich efekty dotyczą
projektowania badań podłoża na wszystkich etapach procesu inwestycyjnego
prowadzonego zgodnie z zasadami GDDKiA

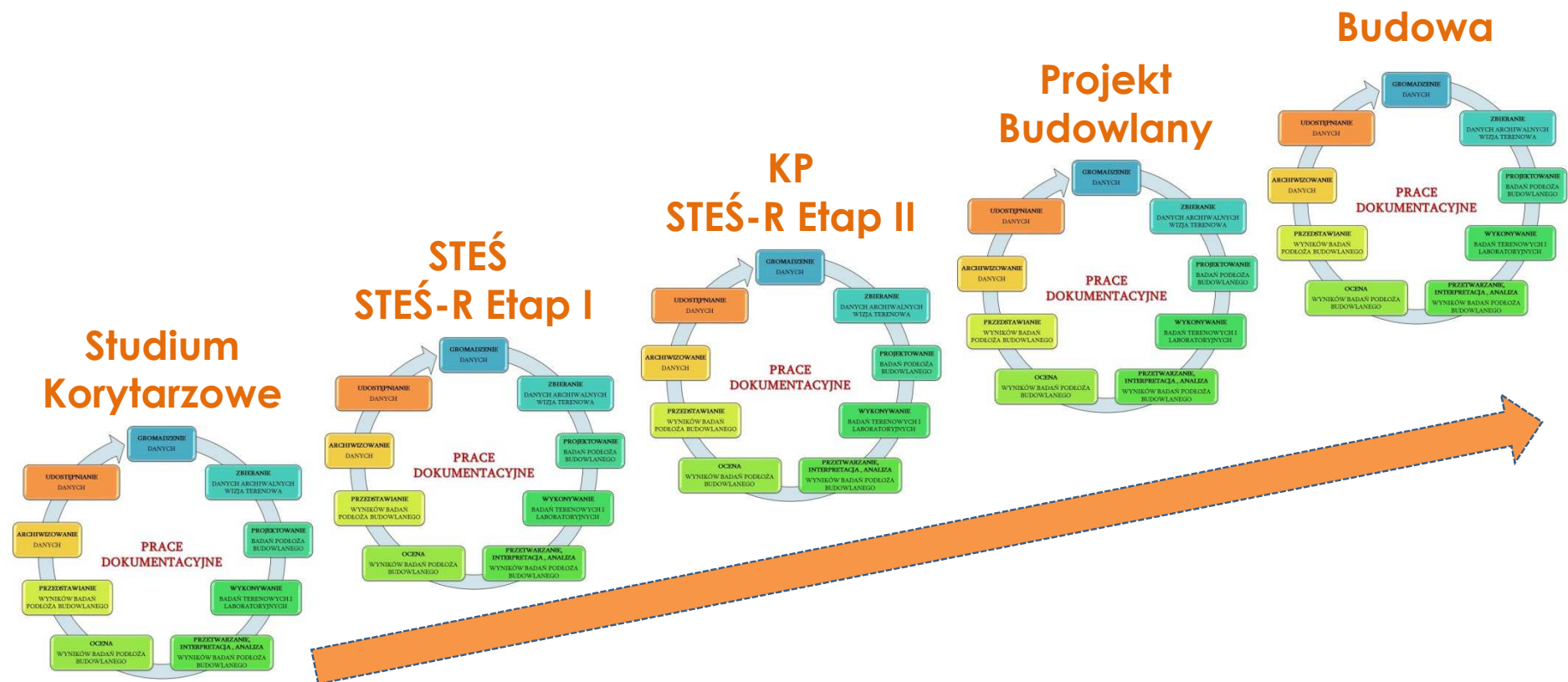
PROCES DOKUMENTOWANIA

SCHEMAT POSTĘPOWANIA

- ❑ Proces dokumentowania - polega na wykonywaniu **prac dokumentacyjnych** obejmujących:
 - o **zbieranie** dostępnych informacji o terenie i danych archiwalnych o podłożu budowlanym,
 - o **projektowanie i wykonywanie** badań podłoża budowlanego w tym badań terenowych i laboratoryjnych,
 - o przetwarzanie, modelowanie, **interpretację**, analizę i **ocenę** wyników badań,
 - o **przedstawianie** wyników badań w określonej formie,
 - o **gromadzenie, archiwizowanie** danych.
- ❑ Prace dokumentacyjne prowadzone są **w określonym celu**, przez **osoby** posiadające odpowiednią **wiedzę i doświadczenie**, na podstawie **wymagań** inwestora, **przepisów** prawa, **norm** oraz **literatury** branżowej.



POWTARZALNOŚĆ SCHEMATU POSTĘPOWANIA

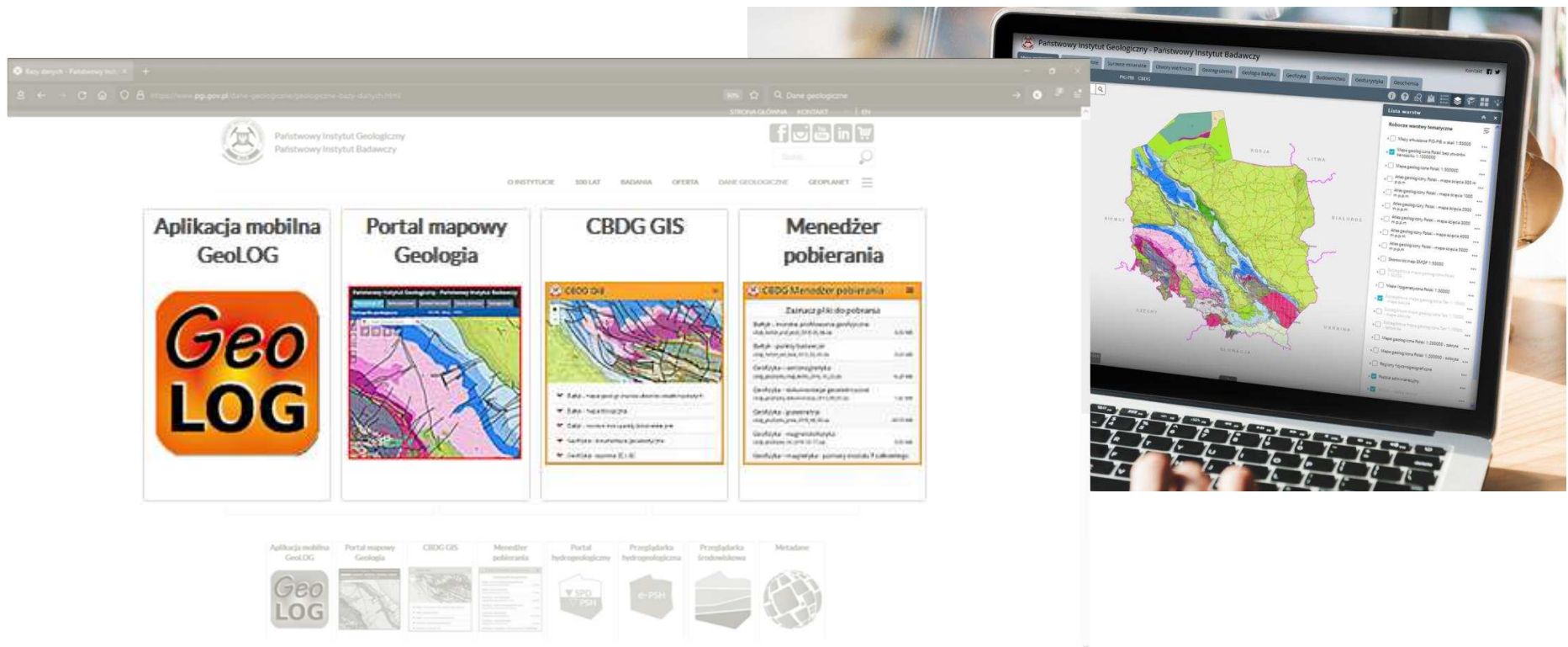


PROCES DOKUMENTOWANIA

- **Zbieranie** danych archiwalnych
- **Projektowanie** badań podłoża budowlanego



DOSTĘP DO DANYCH GEOLOGICZNYCH



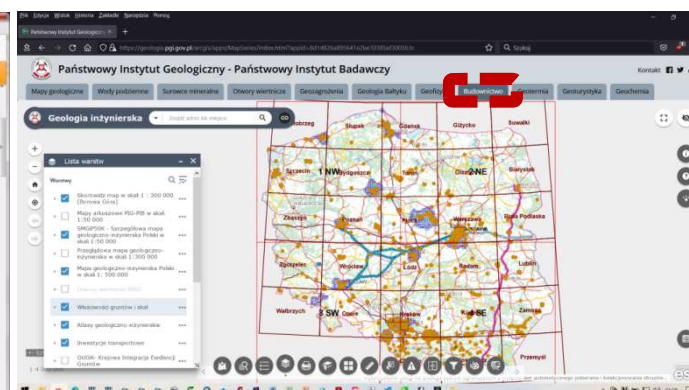
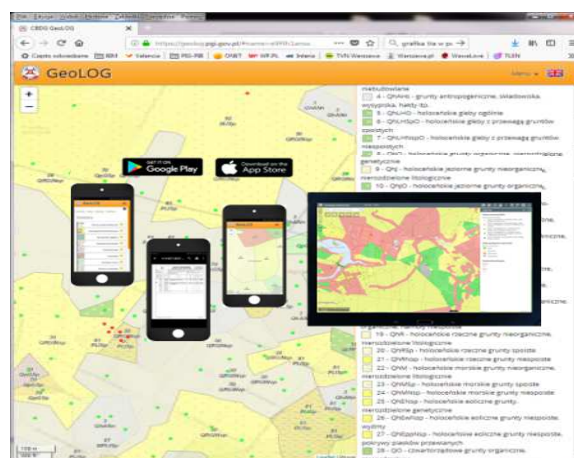
DOSTĘP DO DANYCH GEOLOGICZNYCH

Przeglądanie i pobieranie - portale i aplikacje internetowe

atlasy.pgi.gov.pl

geolog.pgi.gov.pl

geologia.pgi.gov.pl



zakładka
BUDOWNICTWO

WIĘCEJ O BAZACH DANYCH
pgi.gov.pl

zakładka dane geologiczne



DOSTĘP DO DANYCH GEOLOGICZNYCH

Zakładka **Budownictwo**

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy

Mapy geologiczne | Wody podziemne | Surowce mineralne | Otwory wiertnicze | Geozagrożenia | Geologia Bałtyku | Geofizyka | **Budownictwo** | Geotermia | Geoturystyka | Geochemia

Geologia inżynierska | Znajdź adres lub miejsce

Lista warstw

- ☒ Otwory wiertnicze BDGI
- ☐ Właściwości gruntów i skał
- ☐ Atlasy geologiczno-inżynierskie
- ☐ Inwestycje transportowe
- ☐ GUGiK - Krajowa Integracja Ewidencji Gruntów
- ☒ Podział administracyjny
- ☐ GUGiK - ortofotomapa
- ☐ GUGiK - rzeźba terenu
- ☐ GUGiK - wizualizacja BDOT10k
- ☐ Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych (BDOO)
- ☐ Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów

otwory wiertnicze BDGI

Numer tematu BDGI: 115
 Nazwa otworu BDGI: 115-004-2197
 Nazwa archiwalna otworu: 3108
 Głębokość [m]: 12,00
 Rzędna [m n.p.m.]: 47,73
 Współrzędne PL-1992: X=585379,74, Y=441385,22
 Rok wiercenia: 1956
 Wykorzystanie otworu w atlasach: Otwór archiwalny, wykorzystany na potrzeby atlasu geo-inż.
 Dostępność danych: Pełny dostęp do karty otworu
 Archiwum: CAG PiG, Warszawa
 Numer dokumentu: D...
 Zobacz więcej...

Karta punktu dokumentacyjnego
Atlas Geo-Inż. aglomeracji Bydgoszcz
 Nazwa BDGI: 115-004-2197 Nazwa arch.: 3108

Rejon: Zakład ZZR nr 6
 Miejsce: Bydgoszcz
 Gmina: Bydgoszcz
 Powiat: Bydgoszcz
 Województwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: Mapa Bydgoszczy w skali 1:10000
 Inwestor: Nieokreślony
 Zleceniodawca: Nieokreślony
 Wiercenie: Woj. Zjedn. Przem. Teren. Mat. Bud., Gr. Wiert.
 Dostęp: geol.
 Archiwum: CAG PiG, Warszawa

System wiercenia: brak danych
 Rzędna: 47,73 m n.p.m.
 Skala 1: 100 Data wiercenia: 1956-02-03

Opis punktów wiercenia (m p.p.l.)	Stratigrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Waga	Stan gruntu	Średnia BDGI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-1,0					Piasek grubo	Pr	nw	zł	QRGINap
-2,0					Piasek grubo	Pr	nw	zł	QRGINap
-3,0					Piasek średni	Pr	nw	zł	QRGINap
-4,0									
-5,0									
-6,0									
-7,0					Piasek grubo	Pr	w	zł	QRGINap
-8,0									
-9,0					Piasek średni z domieszką żwiru	Pr+Z	w	zł	QRGINap
-10,0					Piasek grubo z domieszką żwiru	Pr+Z	w	zł	QRGINap

DOŚTĘP DO DANYCH GEOLOGICZNYCH

Zakładka Budownictwo

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy

Mapy geologiczne | Wody podziemne | Surowce mineralne | Otwory wiertnicze | Geozagrożenia | Geologia Bałtyku | Geologia | **Budownictwo** | Geotermia | Geoturystyka | Geochemia

Geologia inżynierska

Lista warstw

- Mapy arkuszowe PIG-BD w skali 1:50 000
- SMGIP50K - Szczegółowa mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1:50 000
- Przeglądowa mapa geologiczno-inżynierska w skali 1:300 000
- Mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1:300 000
- ☒ Otwory wiertnicze BDGI
- Właściwości gruntów i skał
- Atlasy geologiczno-inżynierskie
- Investycje transportowe
- GUGIK - Krajowa Integracja Ewidencji Gruntów
- Podział administracyjny

otwory wiertnicze BDGI

Numer tematu BDGI: W55-232
 Nazwa otworu BDGI: W55-232
 Nazwa archiwalna otworu: W55-232
 Głębokość [m]: 19,02
 Rękoć [m n.p.m.]: 19,02
 Wypisane PL 1992: K=487844,65, Y=62719,58
 Rok wiercenia: 1992
 Wykorzystanie otworu w atlasach: Otwór nieopisany do bazy BDGI
 Dostępność danych: Pełny dostęp do karty otworu

Numer dokumentu CBGG: 487752-256-2013-18-Mały

Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne - Zakład Fizjografii

KARTA GEOTECHNICZNA WYROBISKA Nr 232

INFORMACJE ŹRÓDŁOWE

- Nazwa archiwum źródłowe: P.G.F. i G. S. G. PROJEKT WARSZAWA
- Tytuł opracowania: Badania mechaniczne gruntu w wyrobisku
- Nr archiwalny opracowania: 2012
- Nr archiwalny wyrobiska: 21
- Rodzaj wyrobiska: Wyrobisko (grupa: 4, rok: 1992, głęb. wyrobiska: 7,0)
- Data wykonania wyrobiska (dzień, m-c, rok): 19.02.90, rok: 19.02.90
- Współrzędne: x = 19,02, y = 62,72, z = w układzie: n.p.m., n.p.m. Wskazy: 94,29, lok.:
- Skala planu sytuacyjnego: 1:500
- Wykonawca kary: Instytucja: G. PROJEKT WARSZAWA, Data rejestracji: 19.08.99
- Nazwisko osoby sporządzającej kartę: mgr M. Szyndler

USTALENIA REJESTRACYJNE

- Miasto St. Warszawa, St. Województwa: 6
- Dzielnica: 6
- Miasto i gmina: 06
- Rajon urbanistyczny: 14
- Obwód spisowy: 7
- Dzielnica: 25 X 12 W 3h
- Współrzędna wg mapy: 1:2000
- Współrzędna wg mapy: 1:2000

Profil geotechniczny

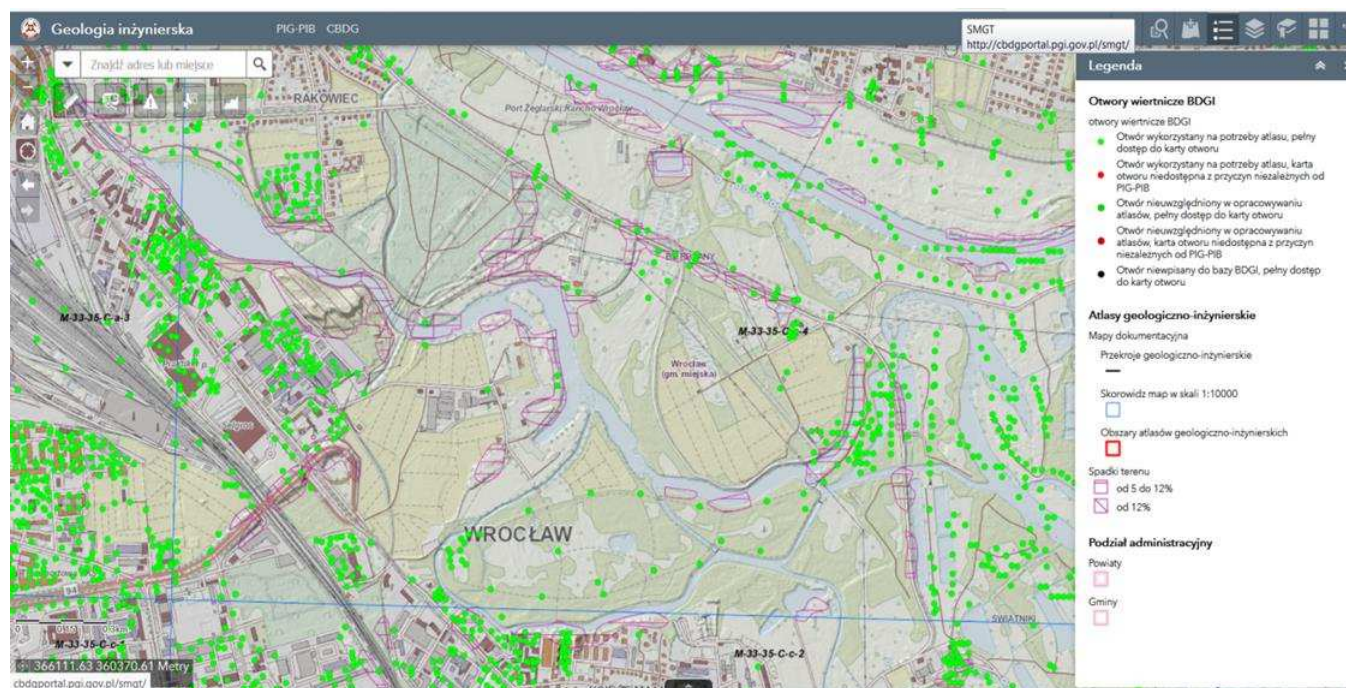
Głęb. w m.	Opis	Wielkość	Str. granic	Inf. o zabrudzeniu i zanieczyszczeniu (wymiaru modyf.)
0,0	grunt próczny, ciemno-brązowy	100	100	100
0,7	piasek gliniasty, brązowy, polirynowy	100	100	100
1,7	piasek drobny, brązowo-szary, polirynowy	100	100	100
2,3	piasek gliniasty, brązowy, mroźny	100	100	100
3,4	piasek drobny, jasno-szary, wodolodowcowy	100	100	100

Głębokość zwierciadła wód gruntowych: I, nawiercone - ustalzone - data - pH - CO₂ agresywny - mg/l
 II, nawiercone - ustalzone - data - SO₄ - mg/l
 III, nawiercone - ustalzone - data - Data pobrania próbki wody - z głęb. - m

DOSTĘP DO DANYCH GEOLOGICZNYCH

Zakładka **Budownictwo**

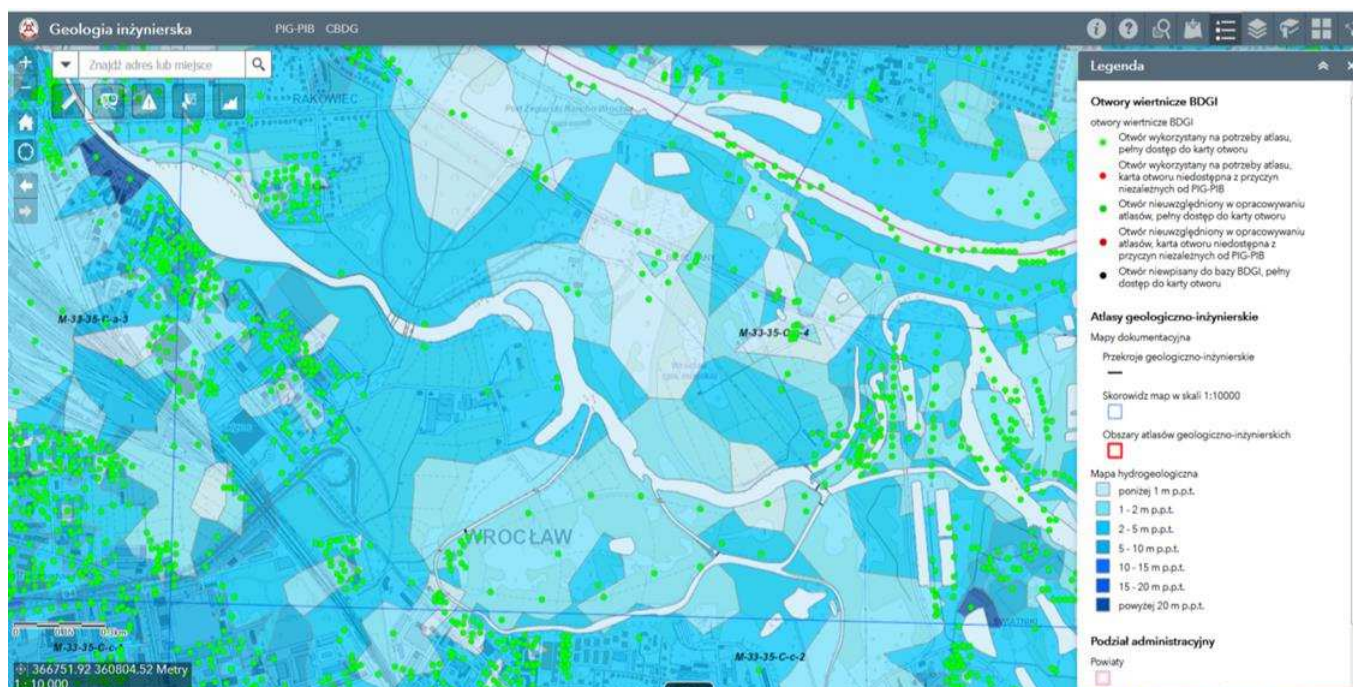
warstwy informacje – spadki terenu



DOSTĘP DO DANYCH GEOLOGICZNYCH

Zakładka **Budownictwo**

warstwy informacje – głębokość do nawierconego zwierciadła wód podziemnych



DOSTĘP DO DANYCH GEOLOGICZNYCH

gis.pgi.gov.pl

Usługi WMS, WFS, REST API oraz pliki SHP

The screenshot displays two browser windows. The left window, titled 'CBDG GIS', shows a map of Poland with a search bar and a list of data layers. The right window, titled 'CBDG Menedżer pobierania', shows a list of downloadable data files. A red box highlights the 'Geologia inżynierska - punkty dokumentacyjne' entry, and a large red arrow points to it from the right. The list of files includes:

Geologia inżynierska - przypuszczalny obszar występowania gruntów antropogenicznych	17,83 MB
Geologia inżynierska - przypuszczalny obszar występowania gruntów słabych	41,34 MB
Geologia inżynierska - przypuszczalny obszar występowania pustek w górotworze	0,37 MB
Geologia inżynierska - punkty dokumentacyjne	22,51 MB
Geologia inżynierska - skorowidz arkuszy map atlasu - skala 1:10 000	0,22 MB
Geologia inżynierska - spadki terenu	101,53 MB
Geologia inżynierska - stopień udokumentowania terenu	0,47 MB
Geologia inżynierska - udokumentowany zasięg płytkiej eksploatacji górniczej	0,31 MB
Geologia inżynierska - warunki budowlane na głębokości 2 m p.p.t.	219,12 MB
Geologia inżynierska - właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów i skał	0,38 MB

At the bottom of the right window, it says 'Zaznaczono: 0' and 'Pobierz'.

BAZA DANYCH GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

*zbiór cyfrowych danych o warunkach geologiczno-inżynierskich
na terenie kraju oraz polskich obszarach morskich,
składający się ze zbioru danych otworowych (p-BDGI)
oraz danych przestrzennych (m-BDGI)*

Zadania PSG



2013 – 2018 Prowadzenie i aktualizacja Bazy Danych Geologiczno-Inżynierskich (BDGI) wraz ze sporządzeniem Atlasu geologiczno-inżynierskiego wybranych obszarów kraju w skali 1:10 000

2014 – 2017 Baza danych właściwości fizycznych i mechanicznych głównych typów litogenetycznych gruntów i skał w Polsce w ujęciu regionalnym

2018 – 2022 Prowadzenie i aktualizacja Bazy Danych Geologiczno-Inżynierskich (BDGI) oraz właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów i skał (BDGI-WFM) wraz ze sporządzeniem Atlasów geologiczno-inżynierskich wybranych obszarów kraju w skali 1:10 000



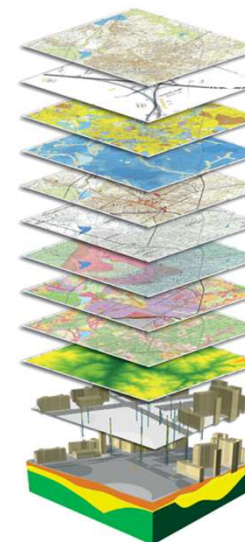
BAZA DANYCH GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

MODUŁY



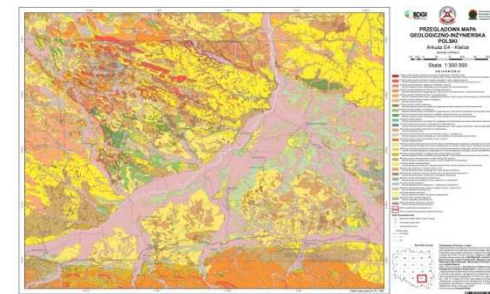
p-BDGI – otworowa baza
m-BDGI – przestrzenna baza

ATLASY 



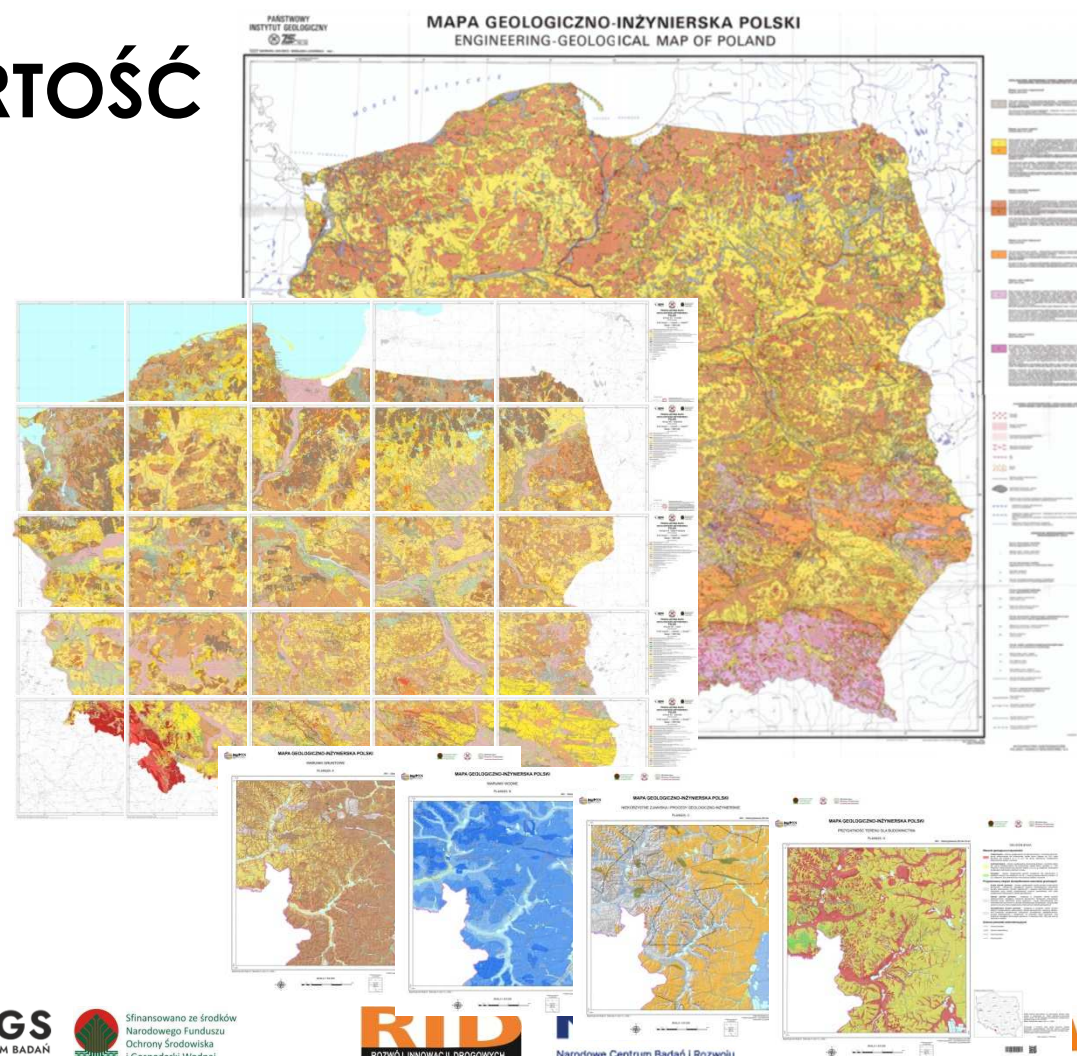
ANALIZY BDGI-WFM

MAPY 

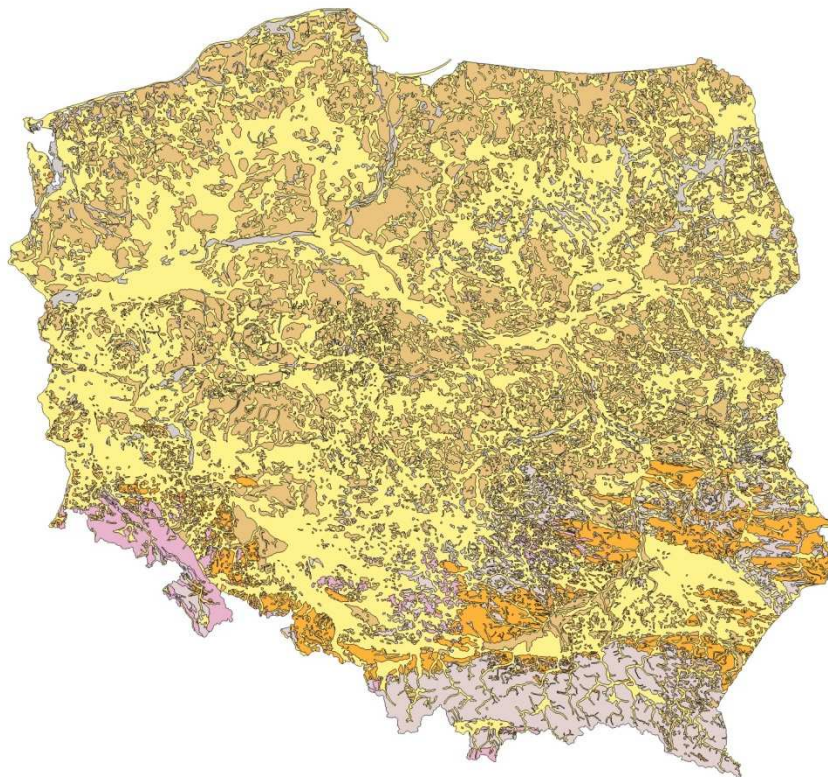


BDGI - MgiP: ZAWARTOŚĆ

- **4** arkusze MgiP w skali 1:500 000 + wersja cyfrowa
- **28** arkuszy MgiP w skali 1:300 000 + wersja cyfrowa
- **12** arkuszy MgiP w skali 1:50 000 + wersja cyfrowa
- **3** pilotażowe arkusze MgiP w skali 1:50 000
- **>20** nowych arkuszy MgiP w skali 1:50 000



ZBIERANIE DANYCH ARCHIWALNYCH

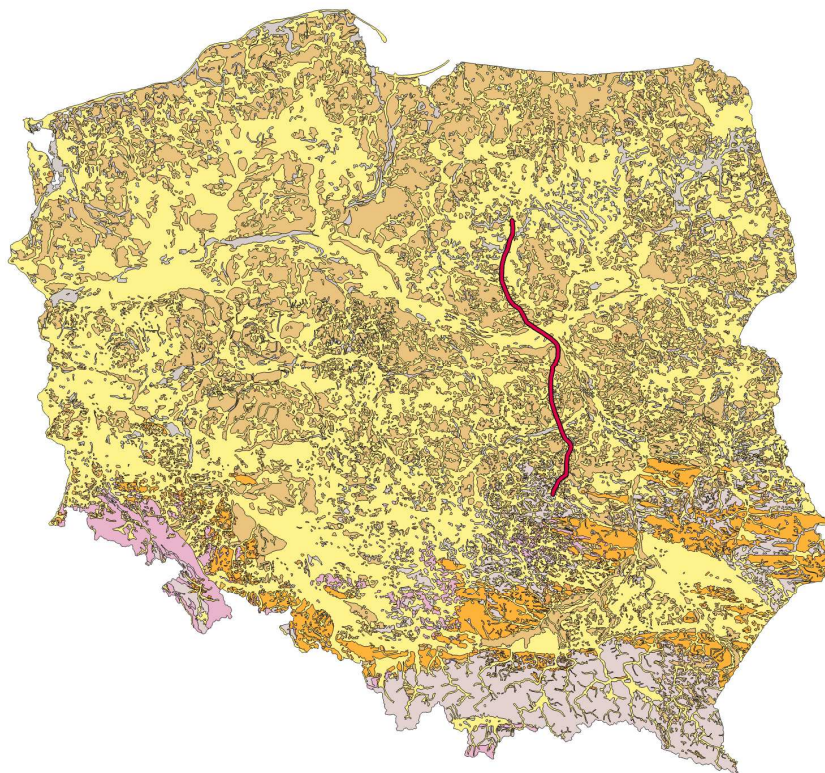


Mapa Geologiczno-inżynierska
Polski w skali 1:500 000

MgiP500k



ZBIERANIE DANYCH ARCHIWALNYCH

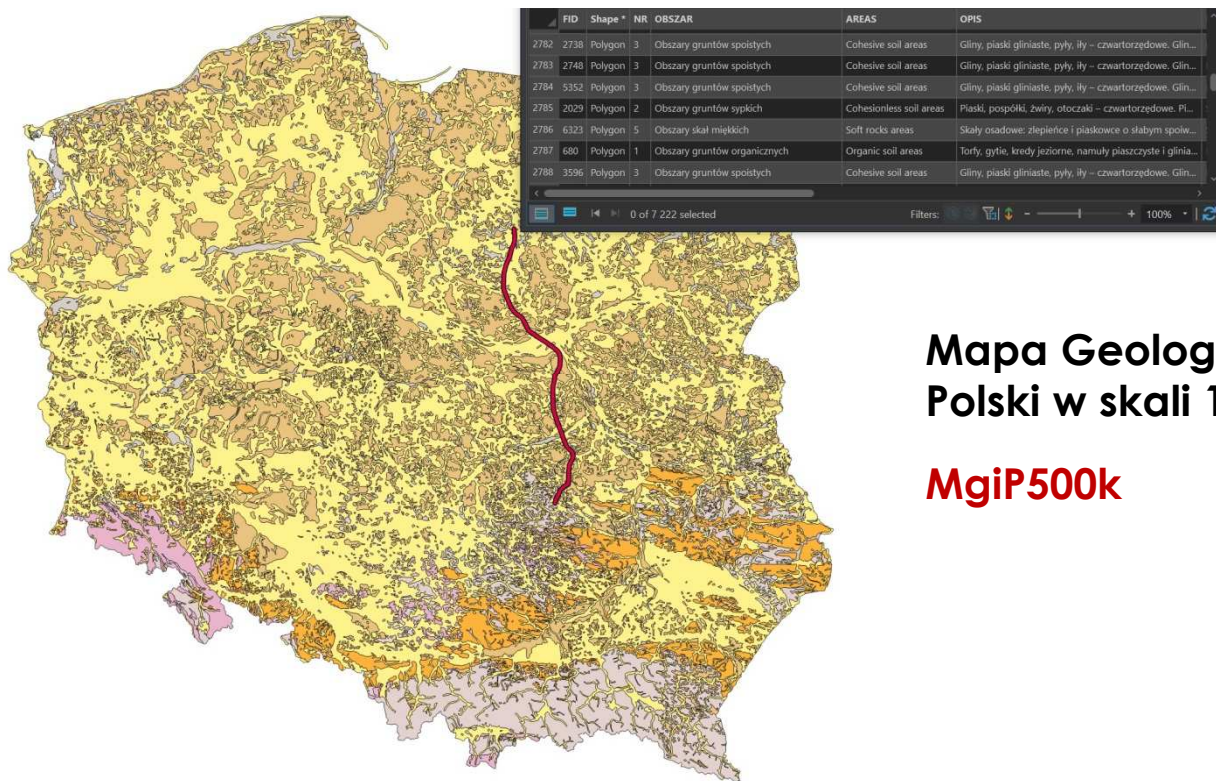


Mapa Geologiczno-inżynierska
Polski w skali 1:500 000

MgiP500k



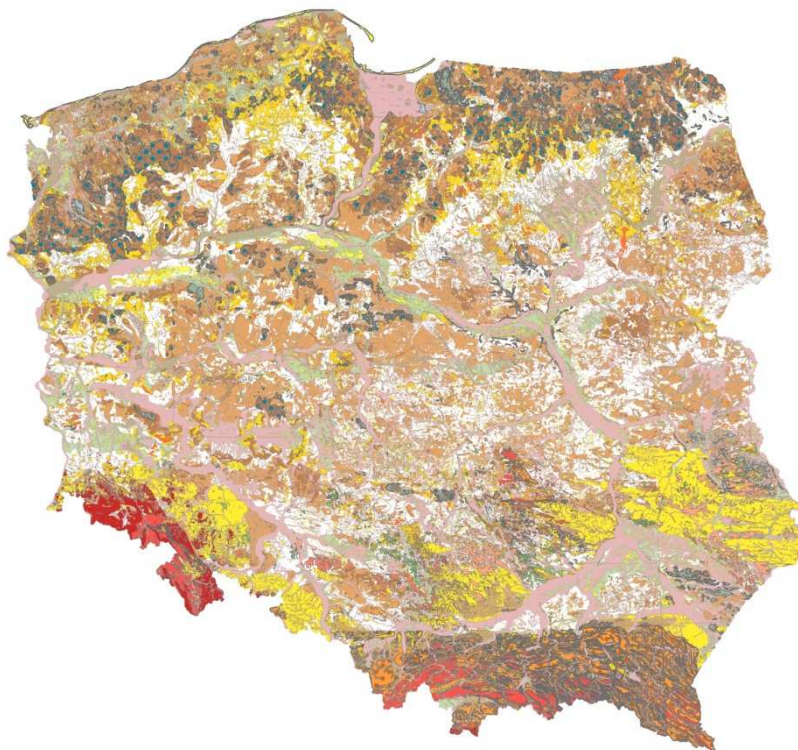
ZBIERANIE DANYCH ARCHIWALNYCH



Mapa Geologiczno-inżynierska
Polski w skali 1:500 000

MgiP500k

ZBIERANIE DANYCH ARCHIWALNYCH

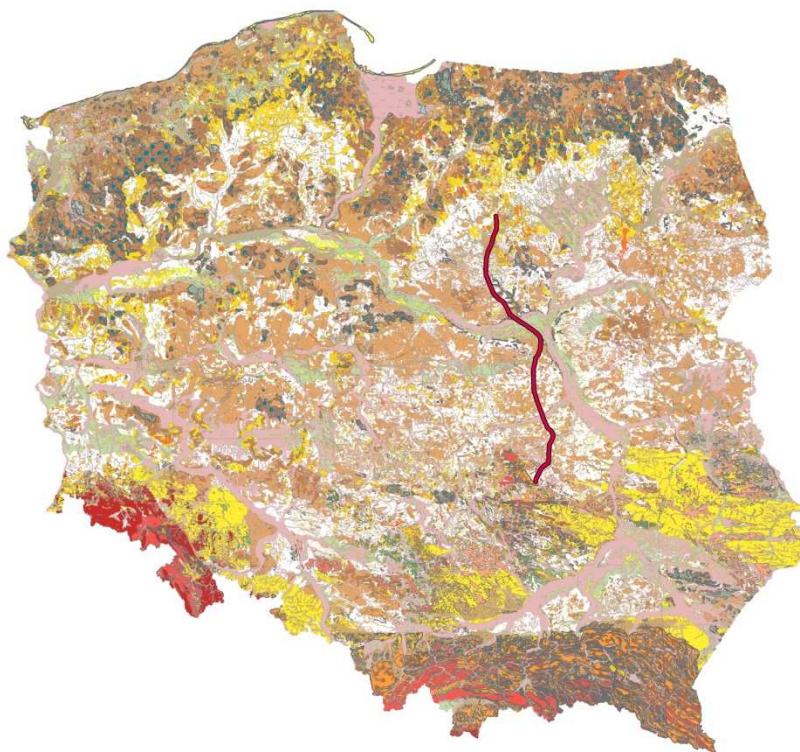


Mapa Geologiczno-inżynierska
Polski w skali 1:300 000

MgiP300k



ZBIERANIE DANYCH ARCHIWALNYCH

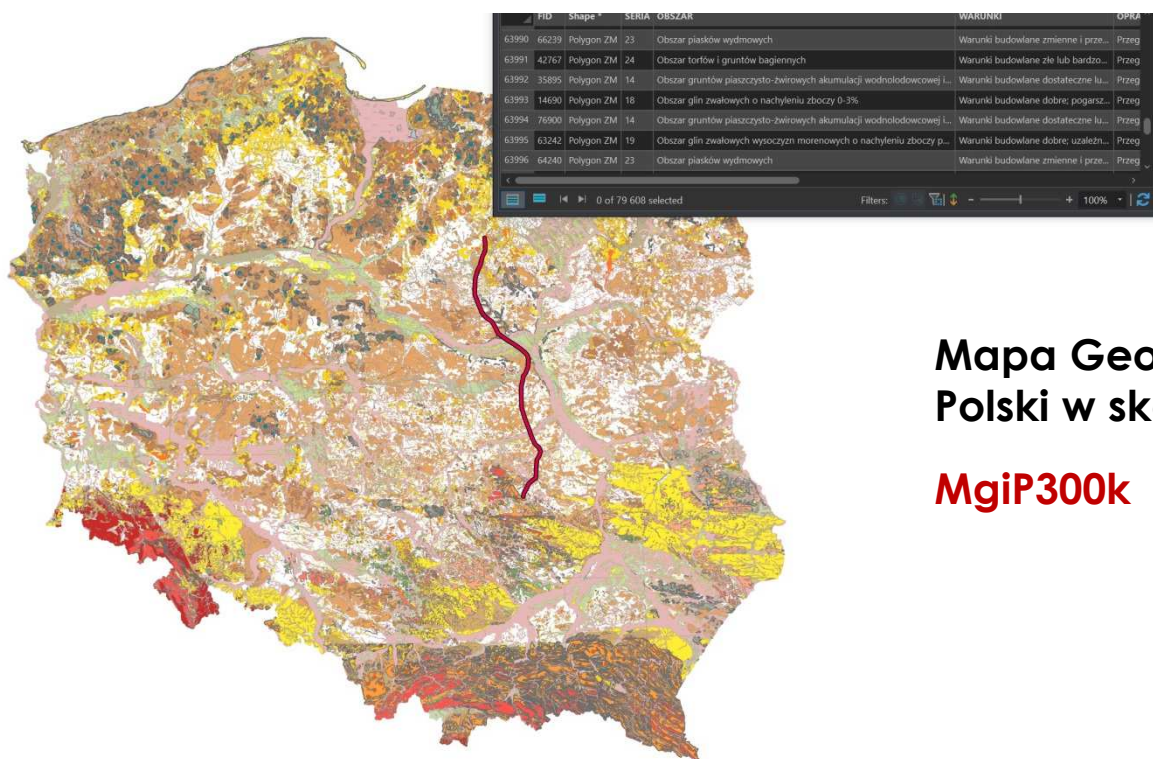


Mapa Geologiczno-inżynierska
Polski w skali 1:300 000

MgiP300k



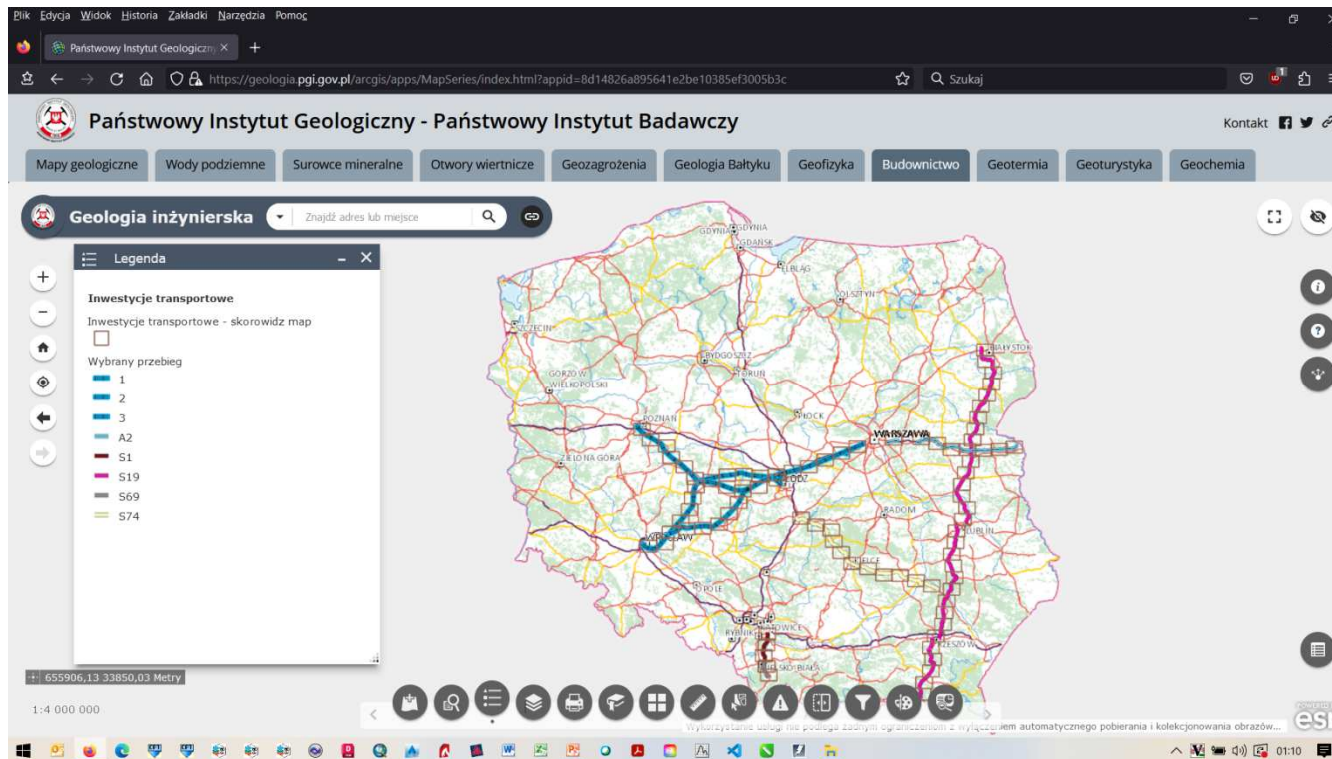
ZBIERANIE DANYCH ARCHIWALNYCH



Mapa Geologiczno-inżynierska
Polski w skali 1:300 000

MgiP300k

MgiP: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

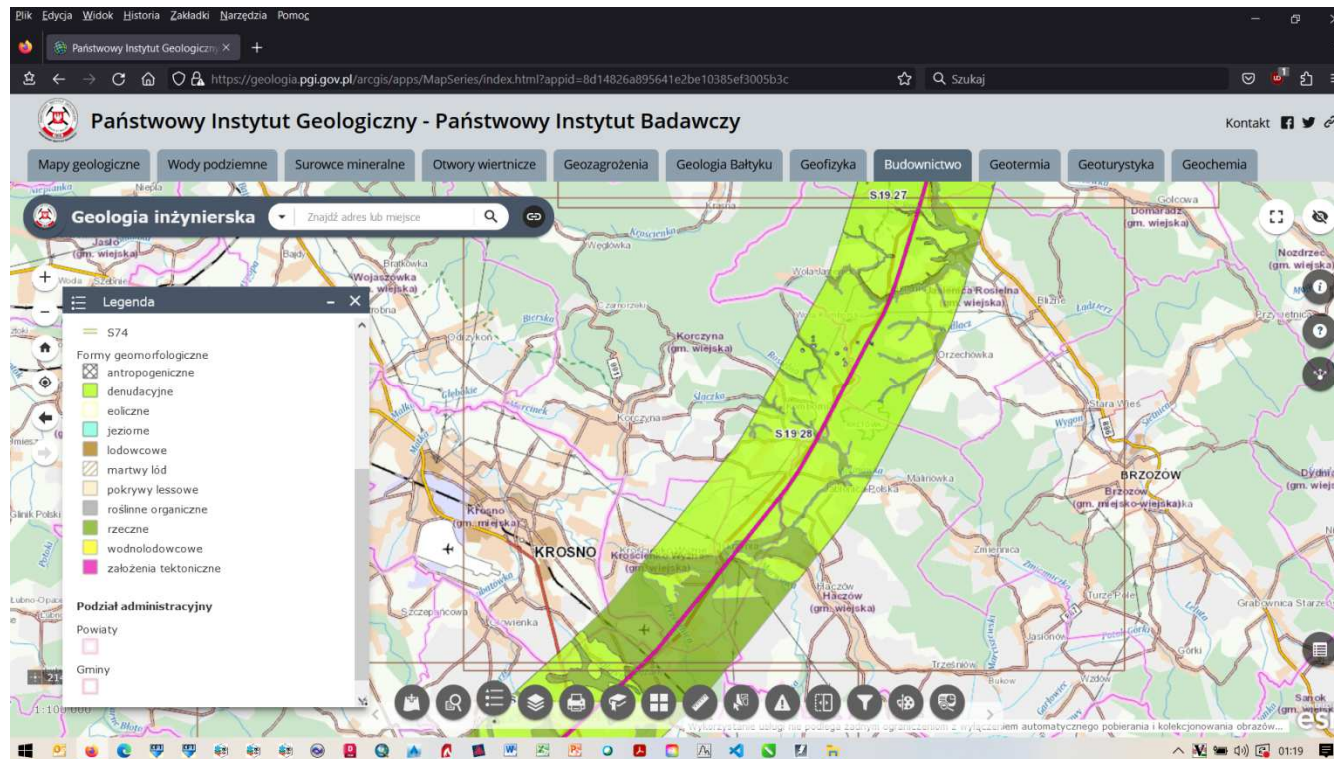


Mapa Geologiczno-inżynierska Polski w skali 1:50 000

MgiP50k



MgiP: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

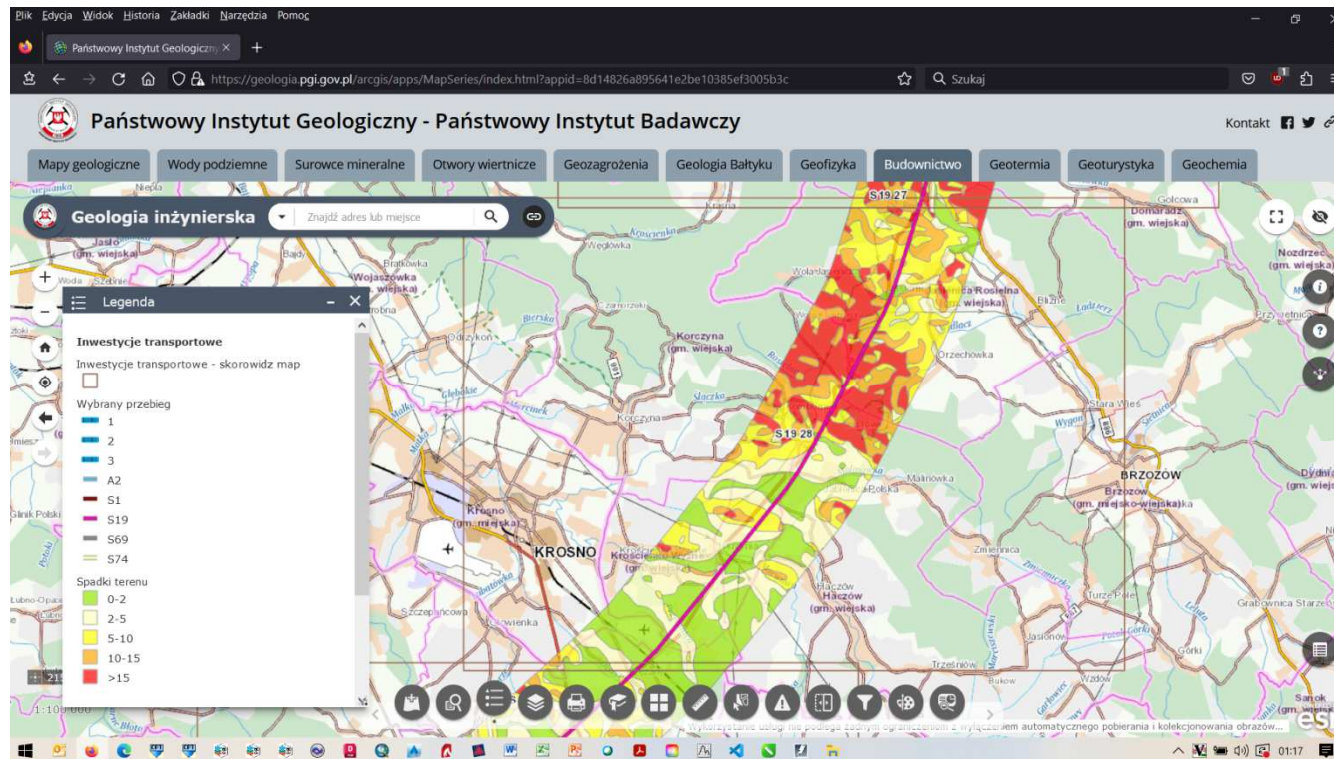


**WARUNKI
GEOMORFOLOGICZNE**

**Mapa Geologiczno-
inżynierska Polski w
skali 1:50 000**

MgiP50k

MgiP: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

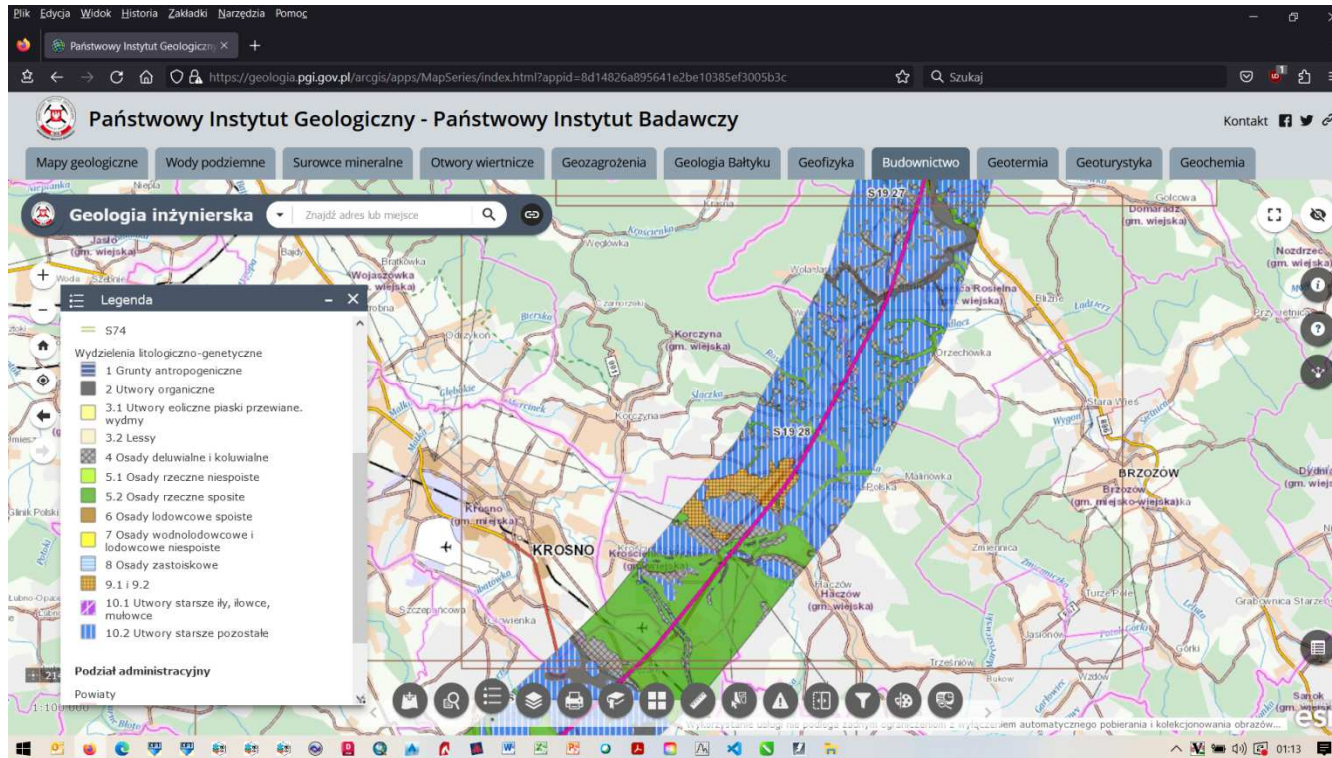


SPADKI TERENU

**Mapa Geologiczno-
inżynierska Polski w
skali 1:50 000**

MgiP50k

MgiP: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE



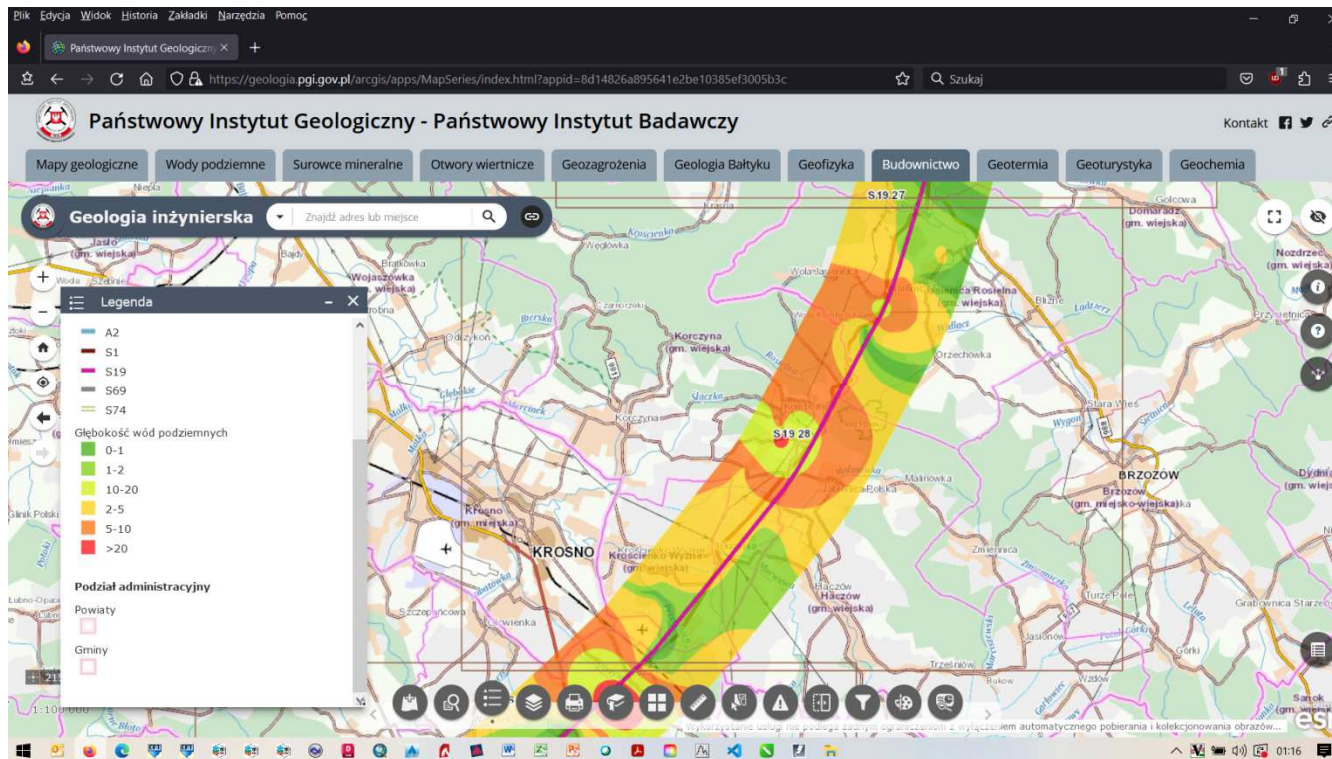
**WARUNKI
GEOLOGICZNE**

**Mapa Geologiczno-
inżynierska Polski w
skali 1:50 000**

MgiP50k



MgiP: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

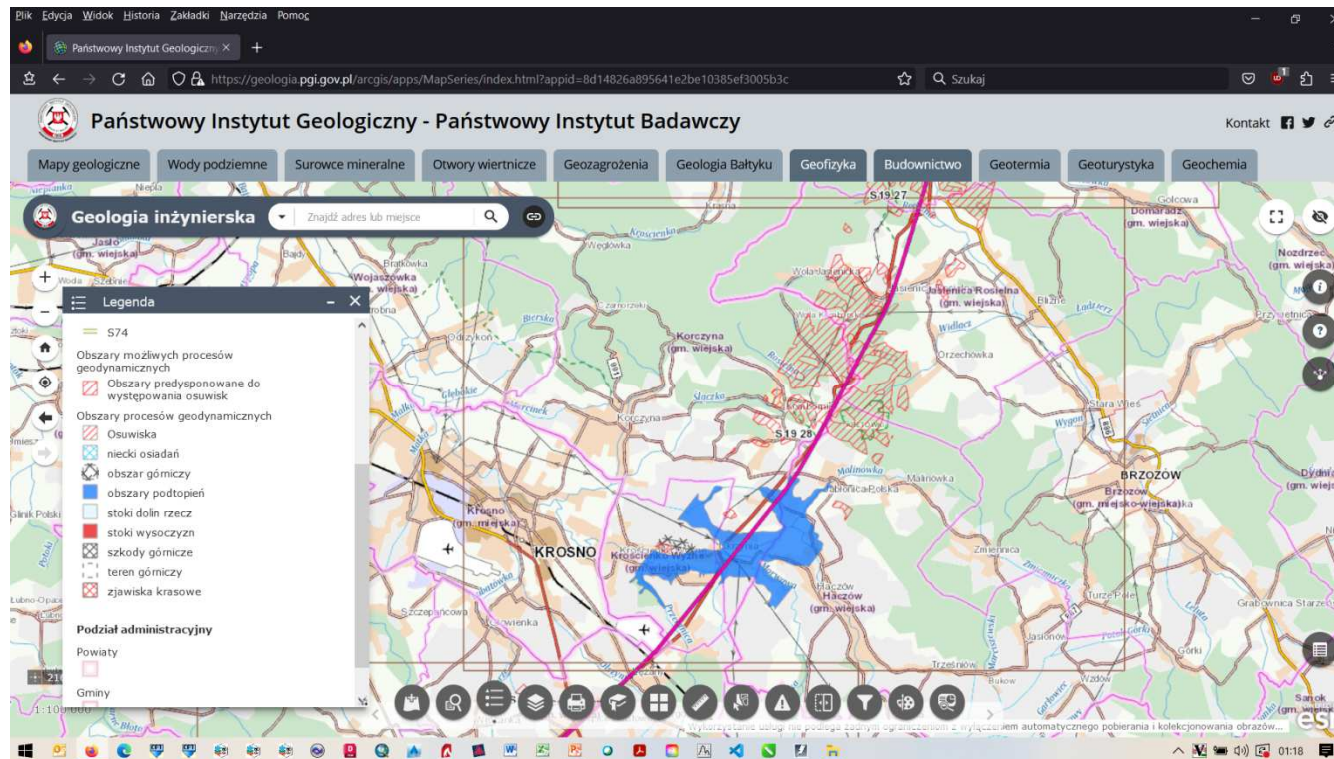


WARUNKI WODNE

**Mapa Geologiczno-
inżynierska Polski w
skali 1:50 000**

MgiP50k

MgiP: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

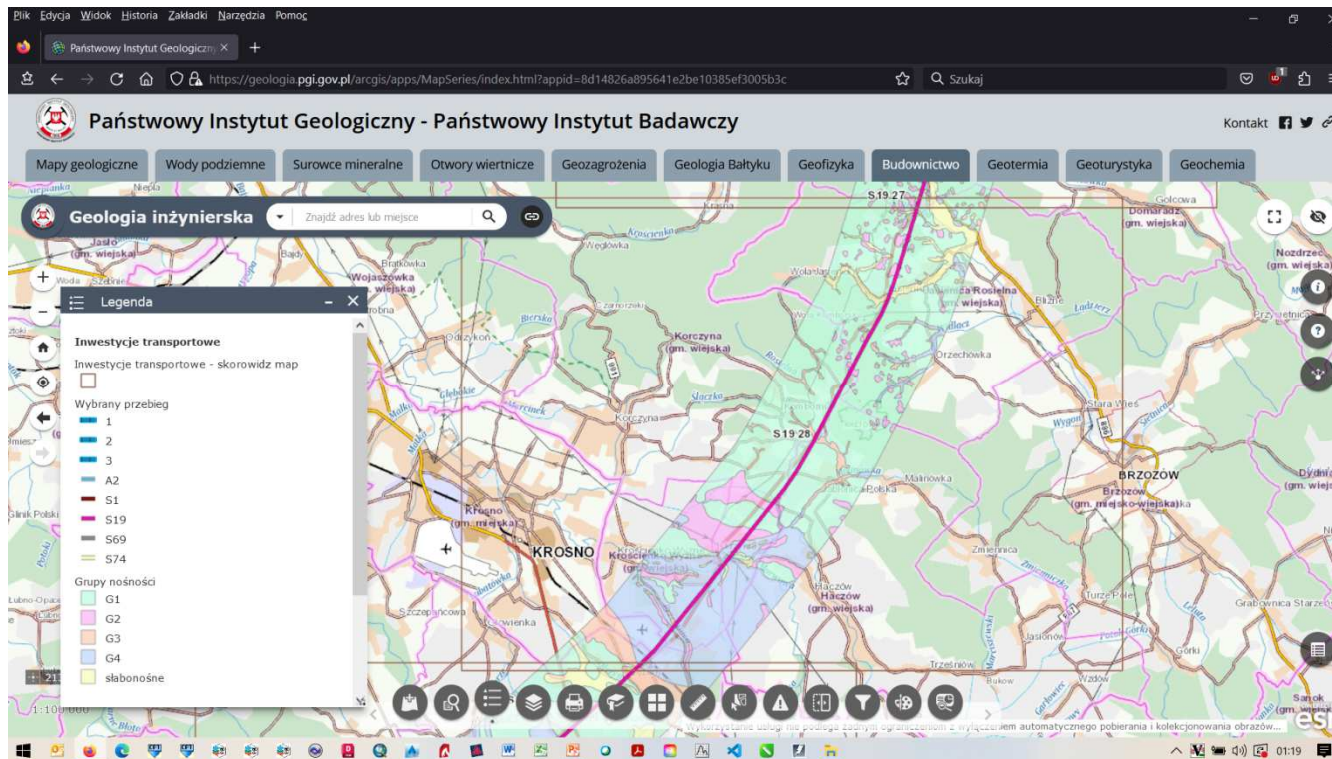


**NIEKORZYSTNE
ZJAWISKA
GEOLOGICZNE**

**Mapa Geologiczno-
inżynierska Polski w
skali 1:50 000**

MgiP50k

MgiP: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

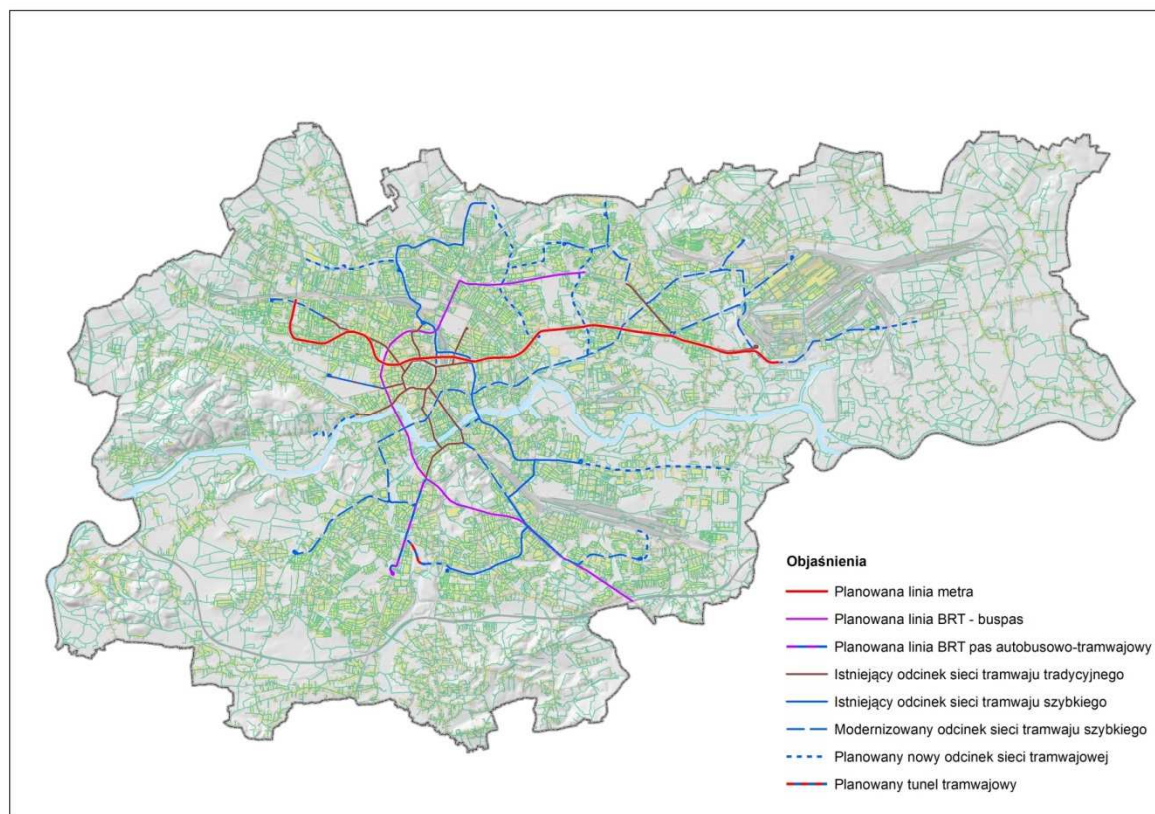


**GRUPY NOŚNOŚCI
PODŁOŻA**

**Mapa Geologiczno-
inżynierska Polski w
skali 1:50 000**

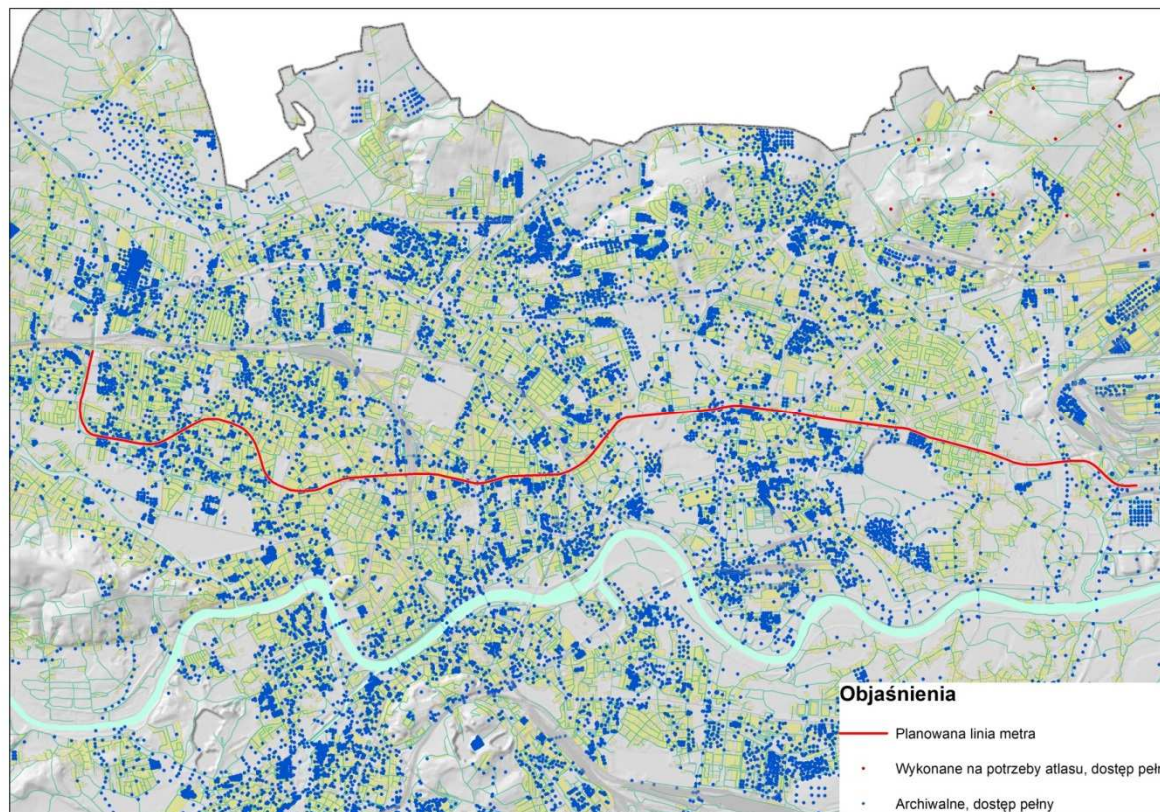
MgiP50k

BDGI: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE



Wybrany wariant do
analizy geoprzestrzennej

BDGI: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE



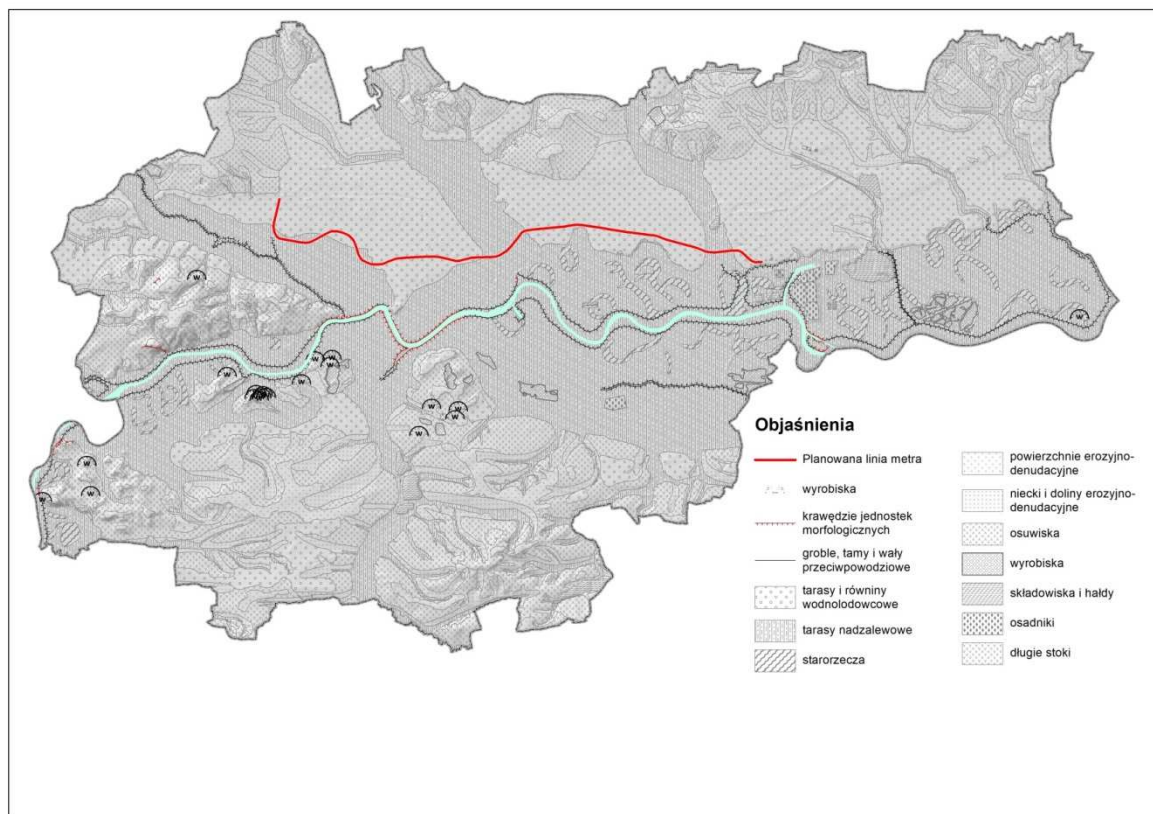
Wyniki analizy

**Stopień
udokumentowania**

217

otworów wiertniczych w
buforze o promieniu 50m

BDGI: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

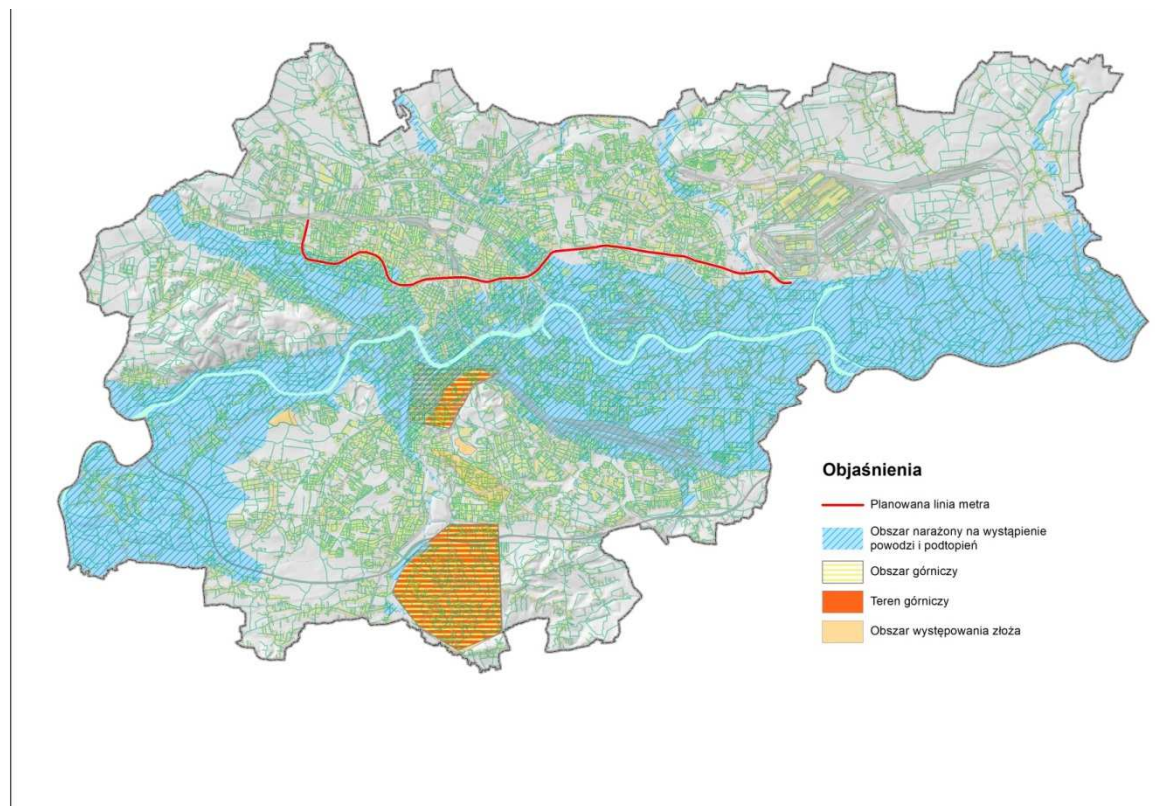


Wyniki analizy

Warunki geomorfologiczne

Nazwa formy	Sumaryczna długość [m]
Tarasy i równiny wodnolodowcowe	11126,62
Taras nadzalewowy i równiny akumulacyjne	4623,14

BDGI: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

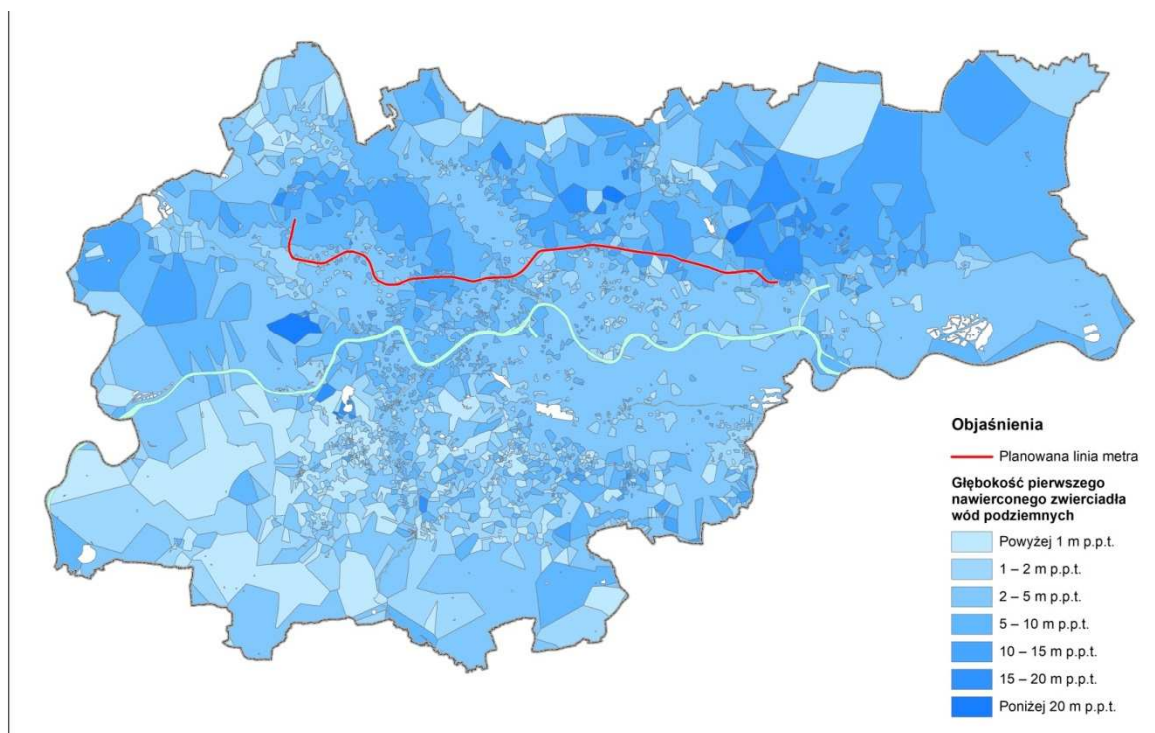


Wyniki analizy

**Zagrożenia
geologiczne**

Podtopienia i
powodzie

BDGI: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

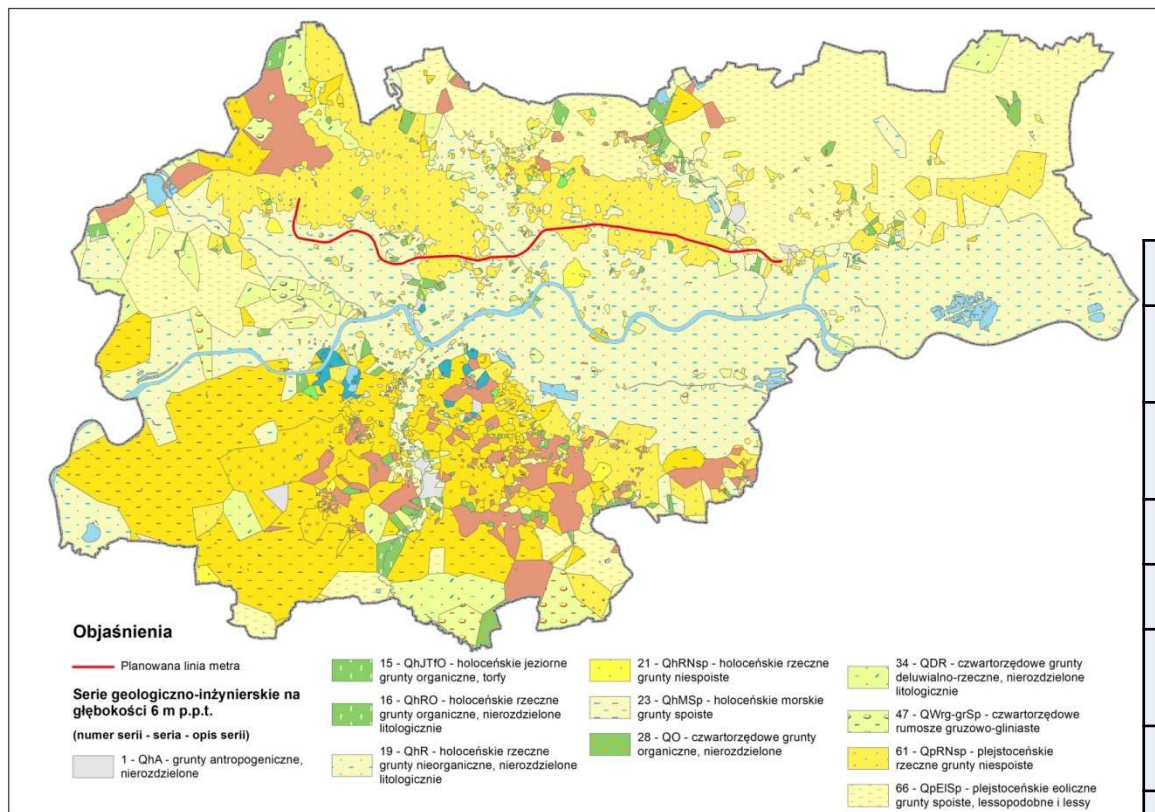


Wyniki analizy

Warunki hydrogeologiczne

Głębokość pierwszego nawierconego zwierciadła wód podziemnych	Sumaryczna długość [m]
Powyżej 1 m p.p.t.	25,47
1 – 2 m p.p.t.	803,69
2 – 5 m p.p.t.	6284,76
5 – 10 m p.p.t.	5537,72
10 – 15 m p.p.t.	3077,76

BDGI: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

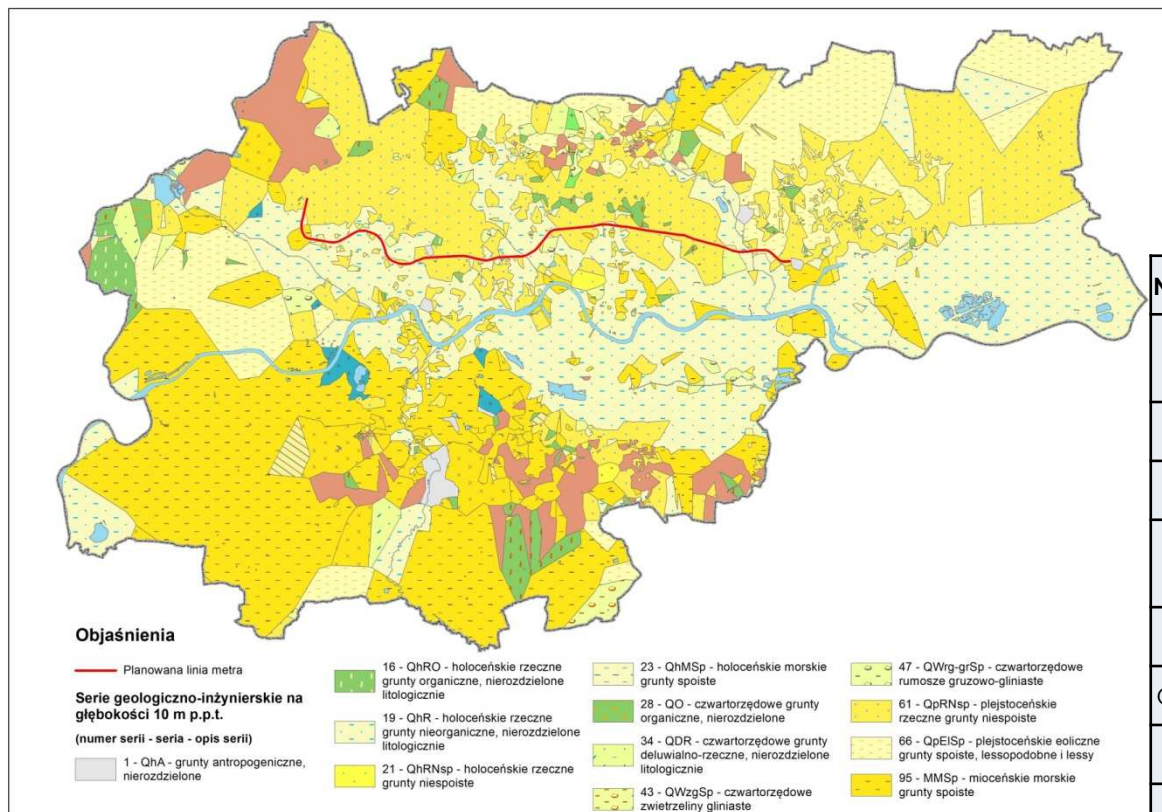


Wyniki analizy

Warunki geologiczne na 6 m

Nazwa serii	Opis serii	Sumaryczna długość [m]
QhRO	holocenijskie rzeczne grunty organiczne, nierozdzielone litologicznie	48,18
QhR	holocenijskie rzeczne grunty nieorganiczne, nierozdzielone litologicznie	7632,16
QhRNsp	holocenijskie rzeczne grunty niespoiste	129,28
QO	czwartorzędowe grunty organiczne, nierozdzielone	63,76
QDR	czwartorzędowe grunty deluwialno-rzeczne, nierozdzielone litologicznie	354,48
QpRNsp	plejstocenijskie rzeczne grunty niespoiste	6696,14
QpEISp	plejstocenijskie eoliczne grunty spoiste, lessopodobne i lessy	805,41

BDGI: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE

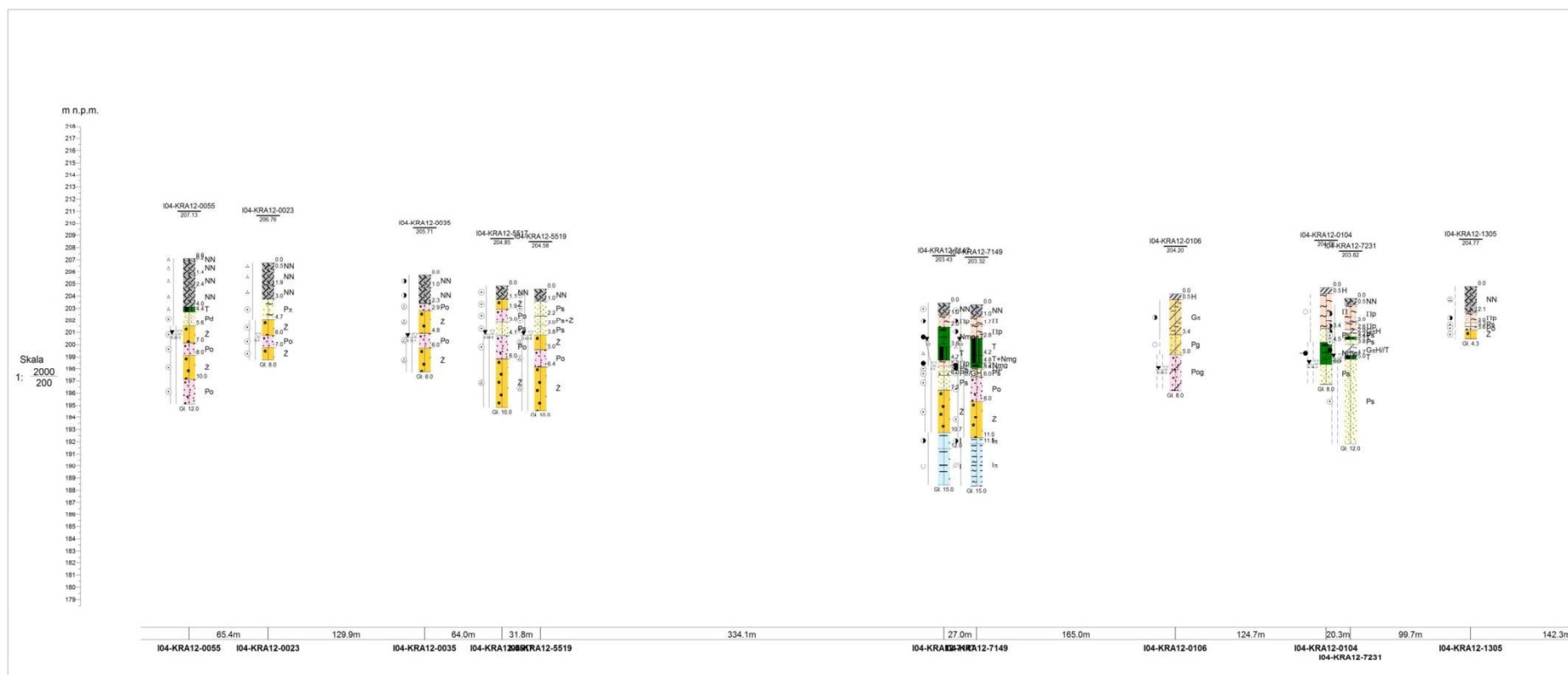


Wyniki analizy

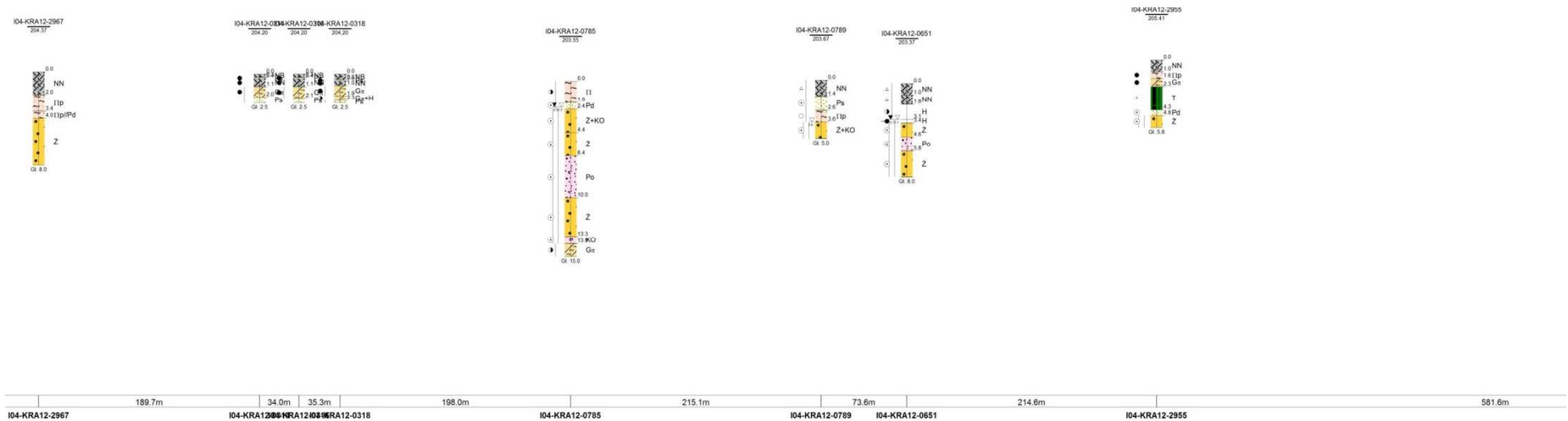
Warunki geologiczne na 10 m

Nazwa serii	Opis serii	Sumaryczna długość [m]
QhR	holocenne rzeczne grunty nieorganiczne, nierozdzielone litologicznie	5942,62
QhMSp	holocenne morskie grunty spoiste	37,78
QO	czwartorzędowe grunty organiczne, nierozdzielone	22,96
QDR	czwartorzędowe grunty deluwialno-rzeczne, nierozdzielone litologicznie	395,01
QWzgSp	czwartorzędowe zwietrzliny gliniaste	130,41
QWrg-grSp	czwartorzędowe rumosze gruzowo-gliniaste	270,23
QpRNsp	plejstocenne rzeczne grunty niespoiste	7812,44
QpEISp	plejstocenne eoliczne grunty spoiste, lessopodobne i lessy	634,55
MMSp	miocenne morskie grunty spoiste	483,41

BDGI: PRZEKROJE

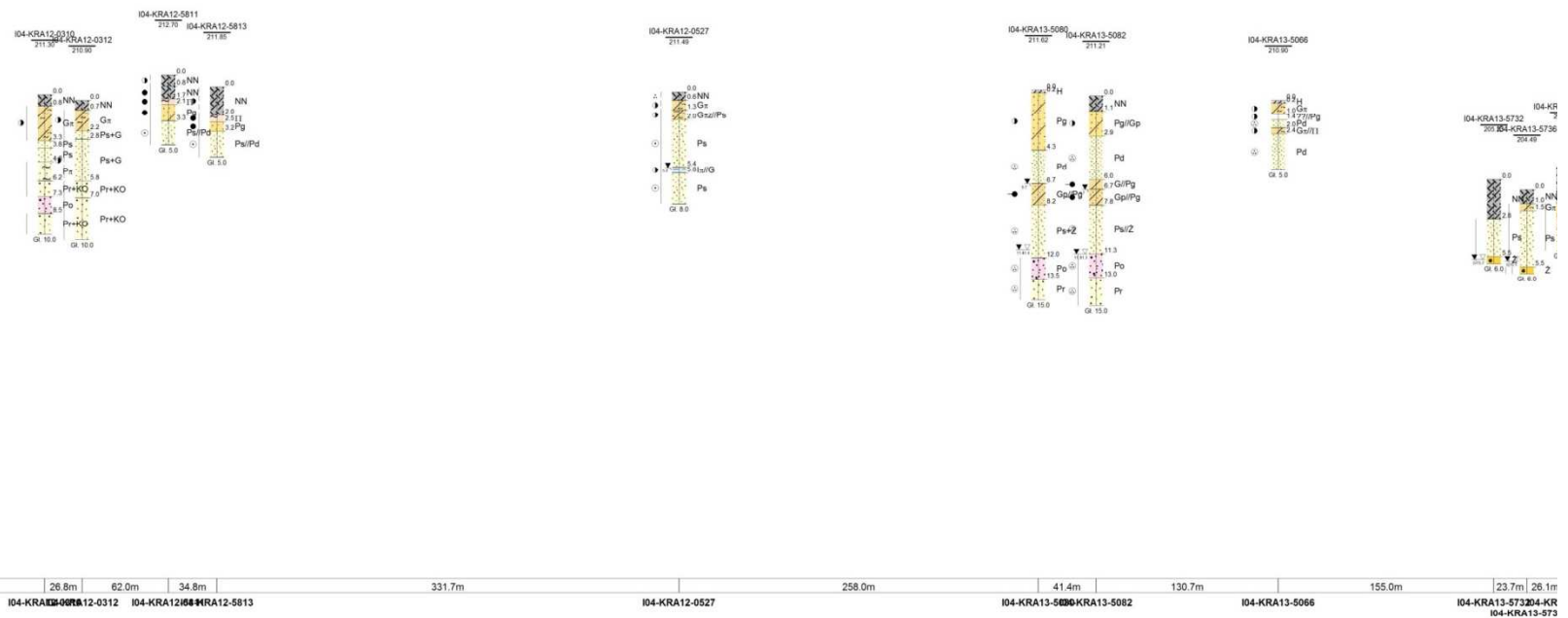


BDGI: PRZEKROJE

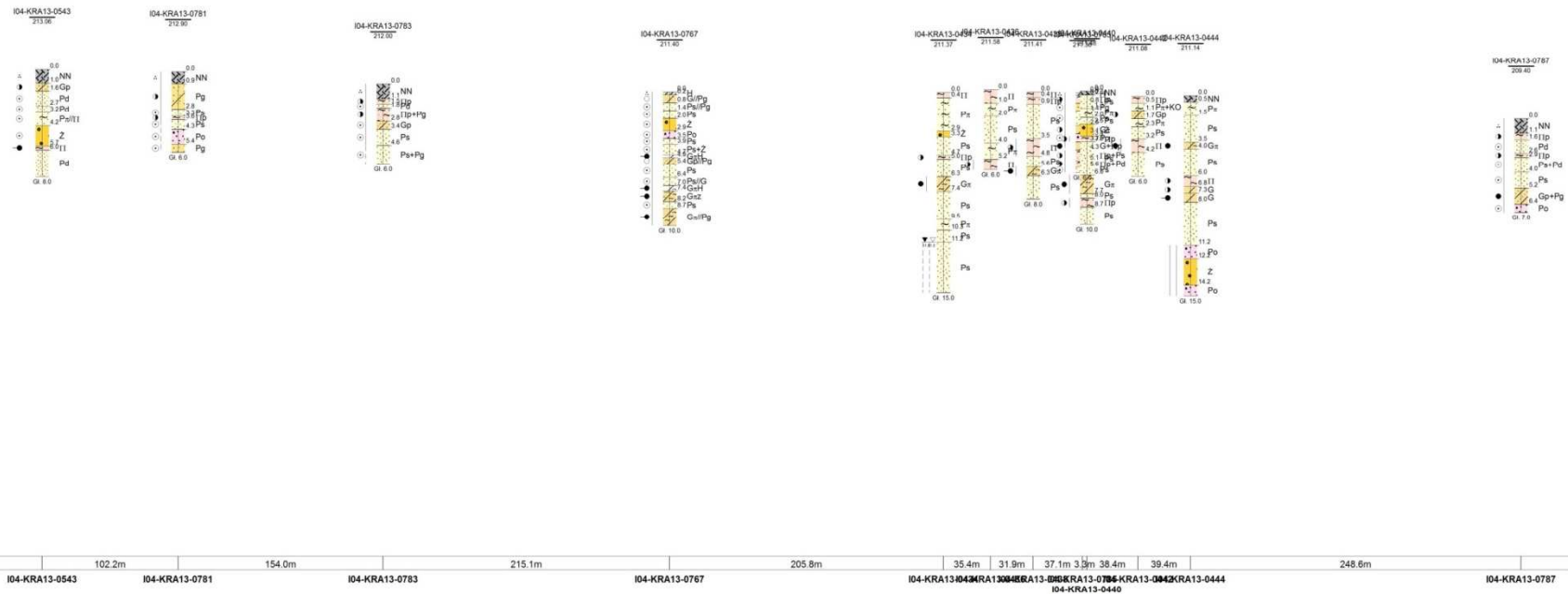


BDGI: PRZEKROJE

PROFILE GEOLOGICZNO-IN- OD ROND

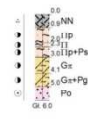


BDGI: PRZEKROJE

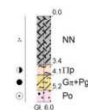


BDGI: PRZEKROJE

ID4-KRA13-0789
2017.28



ID4-KRA13-0791
2017.27



340.3m

ID4-KRA13-0789

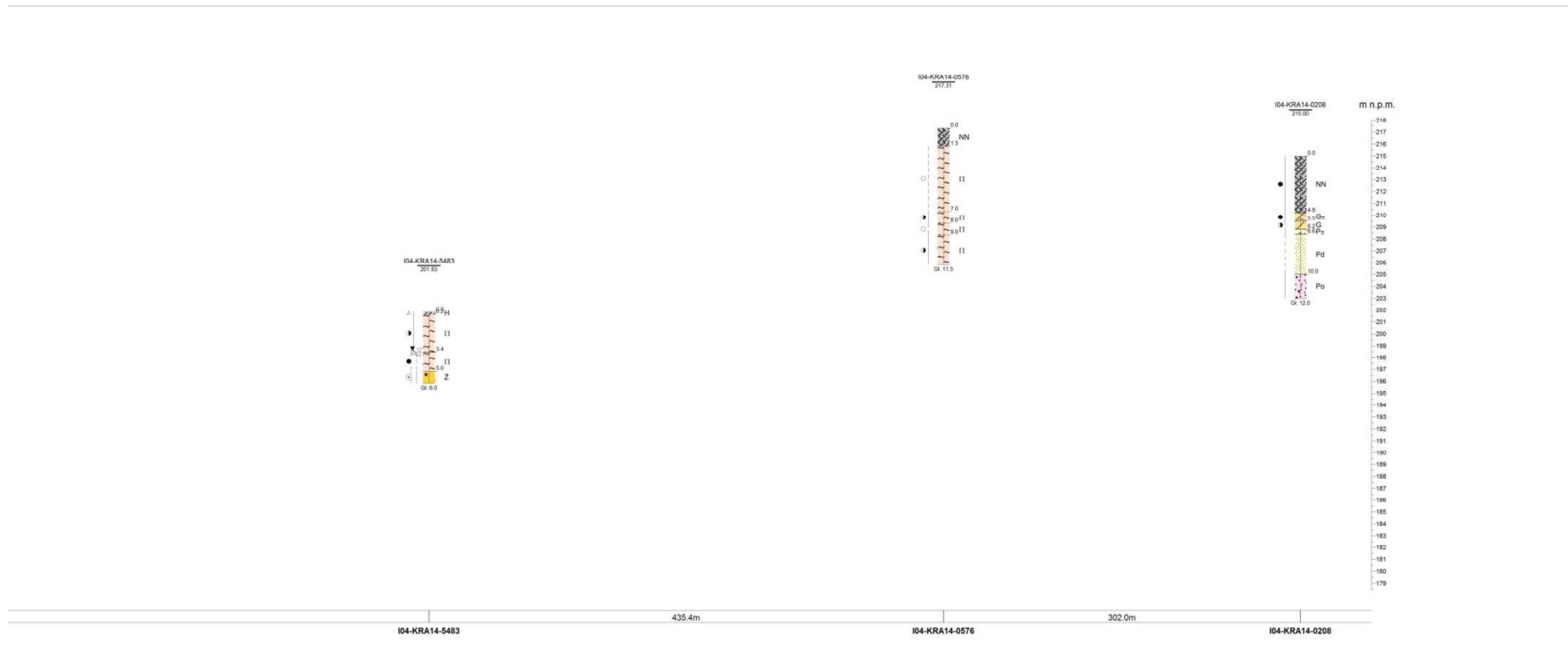
123.3m

ID4-KRA13-0791

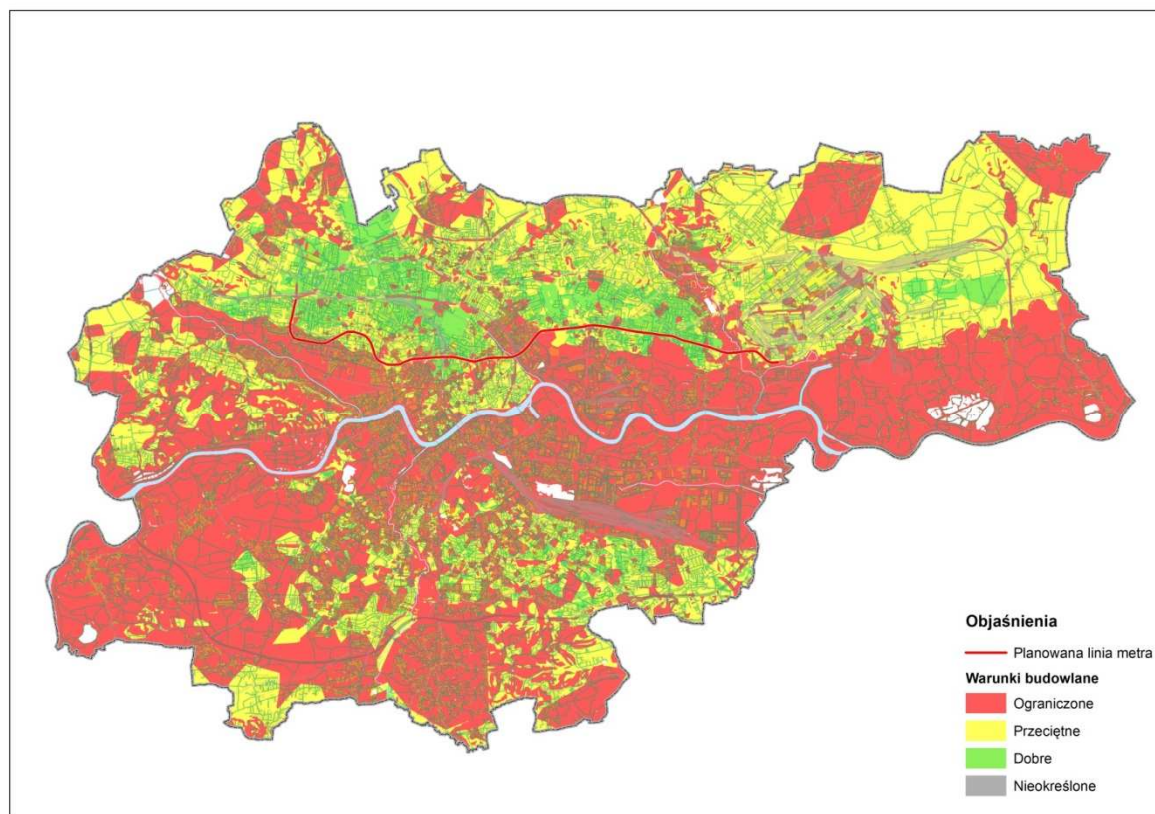
1144.8m



BDGI: PRZEKROJE



BDGI: ANALIZY GEOPRZESTRZENNE



Wyniki analizy

Warunki budowlane

Warunki gruntowo-wodne	Sumaryczna długość [m]
ograniczone	6068,82
przeciętne	5381,73
dobre	4278,86

Głównie grunty niespoiste –

ŻWIRY, POSPÓŁKI,
NAWODNIONE

Lokalnie – **IŁY MIOCEŃSKIE**

PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA



Na start -
ortofotomapa

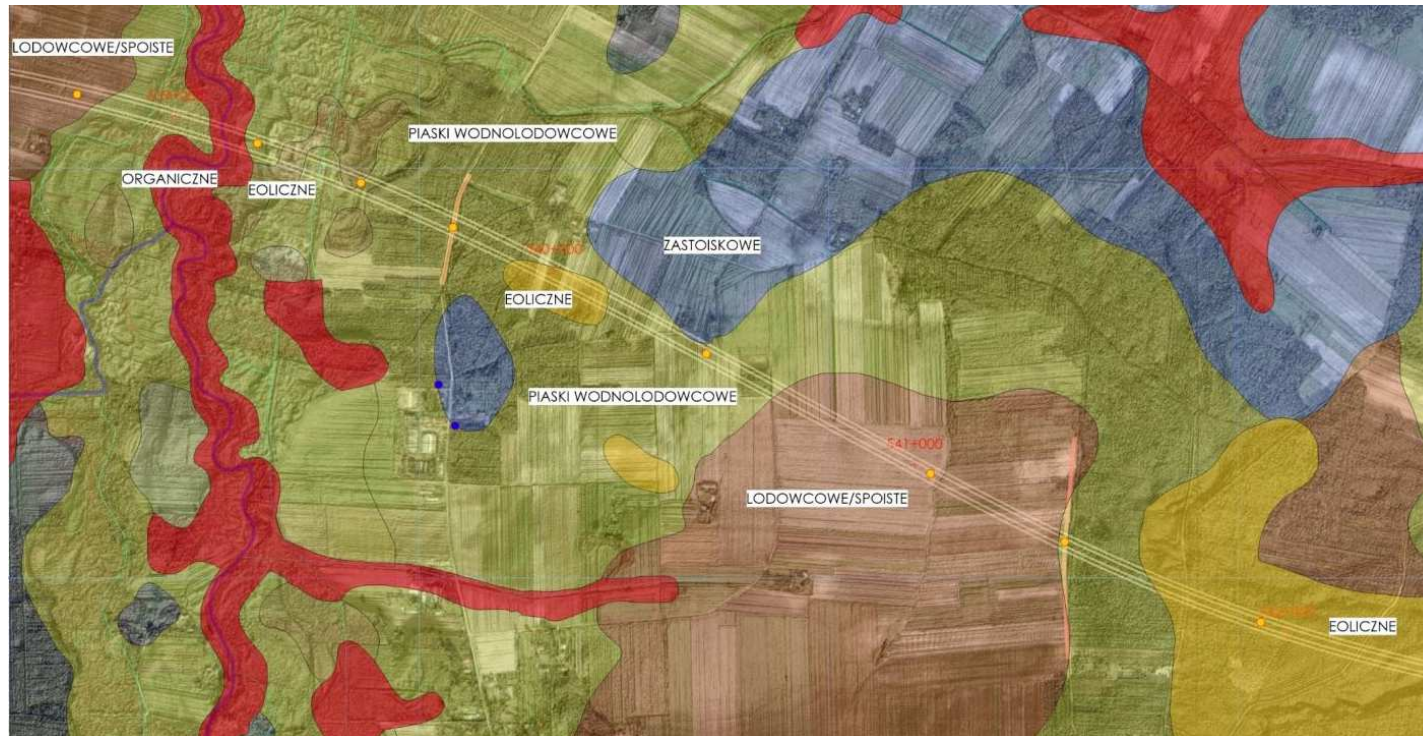


PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA



Nanosimy
elementy
projektowe –
np. przebieg
trasy

PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA



Nakładamy
warstwę
wydzielen
geologicznych

MgiP500k
MgiP300k
MgiP50k
SMGP

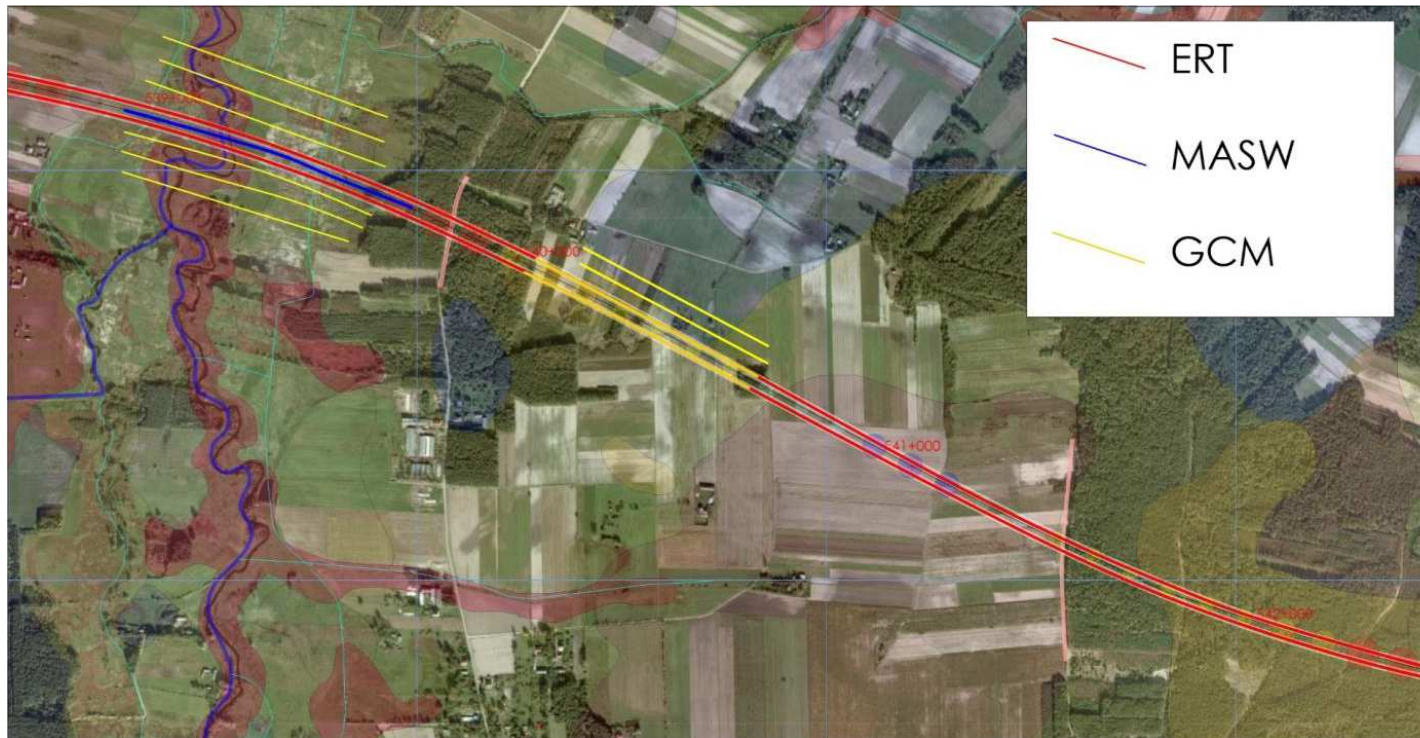
PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA



i otwory
archiwalne

Otwory z bazy
BDGI

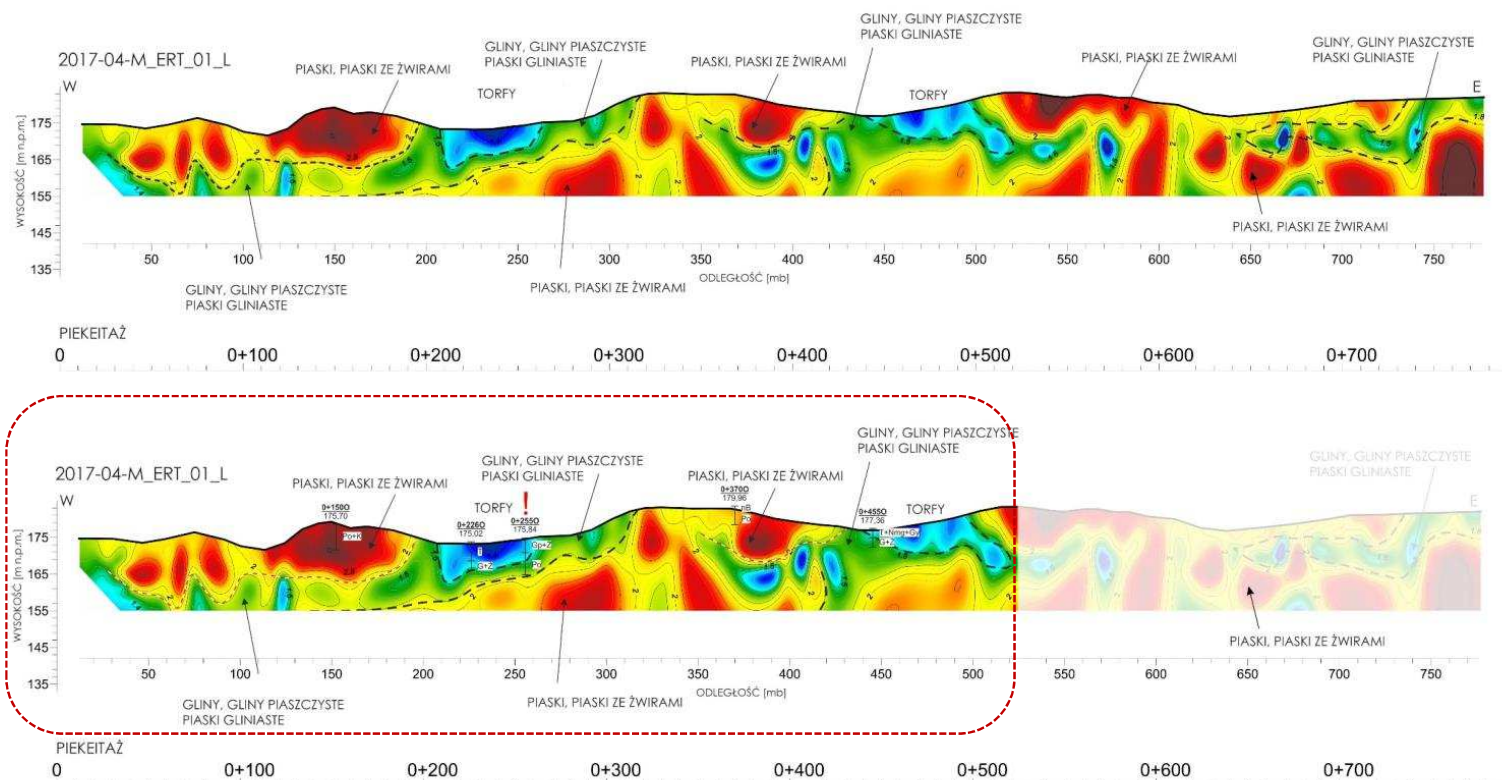
PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA



projektujemy i
wykonujemy
badania
geofizyczne

PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA

wykonujemy
wstępną
interpretację
przekrojów
geofizycznych

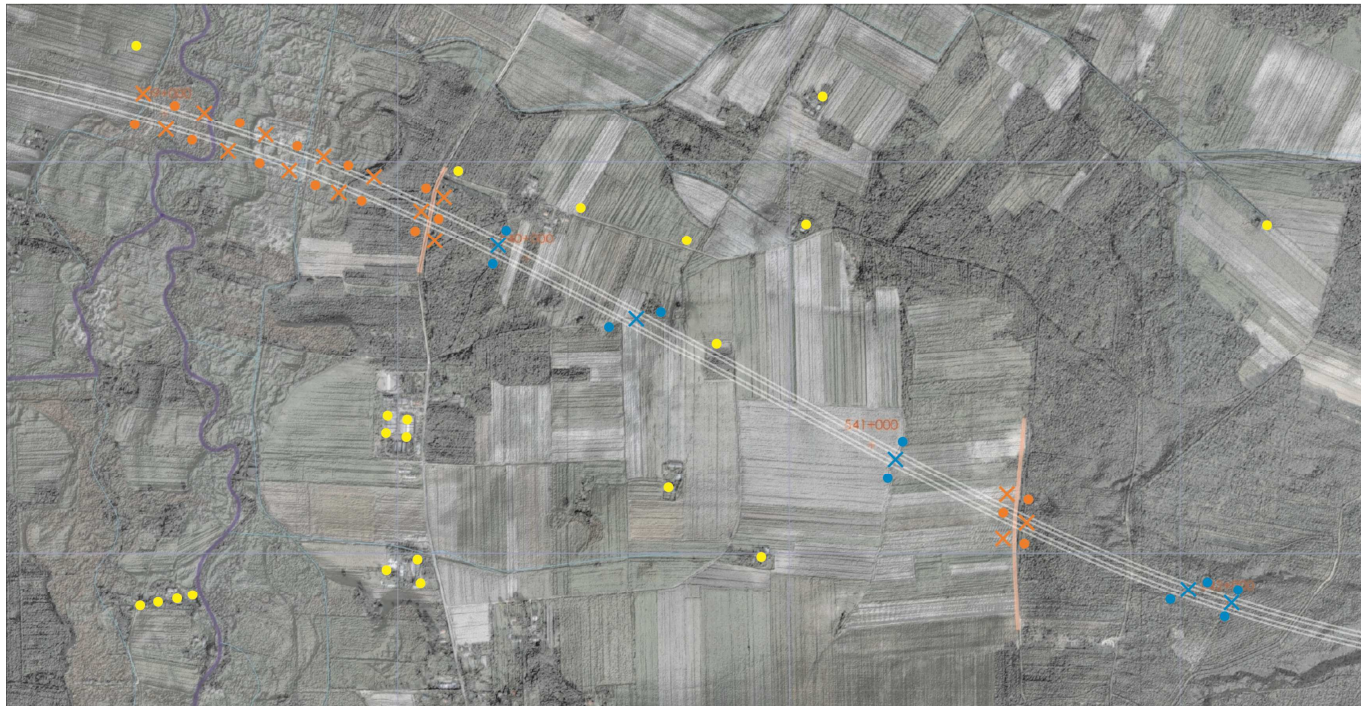


PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA

Projektujemy
badania
pod obiekty mostowe

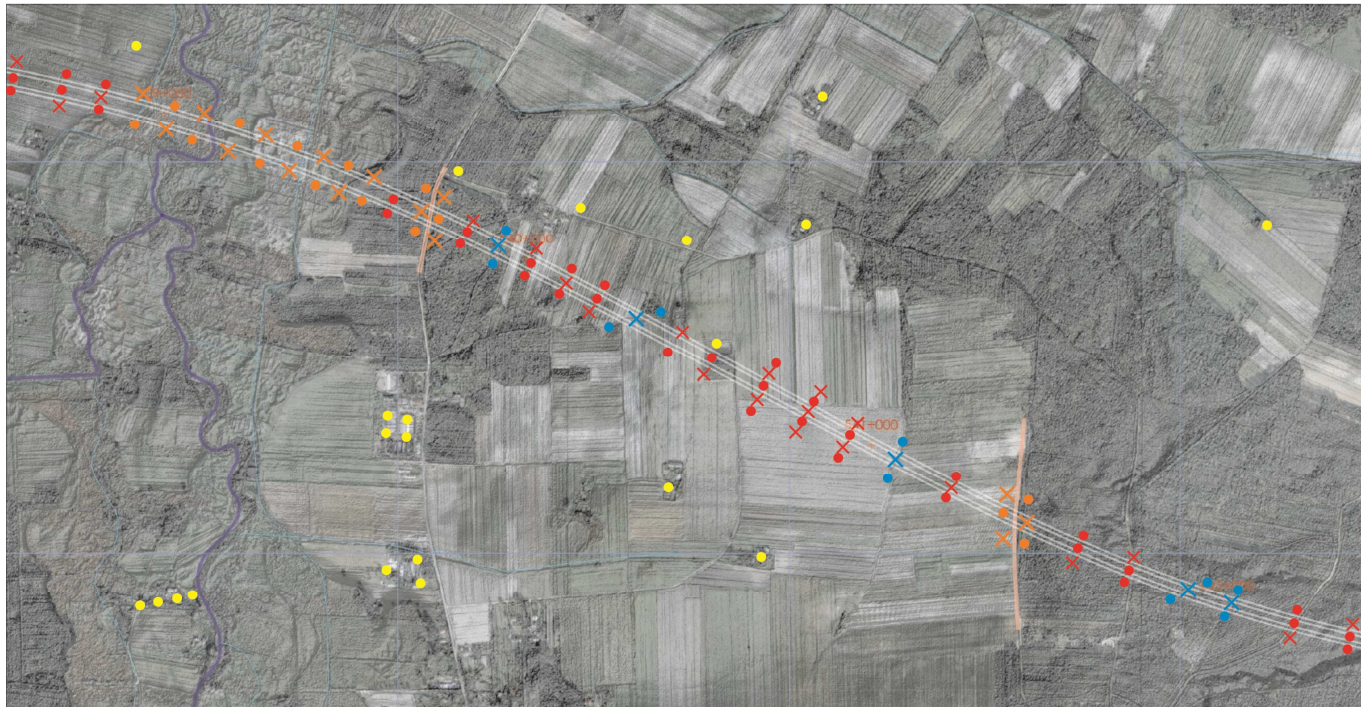


PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA



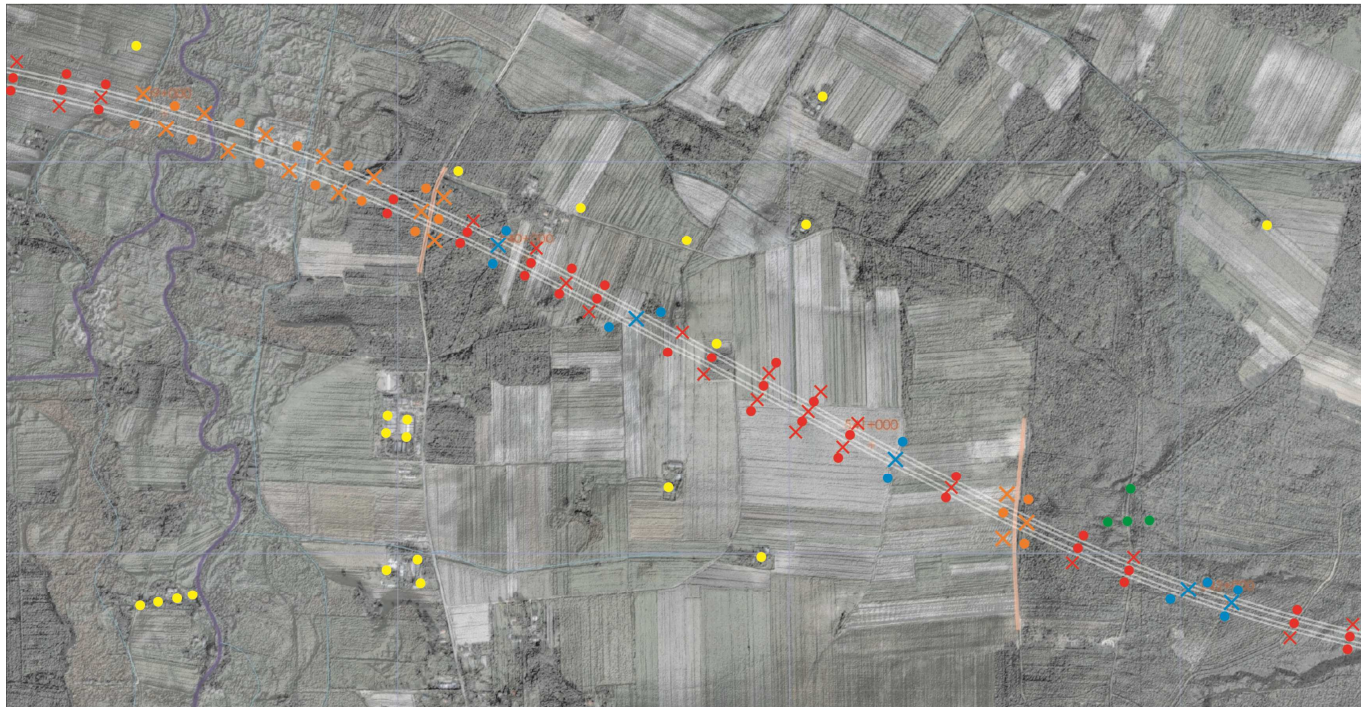
następnie pod
przepusty
i inne obiekty

PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA



oraz dla linie
z uwzględnieniem
badań
archiwalnych,
geofizycznych,
geomorfologii,
wydzielen
geologicznych
stopnia
skomplikowania

PROJEKTOWANIE BADAŃ PODŁOŻA



dodajemy punkty
w miejscu zagrożenia
np. na osuwisku

**OPTIMALIZACJA
PROJEKTOWANIA**

PODSUMOWANIE

Korzystajmy z danych udostępnianych na portalach PIG-PIB

Udostępniane dane stanowią rejestr danych publicznych i są zaliczane do danych referencyjnych

Dane mogą być wykorzystywane do prostych i szybkich analiz geoprzestrzennych

Zaglądamy na portale PIG-PIB, ponieważ danych przybywa i są aktualizowane

Zapiszmy się do NEWSLETTER PSG nie ominą Nas ważne wydarzenia i informacje o działaniach psg



DZIĘKUJĘ



<https://menard.pl/wzmacnianie-gruntu/technologie/>

