



ul. Kopanina 54/56 blok C, pokój 1, 60-105 Poznań

[www.geopartners.pl](http://www.geopartners.pl)

[info@geopartners.pl](mailto:info@geopartners.pl)

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO - WODNE DLA ROZBUDOWY I MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ SYSTEMU WODNO - KANALIZACYJNEGO NA TERENIE AGLOMERACJI ŚCINAWA**

Investor:

Gmina Ścinawa

Rynek 17, 59-330 Ścinawa

Autorzy:

mgr Paweł Gramacki

nr upr. VII - 1728

mgr Gniewojar Marchwiński

nr upr. XI/6/2011; XII/7/2011

lic. Karolina Szczygiel

Numer opracowania: 1482/12/16

Poznań, grudzień 2016 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1.    Inwestor.....	3
1.2.    Podstawa opracowania.....	3
1.3.    Charakterystyka obiektu. ....	3
<b>2. OPIS WYKONYWANYCH PRAC .....</b>	<b>4</b>
2.1.    Badania terenowe .....	4
2.2.    Badania laboratoryjne .....	4
<b>3. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ .....</b>	<b>4</b>
3.1.    Lokalizacja terenu badań.....	4
3.2.    Fizjografia i morfologia.....	5
3.3.    Hydrografia. ....	5
<b>4. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>5</b>
<b>5. WARUNKI GEOTECHNICZNE.....</b>	<b>6</b>
<b>6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....</b>	<b>10</b>
<b>7. OCENA WPŁYWU AGRESYWNOŚCI WÓD PODZIEMNYCH NA MATERIAŁY     KONSTRUKCYJNE .....</b>	<b>11</b>
<b>8. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW DO WYKONYWANIA BUDOWLI ZIEMNYCH....</b>	<b>11</b>
<b>9. WNIOSKI.....</b>	<b>13</b>
<b>10. ZALECENIA GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>13</b>
<b>11. WYKORZYSTANE MATERIAŁY I LITERATURA.....</b>	<b>16</b>

### Spis załączników

#### ZAŁĄCZNIKI CZĘŚĆ I

Załącznik 1. Mapa lokalizacyjna w skali 1 : 50 000.

Załącznik 2. Mapy dokumentacyjne w skali 1 : 25 000 oraz 1 : 10 000.

Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń.

Załącznik 4. Tabela zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów.

#### ZAŁĄCZNIKI CZĘŚĆ II

Załącznik 5. Karty otworów wiertniczych pod kanalizację tłoczną oraz grawitacyjną.

#### ZAŁĄCZNIKI CZĘŚĆ III

Załącznik 6. Karty otworów wiertniczych pod przepompownię ścieków.

Załącznik 7. Przekroje geologiczne.

Załącznik 8. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntu.

Załącznik 9. Wyniki badań laboratoryjnych wody gruntowej.

## **1. Wstęp**

Niniejsza dokumentacja jest opracowaniem wyników badań geotechnicznych dla określenia warunków gruntowo – wodnych pod rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków oraz systemu wodno – kanalizacyjnego na terenie aglomeracji Ścinawa (gmina Ścinawa, powiat lubiński, województwo dolnośląskie).

### **1.1 Inwestor**

Gmina Ścinawa  
Rynek 17, 59-330 Ścinawa

### **1.2 Podstawa opracowania**

Dokumentację opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskich Norm budowlanych wyszczególnionych w spisie literatury.

### **1.3 Charakterystyka obiektu**

W obrębie badanego terenu planuje się rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków oraz systemu wodno – kanalizacyjnego na terenie aglomeracji Ścinawa.

Na załączonej mapie lokalizacyjnej przedstawiono obszar na którym były przeprowadzone badania (załącznik 1). Na mapach dokumentacyjnych (załącznik 2) zaznaczono lokalizację otworów badawczych, które zostały wykonane wzdłuż projektowanych sieci kanalizacyjnych oraz w miejscu projektowanych przepompowni ścieków sanitarnych.

## **2. Opis wykonanych prac**

### **2.1 Badania terenowe**

Zakres badań, tj. ilość, głębokość i lokalizacja otworów badawczych, został ustalony z Inwestorem. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża w dniach od 15 do 29 listopada 2016 r. wykonano badania terenowe, które objęły:

- a) wizję lokalną terenu badań;
- b) wykonanie czterystu trzydziestu trzech małośrednicowych otworów badawczych o maksymalnej głębokości 7,0 m p.p.t.; łącznie odwiercono 1622,0 mb;
- c) prace geodezyjne - otwory badawcze wytyczono metodą domiaru prostokątnego do charakterystycznych punktów terenu, na podstawie map sytuacyjno – wysokościowych w skali 1: 500 oraz 1 :1000, które otrzymano od Inwestora;
- d) likwidację otworów badawczych poprzez zasypanie urobkiem w kolejności przewierconych warstw.

### **2.2 Badania laboratoryjne**

W trakcie wiercenia prowadzono badania makroskopowe gruntów zgodnie z ustaleniami normy PN-74/B-04452 (badanie stanu i stopnia plastyczności gruntu) oraz pobrano 24 próby gruntów niespoistych do badań uziarnienia.

Raport wyników otrzymanych z badań gruntu przedstawiono w załączniku nr 8.1 – 8.13.

## **3. Charakterystyka obszaru badań**

### **3.1. Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań**

Teren, którego dotyczy niniejsza dokumentacja znajduje się w gminie Ścinawa, powiecie lubińskim, w województwie dolnośląskim. Projektowana kanalizacja przebiega przez tereny wiejskie i aglomeracji ścinawskiej oraz miejskie Ścinawy. Obejmuje również drogi gminne pomiędzy miejscowościami.

W sąsiedztwie miejscowości Dąbrowa Środkowa, która wchodzi w zakres opracowania, znajduje się obszar i teren górniczy Lubin – Małomice.

Lokalizację terenu badań zaznaczono na załączonej mapie lokalizacyjnej i na mapach dokumentacyjnych (załączniki 1 oraz 2).

### **3.2. Fizjografia i morfologia**

W ujęciu geomorfologicznym (wg podziału J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski” 2009 r.) analizowany obszar leży w obrębie jednostki fizjograficznej prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego. Obejmuje dwie podprowincje:

- Niziny Sasko-Łużyckie (makroregion Nizina Śląsko-Łużycka, mezoregion Wysoczyzna Lubińska),
- Niziny Środkowopolskie (makroregion Wał Trzebnicki, mezoregiony Wzgórza Dalkowskie i Obniżenie Ścinawskie).

### **3.3. Hydrografia**

Analizowany teren położony jest w zlewni rzeki Odry. W obrębie badanego obszaru przepływają rzeki: Zimnica (przeływająca przez Ścinawę), Niemstowski Potok, Przychowska Struga (przeływająca przez Przychowę), Jastrzębia, Księgińska Struga, Bobrek, Ługa, Dębniak, Dzieszławka w okolicy Dzieszławia oraz struga Strużysko w okolicy Dziejwina.

## **4. Budowa geologiczna**

Na podstawie otworów badawczych, wykonanych do maksymalnej głębokości 7,0 m p.p.t., stwierdzono, że w podłożu opisywanego terenu, poniżej zalegającej od powierzchni warstwy gleby, nasypu niebudowlanego i nasypu budowlanego, występują utwory czwartorzędowe i neogeńskie, reprezentowane przez:

- holocenijskie utwory organiczne (torfy, namuły i namuły pylaste),
- czwartorzędowe utwory fluwialne oraz glacyfluwialne (piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie, piaski grube, pospółki i żwiry),

- czwartorzędowe utwory deluwialne (pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny, gliny pylaste i gliny pylaste),
- czwartorzędowe utwory gólcjalne zlodowacenia środkowopolskiego (piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste, gliny, pyły i pyły piaszczyste),
- neogeńskie utwory osadowe (iły i iły piaszczyste).

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (załącznik 5 i 6.1 – 6.13) oraz w sposób uogólniony na przekrojach geologicznych (załącznik 7.1 – 7.19).

Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów wg PN - 88/B – 04481 Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów.

## 5. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, oraz prac kameralnych. Rodzime grunty występujące w podłożu ujęto w pięć pakietów, w obrębie których wydzielono warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno - mechanicznych. Kryterium wydzielenia warstw geotechnicznych były geneza, spistość, uziarnienie i parametry zawartości części organicznych ( $I_{om}$ ) oraz stopnia plastyczności ( $I_L$ ).

**PAKIET I** – obejmuje grunty organiczne w badanym podłożu. W pakiecie tym wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

**warstwa I A** – to torfy przewarstwione namulem i torfy z domieszką namulów pylastych o zawartości części organicznych  $I_{om} > 30\%$ ;

**warstwa I B** – to namuły i namuły pylaste z domieszką torfu o zawartości części organicznych  $I_{om} = 5-30\%$ ;

**PAKIET II** – obejmuje grunty niespoiste w badanym podłożu. Zaliczono do niego czwartorzędowe utwory piaszczyste. W pakiecie tym wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

**warstwa II A** – to piaski drobne i piaski pylaste z domieszkami i przewarstwieniami;

**warstwa II B** – to piaski średnie i piaski grube z domieszkami i przewarstwieniami;

**warstwa II C** – piaski pospółki i żwiry z domieszkami i przewarstwieniami;

**PAKIET III** – w jego skład wchodzi deluwialne grunty spoiste. Są to grunty spoiste nieskonsolidowane i w związku z ich genezą przyjęto dla nich kategorię genetyczną „C” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

**warstwa III A** – to pyły piaszczyste z przewarstwieniami w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,35$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,39$ );

**warstwa III B** – to pyły piaszczyste, pyły, piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz gliny pylaste z domieszkami i przewarstwieniami w stanie twaroplastycznym oraz na pograniczu stanu twaroplastycznego i plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20 - 0,25$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,22 - 0,28$ );

**warstwa III C** – to pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny oraz gliny pylaste w stanie twaroplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,10 - 0,15$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,11 - 0,17$ );

**warstwa III D** – to pyły, pyły piaszczyste, gliny piaszczyste, gliny oraz gliny pylaste w stanie półzwyrtym oraz zwyrtym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,0 - 0,05$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,0 - 0,06$ );

**PAKIET IV** – w jego skład wchodzi grunty spoiste w badanym podłożu. Zaliczono do niego czwartorzędowe utwory zlodowacenia środkowopolskiego oraz zastoiskowe neogeńskie (inne niż ily). Są to grunty morenowe nieskonsolidowane i w związku z ich genezą przyjęto dla nich kategorię genetyczną „B” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

**warstwa IV A** – to piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste i pyły piaszczyste z domieszkami i przewarstwieniami, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30 - 0,35$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,33 - 0,39$ );

**warstwa IV B** – to gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny pylaste, gliny, gliny pylaste zwięzłe i pyły z domieszkami i przewarstwieniami, w stanie twardoplastycznym oraz na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20 - 0,25$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,22 - 0,28$ );

**warstwa IV C** – to gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny pylaste, gliny i pyły z domieszkami i przewarstwieniami, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,10 - 0,15$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,11 - 0,17$ );

**warstwa IV D** – to gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny pylaste, gliny i pyły z domieszkami i przewarstwieniami, w stanie półzwartym oraz zwartym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,0 - 0,05$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,0 - 0,06$ );

**PAKIET V** – stanowią grunty bardzo spoiste, wykształcone jako ily. W związku z ich genezą przyjęto dla nich kategorię genetyczną „D” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono trzy warstwy geotechniczne:



**warstwa V A** – to ily oraz ily piaszczyste w stanie twardoplastycznym oraz na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20 - 0,25$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,22 - 0,28$ );

**warstwa V B** – to ily oraz ily piaszczyste z przewarstwieniami w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,10 - 0,15$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,11 - 0,17$ ).

**warstwa V C** – to ily oraz ily przewarstwione pyłem w stanie półzwartym i zwartym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,0 - 0,05$ ; ( $I_L^{(d)} = 0,0 - 0,06$ ).

W powyższym podziale na warstwy geotechniczne nie uwzględniono występującej od powierzchni terenu warstwy gleby, nasypu niebudowlanego i nasypu budowlanego.

Gleba – złożona z piasku drobnego humusowego, piasku drobnego, humusu i piasku gliniastego, stanowi warstwę o miąższości sięgającej maksymalnie do 0,70 m p.p.t.

Nasyp niebudowlany – złożony z piasku drobnego, piasku drobnego humusowego, gruzu ceglano-betonowego, kamieni, piasku gliniastego humusowego, żwiru, żużlu, gliny piaszczystej, piasku średniego, humusu, tłucznia, pospółki, pyłu piaszczystego i fragmentów szkła stanowi warstwę o miąższości sięgającej maksymalnie do 3,90 m p.p.t.

Nasyp budowlany – złożony z tłucznia, bruku kamienistego, piasku drobnego humusowego, fragmentów asfaltu i piaski grubego zaglinionego stanowi warstwę o miąższości sięgającej maksymalnie do 0,50 m p.p.t.

Parametry geotechniczne podłoża określono metodą „B” wg Polskiej normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych. Przyjęto współczynnik materiałowy  $\gamma$  o wartości 0,9 lub 1,1.

## 6. Warunki hydrogeologiczne

W podłożu omawianego terenu występują grunty przepuszczalne, do których zaliczono piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie, piaski grube, żwiry i pospółki, grunty słabo przepuszczalne, do których zaliczono piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste, gliny i pyły, grunty półprzepuszczalne, do których zaliczono ropy piaszczyste, a także grunty nieprzepuszczalne, do których zaliczono ropy.

W trakcie badań terenowych przeprowadzonych w listopadzie 2016 roku, występowanie wód gruntowych stwierdzono w dwustu czternastu badanych otworach. Zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 0,15 – 4,20 m p.p.t., tj. na rzędnej 88,80 – 117,90 m n.p.m.

Piaski pylaste warstwy II A charakteryzują się średnią przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji obliczony metodą Seelheima oscyluje w zakresie 5,23 – 6,57 [m/d].

Piaski drobnoziarniste warstwy II A charakteryzują się średnią i dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji obliczony metodą Beyera oscyluje w zakresie 3,89 – 12,09 [m/d].

Piaski średnioziarniste warstwy II B charakteryzują się średnią i dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyluje w zakresie 6,05 – 16,41 [m/d].

Piaski gruboziarniste warstwy II B charakteryzują się dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyluje w zakresie 17,28 – 25,05 [m/d].

Pospółki warstwy II C charakteryzują się dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyluje w zakresie 8,64 – 66,52 [m/d].

Żwiry warstwy II C charakteryzują się bardzo dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyluje w zakresie 112,32 – 190,08 [m/d].

Wskaźnik filtracji został pozyskany z programu Siewca 3, który dla piasków pylastych nie podaje wartości wskaźnika filtracji według metody Beyera. Pozostałe wartości wskaźnika filtracji zostały podane według metody Beyera.

Szczegółowy opis rodzaju zwierciadła i poziomu wody gruntowej, znajduje się na kartach dokumentacyjnych (załącznik 5 i 6.1 – 6.13) oraz na przekrojach geotechnicznych (załącznik 7.1 – 7.19).

## **7. Ocena wpływu agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne**

Zgodnie z PN-EN 206-1:2014-04 oraz PN-80/B-01800 woda gruntowa pobrana z otworów badawczych nr PS 7, PS 8, PS 8a, PS 10, PS 11, PS 12, PS 14 i PS 15 jest środowiskiem chemicznie nie agresywnym względem konstrukcji betonowych (X0). Według tych samych norm woda gruntowa pobrana z otworu badawczego nr PS 9, jest środowiskiem chemicznie słabo agresywnym względem konstrukcji betonowych (XA<sub>1</sub>). Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w zał. 9.1 – 9.9.

## **8. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych**

Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych na podstawie normy PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe Roboty ziemne Wymagania i badania przedstawia tabela 1:

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1.Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki  2.Żwiry i pospółki, również gliniaste  3.Piaski grubo, średnio i drobno-ziarniste, naturalne i lamane  4.Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku $U_{\mu} 15$  5.Żużele wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)  6.Łupki przywęglowe przepalone  7.Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2 %	1.Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	-gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2.Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	-gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3.Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
		4.Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych pisaków próchnicznych	- od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $W_L < 35\%$	-w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6.Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $W_L$ od 35% do 60%	-do nasypów nie wyższych niż 3m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7.Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	-gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8.Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- ograniczonej podatności na rozpad-łącznie straty masy do 5%
		9. Ilolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10.Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	-gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1.Żwiry i pospółki  2.Piaski grubo- i średnioziarniste  3.Ilolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm  4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1.Żwiry i pospółki gliniaste	-pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3.Pyły piaszczyste i pyły	
		4.Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
5.Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego			
6.Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej > 2%			
7.Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	-drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy 1%		
8.Piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $W_{noś} \mu 10$		
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

## 9. Wnioski

Podane w niniejszej dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym z Inwestorem.

Stan badań aktualny jest na dzień 30 listopada 2016 r.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić iż w omawianym podłożu występują przeważnie proste warunki gruntowo – wodne (w nielicznych przypadkach warunki mniej korzystne, np. zalegające płytko grunty organicznie lub zwierciadło wód gruntowych występujące na stosunkowo niewielkiej głębokości).

Wyniki badań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych, przy czym na wymienionych załącznikach podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych pakietów i warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli - zał. nr 4.

## 10. Zalecenia geotechniczne

Na obecnym etapie prac można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Istniejące od powierzchni warstwy gleby oraz nasypu niebudowlanego zaleca się usunąć ze względu na nieprzydatność do użycia jako zasypki oraz posadowienia przepompowni ścieków;
2. Za nieprzydatne uznaje się również grunty organiczne warstw geotechnicznych I A i I B oraz ze względu na wysadzinowość grunty spoiste warstw geotechnicznych III A, III B, III C, III D, IV A, IV B, IV C, IV D, V A, V B i V C (poza gruntami wymienionymi jako przydatne z zastrzeżeniami w tabeli numer 1);
3. Gruntami zdatnymi do użycia jako zasypki są grunty warstw geotechnicznych II A, II B i II C (grunty piaszczyste);

4. Zaleca się posadowienie systemu wodno-kanalizacyjnego poniżej poziomu przemarzania gruntu, który dla województwa dolnośląskiego na badanym obszarze wynosi 0,80 m p.p.t.

5. Wykopy należy wykonać oraz zasypać zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe Roboty ziemne Wymagania i badania.

6. W przypadku wykonywania robót fundamentowych, woda gruntowa może wystąpić w poziomie dna wykopów; w takiej sytuacji niezbędne może okazać się obniżenie poziomu wody na czas robót fundamentowych, w tym celu należy rozważyć użycie igłofiltrów;

7. Na etapie budowy należy mieć na uwadze fakt, iż występujące poniżej poziomu posadowienia grunty spoiste posiadają charakter tiksotropowy i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu, a nawet upłynnieniu. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020;

8. Fundamenty należy zaprojektować oraz wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020; należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:

- rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarzeniem podłoża fundamentów w czasie wykonywania robót budowlanych;
- zalaniem wykopu fundamentowego przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe;
- korozyjnym działaniem opadowych i technologicznych na materiały i konstrukcje podziemnej części budowli i na urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na grunty podłoża;

9. Pod fundamentami posadowionymi w obrębie gruntów spoistych nie zaleca się stosować żadnych podsypek z gruntów niespoistych ponieważ umożliwiają one gromadzenie się wody; na dnie wykopów, bezpośrednio po ich

wykonaniu, należy układać warstwę wyrównawczą (zabezpieczającą) z chudego betonu;

10. Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo (stan rzeczywisty miąższości nasypów odniesiony jest do punktu wykonania otworu geotechnicznego) oraz ze względu na charakterystykę podłoża gruntowego - grunty antropogeniczne (nasypowe) - w każdym innym miejscu miąższość nasypów i ich głębokość zalegania może być zróżnicowana. Należy się również liczyć z tym, że nasypy mogą również występować w różnych przypadkowych miejscach i zostaną one odkryte dopiero w trakcie wstępnych robót porządkowych i robót ziemnych. Poza tym nasypy występują również jako zasypki uzbrojenia podziemnego, gdzie mogą mieć miąższość nawet do kilku metrów.

11. Rozpoznanie budowy ma charakter punktowy; dokładne określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych;

12. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi około  $\pm 0,1$  m, co wynika z techniki wykonanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych;

13. Kategorię geotechniczną planowanej inwestycji określi Projektant;

14. W zależności od głębokości  $\pm 0,00$  posadowienia, na podstawie parametrów wyznaczonych dla warstw geotechnicznych (załącznik 5), projektant powinien obliczyć nośność warstw geotechnicznych i zwymiarować fundamenty do warunków geotechnicznych panujących w poziomie posadowienia.

15. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych, jednak żeby nie doprowadzić do ich powstania należy ograniczyć do minimum

czynności mogące naruszyć stateczność zbocza, takie jak podcinanie zbocza, wykonywanie głębokich wykopów oraz składowanie nasypów o znacznej kubaturze.

## 11. Wykorzystane materiały i literatura:

- 1) Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno- inżynierskiej (Dz. U. poz. 596).
- 2) Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. poz. 463).
- 3) Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1131 z późn. zm.).
- 4) Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.).
- 5) PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 6) PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 7) Polska Norma PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 8) Polska Norma PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- 9) Polska Norma PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 10) Polska Norma PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- 11) Polska Norma PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- 12) Z. Wilun „Zarys Geotechniki”, 2007 r.





## **ZAŁĄCZNIKI CZĘŚĆ I**

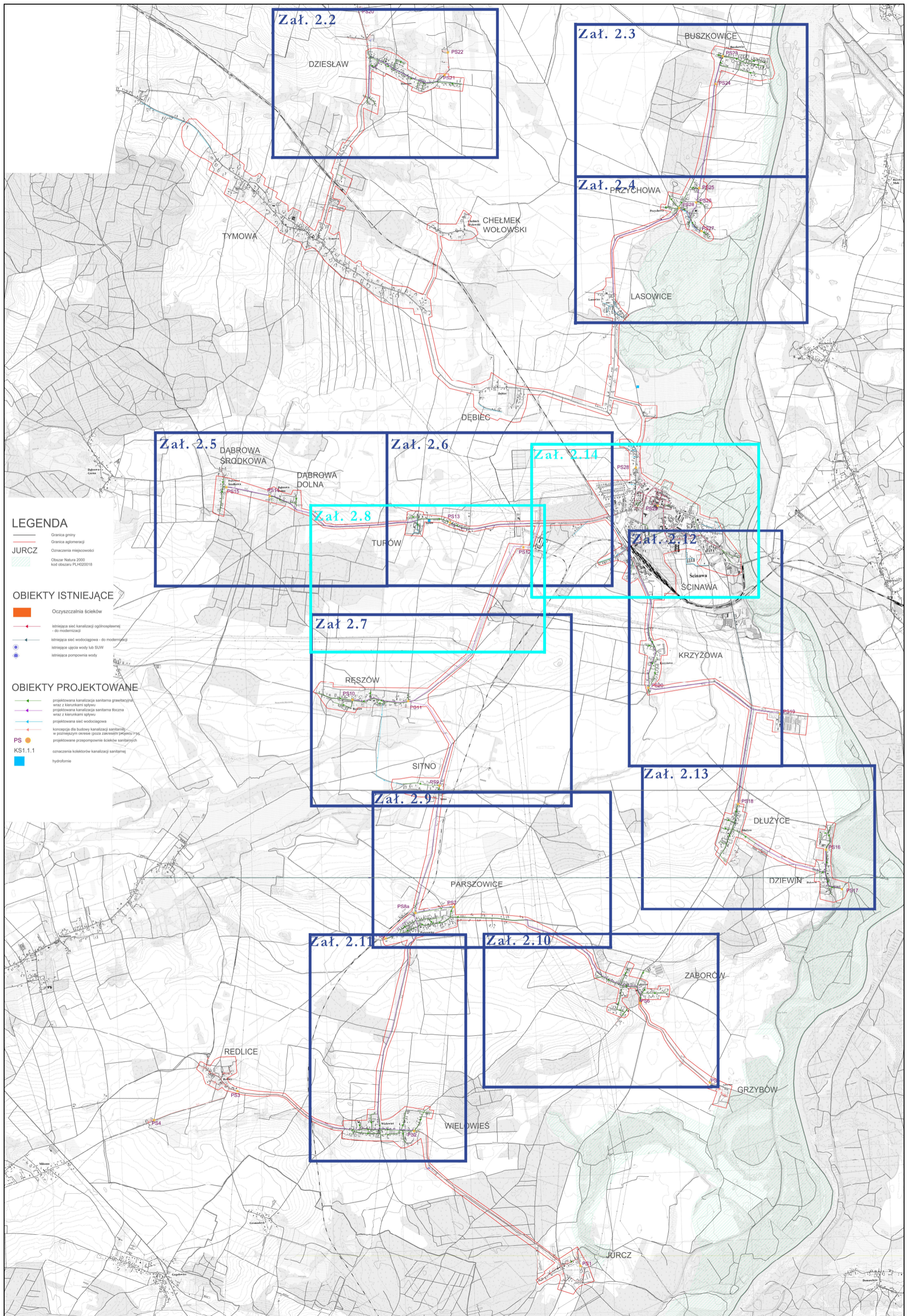
**DO OPINII GEOTECHNICZNEJ OKREŚLAJĄCEJ WARUNKI  
GRUNTOWO – WODNE DLA ROZBUDOWY I MODERNIZACJI  
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ SYSTEMU WODNO –  
KANALIZACYJNEGO NA TERENIE AGLOMERACJI ŚCINAWA**

**ZAŁĄCZNIKI NUMER 1, 2, 3 I 4**

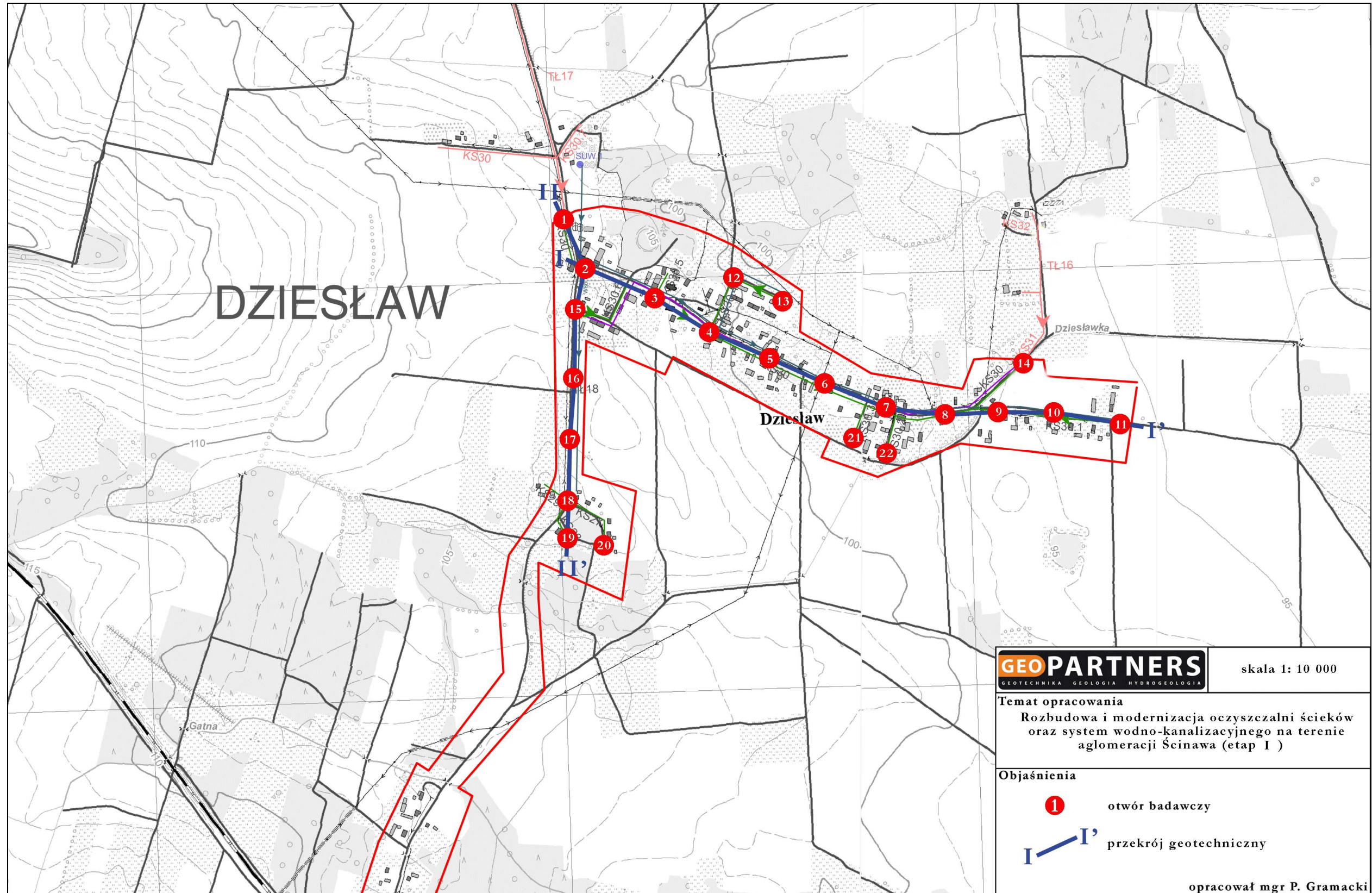
### Mapa lokalizacyjna w skali 1 : 50 000



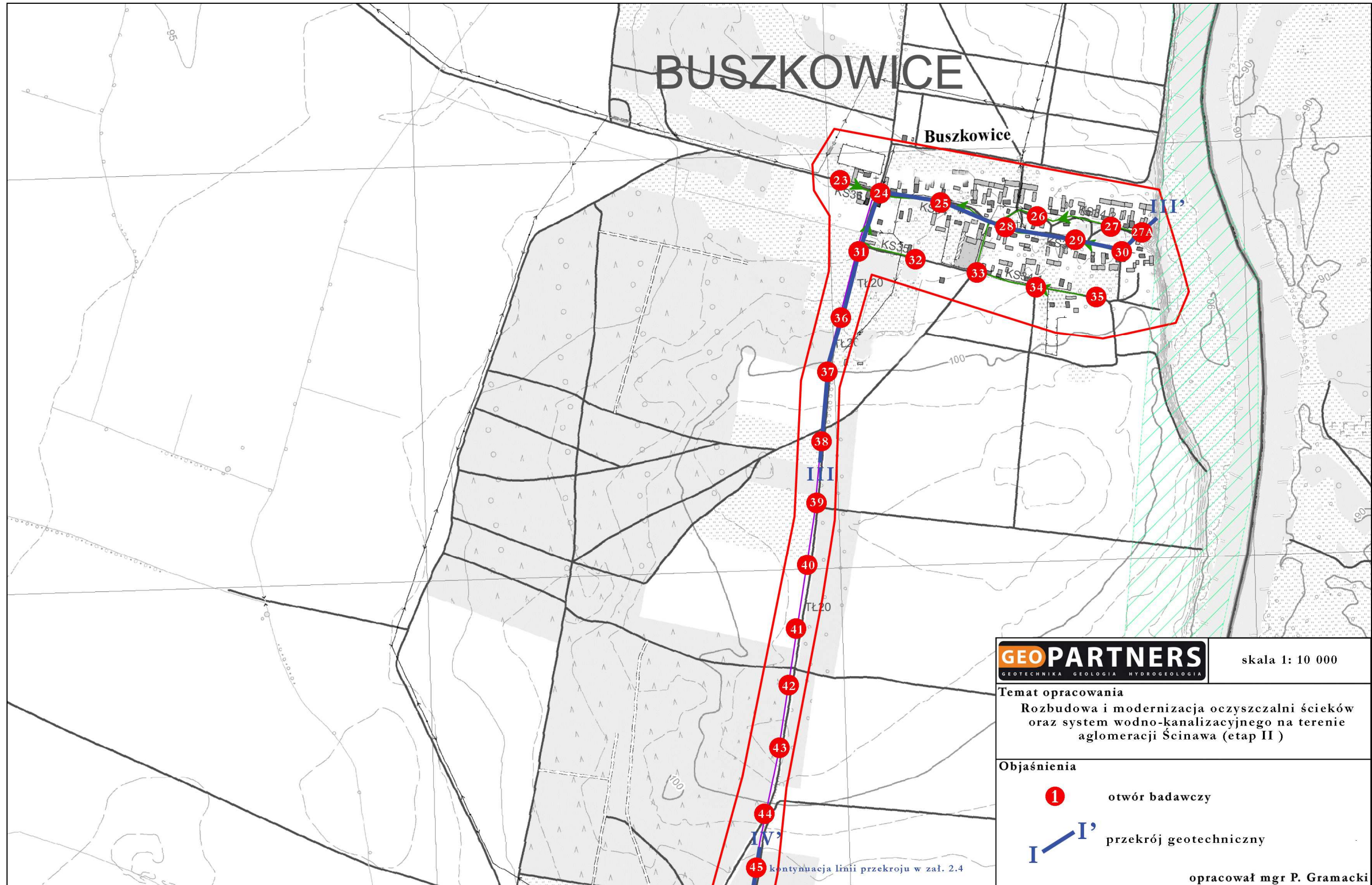
## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 25 000



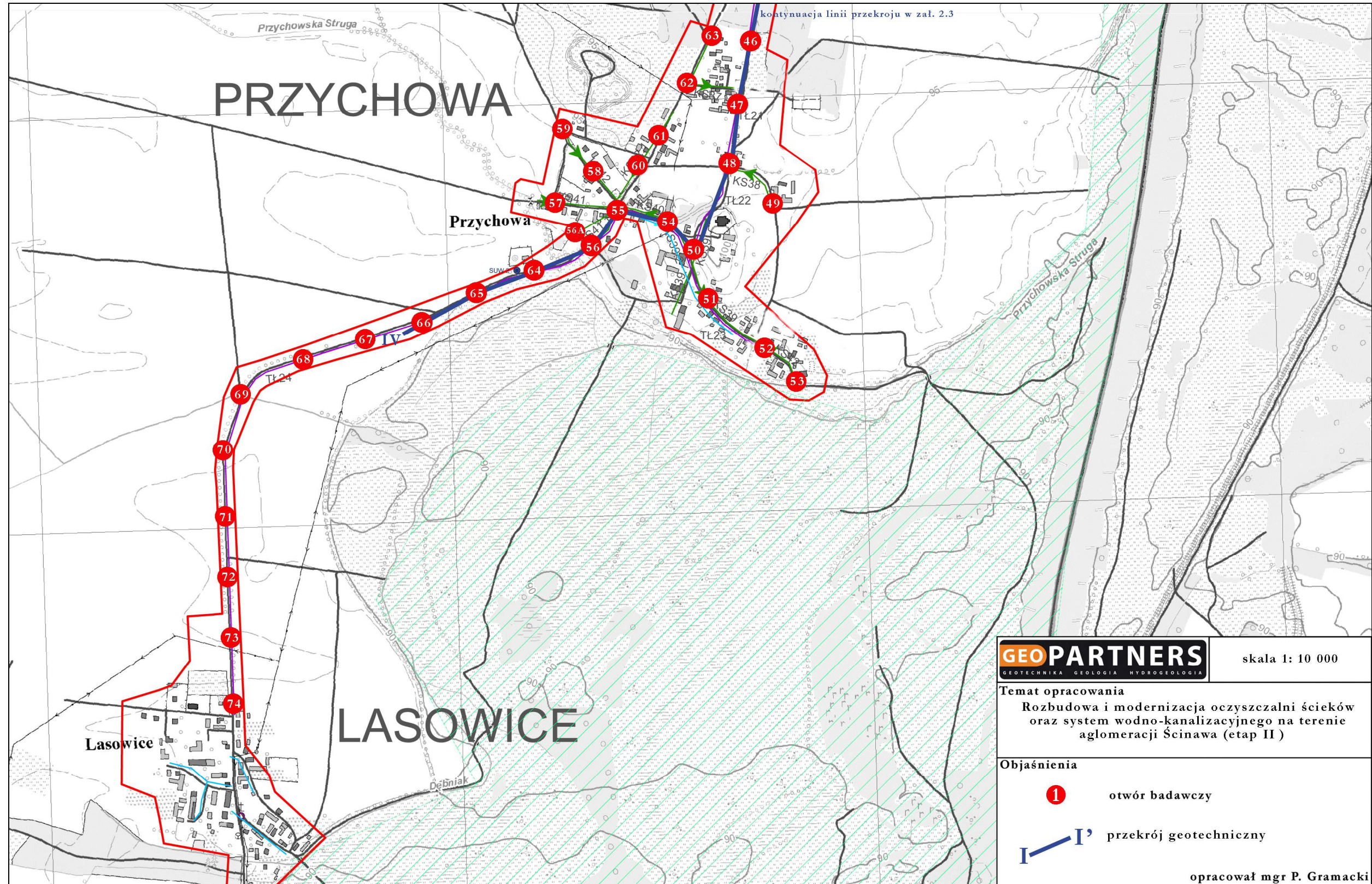
## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



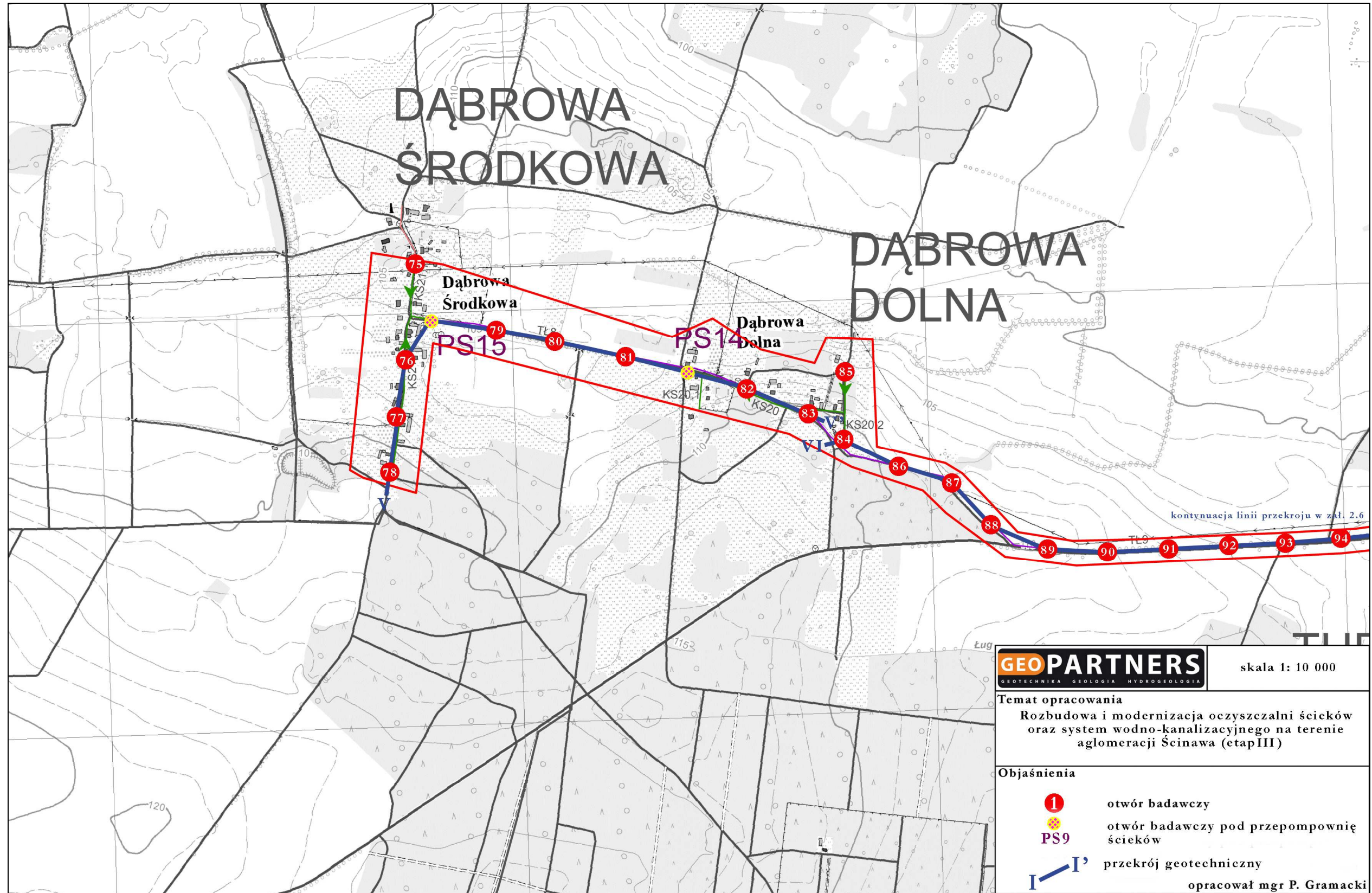
Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



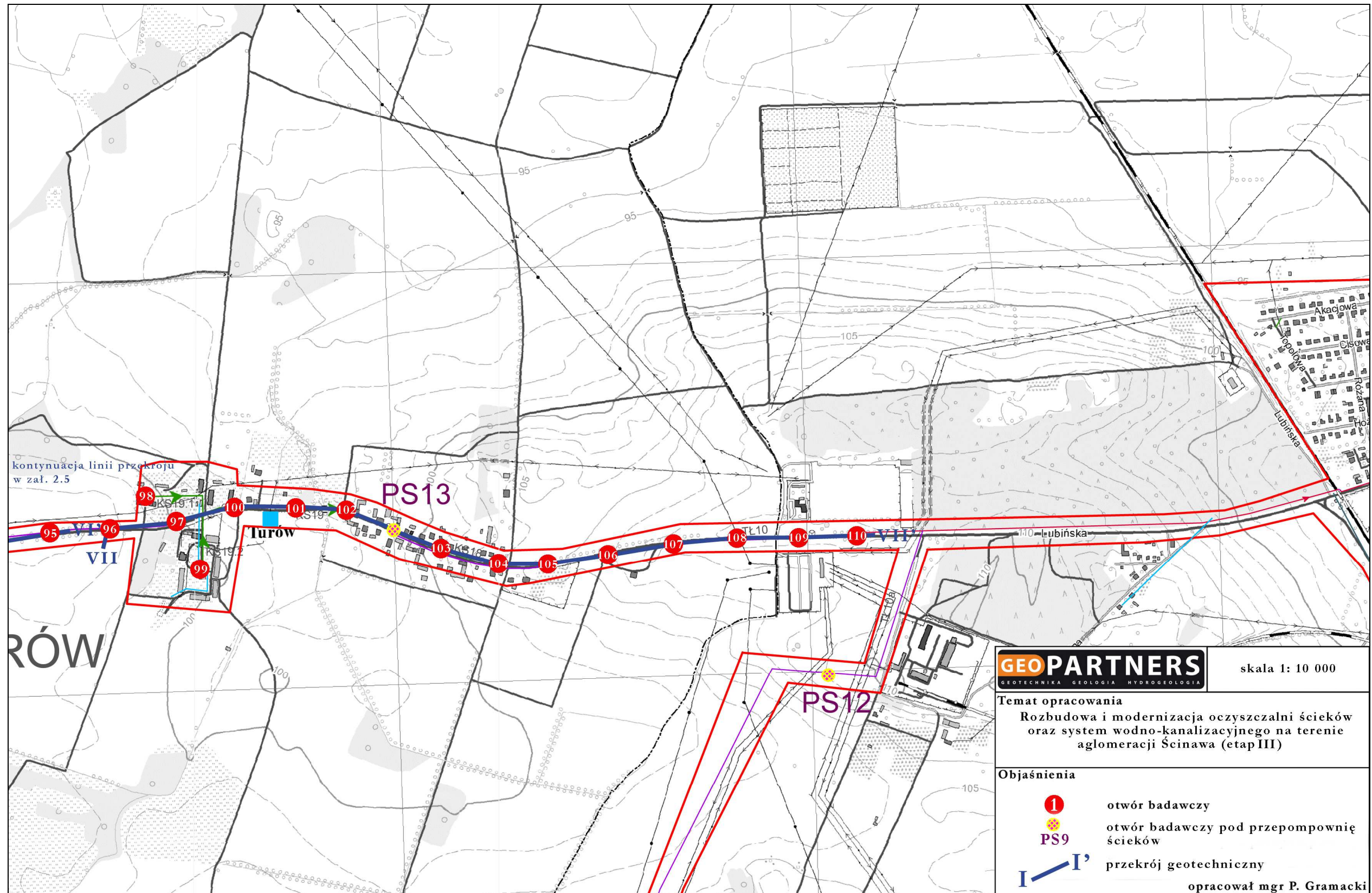
Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000

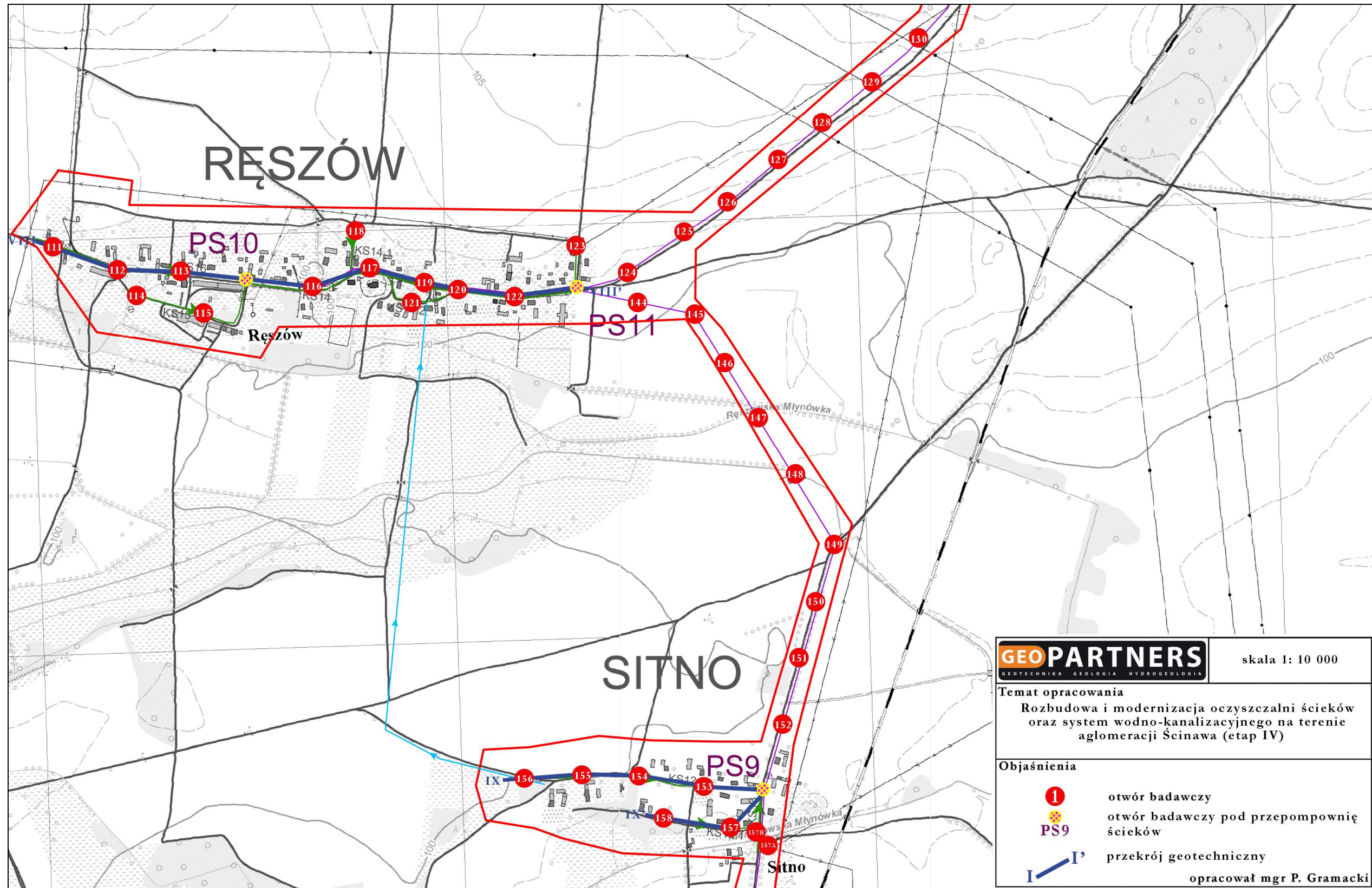


## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000

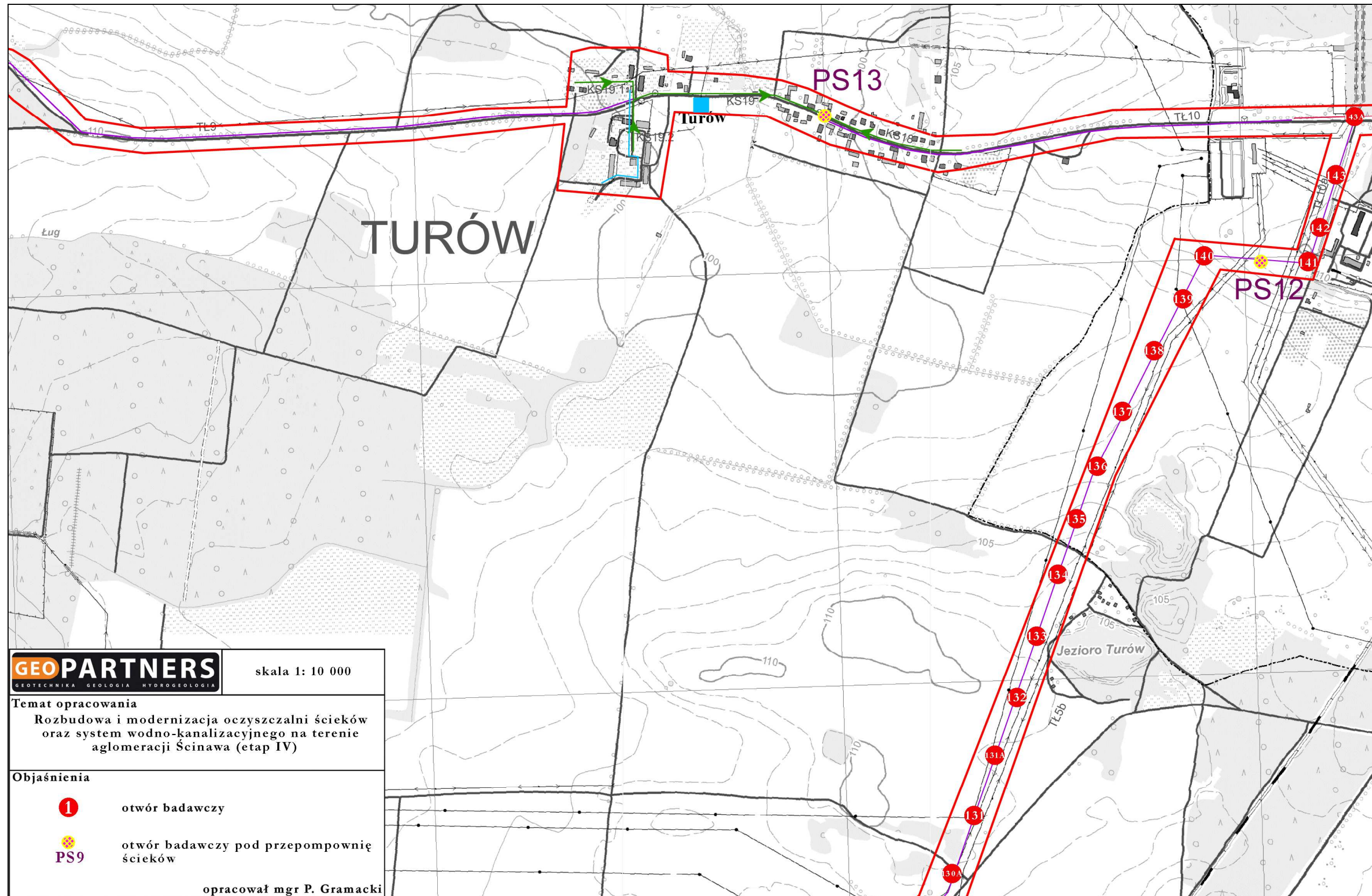




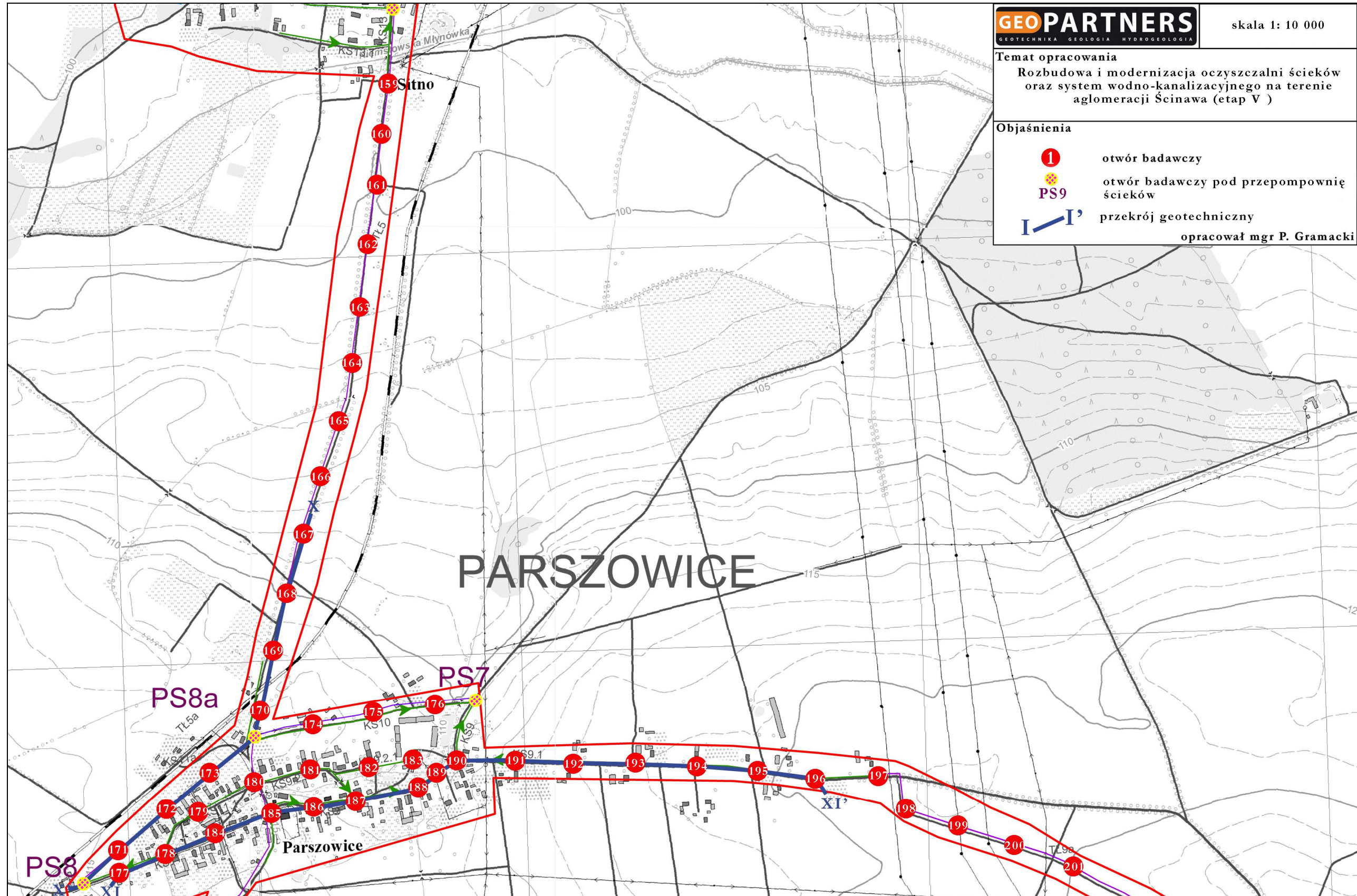
Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



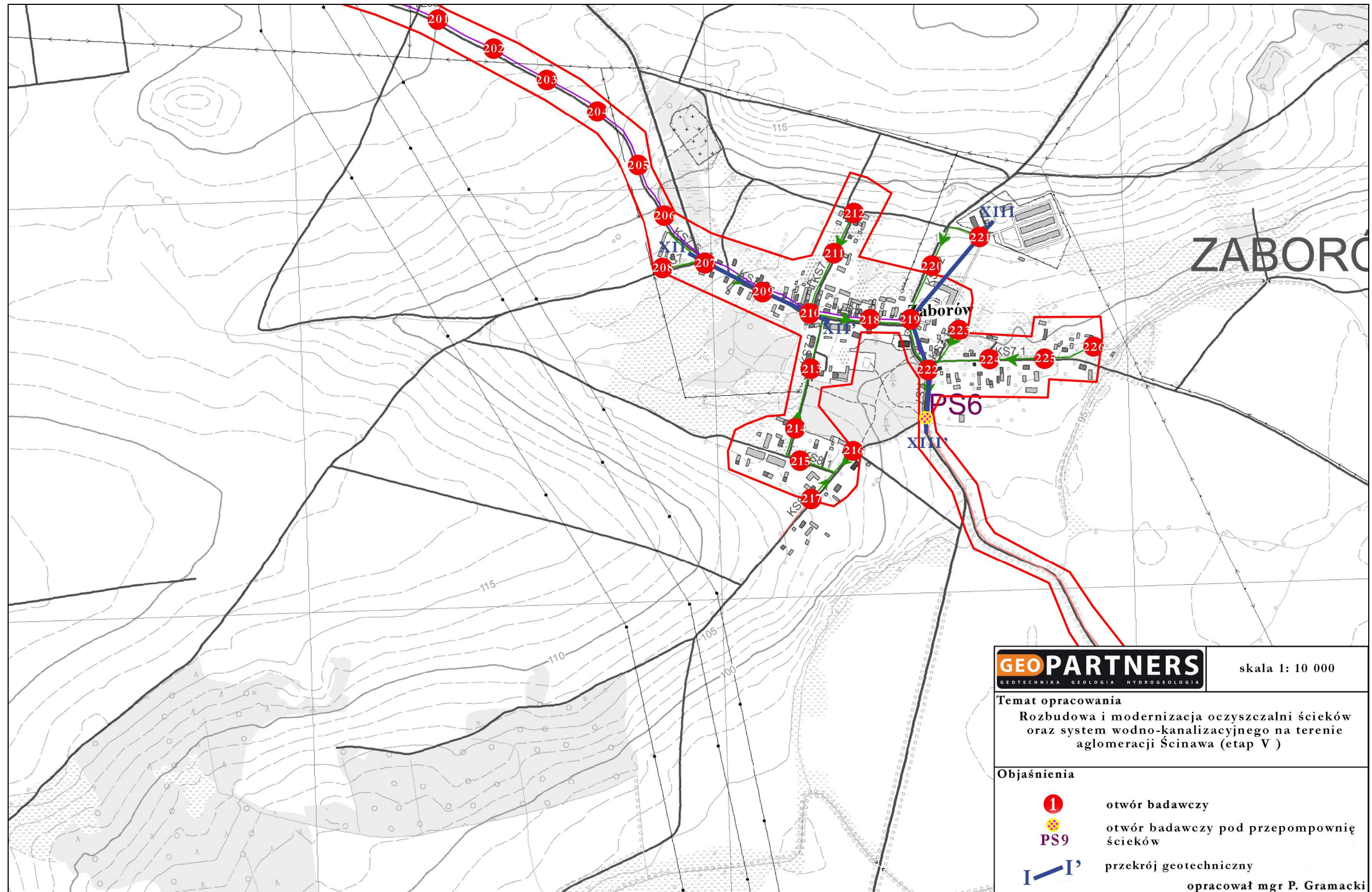
## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



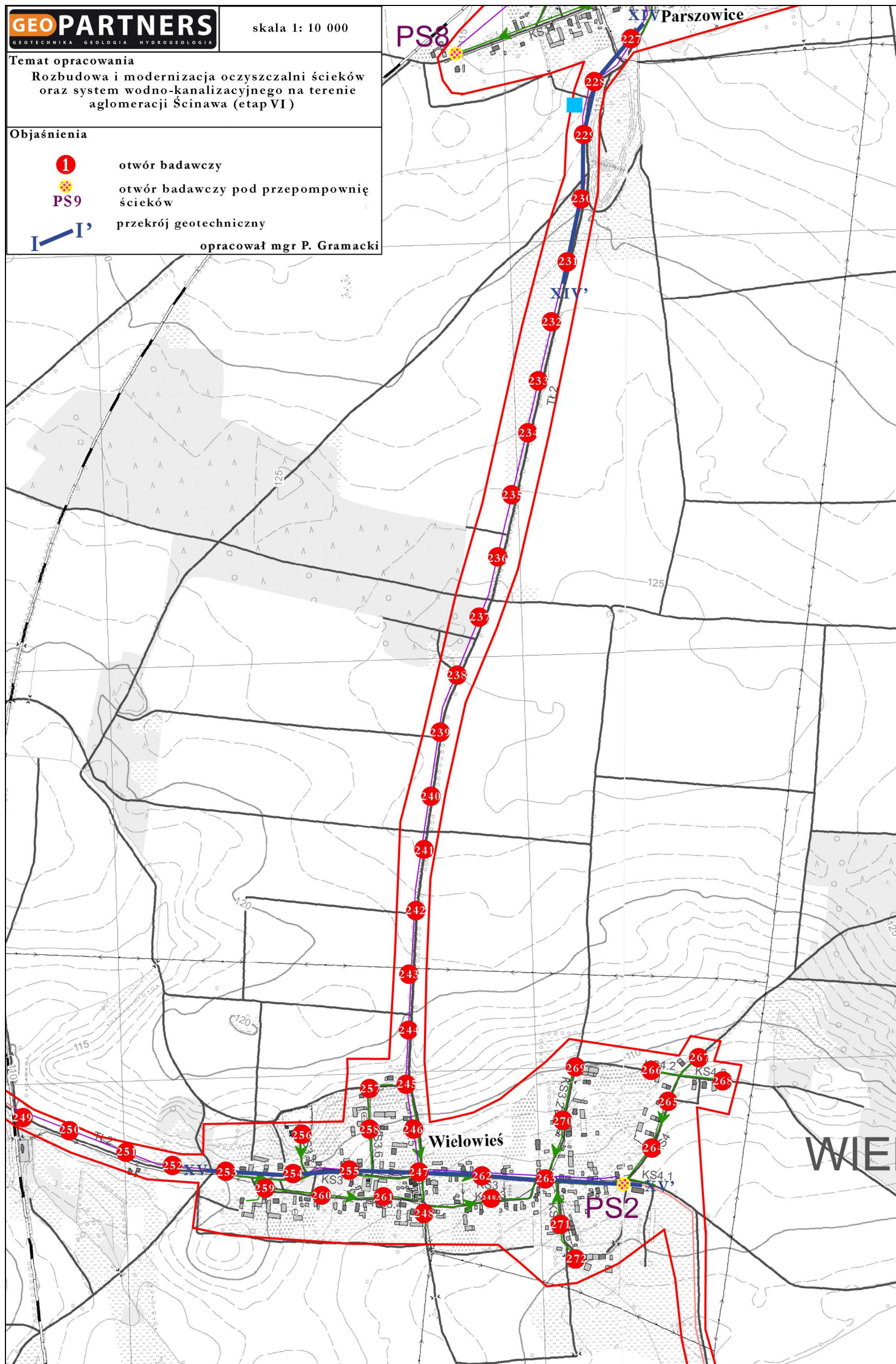
## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



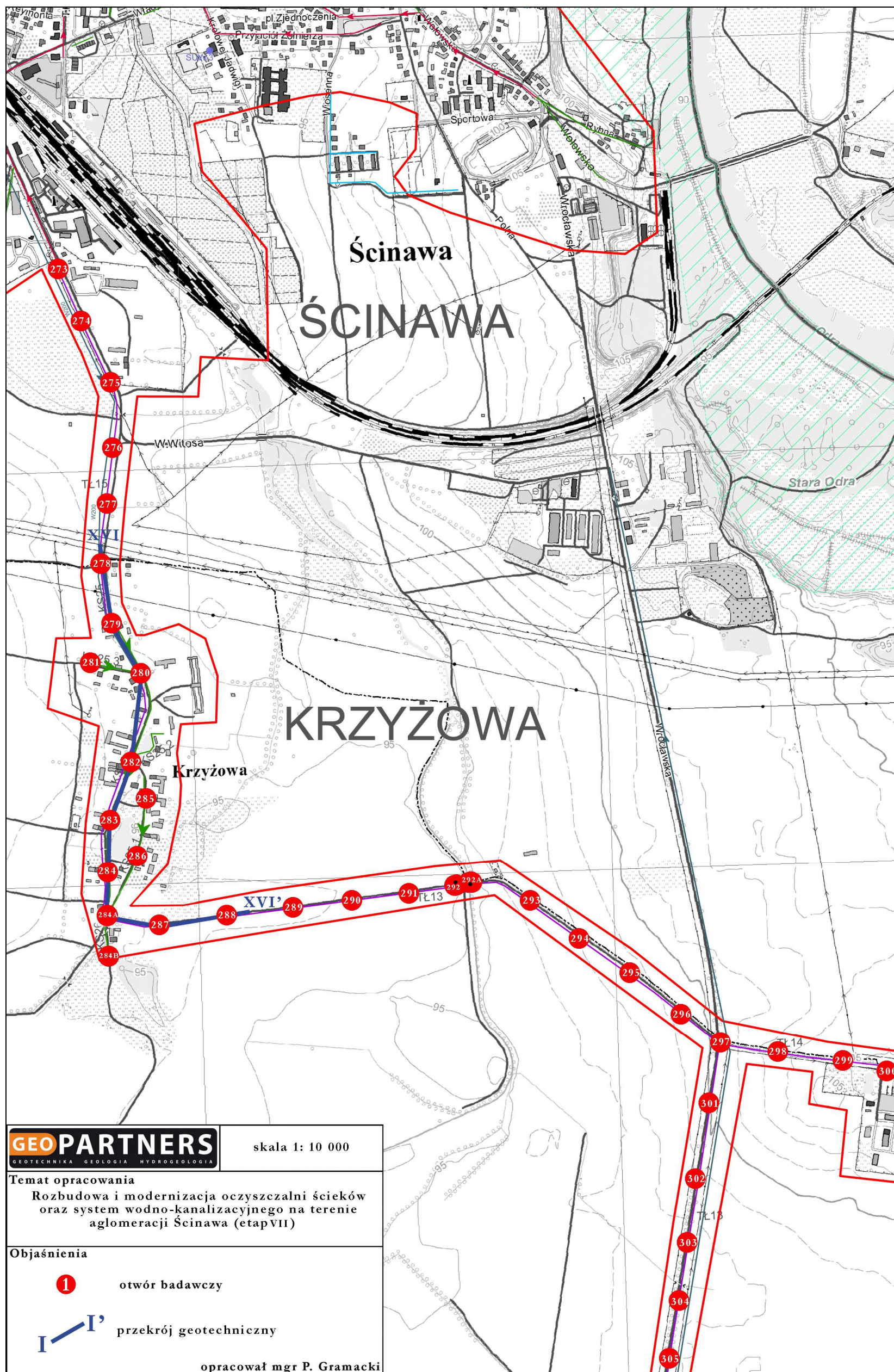
## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



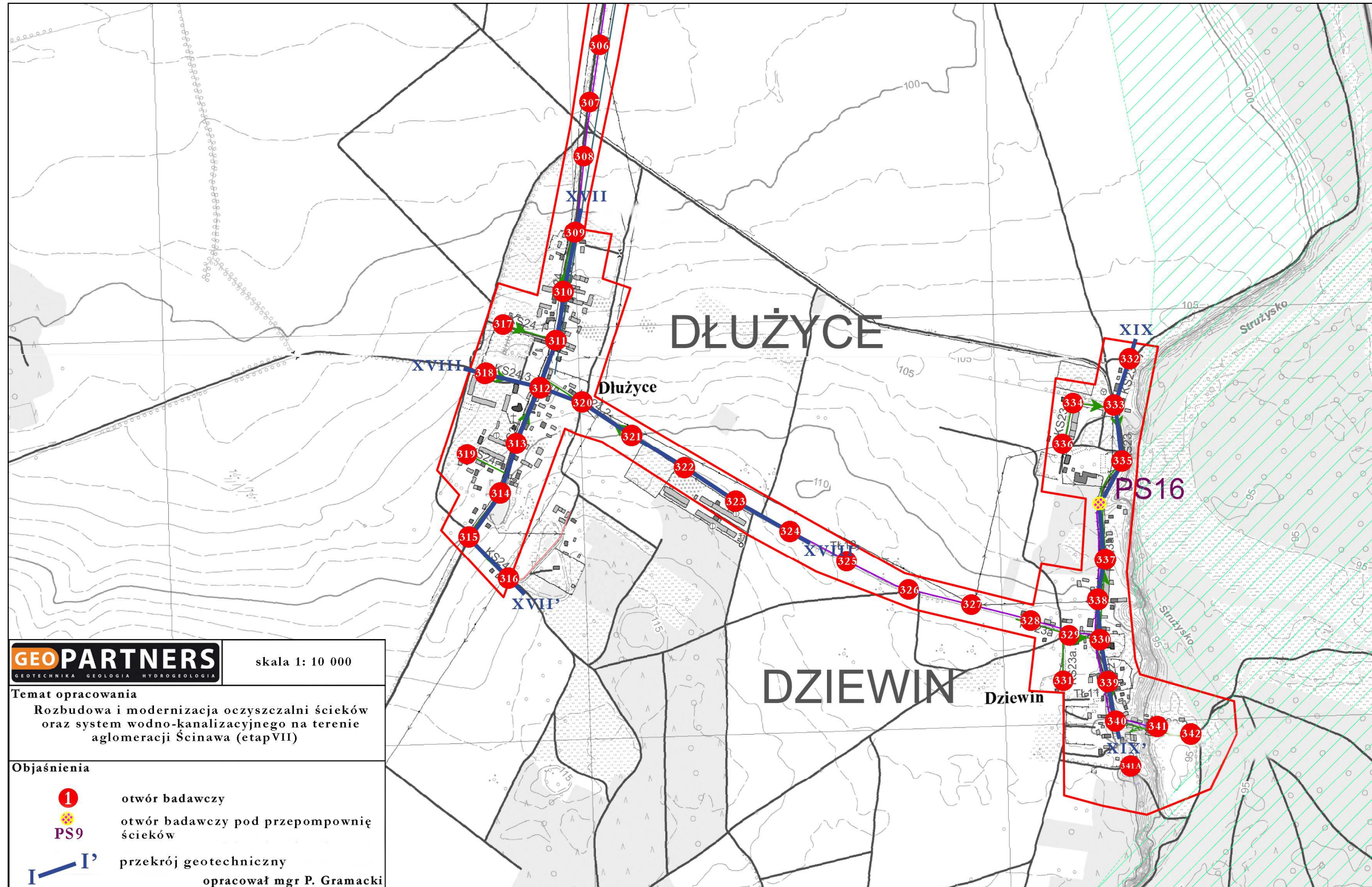
## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



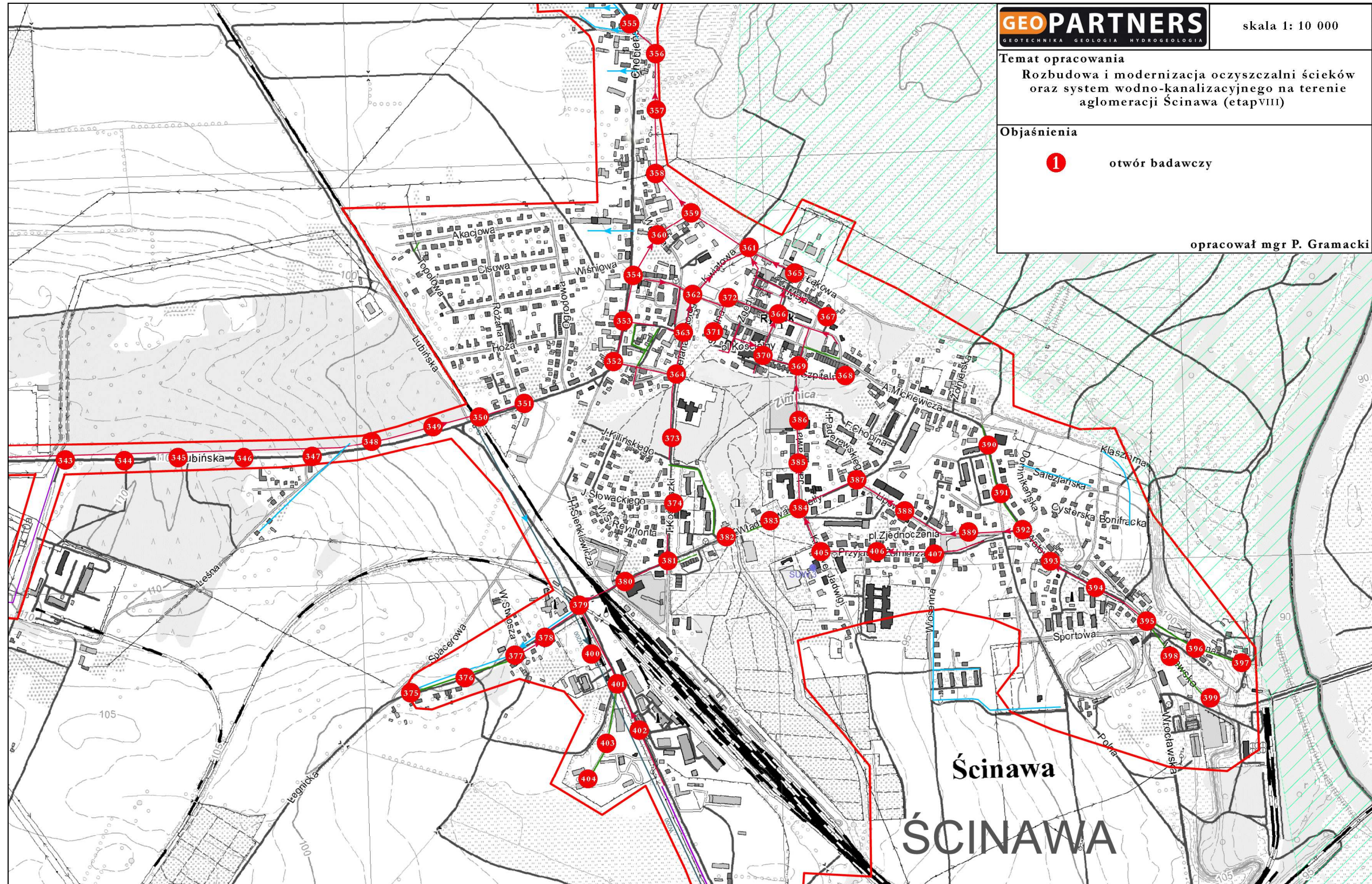
## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000



## Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000





### GRUNTY MINERALNE RODZIME

(wg PN-86/B02480)

KW	- wietrzelnina
KWg	- wietrzelnina gliniasta
KR	- rumosz
KRG	- rumosz gliniasty
Ko, K	- otoczaki, kamienie
Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek gruboziarnisty
Ps	- piasek średnioziarnisty
Pd	- piasek drobnoziarnisty
Pπ	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
πp	- pyl piaszczysty
π	- pyl
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gπ	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
Gπz	- glina pylasta zwięzła
Ip	- il piaszczysty
I	- il
Iπ	- il pylasty

### GRUNTY MINERALNE RODZIME

(wg PN-EN ISO 14688-1 oraz

PN-EN ISO 14688-2)

Gr	- żwir
Sa	- piasek
FSa	- piasek drobny
MSa	- piasek średni
CSa	- piasek gruby
cSa	- piasek ilasty
siSa	- piasek pylasty
sasiCl	- glina ilasta
saclSi	- glina pylasta
saSi	- pyl piaszczysty
siCl	- il pylasty
cSi	- pyl ilasty
Si	- pyl
saCl	- il piaszczysty
Cl	- il

### GRUNTY ORGANICZNE:

Gb	- gleba
H	- humus
Nm	- namul
Nmp	- namul piaszczysty
Nmπ	- namul pylasty
T	- torf
Gy	- gytia
Kr	- kreda
Ck	- węgiel kamienny
Cb	- węgiel brunatny
Or	- grunty organiczne

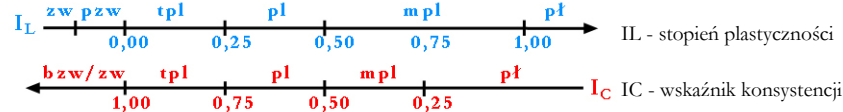
### INNE OZNACZENIA:

B	- gruz betonowy
C	- gruz ceglany
D	- drewno
Żl	- żużel
+	- domieszka
//	- przewarstwienie
/	- na pograniczu

### GRUNTY NASYPOWE:

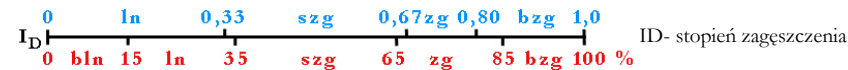
nB	- nasyp budowlany
nN	- nasyp niebudowlany

### KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH:



zw	- zwarty	pl	- plastyczny
pzw	- półzwarty	mpl	- miękkoplastyczny
tpl	- twardoplastyczny	pl	- płynny

### ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH:

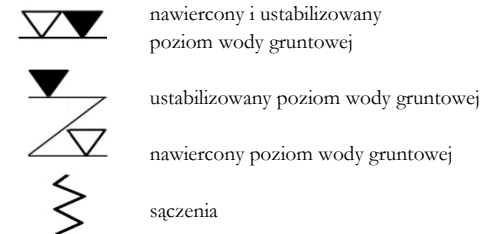


bln	- bardzo luźny	zg	- zagęszczony
ln	- luźny	bzg	- bardzo zagęszczony
szg	- średniozagęszczony		

### WILGOTNOŚĆ GRUNTU:

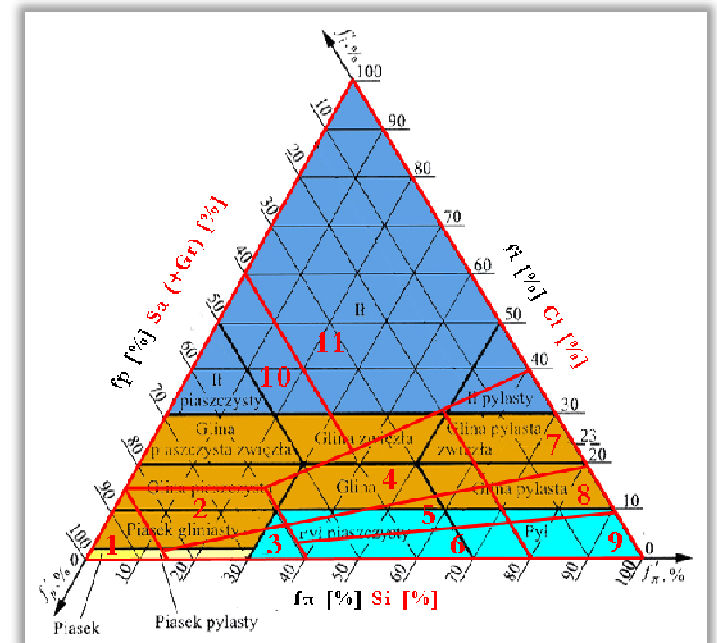
s	- suchy
mw	- małowilgotny
w	- wilgotny
m	- mokry
nw	- nawodniony

### OZNACZENIA ZWIERCIADŁA WODY:



### SZRAFURY:

□	- Gb
■	- nN / Nb
■	- Nm, T Gy
■	- Pπ, Pd
■	- Ps, Pr
■	- Po, Ż
■	- Gp, G, Gπ, Gpz, Gz Gπz
■	- πp, π
■	- I, Iπ
1	- Sa
2	- cSa
3	- siSa
4	- sasiCl
5	- saclSi
6	- saSi
7	- siCl
8	- cSi
9	- Si
10	- saclSi
11	- Cl



Wartości charakterystyczne (n) parametrów warstw geotechnicznych

warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu	symbol geologicznej konsolidacji gruntów spoiwistych	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość właściwa	gęstość objętościowa	spójność	kat tarcia wewnętrznego	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	edometryczny moduł ściśliwości wtórnej	moduł odkształcenia pierwotnego	zawartość części organicznych	klasa zawartości węglanów
			I <sub>D</sub> [-]	I <sub>L</sub> [-]	W <sub>n</sub> [%]	ρ <sub>s</sub> [t*m <sup>-3</sup> ]	ρ [t*m <sup>-3</sup> ]	Cu [kPa]	φ <sub>u</sub> [°]	M <sub>0</sub> [MPa]	M [MPa]	E <sub>0</sub> [MPa]	I <sub>om</sub> [%]	[-]
I A	T+Nmπ, T//Nm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>30	-
I B	Nmp+PsH+D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5-30	-
II A	Pπ, Pd	-	-	-	16/24 [3]	2,65 [3]	1,75/1,90 [3]	-	-	-	-	-	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	-	-	-	17,6/26,4	2,39	1,57/1,71	-	-	-	-	-	-	-
II B	Ps, Pr	-	-	-	14/22 [3]	2,65 [3]	1,85/2,0 [3]	-	-	-	-	-	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	-	-	-	15,4/24,2	2,39	1,67/1,80	-	-	-	-	-	-	-
II C	Po, Ż	-	-	-	12/18 [3]	2,65 [3]	1,90/2,05 [3]	-	-	-	-	-	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	-	-	-	13,2/19,8	2,39	1,71/1,84	-	-	-	-	-	-	-
III A	Π, Πp	C	-	0,35 [1]	24 [3]	2,67 [3]	2,0 [3]	11,90 [3]	12,40 [3]	21,28 [3]	35,48 [3]	14,90 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	C	-	0,39	26,4	2,40	1,80	10,71	11,16	19,15	31,93	13,41	-	-
III B	Π, Πp, Gp, Gπ, Pg	C	-	0,25 [1]	24 [3]	2,67 [3]	2,0 [3]	15,0 [3]	14,0 [3]	26,31 [3]	43,87 [3]	18,42 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	C	-	0,28	26,4	2,40	1,80	13,50	12,6	23,679	39,48	16,58	-	-
III C	Π, Πp, Gp, Gπ, Pg, G	C	-	0,15 [1]	22 [3]	2,67 [3]	2,05 [3]	19,29 [3]	15,60 [3]	32,99 [3]	54,99 [3]	23,09 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	C	-	0,17	24,2	2,40	1,85	17,36	14,04	29,69	49,49	20,78	-	-
III D	Π, Πp, Gp, Gπ, G	C	-	0,05 [1]	22 [3]	2,67 [3]	2,05 [3]	25,59 [3]	17,20 [3]	42,24 [3]	70,41 [3]	29,57 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	C	-	0,06	24,2	2,40	1,845	23,03	15,48	38,02	63,37	26,61	-	-
IV A	Gp, Gπ, Pg, G, Πp	B	-	0,35 [1]	17 [3]	2,67 [3]	2,10 [3]	26,35 [3]	15,50 [3]	26,24 [3]	34,98 [3]	19,94 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	B	-	0,39	18,7	2,40	1,89	23,72	13,95	23,62	31,48	17,95	-	-
IV B	Gp, Gπ, Gπz, Pg, G, Π	B	-	0,25 [1]	17 [3]	2,67 [3]	2,10 [3]	29,73 [3]	17,30 [3]	32,76 [3]	43,68 [3]	24,90 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	B	-	0,28	18,7	2,40	1,89	26,76	15,57	29,48	39,31	22,41	-	-
IV C	Gp, Gπ, Pg, G, Π	B	-	0,15 [1]	12 [3]	2,67 [3]	2,20 [3]	33,45 [3]	19,20 [3]	41,94 [3]	55,91 [3]	31,87 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	B	-	0,17	13,2	2,40	1,98	30,11	17,28	37,75	50,32	28,68	-	-
IV D	Gp, Gπ, Pg, G, Π	B	-	0,05 [1]	12 [3]	2,67 [3]	2,20 [3]	37,65 [3]	21,10 [3]	55,80 [3]	74,38 [3]	42,41 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	B	-	0,06	13,2	2,40	1,98	33,89	18,99	50,22	66,94	38,17	-	-
V A	I, Ip	D	-	0,25 [1]	34 [3]	2,72 [3]	1,85 [3]	46,60 [3]	9,70 [3]	21,67 [3]	27,08 [3]	12,24 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	D	-	0,28	37,4	2,44	1,67	41,94	8,73	19,50	24,37	11,02	-	-
V B	I, Ip	D	-	0,15 [1]	27 [3]	2,72 [3]	2,0 [3]	51,67 [3]	11,0 [3]	27,21 [3]	34,01 [3]	15,37 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	D	-	0,17	29,7	2,44	1,80	46,50	9,90	24,49	30,61	13,83	-	-
V C	I	D	-	0,05 [1]	27 [3]	2,72 [3]	2,0 [3]	57,11 [3]	12,30 [3]	34,61 [3]	43,26 [3]	19,55 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	D	-	0,06	29,7	2,44	1,80	51,40	11,07	31,15	38,93	17,60	-	-

[1] - wartość wyznaczona w badaniach terenowych

[2] - wartość wyznaczona w badaniach laboratoryjnych

[3] - wartość wyznaczona w oparciu o nomogramy PN-B/81-03020