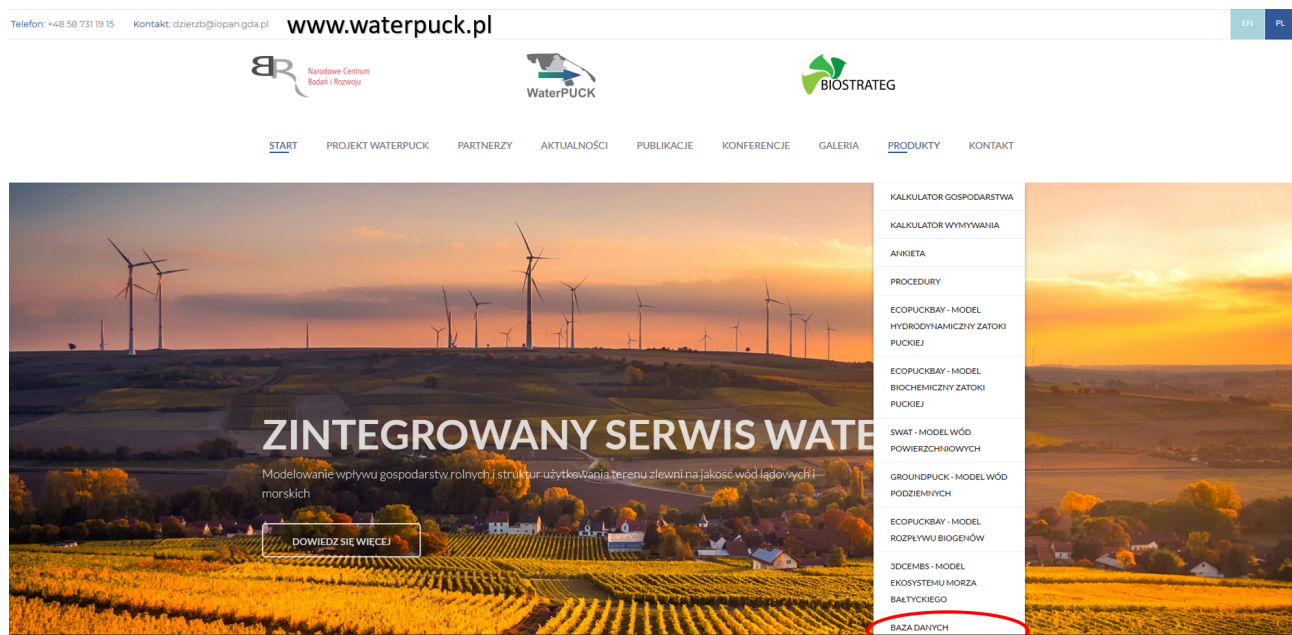


PRODUKTY i METODY „WaterPUCK”

Baza Danych WaterPUCK

Sercem usługi *Baza Danych WaterPUCK* jest serwer mysql, który przechowuje i udostępnia wszystkie zebrane dane. W celu wizualizacji, dane pobierane i przetwarzane są przez serwer www (Apache2), wykorzystujący do tego język php 7, w oparciu o który działa strona www dostępna pod adresem: <https://waterpuck.pl/pl/database.html> (Rysunek 1).



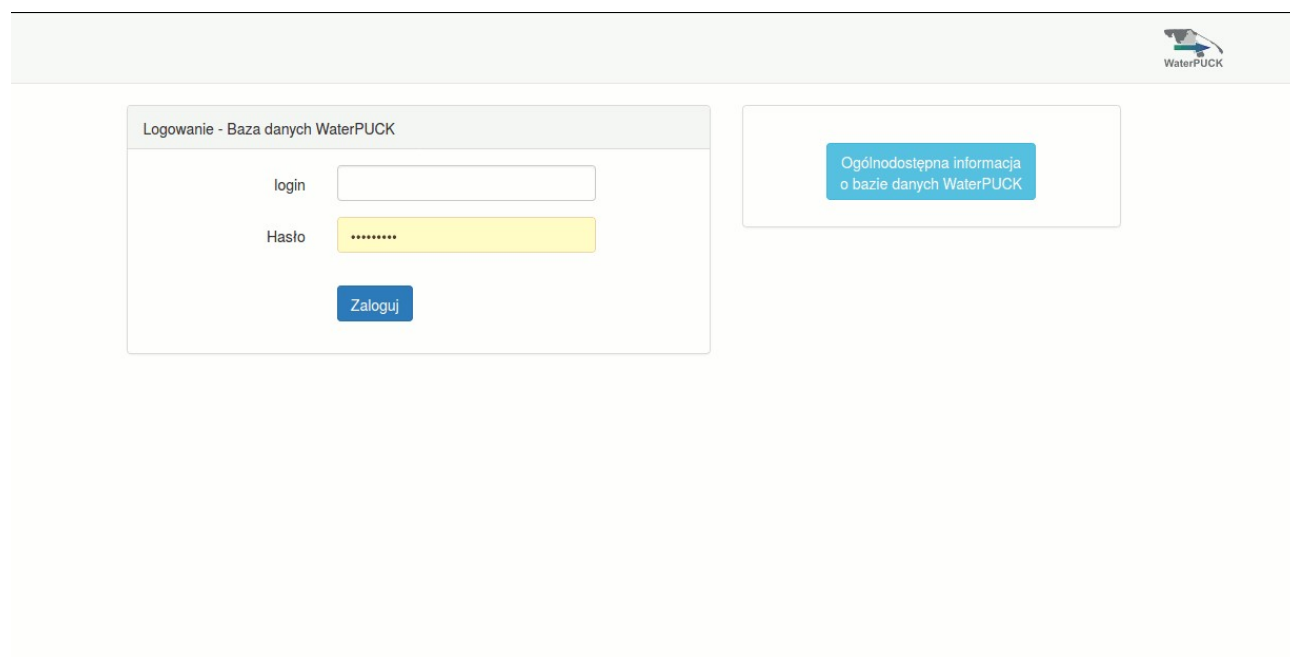
Rysunek 1. Strona projektu WaterPuck i wyboru produktu BAZA DANYCH.

Dodatkowo do wizualizacji *Bazy Danych WaterPUCK* wykorzystywany jest szereg bibliotek javascript.

Najważniejsze biblioteki z jakich korzysta strona do wizualizacji *Bazy Danych WaterPUCK*:

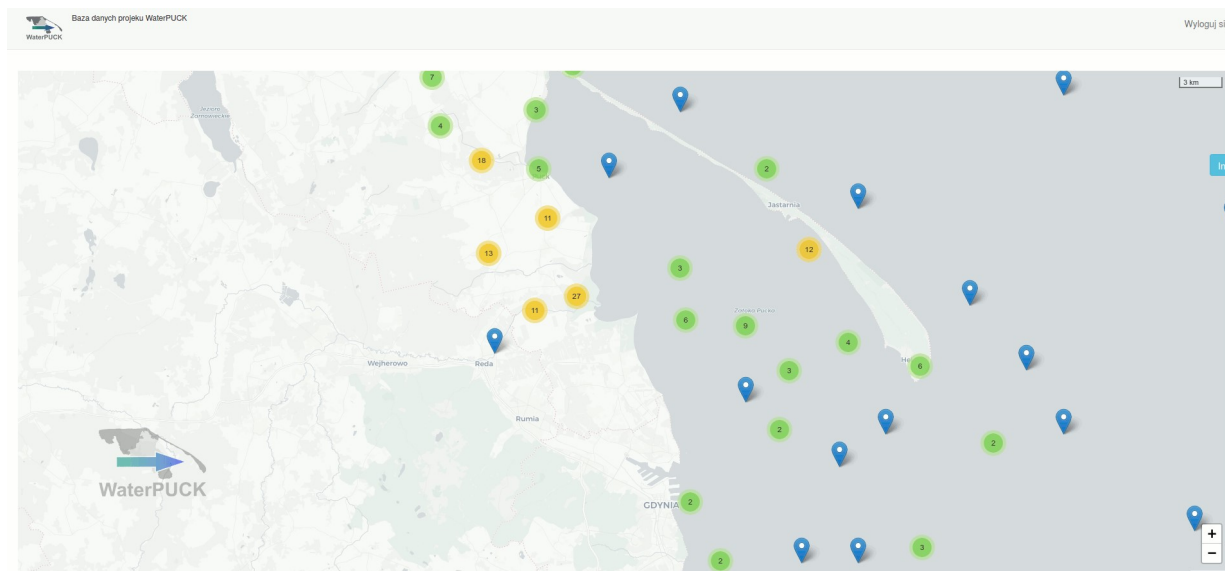
- jquery (<https://jquery.com/>),
- Leaflet (<http://leafletjs.com>) bibliotek do tworzenia interaktywnych map,
- Google Charts [<https://developers.google.com/chart>] biblioteka dop tworzenia wykresów
- Bootstrap (<http://getbootstrap.com>) framework zapewniający responsywność strony (przyjazne przeglądanie na urządzeniach mobilnych).

Dostęp zewnętrznego użytkownika do wizualizacji danych odbywa po uprzedniej autoryzacji (login: i hasło:) (Rysunek 2) – dostęp dla Urzędu Gminy Puck.



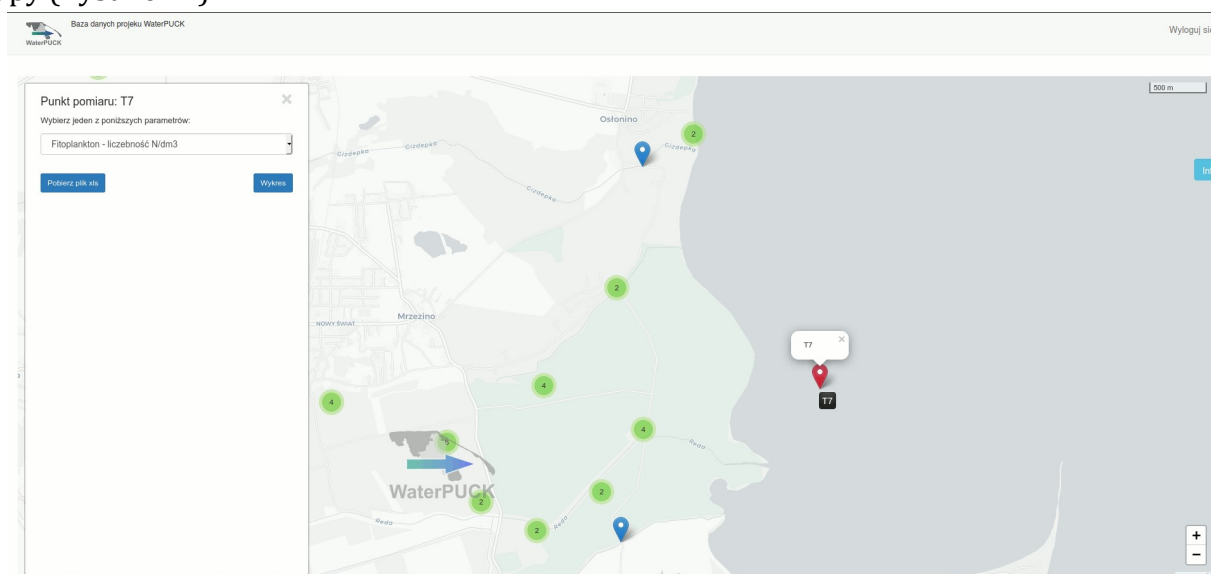
Rysunek 2: Panel logowania do usługi Baza Danych WaterPUCK

Wszystkie punkty pomiarowe zebrane w Bazie wizualizowane są w postaci markerów rozmieszczonych na interaktywnej mapie (Rysunek 3).



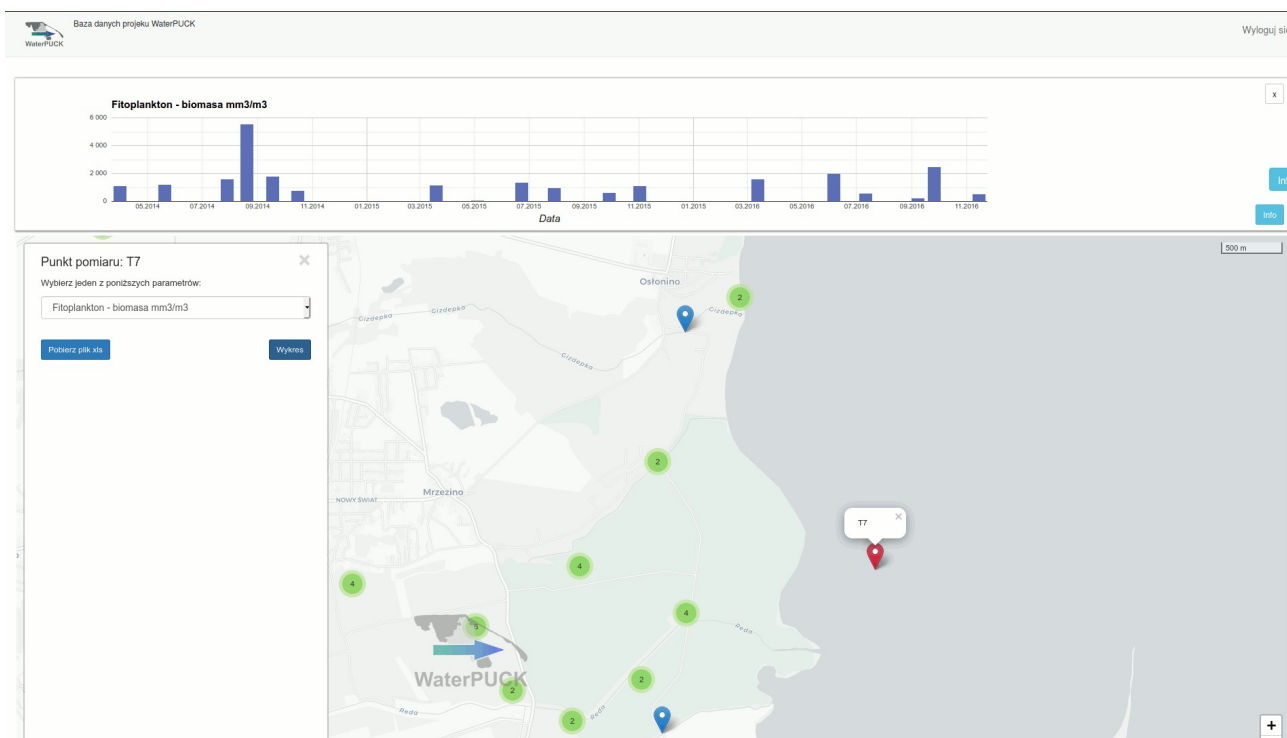
Rysunek 3: Punkty pomiarowe zebrane w Bazie Danych WaterPUCK

Kliknięcie lewym przyciskiem myszy na dowolny marker, odpowiadający geograficznemu położeniu punktu pomiarowego, powoduje pojawienie się dodatkowego panelu po lewej stronie mapy (Rysunek 4).

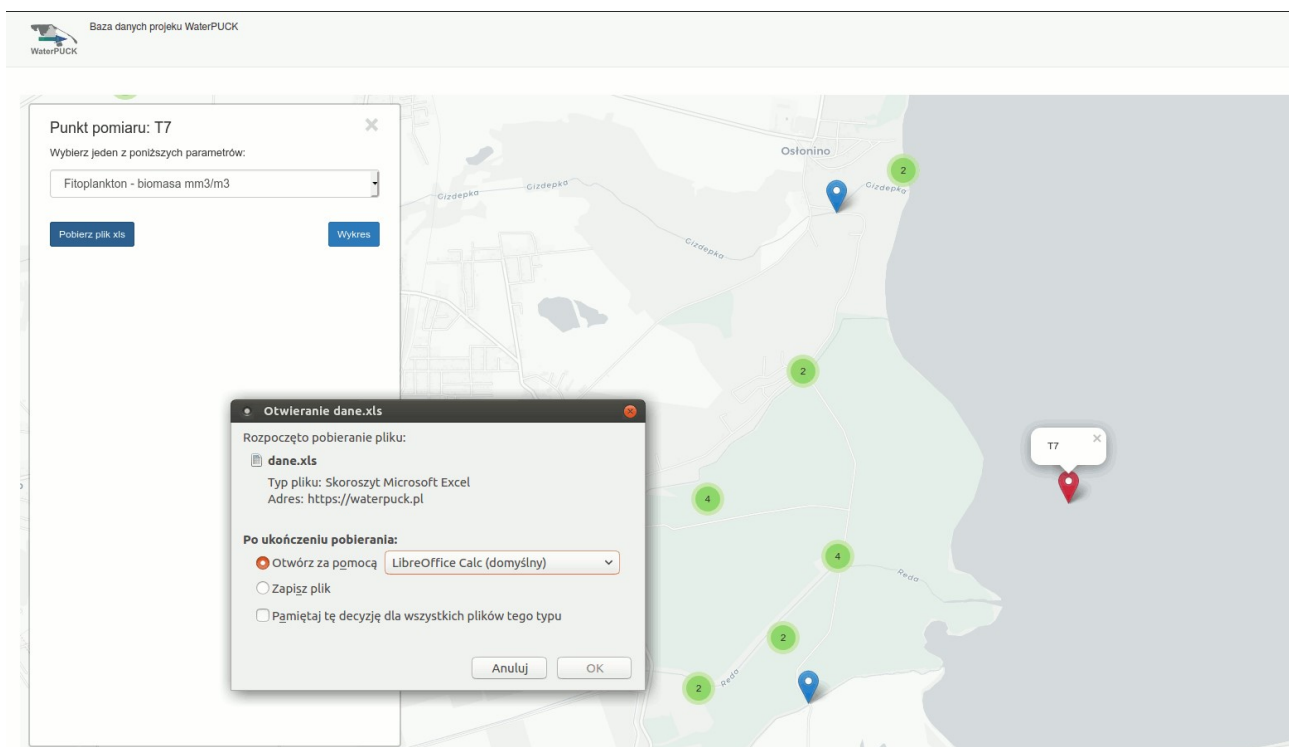


Rysunek 4. Panel wyboru punktu w Bazie Danych WaterPUCK

Z poziomu panelu można wygenerować wykres dla dowolnego mierzonego w tym punkcie parametru (Rysunek 5) lub pobrać tabelę (w formacie xls) zawierającą wszystkie dane dostępne dla tego punktu pomiarowego (Rysunek 6).



Rysunek 5. Panel wygenerowania wykresu dla dowolnego mierzonego parametru w wybranym punkcie Bazy Danych WaterPUCK



Rysunek 6. Panel pobrania tabeli (w formacie xls) zawierającej wszystkie dane dostępne dla wybranego punktu pomiarowego w Bazie Danych WaterPUCK

Baza danych dla wód powierzchniowych z rowów melioracyjnych

Opis bazy danych zawierającej informacje na temat wód powierzchniowych z rowów melioracyjnych okalających działki rolne na terenie gminy Puck

Na potrzeby realizowanego zadania WP1 została opracowana Baza Danych zawierająca informacje na temat zawartości substancji biogenych w wodach powierzchniowych z rowów melioracyjnych okalających działki rolne należące do gospodarstw z gminy Puck, które brały udział w projekcie. W Bazie Danych zamieszczono również informacje dotyczące zawartości substancji biogenych w wodzie morskiej pobrane z Zatoki Puckiej (moło w Pucku). Liczbę próbek wody pobranych w poszczególnych miesiącach przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Liczba pobranych próbek wody w poszczególnych miesiącach.

	Miesiąc							
	styczeń	luty	marzec	kwiecień	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień
Liczba próbek	35	28	43	7	12	19	13	12

Zakres danych obejmuje współrzędne punktów poboru próbek oraz przede wszystkim wyniki badań poszczególnych parametrów w wodach powierzchniowych, które zostały oznaczane w trakcie badań **laboratoryjnych** w ramach zadania WP1 projektu WaterPUCK.

Zakres badań laboratoryjnych obejmował analizy: fosforu ogólnego (P_{og}), fosforu fosforanowego ($P-PO_4$), azotu ogólnego (N_{og}) oraz azotu azotynowego ($N-NO_3$). Analizy laboratoryjne były przeprowadzone przez zespół akredytowanego Laboratorium Zakładu Ochrony Środowiska UMG IM. Analizy przeprowadzono zgodnie z przyjętymi w laboratorium procedurami oraz normami dotyczącymi oznaczeń poszczególnych składników. Zakres uzyskanych wartości dla badanych parametrów został przedstawiony w poniższej tabeli (Tab. 2).

Tab. 2. Zakres wartości poszczególnych parametrów mierzonych w ramach badań laboratoryjnych.

Parametr	N_{og} [mg/dm ³]	$N-NO_3$ [mg/dm ³]	P_{og} [mg/dm ³]	$P-PO_4$ [mg/dm ³]
Zakres wartości	<0,5 – 55,5	<0,022 – 15,5	<0,05 – 8,20	<0,010 – 7,65
Ilość oznaczeń	169	169	169	169

Zgromadzone dane umożliwiły przeprowadzenie oceny wpływu gospodarstw rolnych na jakość wód powierzchniowych.

Baza danych substancji biogenych w wodach powierzchniowych

Lista zmiennych, dat poboru oraz punktów poboru prezentowanych w bazie

Badania terenowe

Daty poboru próbek:

6.VI.2017; 4.VII.2017; 24.VIII.2017; 21.IX.2017; 7.X.2017; 15.XI.2017; 12.XII.2018; 30.I.2018;
23.II.2018; 28.III.2018; 25.IV.2018; 30.V.2018; 13.VI.2018; 20.VII.2018; 31.VIII.2018; 19.IX.2018;
18 X 2018; 28 XI 2018; 14 XII 2018; 22 I 2019; 19 II 2019; 13 III 2019; 2 IV 2019; 9 V 2019; 26 VI
2019; 26 VII 2019.

Punkty poboru:

- 1 – Kanał Łyski
- 2 – Reda przekrój otwierający
- 3 – Reda przekrój zamykający
- 4 – Kanał Mrzezino
- 5 – Gizdepka
- 6 – Potok Błądzikowski
- 7 – Płutnica
- 8 – Dopływ z Darżlubia

Badania laboratoryjne

Zmienne do wyświetlania:

N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, N_{org}, P-PO₄, P_{og}

Opis bazy danych zawierającej informacje na temat wód powierzchniowych rejonu gminy Puck.

Na potrzeby realizowanego zadania WP2 została opracowana Baza Danych substancji biogenych wód powierzchniowych dla rejonu gminy Puck. Baza Danych zawiera informacje o stężeniach substancji biogenych: azot ogólny, azot amonowy, azot azotanowy (V), azot azotanowy (III), fosfor mineralny oraz fosfor ogólny dla 7 cieków w 8 punktach pomiarowych:

- Kanał Łyski 54.63505N, 18.45612E
- Reda (przekrój otwierający) 54.716223N, 18.332411E
- Reda (przekrój zamykający) 54.64303N, 18.45959E
- Kanał Mrzeżino 54.65496N, 18.45544E
- Gizdepka 54.66441N, 18.45897E
- Potok Bładzikowski 54.69582N, 18.43652E
- Płutnica 54.72772N, 18.3931E
- dopływ z Darżlubia 54.716223N, 18.332411E

Zakres danych obejmuje przede wszystkim wyniki badań poszczególnych składników wód powierzchniowych, które były oznaczane w trakcie badań **laboratoryjnych** w ramach zadania WP2 projektu WaterPUCK. Lokalizacja punktów badawczych wód powierzchniowych została przedstawiona na poniższej rycinie (Ryc.1).

Zgromadzone dane umożliwiły przeprowadzenie analizy jakości wód powierzchniowych oraz ocenę stanu ich zanieczyszczenia w obrębie badanego terenu.



Rys. 1 – mapa z punktami poboru próbek wód powierzchniowych na terenie Gminy Puck

Badania laboratoryjne zostały wykonane w celu poznania składu chemicznego wód powierzchniowych badanego terenu oraz określenie możliwej sezonowej zmienności stężeń zanieczyszczeń substancji biogennej. Do badań wytypowano 8 punktów badawczych, w których próbki wód powierzchniowych były pobierane systematycznie raz w miesiącu od VI 2017 do VII 2019. Analizy laboratoryjne były przeprowadzone przez zespół WP2 w laboratorium WILiŚ Politechniki Gdańskiej. Zakres oznaczeń obejmował: N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, N_{og}, P-PO₄, P_{og}. Analizy przeprowadzono zgodnie z przyjętą w laboratorium procedurą oraz instrukcjami oznaczeń poszczególnych składników. Zakres uzyskanych wartości dla badanych parametrów został przedstawiony w poniższej tabeli (Tab.2).

Tab.1. Zakres wartości poszczególnych parametrów mierzonych w ramach badań laboratoryjnych.

Parametr	N-NH ₄ [mg/l]	N-NO ₂ [mg/l]	N-NO ₃ [mg/l]	N _{og} [mg/l]
Zakres wartości	0,01 - 2,22	0,01 - 0,13	0,13 - 12,90	0,51 - 13,10
Ilość oznaczeń	193 x 3 powt.	193 x 3 powt.	193 x 3 powt.	193 x 3 powt.

Parametr	P-PO ₄ [mg/l]1	P _{og} [mg/l]
Zakres wartości	0,02 - 0,45	0,02 - 1,89
Ilość oznaczeń	193 x 3 powt.	193 x 3 powt.

Baza danych zawierająca informacje na temat wód podziemnych

Hydrogeologiczna baza danych

Lista zmiennych, dat poboru oraz punktów poboru prezentowanych w bazie

Badania terenowe

Zmienne do wyświetlania:

pH, Eh, PEW, Temperatura, NH₄, NO₂, NO₃, PO₄, SO₄, Cl, K

Daty poboru:

17.07.2017, 28.08.2017, 11.10.2017, 12.10.2017, 24.04.2018, 6.07.2018, 7.07.2018, 18.07.2018, 24.07.2018, 26.07.2018, 18.08.2018, 21.08.2018, 4.04.2019, 7.04.2019, 11.04.2019, 4.06.2019, 6.06.2019, 7.06.2019

Punkty poboru:

7, 8, 10, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 74, 75, 81, 82, 83, 84, 85.

Badania laboratoryjne

Zmienne do wyświetlania:

N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, N_{org}, N_{og}, P-PO₄, P_{org}, P_{og}, SO₄, Cl, K, Na, Ca, Mg, HCO₃, ChZT, Tw_{og}

Daty poboru:

24.07.2018, 04.06.2019, 06.06.2019

Punkty poboru:

8, 10, 12, 14, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 31, 33, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 68, 69

Opis bazy danych zawierającej informacje na temat wód podziemnych rejonu gminy Puck.

Na potrzeby realizowanego zadania WP4 została opracowana Hydrogeologiczna Baza Danych rejonu gminy Puck (HBDPuck). HBDPuck zawiera informacje o 60 punktach badawczych, na które składają się:

- studnie wiercone (37 punktów);
- studnie kopane (12 punktów);
- wypływy wód podziemnych (2 punkty);
- płytkie wiercenia - sondy penetracyjne (9 punktów).

Zakres danych obejmuje przede wszystkim wyniki badań poszczególnych parametrów i składników wód podziemnych, które były oznaczane w trakcie badań **terenowych i laboratoryjnych** w ramach zadania WP4 projektu WaterPUCK. Użytkownikami ujęć wody podziemnej, na których prowadzono pomiary są osoby prywatne, firmy oraz Gmina Puck. Lokalizacja punktów badawczych wód podziemnych została przedstawiona na poniższej rycinie (Ryc.1).

Badania terenowe miały charakter pomiaru podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych oraz wybranych składników wód podziemnych. Były one wykonywane cyklicznie, w trakcie 18 sesji terenowych w latach 2017 – 2019 (2017 - 17.07, 28.08, 11-12.10; 2018 - 24.04, 6-7.07, 18.07, 24.07, 26.07, 18.08, 21.08; 2019 - 4.04, 7.04, 11.04, 4.06, 6-7.06). W ramach badań terenowych przeprowadzono następujące pomiary:

- pH, PEW, temperatury oraz potencjału red-ox – za pomocą miernika wieloparametrowego Multi 3630 firmy WTW;
- NH₄, NO₂, NO₃, PO₄, SO₄, Cl oraz K – za pomocą fotometru filtrowego pFotoFlex STD firmy WTW.

Zakres uzyskanych wartości dla badanych parametrów został przedstawiony w poniższych tabelach (Tab.1).

Tab.2. Zakres wartości poszczególnych parametrów mierzonych w ramach badań terenowych.

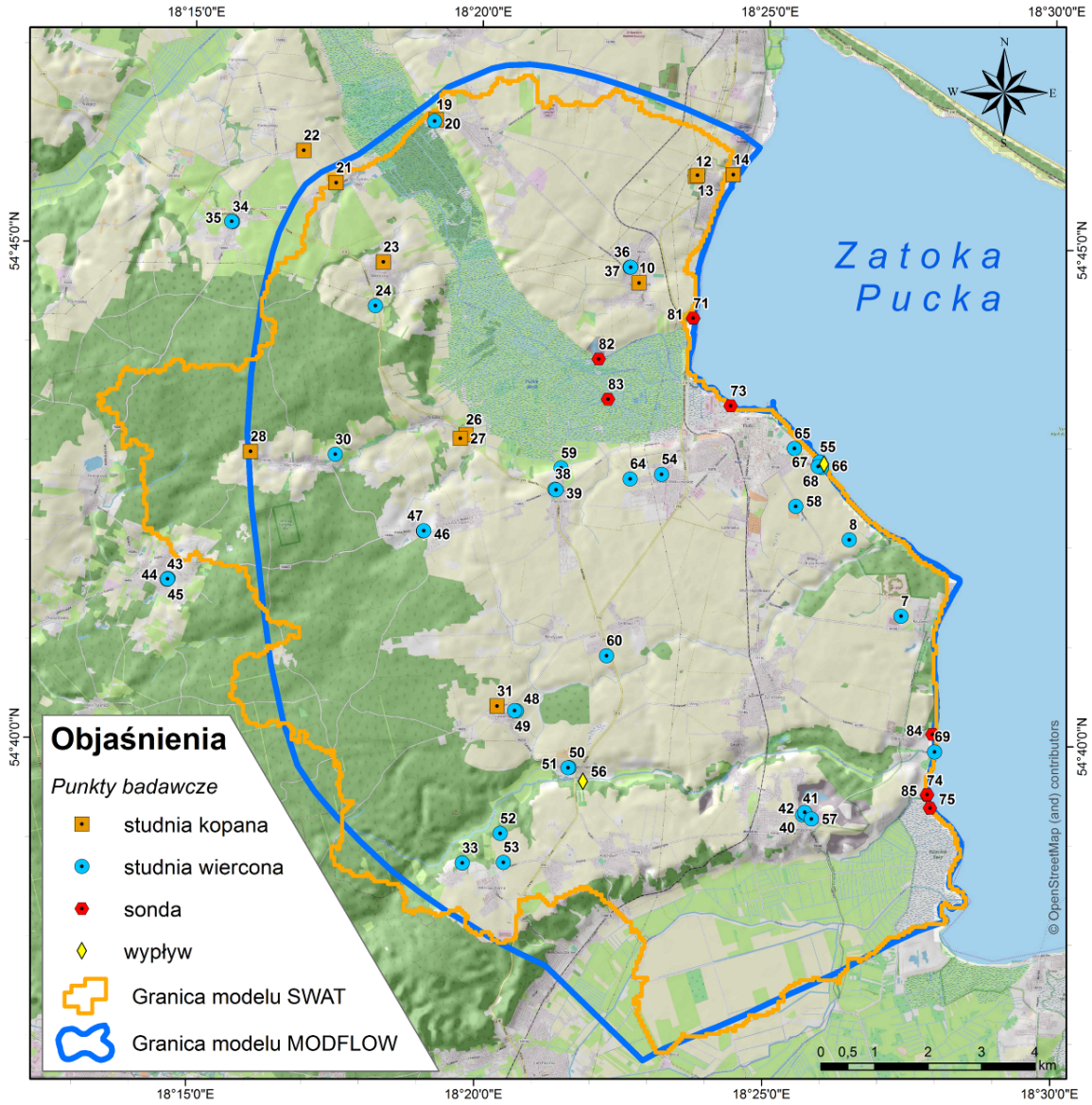
Parametr	pH [-]	Eh [-]	PEW [μS/cm]	Temperatura [°C]			
Zakres wartości	6,3 – 8,6	47 - 538	124 - 6560	5,3 – 19,2			
Ilość oznaczeń	171	171	171	171			
Parametr	NH ₄ [mg/l]	NO ₂ [mg/l]	NO ₃ [mg/l]	PO ₄ [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]	K [mg/l]
Zakres wartości	<0,03 - 2,78	<0,07 - 0,67	<1 - 92	0,09 - 6,38	<25 - 156	1 - >185	0,4 - 96,5
Ilość oznaczeń	123	82	125	105	125	119	95

Badania laboratoryjne zostały wykonane w celu uszczegółowienia składu chemicznego wód podziemnych badanego terenu. Do badań wytypowano 21 punktów badawczych, z których zostały pobrane próbki wody podziemnej podczas 3 sesji terenowych (24.07.2018, 04.06.2019, 06.06.2019). Analizy laboratoryjne były przeprowadzone przez zespół współpracujący w ramach projektu WaterPUCK realizujący zadanie WP2 (Politechnika Gdańska). Zakres oznaczeń obejmował: N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, N_{org}, N_{og}, P-PO₄, P_{org}, P_{og}, SO₄, Cl, K, Na, Ca, Mg, HCO₃, ChZT oraz Tw_{og}. Analizy przeprowadzono zgodnie z przyjętą w laboratorium procedurą oraz instrukcjami oznaczeń poszczególnych składników. Zakres uzyskanych wartości dla badanych parametrów został przedstawiony w poniższej tabeli (Tab.2).

Tab.3. Zakres wartości poszczególnych parametrów mierzonych w ramach badań laboratoryjnych.

Parametr	N-NH ₄ [mg/l]	N-NO ₂ [mg/l]	N-NO ₃ [mg/l]	N _{org} [mg/l]	N _{og} [mg/l]
Zakres wartości	0,001 – 2,000	0,001 – 0,068	0,060 – 8,350	0,010 – 1,713	0,16 – 10,90
Ilość oznaczeń	30	30	30	30	30
Parametr	P-PO ₄ [mg/l]	P _{org} [mg/l]	P _{og} [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	Cl [mg/l]
Zakres wartości	0,031 – 1,630	0,000 – 1,669	0,060 – 2,840	11,2 – 97,6	1,42 – 121,60
Ilość oznaczeń	30	30	30	24	30
Parametr	K [mg/l]	Na [mg/l]	Ca [mg/l]	Mg [mg/l]	HCO ₃ [mg/l]
Zakres wartości	1,78 – 119,4	4,91 – 95,70	20,40 – 137,07	2,67 – 46,24	61,0 – 664,9
Ilość oznaczeń	30	30	30	24	30
Parametr	CHZT [mg/l]	Twardość og. [mg CaCO ₃ /l]			
Zakres wartości	1,90 – 25,60	162 – 381			
Ilość oznaczeń	30	10			

Zgromadzone dane umożliwiły przeprowadzenie analizy jakości wód podziemnych oraz ocenę stanu ich zanieczyszczenia w obrębie badanego terenu. Wyniki przeprowadzonych badań zostały również wykorzystane do opracowania modelu transportu zanieczyszczeń w wodach podziemnych.



Ryc.3. Lokalizacja punktów badawczych wód podziemnych.

Baza danych dotycząca zawartości pozostałości pestycydów w wodach powierzchniowych z rowów melioracyjnych

Opis bazy danych zawierającej informacje na temat wód powierzchniowych z rowów melioracyjnych okalających działki rolne na terenie gminy Puck

Na potrzeby realizowanego zadania WP1 została opracowana Baza Danych dotycząca zawartości pozostałości pestycydów w wodach powierzchniowych z rowów melioracyjnych okalających 3 działki rolne należące do 2 gospodarstw z gminy Puck, które brały udział w projekcie (Rys. 1). Doboru gospodarstw dokonano biorąc pod uwagę położenie gruntów ornych względem cieków wodnych oraz wielkość deklarowanego w ankietach średniego zużycia substancji aktywnych środków ochrony roślin w stosunku do powierzchni gruntów ornych. Liczbę próbek wody pobranych w poszczególnych miesiącach przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Liczba pobranych próbek wody w poszczególnych miesiącach.

	Miesiąc							
	styczeń	luty	marzec	kwiecień	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień
Liczba próbek	43	28	46	19	15	25	10	7

Zakres danych obejmuje współrzędne punktów pobierania próbek oraz przede wszystkim wyniki badań poszczególnych parametrów w wodach powierzchniowych, które zostały oznaczane w trakcie badań **laboratoryjnych** w ramach zadania WP1 projektu WaterPUCK.

Zakres badań laboratoryjnych obejmował analizy: insektycydów chloroorganicznych (aldryny, dieldryny, endryny, izodryny, sumy DDT, heksachlorocykloheksanu (HCH): alfa, beta, gama i delta), herbicydu glifosat i jego metabolitu AMPA (kwas aminometylofosfonowy) oraz 309 substancji czynnych środków ochrony roślin (Tab. 2). Analizy laboratoryjne były przeprowadzone przez zespół akredytowanego Laboratorium Zakładu Ochrony Środowiska UMG IM, zgodnie z przyjętymi w laboratorium procedurami oraz normami dotyczącymi oznaczeń poszczególnych składników. Zakres uzyskanych wartości dla badanych parametrów został przedstawiony w poniższej tabeli (Tab. 3).

Tab. 2. Wykaz badanych substancji czynnych środków ochrony roślin.

Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej
1	2,4,5-T-Methylester	78	4,4-Dibromobenzophenone	155	Flupikolid	232	Pentachloraniline
2	2,4-D-Methylester	79	Dicaphon	156	Fluorodifen	233	Pentachlorobenzene
3	Acetochlor	80	Dichlobenil	157	Fluotrimazole	234	Pentachlorothioanisole
4	Aclonifen	81	Dichlofention	158	Fluchinkonazol	235	Permetryna
5	Akrynaryna	82	Dichlofluamid	159	Flurenol-butyl	236	Pertan
6	Alachlor	83	Dichloran	160	Flurochloridon	237	Phenkaption
7	Aldryna+Dieldryna	84	Dichlorfos	161	Flurtamone	238	Phenothrin
8	Alletryna	85	Diclofop-methyl	162	Flusilazol	239	Fentoat
9	Amidithion	86	Dikofol (suma)	163	Folpet	240	Fosalon

Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej
10	Antrachinon	87	Dicofolo.p-	164	Fonofos	241	Phosfolane
11	Atrazyna	88	Dicofol.p.-	165	Formotion	242	Fosmet
12	Azakonazol	89	Dicrotophos	166	Genite	243	Picolinafen
13	Azynyfos etylowy	90	Dienochlor	167	Halfenprox	244	Pikoksystrobina
14	Azynyfos metylowy	91	Difenokonazol	168	Haloxyfop-Ethoxyethyl	245	Piperophos
15	Azoksystrobina	92	Diflufenican	169	Haloxyfop-methyl	246	Piryminyfos metylowy
16	Benfluralin	93	Dimefox	170	HCH (sumaizomerów-bez lindan)	247	Piryminyfos etylowy
17	Benoxacor	94	Dimetrachlor	171	Epsilon-HCH	248	Plifenate
18	Benzoylprop-ethyl	95	Dimethipine	172	Lindan	249	Praletryna
19	Biofenox	96	Dimetoat	173	Heptachlor	250	Procyomidon
20	Binapacryl	97	Dimetomorf	174	Heptachlor (suma)	251	Profenfos
21	Bifentryna	98	Dinikonazol	175	Heptachlor-trans-epoksyd	252	Profluralina
22	Bitertanol	99	Dinitramine	176	Heptachlor-cis-epoksyd	253	Propachlor
23	Boskalid	100	Dinobuton	177	Heptenofos	254	Propamil
24	Bromofenwiphos	101	Disulfoton	178	Heksakonazol	255	Propazyzna
25	Bromocyclen	102	Disulfoton-sulfon	179	Indanofan	256	Propetamfos
26	Bromofofos metylowy	103	Ditalimfos	180	Indoksakarb	257	Propikonazol
27	Bromofofos etylowy	104	Edifenfos	181	Jodofenfos	258	Propyzamid
28	Bromopropylat	105	Endosulfan (suma izomerów)	182	Ioxynil-Octanoate	259	Protiofos
29	Buprofezyna	106	alfa-Endosulfan	183	Iprobenfos	260	Prothoat
30	Butachlor	107	Siarczan-endosulfanu	184	Iprodion	261	Pyraclofos
31	Butamifos	108	beta-Endosulfan	185	Isazophos	262	Pyraflufen-ethyl
32	Butralin	109	Ketoendrin-delta	186	Isobenzan	263	Pirazofos
33	Kadusafofos	110	EPN	187	Isocarbofos	264	Pyretyny
34	Kaptafol	111	Epoksykonazol	188	Izofenfos	265	Pirydaben
35	Kaptan	112	Etaconazole	189	Isofenfos-Methyl	266	Pyridaphenthion
36	Karbofenotion	113	Ethallfuralin	190	Isomethiozin	267	Pyrifenox
37	Carbophenothion-methyl	114	Etion	191	Isopropalin	268	Pirimithate
38	Carfentrazone-ethyl	115	Ethiprol	192	Isoxadifen-ethyl	269	Chinalofos
39	Chinometionat	116	Etofumesat	193	Krezoksym-metylu	270	Chinoksyfen
40	Chlorbenzyd	117	Etoprofos	194	Lactofen	271	Kwintocen
41	Chlordane (total)	118	Etridiazole	195	Leptophos	272	Quintozene (suma)
42	Chlordan,cis-	119	Etrimfos	196	Lufenuron	273	Chizalofop etylowy
43	Chlordan,oxy-	120	Famofos	197	Malaokson	274	Resmetryna
44	Chlordan, gamma/trans-	121	Famoksadon	198	Malation	275	S421 Octachloridpropyleter
45	Chlordecon	122	Fenamidon	199	Mekarbam	276	Spiromesifen
46	Chlorethoksyfos	123	Fenamifos (suma izomerów)	200	Mephosoflan	277	Sulfotep
47	Chlorfenapyr	124	Fenarimol	201	Merphos	278	Sulprofos
48	Chlorfenprop-methyl	125	Fenbukonazol	202	Metazachlor	279	Swep
49	Chlorfenson	126	Fenchlorazole	203	Metakrifos	280	tau-Fluvalinate
50	Chlorfenwinfos	127	Fenchlorofos	204	Metydation	281	Tebupirimfos
51	Chloridazon	128	Fenfluthrine	205	Metoksychlor	282	Technazen
52	Chlormepfos	129	Fenheksamid	206	Metolachlor	283	Teflutryna
53	Chlorobenzylat	130	Fenitrotion	207	Metrafenon	284	Temefos
54	Chloroneb	131	Fenoxaprop-ethyl	208	Metribuzyn	285	Terbufos
55	Chloropropylat	132	Fenpiclonil	209	Mevinfos	286	Tetrachlorwinfos
56	Chlortalonil	133	Fenpropatryna	210	Mirex	287	Tetrakonazol
57	Chlorpiryfos etylowy	134	Fenpropimorf	211	Molinate	288	Tetradifon
58	Chlorpiryfos metylowy	135	Fenson	212	Myklobutanil	289	Tetrametryna
59	Chlorthal-dimethyl	136	Fensulfotion	213	Nitralin	290	Tetrasul
60	Chlorotion	137	Fewalerat (suma izomerów)	214	Nitrapyrin	291	Tolklofos metylu
61	Chloriofos	138	Fenwalerat	215	Nitrofen	292	Tolilofluanid
62	Chlozolinate	139	Fenvalerate(RS-/SR-Izomer)	216	Nitrothal-isopropyl	293	Toxaphene Parlar 26
63	Cinidon-ethyl	140	Fipronil	217	Norflurazon	294	Toxaphene Parlar 50
64	Clodinafop-propargyl	141	Fipronil,desulfinyln-	218	Nuarimol	295	Toxaphene Parlar 62
65	Kumafofos	142	Fipranil+Sulfonmetab.MB46136 (suma)	219	Ometoat	296	Transfluthrin
66	Crotoxyfos	143	Fipronil sulfid	220	Oxadiazon	297	Triadimefon
67	Cyjanofenfos	144	Fipronil sulfon	221	Oxydemeton-methyl	298	Triadimenol
68	Cyanofos	145	Flamprop-isopropyl	222	Oksyfluoroten	299	Triadimenol/Triadimefon (suma)
69	Cyflutryna	146	Flamprop-methyl	223	Paklobutrazol	300	Trialat
70	lambda-Cyhalotryna	147	Flonikamid	224	Paraokson-ethyl	301	Triamifos
71	Cypermetyryna	148	Fluazifop-butyl	225	Paraokson metylowy	302	Triazofos
72	Cyphenothrin	149	Fluazinam	226	Paration	303	Tribufos
73	Cyprokonazol	150	Fluchloralina	227	Paration metylu	304	Trichloronat
74	Deltametryna	151	Flucytrynat	228	Paration metylu/Paraokson metylu (suma)	305	Tridiphane
75	Dialifos	152	Flufenoksuron	229	Penkonazol	306	Trifloksystrobina
76	Di-allate	153	Flumethrine	230	Pendimetalina	307	Trifluralina
77	Diazynon	154	Flumetralin	231	Pentachloranisol	308	Vamidothion
						309	Winklozolina

Tab. 3. Zakres wartości poszczególnych parametrów mierzonych w ramach badań laboratoryjnych.

Parametr	aldryna, dieldryna, endryna, izodryna [µg/dm ³]	DDE, DDD, DDT [µg/dm ³]	α, β, γ i δ-HCH [µg/dm ³]	boskalid [µg/dm ³]
Zakres wartości	<0,005	<0,01	<0,002	<0,03– 0,15
Ilość oznaczeń	772 (193 x 4)	579 (193 x 3)	772 (193 x 4)	24
Parametr	dimetachlor [µg/dm ³]	diflufenikan [µg/dm ³]	epoksykonazol [µg/dm ³]	flupikolid [µg/dm ³]
Zakres wartości	<0,1 – 0,13	<0,03 – 0,13	<0,03 – 0,17	<0,02 – 0,37
Ilość oznaczeń	24	24	24	24
Parametr	metazachlor [µg/dm ³]	pozostałe substancje czynne środków ochrony roślin [µg/dm ³]	glifosat [µg/dm ³]	AMPA [µg/dm ³]
Zakres wartości	<0,03 – 2,00	<0,1	<0,02 – 4,70	0,02 – 3,50
Ilość oznaczeń	24	7272 (303 x 24)	24	24



Rys. 1. Lokalizacja obszarów pobierania próbek do badań zawartości pestycydów

Zgromadzone dane umożliwiły przeprowadzenie analizy jakości wód powierzchniowych z rowów melioracyjnych oraz ocenę wpływu gospodarstw rolnych na środowisko gminy Puck.

Baza danych dotycząca zawartości pozostałości pestycydów w glebach gospodarstw z gminy Puck

Opis bazy danych zawierającej informacje na temat gleb w gospodarstwach z gminy Puck biorących udział w projekcie WaterPUCK

Na potrzeby realizowanego zadania WP1 została opracowana Baza Danych dotycząca pozostałości pestycydów w glebach gospodarstw z gminy Puck, które brały udział w projekcie (Rys. 1). Doboru gospodarstw dokonano biorąc pod uwagę położenie gruntów ornych względem cieków wodnych oraz wielkość deklarowanego w ankietach średniego zużycia substancji aktywnych środków ochrony roślin w stosunku do powierzchni gruntów ornych.

Próbki gleb do analiz chemicznych **pobrano** w 2018 r. w okresie intensywnego stosowania środków ochrony roślin (na przełomie marca i kwietnia) oraz po zastosowaniu preparatów chemicznych (w czerwcu i lipcu). Zgodnie z normą PN-R-04031:1977 pobrano próbki ogólne (uśrednione) gleb z warstwy powierzchniowej (0-30 cm). Na jedną próbkę ogólną pobierano do 20 próbek pierwotnych (pojedynczych) równomiernie z powierzchni całego pola.

Zakres **badania laboratoryjnych** obejmował analizy obecności w glebach insektycydów chloroorganicznych (aldryny, dieldryny, endryny, izodryny, sumy DDT, heksachlorocykloheksanu (HCH): alfa, beta, gama i delta), herbicydu glifosatu i jego metabolitu AMPA (kwas aminometylofosfonowy) oraz 309 środków ochrony roślin (Tab. 1). Analizy laboratoryjne były przeprowadzone przez zespół akredytowanego Laboratorium Zakładu Ochrony Środowiska UMG IM, zgodnie z przyjętymi w laboratorium procedurami oraz normami dotyczącymi oznaczeń poszczególnych składników. Zakres uzyskanych wartości dla badanych parametrów został przedstawiony w poniższej tabeli (Tab. 2).

Tab. 1. Wykaz badanych substancji czynnych środków ochrony roślin.

Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej
1	2,4,5-T-Methylester	78	4,4-Dibromobenzophenone	155	Flupikolid	232	Pentachloraniline
2	2,4-D-Methylester	79	Dicaphon	156	Fluorodifen	233	Pentachlorobenzen
3	Acetochlor	80	Dichlobenil	157	Fluotrimazole	234	Pentachlorothioanisole
4	Aclonifen	81	Dichlofention	158	Fluchinkonazol	235	Permetryna
5	Akrynatriyna	82	Dichlofluamid	159	Flurenol-butyl	236	Pertan
6	Alachlor	83	Dichloran	160	Flurochloridon	237	Phenkapton
7	Aldryna+ Dieldryna	84	Dichlorfos	161	Flurtamone	238	Phenothrin
8	Alletryna	85	Diclofop-methyl	162	Flusilazol	239	Fentoat
9	Amidithion	86	Dikofol (suma)	163	Folpet	240	Fosalon
10	Antrachinon	87	Dicofol,o,p-	164	Fonofos	241	Phosfolane
11	Atrazyna	88	Dicofol,p,p--	165	Formotion	242	Fosmet
12	Azakonazol	89	Dicrotophos	166	Genite	243	Picolinafen
13	Azynaofos etylowy	90	Dieno chlor	167	Halfenprox	244	Pikoksystrobina
14	Azynaofos metylowy	91	Difenokonazol	168	Haloxypop-Ethoxyethyl	245	Piperophos
15	Azoksystrobina	92	Diiflufenican	169	Haloxypop-methyl	246	Pirimifos metylowy
16	Benfluralin	93	Dimetfox	170	HCH (sumaizomerów-bez lindan)	247	Pirimifos etylowy
17	Benoxacor	94	Dimetrachlor	171	Epsilon-HCH	248	Plifenate
18	Benzoylprop-ethyl	95	Dimethipine	172	Lindan	249	Praetryna

Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej	Lp.	Nazwa substancji czynnej
19	Biofenox	96	Dimetoat	173	Heptachlor	250	Procyמידon
20	Binapacryl	97	Dimetomorf	174	Heptachlor (suma)	251	Profenfos
21	Bifentryna	98	Dinikonazol	175	Heptachlor-trans-epoksyd	252	Profuralina
22	Bitertanol	99	Dinitramine	176	Heptachlor-cis-epoksyd	253	Propachlor
23	Boskalid	100	Dinobuton	177	Heptenofos	254	Propamil
24	Bromofenwiphos	101	Disulfoton	178	Heksakonazol	255	Propazyzna
25	Bromocyclen	102	Disulfoton-sulfon	179	Indanofan	256	Propetamfos
26	Bromofos metylowy	103	Ditalimfos	180	Indoksakarb	257	Propikonazol
27	Bromofos etylowy	104	Edifenfos	181	Jodofenfos	258	Propyzamid
28	Bromopropylat	105	Endosulfan (suma izomerów)	182	Ioxynil-Octanoate	259	Protiofos
29	Buprofezyna	106	alfa-Endosulfan	183	Iprobenfos	260	Prothoat
30	Butachlor	107	Siarczan endosulfanu	184	Iprodion	261	Pyraclofos
31	Butamifos	108	beta-Endosulfan	185	Isazophos	262	Pyraflufen-ethyl
32	Butralin	109	Ketoendrin-delta	186	Isobenzan	263	Pirazofos
33	Kadusafos	110	EPN	187	Isocarbofos	264	Pyretryny
34	Kaptafol	111	Epoksykonazol	188	Izofenfos	265	Pirydaben
35	Kaptan	112	Etaconazole	189	Isofenfos-Methyl	266	Pyridaphenthion
36	Karbofenotion	113	Ethalfuralin	190	Isomethiozin	267	Pyrifenox
37	Carbophenothion-methyl	114	Etion	191	Isopropalin	268	Primithate
38	Carfentrazone-ethyl	115	Ethiprol	192	Isoxadifen-ethyl	269	Chinalofos
39	Chinometionat	116	Etofumesat	193	Krezoksym-metylu	270	Chinoksyfen
40	Chlorbenzyd	117	Etoprofos	194	Lactofen	271	Kwintocen
41	Chlordane (total)	118	Etridiazole	195	Leptophos	272	Quintozene (suma)
42	Chlordan,cis-	119	Etrimfos	196	Lufenuron	273	Chizalofop etylowy
43	Chlordan,oxy-	120	Famofos	197	Malaokson	274	Resmetryna
44	Chlordan, gamma/trans-	121	Famoksadon	198	Malation	275	S421 Octachloridpropyleter
45	Chlordecon	122	Fenamidon	199	Mekarbam	276	Spiromesifen
46	Chlorethoksyfos	123	Fenamifos (suma izomerów)	200	Mepfosfolan	277	Sulfotep
47	Chlorfenapyr	124	Fenarimol	201	Merfos	278	Sulprofos
48	Chlorfenprop-methyl	125	Fenbukonazol	202	Metazachlor	279	Swep
49	Chlorfenson	126	Fenchlorazole	203	Metakrifos	280	tau-Fluvalimate
50	Chlorfenwinfos	127	Fenchlorofos	204	Metydation	281	Tebupirimfos
51	Chloridazon	128	Fenfluthrine	205	Metoksychlor	282	Technazen
52	Chlormefos	129	Fenheksamid	206	Metolachlor	283	Teflutryna
53	Chlorobenzylat	130	Fenitrotion	207	Metrafenon	284	Temefos
54	Chloroneb	131	Fenoxaprop-ethyl	208	Metribuzyn	285	Terbufos
55	Chloropropylat	132	Fenpiclonil	209	Mevinfos	286	Tetrachlorwinfos
56	Chlortalonil	133	Fenpropatryna	210	Mirex	287	Tetrakonazol
57	Chlorpiryfos etylowy	134	Fenpropimorf	211	Molinate	288	Tetradifon
58	Chlorpiryfos metylowy	135	Fenson	212	Myklobutanil	289	Tetrametryna
59	Chlortal-dimethyl	136	Fensulfotion	213	Nitralin	290	Tetrasul
60	Chlorotion	137	Fewalerat (suma izomerów)	214	Nitrapyrin	291	Tolklofos metylu
61	Chloriofos	138	Fenwalerat	215	Nitrofen	292	Tolilofluanid
62	Chlomezolinate	139	Fenvalerate(RS-/SR-Izomer)	216	Nitrothal-isopropyl	293	Toxaphene Parlar 26
63	Cinidon-ethyl	140	Fipronil	217	Norfurazon	294	Toxaphene Parlar 50
64	Clodinafop-propargyl	141	Fipronil,desulfinyln-	218	Nuarimol	295	Toxaphene Parlar 62
65	Kumafos	142	Fipranil+Sulfonmetab.MB46136 (suma)	219	Ometoat	296	Transfluthrin
66	Crotoxyfos	143	Fipronil sulfid	220	Oxadiazon	297	Triadimefon
67	Cyjanofenfos	144	Fipronil sulfon	221	Oxydemeton-methyl	298	Triadimenol
68	Cyanofos	145	Flamprop-isopropyl	222	Oksyfluoroten	299	Triadimenol/Triadimefon (suma)
69	Cyflutryna	146	Flamprop-methyl	223	Paklobutrazol	300	Trialat
70	lambda-Cyhalotryna	147	Flonikamid	224	Paraoxon-ethyl	301	Triamifos
71	Cypermetyryna	148	Fluazifop-butyl	225	Paraokson metylowy	302	Triazofos
72	Cyphenothrin	149	Fluazinanam	226	Paration	303	Tribufos
73	Cyprokonazol	150	Fluchloralina	227	Paration metylu	304	Trichloronat
74	Deltametryna	151	Flucytrynat	228	Paration metylu/Paraokson metylu (suma)	305	Tridiphane
75	Dialifos	152	Flufenoksuron	229	Penkonazol	306	Trifloksystrobina
76	Di-allylate	153	Flumethrine	230	Pendimetalina	307	Trifluralina
77	Diazynon	154	Flumetralin	231	Pentachloranisol	308	Vamidotion
						309	Winklozolina

Tab. 2. Zakres wartości poszczególnych parametrów mierzonych w ramach badań laboratoryjnych.

Parametr	aldryna, dieldryna, endryna, izodryna [µg/dm ³]	DDE, DDD, DDT [µg/dm ³]	α, β, γ i δ-HCH [µg/dm ³]	antrachinon [mg/kg]
Zakres wartości	<0,015	<0,015	<0,015	<0,06– 0,23
Ilość oznaczeń	32	24	32	8

Parametr	chloropiryfos etylowy [mg/kg]	difenokonazol [mg/kg]	flupikolid [mg/kg]	pozostałe substancje czynne środków ochrony roślin [mg/kg]
Zakres wartości	<0,015 – 0,093	<0,045 – 0,2	<0,03 – 0,15	<0,010
Ilość oznaczeń	8	8	8	2440 (305 x 8)

Parametr	glifosat [mg/kg]	AMPA [mg/kg]
Zakres wartości	<0,05– 0,28	<0,05 – 0,034
Ilość oznaczeń	8	8



Rys. 1. Lokalizacja obszarów pobierania próbek do badań zawartości pestycydów

Zgromadzone dane umożliwiły przeprowadzenie analizy stopnia zanieczyszczenia gleb oraz ocenę wpływu gospodarstw rolnych na środowisko gminy Puck.

Baza danych dotycząca parametrów fizyko-chemicznych oraz zawartości substancji biogenych i makroskładników w glebach gospodarstw z gminy Puck

Opis bazy danych zawierającej informacje na temat gleb w gospodarstwach z gminy Puck biorących udział w projekcie WaterPUCK

Na potrzeby realizowanego zadania WP1 została opracowana Baza Danych dotycząca parametrów fizyko-chemicznych oraz zawartości substancji biogenych i makroskładników w glebach gospodarstw z gminy Puck, które brały udział w projekcie.

Zakres danych obejmuje współrzędne punktów pobierania próbek oraz wyniki badań poszczególnych parametrów w glebach, które zostały oznaczane w trakcie badań **laboratoryjnych** w ramach zadania WP1 projektu WaterPUCK. Próbkę gleb zostały pobrane z 61 oddzielnych działek rolnych wchodzących w skład 22 gospodarstw, które wzięły udział w projekcie (Rys. 1).

Próbki gleb do analiz chemicznych **pobrano** w okresie marzec-kwiecień 2018 r. jako próbki złożone (ogólne) w oparciu o wytyczne zawarte w normie PN-R-04031:1997. Zgodnie z wymaganiami ww. normy do sporządzenia próbki ogólnej pobrano 20 próbek pierwotnych równomiernie z powierzchni każdej działki według schematu W. Powierzchnia użytku przypadająca na jedną próbkę ogólną nie przekraczała powierzchni obszaru 4 ha.

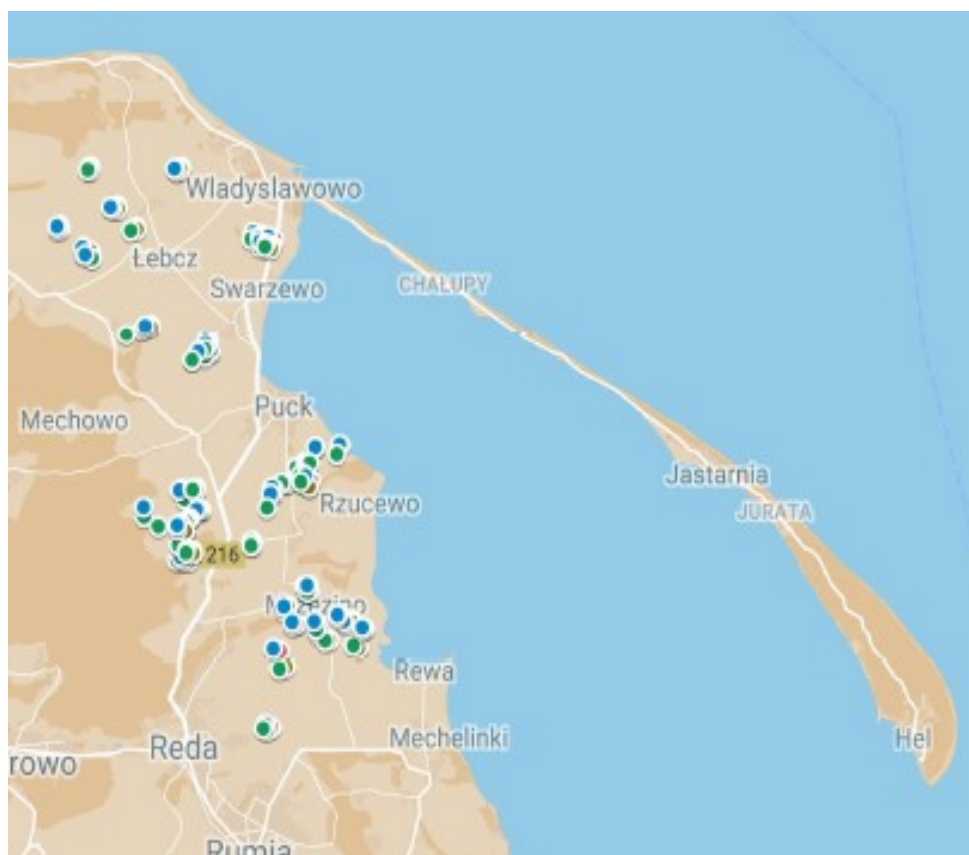
Zakres badań laboratoryjnych obejmował analizy: odczynu (pH, pH_{KCl}), strat prażenia (%), zawartości fosforu przyswajalnego dla roślin (P_{E-R}, P_{H2O}), magnezu (Mg), potasu (K), azotu amonowego (N-NH₄) oraz azotu azotanowego (N-NO₃). Analizy laboratoryjne były przeprowadzone przez zespół akredytowanego Laboratorium Zakładu Ochrony Środowiska UMG IM. Analizy przeprowadzono zgodnie z przyjętymi w laboratorium procedurami oraz normami dotyczącymi oznaczeń poszczególnych składników. Zakres uzyskanych wartości dla badanych parametrów został przedstawiony w poniższej tabeli (Tab. 1).

Tab. 1. Zakres wartości poszczególnych parametrów mierzonych w ramach badań laboratoryjnych.

Parametr	N-NH ₄ [mg/kg]	N-NO ₃ [mg/kg]	P _{E-R} [mg/kg]	P _{H2O} [mg/kg]	Mg [mg/kg]
Zakres wartości	<2,5 - 109,0	2,6 - 392,0	2,9 - 707,0	2,2 - 79,5	30,5 - 514,0
Ilość oznaczeń	129	129	129	64	64

Parametr	K [mg/kg]	pH [mg/kg]	pH _{KCl} [mg/kg]	Straty prażenia [%]
Zakres wartości	45,8 - 215,0	5,06 - 7,66	4,23 - 7,19	2,4 - 68,2
Ilość oznaczeń	64	64	64	129

Zgromadzone dane umożliwiły przeprowadzenie oceny odczynu i zasobności gleb użytków rolnych w makroskładniki w obrębie badanego terenu.



Rys. 4. Lokalizacja punktów poboru próbek gleb.

Baza danych stężeń substancji chemicznych mierzonych w próbkach SGD i gruntowych

Opis bazy danych zawierającej informacje na temat SGD rejonu gminy Puck oraz w innych wybranych stref Zatoki Puckiej

Na potrzeby realizowanego zadania WP5 została opracowana baza danych stężeń substancji chemicznych mierzonych w próbkach SGD i gruntowych. Baza danych zawiera głównie informacje o zawartości substancji biogenicznych (**sumaryczną zawartość azotynów i azotanów ($\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-$), jon fosforanowy (PO_4^{3-}), jon amonowy (NH_4^+)**). Dodatkowo w wybranych próbkach i sezonach zmierzono: **rozpuszczony węgiel nieorganiczny (DIC), rozpuszczony węgiel organiczny (DOC), azot N_2 , wybrane metale: wapń (Ca), magnez (Mg), sód (Na), potas (K), kobalt (Co), nikiel (Ni), cynk (Zn), miedź (Cu), mangan (Mn), ołów (Pb), żelazo (Fe), kadm (Cd); alkaliczność, jony: chlorkowy (Cl^-)**. Zakres danych obejmuje przede wszystkim wyniki badań poszczególnych parametrów i substancji chemicznych, które były oznaczane w trakcie badań **terenowych i laboratoryjnych** w ramach zadania WP5 projektu WaterPUCK.

Zakresy odnotowanych stężeń w wodach gruntowych i SGD dla **azotynów i azotanów ($\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-$), fosforanów (PO_4^{3-}) oraz amonów (NH_4^+)** oraz rozpuszczonego tlenu (O_2), pH, zasolenia oraz potencjału oksydacyjno – redukcyjnego (Eh) znajdują się w Tab. 1. Natomiast zakres odnotowanych stężeń w wodach gruntowych i SGD **DIC, DOC, Ar, N_2 , Ca, Mg, Na, K, Co, Ni, Zn, Cu, Mn, Pb, Fe, Cd; alkaliczność, chlorków Cl^-** znajdują się w Tab. 2a i 2b.

Tabela 1. Zakresy odnotowanych stężeń w wodach gruntowych i SGD dla azotynów i azotanów ($\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-$), fosforanów (PO_4^{3-}) oraz amonów (NH_4^+) oraz rozpuszczonego tlenu (O_2), pH, zasolenia oraz potencjału oksydacyjno – redukcyjnego (Eh).

	Zasolenie	pH	O ₂ [mg dm ⁻³]	Eh [mV]	NH ₄ ⁺ [μmol dm ⁻³]	NO ₃ ⁻ + NO ₂ ⁻ [μmol dm ⁻³]	PO ₄ ³⁻ [μmol dm ⁻³]
Min	0.0	4.4	0.1	-125.0	0.6	0.0	0.0
Max	8.7	8.2	10.0	371.0	488.8	506.6	52.6

Tabela 2a. Zakresy odnotowanych stężeń w wodach gruntowych i SGD dla jonu chlorkowego (Cl⁻), rozpuszczonego węgla nieorganicznego (DIC), rozpuszczonego węgla organicznego (DOC), argonu Ar oraz azotu N₂.

	Cl ⁻ [μmol dm ⁻³]	DIC [μmol dm ⁻³]	DOC [μmol dm ⁻³]	Alkaliczność [μmol kg ⁻¹]	N ₂ [μmol dm ⁻³]	Ar [μmol dm ⁻³]
Min	550.2	49.0	41.1	34.2	622.8	15.2
Max	218387.5	9966.9	2583.	5514.1	819.5	20.6

Tabela 2b. Zakresy odnotowanych stężeń w wodach gruntowych i SGD dla metali: Ca, Mg, Na, K, Co, Ni, Zn, Cu, Mn, Pb, Fe, Cd.

	Fe	Ca	Mg	K	Na	Al	Co	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb
	[μmol dm ⁻³]											
Min	0.1	335.3	297.9	94.0	181.0	13.5	0.001	0.002	0.003	0.010	0.048	0.043
Max	1321.2	3676.3	14264.6	2690.0	241257.4	13432.7	0.206	0.606	0.232	0.303	2.304	787.741

Badania terenowe miały charakter pomiaru podstawowych właściwości fizycznych i uwzględniały identyfikację miejsc wysięgu wód gruntowych (SGD) oraz pobrania próbek w celu zmierzenia wymienionych wyżej substancji i pierwiastków chemicznych. Dodatkowo pobierano też próbki wód gruntowych. Badania terenowe były wykonane sezonowo w latach 2017-2018 w miejscach zlokalizowanych na Ryc. 1.

Lista próbek pobranych w ramach projektu WaterPUCK (Ryc. 1):



▪ Gruntowych:

Piezometry zlokalizowane na Półwyspie Helskim

- P1 - Hel
- P2 - Hel
- P3 - Hel
- P4 - Hel
- P4 - Jurata
- P5 - Jurata
- P7 - Jurata
- P8 - Jurata
- P9 - Jurata
- P10 - Jurata
- P11 - Chałupy
- P12 - Chałupy
- P13 - Chałupy
- P14 - Chałupy

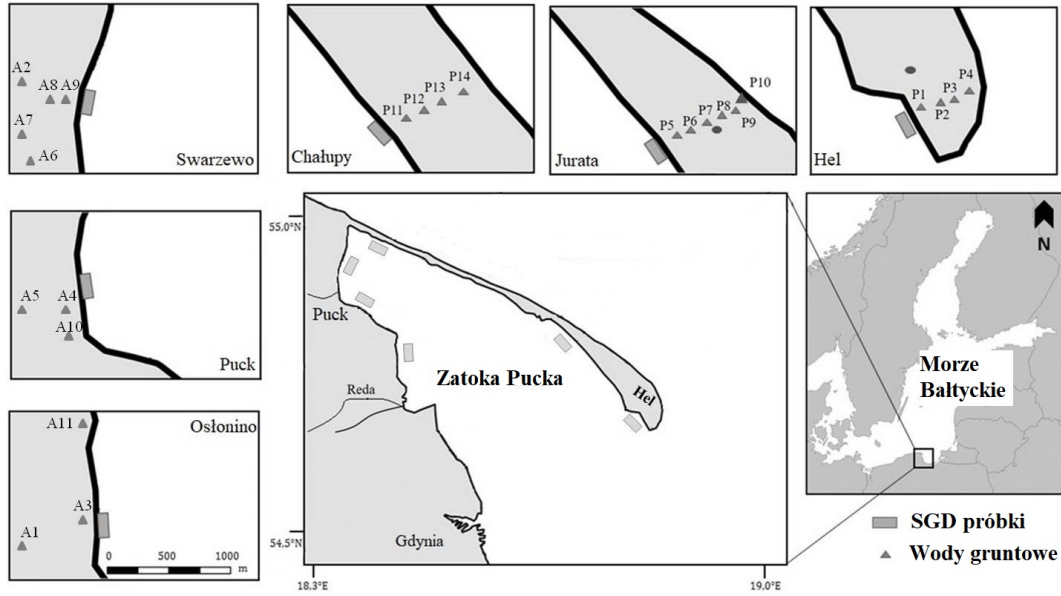
Studnie zlokalizowane na terenie Gminy Puck

- A1
- A2
- A3
- A4
- A5
- A6
- A7
- A8
- A9
- A10
- A11

▪ SGD- pobierane jak wody interstycjalne

Stacje zlokalizowane w strefie brzegowej (od strony morza)

- SGD_Hel_1
- SGD_Hel_2
- SGD_Hel_3
- SGD_Hel_4
- SGD_Hel_5
- SGD_Hel_6
- SGD_Jurata_1
- SGD_Jurata_2
- SGD_Jurata_3
- SGD_Jurata_4
- SGD_Jurata_5
- SGD_Jurata_6
- SGD_Chałupy_1
- SGD_Chałupy_2
- SGD_Chałupy_3
- SGD_Chałupy_4
- SGD_Chałupy_5
- SGD_Chałupy_6
- SGD_Swarzewo_1
- SGD_Swarzewo_2
- SGD_Swarzewo_3
- SGD_Swarzewo_4
- SGD_Swarzewo_5
- SGD_Swarzewo_6
- SGD_Puck_1
- SGD_Puck_2
- SGD_Puck_3
- SGD_Puck_4
- SGD_Puck_5
- SGD_Puck_6
- SGD_Ołonino_1
- SGD_Ołonino_2
- SGD_Ołonino_3
- SGD_Ołonino_4
- SGD_Ołonino_5
- SGD_Ołonino_6



Rycina 1. Miejsca badań - WP5.