
W Ł A D Y S Ł A W O W O

**OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFIK
PODSTAWOWE DLA OBSZARU
GMINY WŁADYSŁAWOWO**

**ZESZYT 1: GEOLOGIA I MORFOLOGIA
UKSZTAŁTOWANIA POWIERZCHNI**

Lp.	Zespół autorski	Podpis
1	mgr Miłosz Marciniak	
2	dr Robert Sokołowski	
3	mgr Maciej Mach	

BIURO UL. GROTTGERA 26/3 · 80-311 GDAŃSK
s p ó ł k a z o o . o .
URBANISTYCZNE 

N I P 584-020-36-47 R E G O N 008049023
K R S 0000093085 KAPITAŁ ZAKŁADOWY 84.000 zł
Tel/fax (58) 554-84-40 tel. (58) 520-92-22, 520-92-23
Mail: urbppp@ppp.gda.pl www.ppp.gda.pl

M a j 2 0 1 8 r .

Spis treści:

1. Geologia i morfologia ukształtowania powierzchni.....	3
1.1. Morfologia ukształtowania powierzchni	3
1.1.1. Geomorfologia - formy, geneza	3
1.1.2. Geomorfologia - formy, geneza - tereny przekształcone pod względem morfologicznym – wyrobiska, nasypy	5
1.1.3. Tereny o dużej różnorodności formy i tereny zdegradowane.....	7
1.1.4. Identyfikacja terenów zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych,.....	8
1.2. Budowa geologiczna i grunty.....	14
1.2.1. Budowa geologiczna	14
1.2.2. Przydatność inżynierska gruntów	26
1.2.3. Rozmieszczenie udokumentowanych złóż surowców mineralnych.....	29
1.2.4. Ograniczenia w zagospodarowaniu ze względu na ochronę złóż	31
1.2.5. Wskazanie obszarów, które ze względu na uwarunkowania geologiczne powinny pozostać wyłączone z zabudowy i odrębnie z ograniczeniem zagospodarowania, wraz z uzasadnieniem	32
1.3. Gleby	35
1.3.1. Tereny o funkcji rolniczej.....	35
1.3.2. Kompleksy przydatności rolniczej.....	36
1.3.3. Typy genetyczne gleb	38
1.3.4. Klasy bonitacyjne gleb.....	40
1.3.5. Obszary, których nie należałoby wyłączać z użytkowania rolniczego czy leśnego	43

Mapa 1.1. Budowa geologiczna podłoża wraz z warunkami geologiczno-inżynierskimi w skali 1: 10 000.

Mapa 1.2. Rzeźba terenu w skali 1: 10 000.

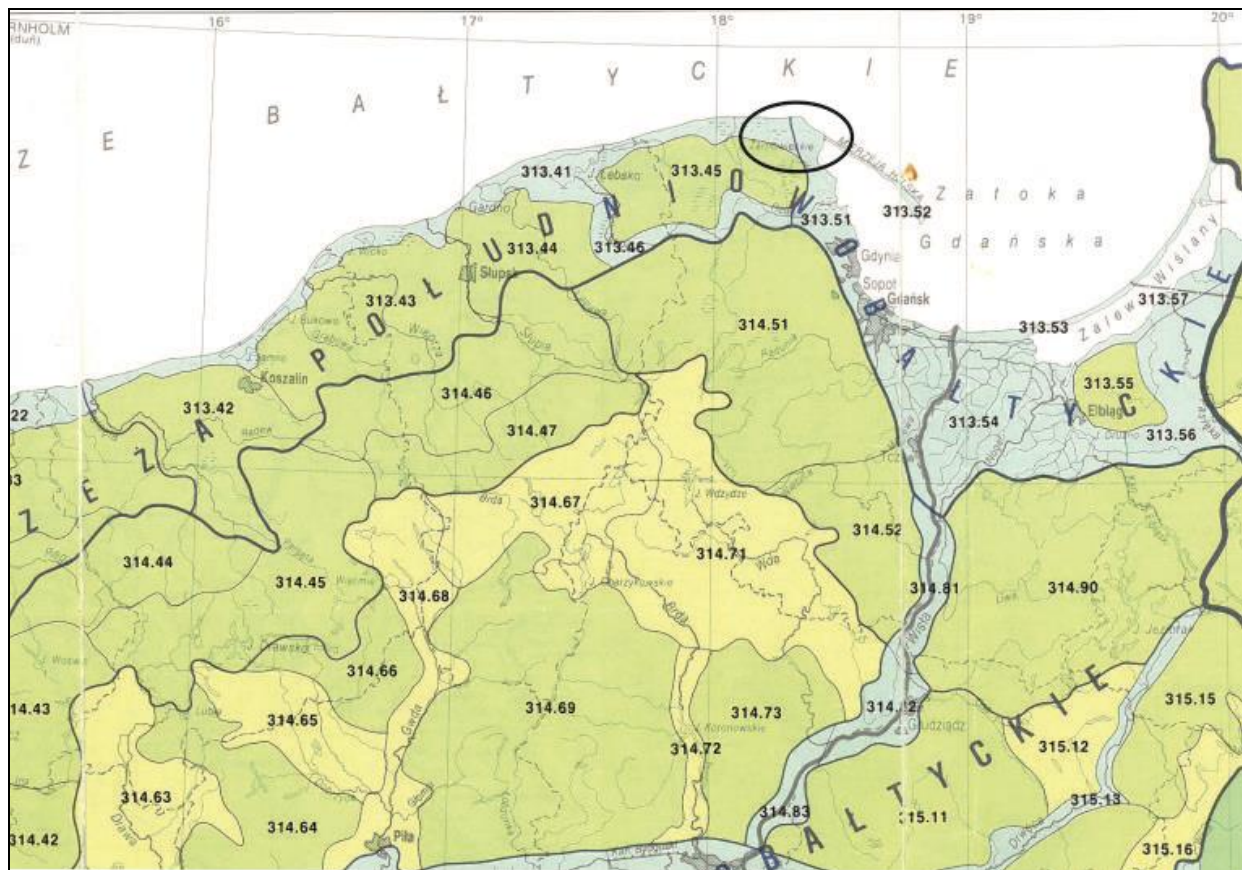
1. Geologia i morfologia ukształtowania powierzchni

1.1. Morfologia ukształtowania powierzchni

1.1.1. Geomorfologia - formy, geneza

Pod względem fizyczno-geograficznym, zgodnie z podziałem Kondrackiego (2002) obszar gminy Władysławowo położony jest w obrębie jednostek geograficznych (Rys. 1):

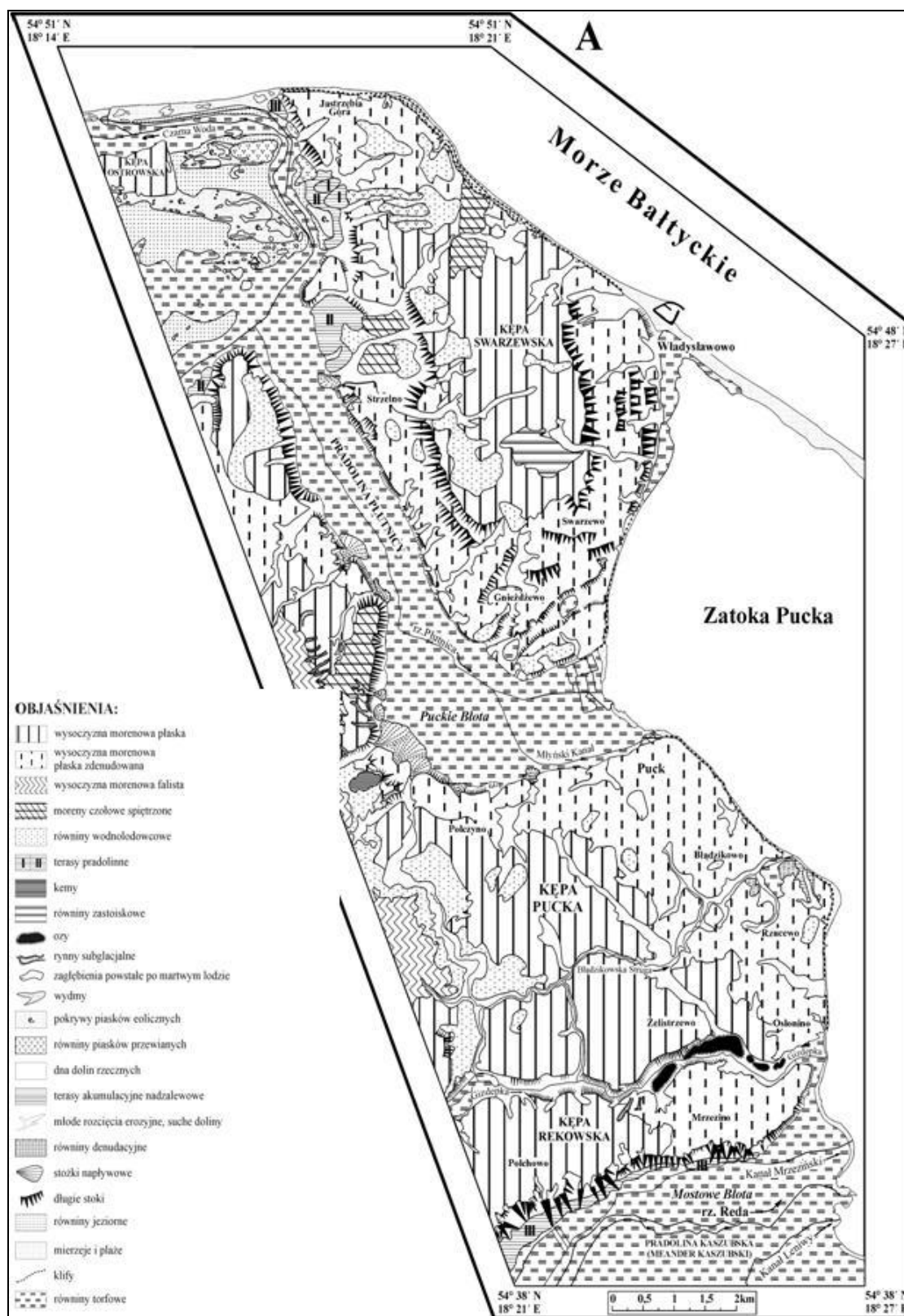
- PROWINCJA: Niż Środkowoeuropejski,
- PODPROWINCJA: Pobrzeża Południowobałtyckie,
- MAKROREGION: Pobrzeże Koszalińskie, Pobrzeże Gdańskie
- MEZOREGION: Wybrzeże Słowińskie, Mierzeja Helska, Pobrzeże Kaszubskie.



Rys. 1. Położenie gminy Władysławowo (zaznaczona owalem) na tle jednostek fizjograficznych Polski (wg Kondrackiego, 2002).

Morfologia obszaru gminy Władysławowo kształtowała się pod wpływem dwóch głównych czynników: akumulacji lodowcowej i współczesnych procesów w strefie brzegowej. Działalność łądolodu skandynawskiego, szczególnie podczas ostatniego zlodowacenia (22-15 tys. lat temu) ukształtowała układ kęp wysoczyznowych, rozciętych głębokimi dolinami. Ta pierwotna rzeźba była przekształcana przez postępującą transgresję Morza Bałtyckiego od około 8 tys. lat do dzisiaj. W jej wyniku powstała Zatoka Pucka (na miejscu dawnego jeziora), strome brzegi

klifowe Kępy Swarzewskiej oraz odcinki akumulacyjne pomiędzy Kanałem Karwianka i Jastrzębią Górą oraz Płw. Helskim. Podnoszący się sukcesywnie poziom Morza Bałtyckiego sprzyjał akumulacji osadów (w dużej mierze torfowisk) w dolinie Płutnicy i Czarnej Wody.



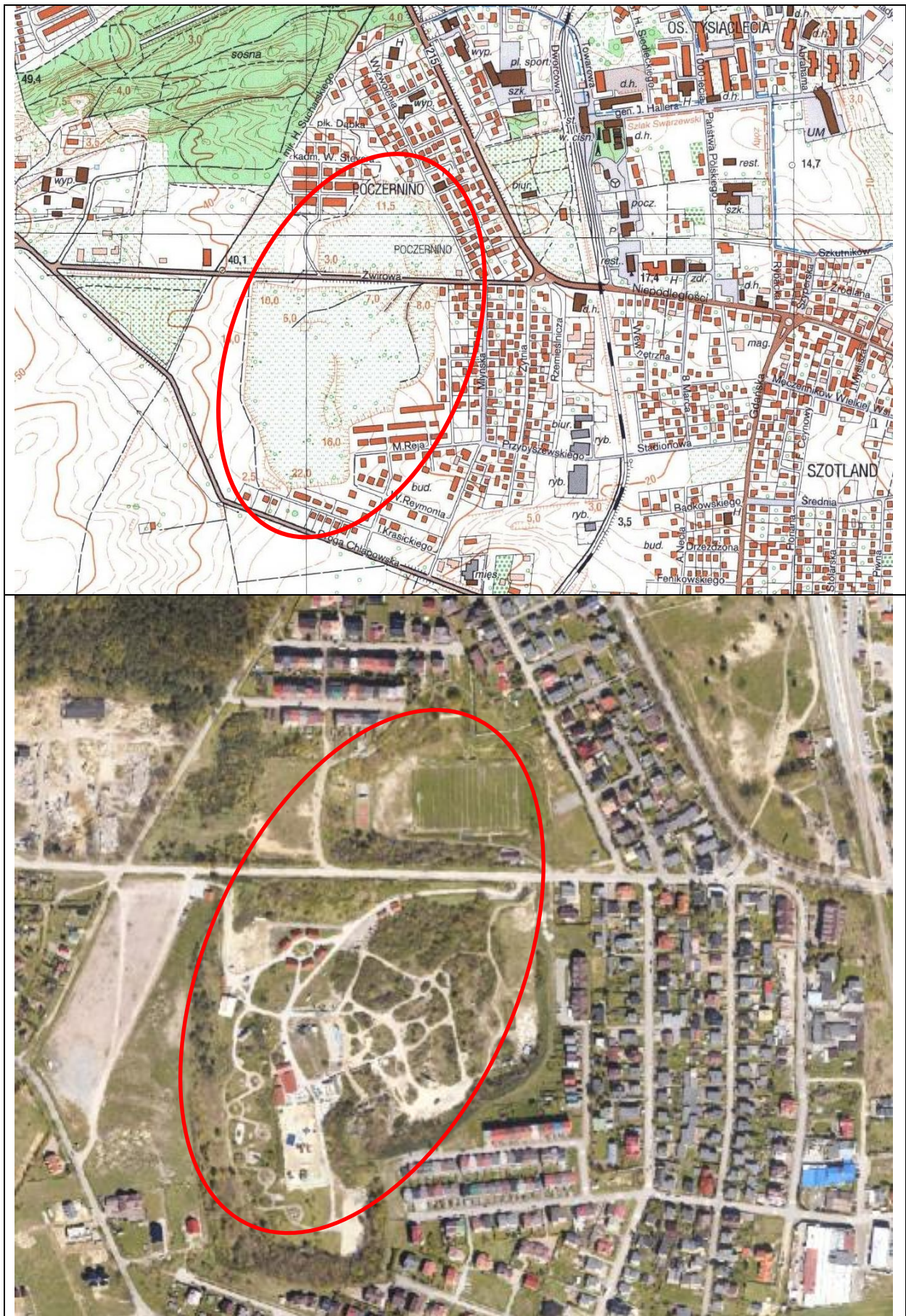
Rys. 2. Szkic geomorfologiczny Pobrzeża Kaszubskiego (Woźniak, 2014).

Pod względem geomorfologicznym, gmina Władysławowo obejmuje Kępę Swarzewską, Kępę Ostrowską, Pradolinę Płutnicy, Pradolinę Czarnej Wody, Mierzeję Karwieńską i Mierzeję Helską (Rys. 2). Kępy Ostrowska i Swarzewska są ostańcami wysoczyzny morenowej, ukształtowanymi przez akumulację lodowcową (gliny, piaski i żwiry wodnolodowcowe), głównie podczas ostatniego zlodowacenia. Od pozostałych form oddzielone są rozcięciami erozyjnymi Pradoliny Płutnicy i Czarnej Wody. Dna tych rozcięć wypełnione są osadami holoceniowymi, głównie torfowiskami. Od strony morza odcięte są strefą przybrzeżnych wydmy, które ciągną się do Słowińskiego Parku Narodowego.

Zachodni odcinek linii brzegowej (od ujścia Kanału Karwianka do wysokości zabudowań Ostrowo-Pustki) o długości 1,8 km jest płaską równiną nadbrzeżną z przewagą akumulacji nad erozją (Mierzeja Karwieńska). Na wschód rozciąga się strefa przejściowa (długość 1,28 km) do wysokości pierwszych zabudowań Jastrzębiej Góry. Odcinek wybrzeża od Jastrzębiej Góry do Cetniewa o długości 9,3 km to strefa aktywnego klifu. Stanowi ona jednocześnie północną krawędź Kępy Swarzewskiej. Wysokość ścian klifowych dochodzi do 50 m. Odcinek od Centralnego Ośrodka Sportu w Cetniewie do nasady Płw. Helskiego o długości 2,28 km jest płaskim odcinkiem z przewagą akumulacji. W tej strefie występują największe przekształcenia antropogeniczne, głównie spowodowane wybudowaniem portu rybackiego. Ostatni odcinek, od nasady Płw. Helskiego do granic gminy (długość 7,7 km), obejmuje jego zachodnią część. Jest to forma akumulacyjna, powstała w wyniku depozycji osadu niesionego wzdłuż brzegu przez prąd litoralny. Forma ta pierwotnie miała charakter akumulacyjny, jednakże obecnie ze względu na wpływ człowieka ulega abrazji od strony otwartego morza. Linia brzegowa od strony Zat. Puckiej to płaska równina akumulacyjna porośnięta roślinnością słonolubną.

1.1.2. Geomorfologia - formy, geneza - tereny przekształcone pod względem morfologicznym – wyrobiska, nasypy

Jedynym większym obszarem przekształconym w wyniku eksploatacji kruszywa jest nieczynna żwirownia w zachodniej części Władysławowa (Rys. 3). W południowej części gminy zlokalizowane jest wyrobisko pozostałe po niewielkiej żwirowni w osiedlu Szotland. Ślady niewielkiej eksploatacji, przypuszczalnie kruszywa naturalnego, są widoczne w południowej i wschodniej krawędzi Kępy Ostrowskiej.



Rys. 3. Tereny po byłej żwirowni, obecnie zrekultywowane

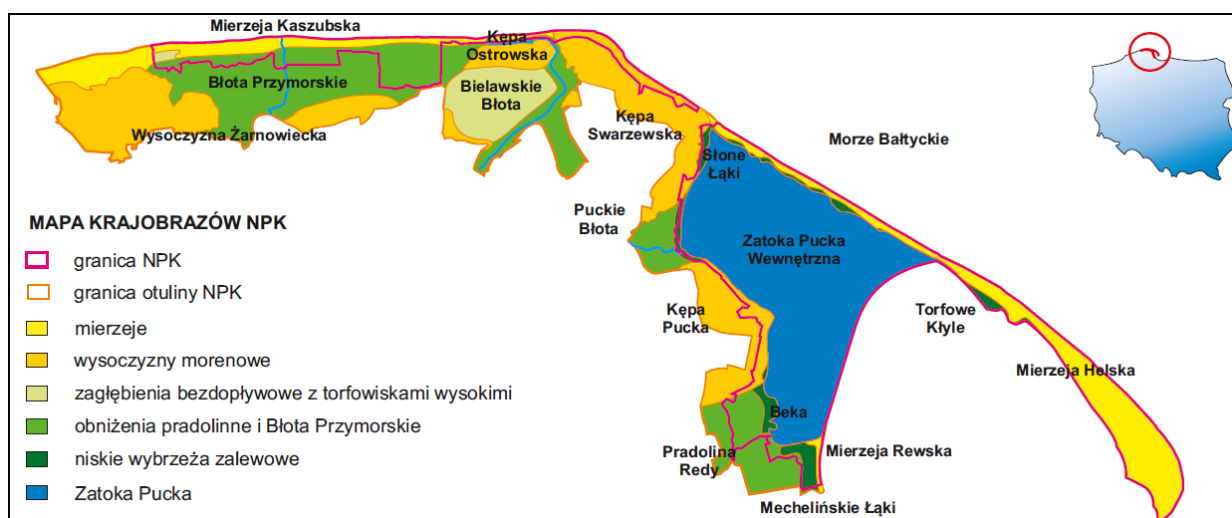
1.1.3. Tereny o dużej różnorodności formy i tereny zdegradowane

Obszar gminy Władysławowo, ze względu na swoje nadmorskie położenie, wyróżnia się dużym zróżnicowaniem form terenu. Dotyczy to szczególnie strefy wybrzeża. Występują tu praktycznie wszystkie najważniejsze formy brzegowe, znane z południowego wybrzeża Morza Bałtyckiego.

Są to:

- aktywne klify pomiędzy Jastrzębią Górą, a Cetniewem;
- akumulacyjne wybrzeża z wydмами nadmorskimi pomiędzy ujściem Kanału Karwianka i zachodnią częścią Jastrzębiej Góry;
- mierzeja nadmorska (nasadowa część Płw. Helskiego po Chałupy);
- słone podmokłe łąki – na skraju gminy od strony Zat. Puckiej.

To zróżnicowanie dopełniają głębokie na ponad 30 m rozcięcia erozyjne krawędzi klifu Chłapowskiego (Wąwóz Rudnik, Łebski Żleb, Wąwóz Chłapowski, wąwóz w Rozewiu). Obraz ten uzupełniają rozległe torfowiska i bagna w dolinach Płutnicy i Czarnej Wody (Bielawskie Błota). Ze względu na bogactwo i wyjątkowość form przyrody, utworzono w 1978 roku Nadmorski Park Krajobrazowy (Rys. 4).



Rys. 4. Schematyczna mapa Nadmorskiego Parku Krajobrazowego (źródło: Krajobrazy – 35 lat NPK, Władysławowo, 2013).

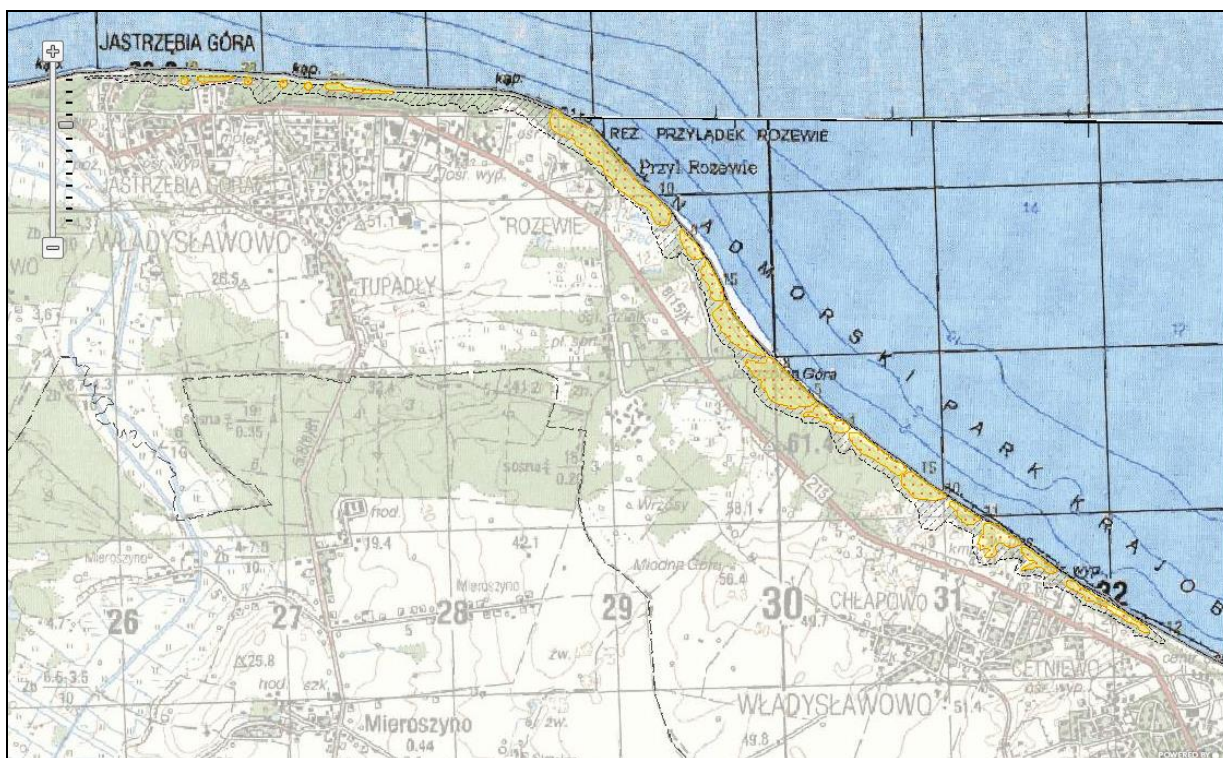
W granicach gminy Władysławowo brak jest terenów zdegradowanych. Do 2012 roku istniały takie tereny we Władysławowie w obrębie osiedla Żwirownia. Funkcjonowała tam niegdyś kopalnia kruszywa naturalnego, która pozostawiła po eksploatacji dwa wyrobiska.

Wyrobiska zostały przekształcone na tereny rekreacyjne. W obrębie większego powstał park rozrywki „Ocean Park”, natomiast mniejsze wyrobisko przeznaczono pod obiekty sportowe – boiska (Rys. 3).

1.1.4. Identyfikacja terenów zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych,

Osuwiska w rejonie klifu Jastrzębiej Góry (dalej: KJG) i Klifu Chłapowskiego (dalej: KCh) różnią się swoją dynamiką i tempem. Jest to uwarunkowane dwiema głównymi przyczynami: odmienną budową geologiczną oraz sposobem użytkowania i zabezpieczania brzegu przed procesami abrazji morskiej. Szczegółowy opis budowy geologicznej znajduje się w rozdziale Budowa geologiczna i grunty. W tym miejscu trzeba nadmienić, że KJG zbudowany jest w głównej mierze z trudoprzepuszczalnych glin morenowych oraz iłów zastoiskowych, przewarstwionych przepuszczalnymi piaskami i żwirami. W dodatku w zachodniej części osady są zaburzone glaciektonicznie (fałdy i łuski). Błędy popełnione w projektowaniu i wykonaniu zabezpieczeń KJG oraz błędna gospodarka wodami opadowymi przyczyniły się do przyspieszenia procesów osuwiskowych, które przybrały charakter katastrofy budowlanej (por. Sikora i in. 2015). Obszar ten nadal jest poważnie zagrożony ruchami osuwiskowymi. Odmienne zachowuje się KCh. Tempo abrazji jest stosunkowo stabilne i wynosi około 1 m/rok. Różnice w porównaniu do KJG występują zarówno w budowie geologicznej, jak też sposobie zabezpieczania brzegu. KCh budują piaszczyste utwory miocenu i plejstocenu (por. Moskałowicz, Sokołowski, 2014, 2016). Cechują się one dobrą przepuszczalnością, dzięki czemu skutecznie drenują wody infiltrujące od powierzchni terenu. Dlatego też osuwiska rozwijają się głównie poprzez zsuwanie się niewielkich partii osadu, a kąt nachylenia zboczy waha się od 60 do 30 stopni, czyli osiąga miejscami kąt naturalnego zsypania. Brak też jest zabezpieczających budowli hydrotechnicznych, które zakłócają naturalne procesy geologiczne i potęgują zniszczenia. Niekontrolowany proces erozji wgłębnej stwierdzono w parowie znajdującym się w Chłapowie na działkach nr 132 i 139. Tempo erozji wgłębnej i wstecznej nie było dotychczas przedmiotem badań. Obserwacje terenowe wskazują jednak na postępujące w szybkim tempie procesy erozyjne. Spowodowane są one głównie spływem powierzchniowym wód opadowych z otaczającego terenu, porośniętego w głównej mierze zwartą roślinnością trawiastą.

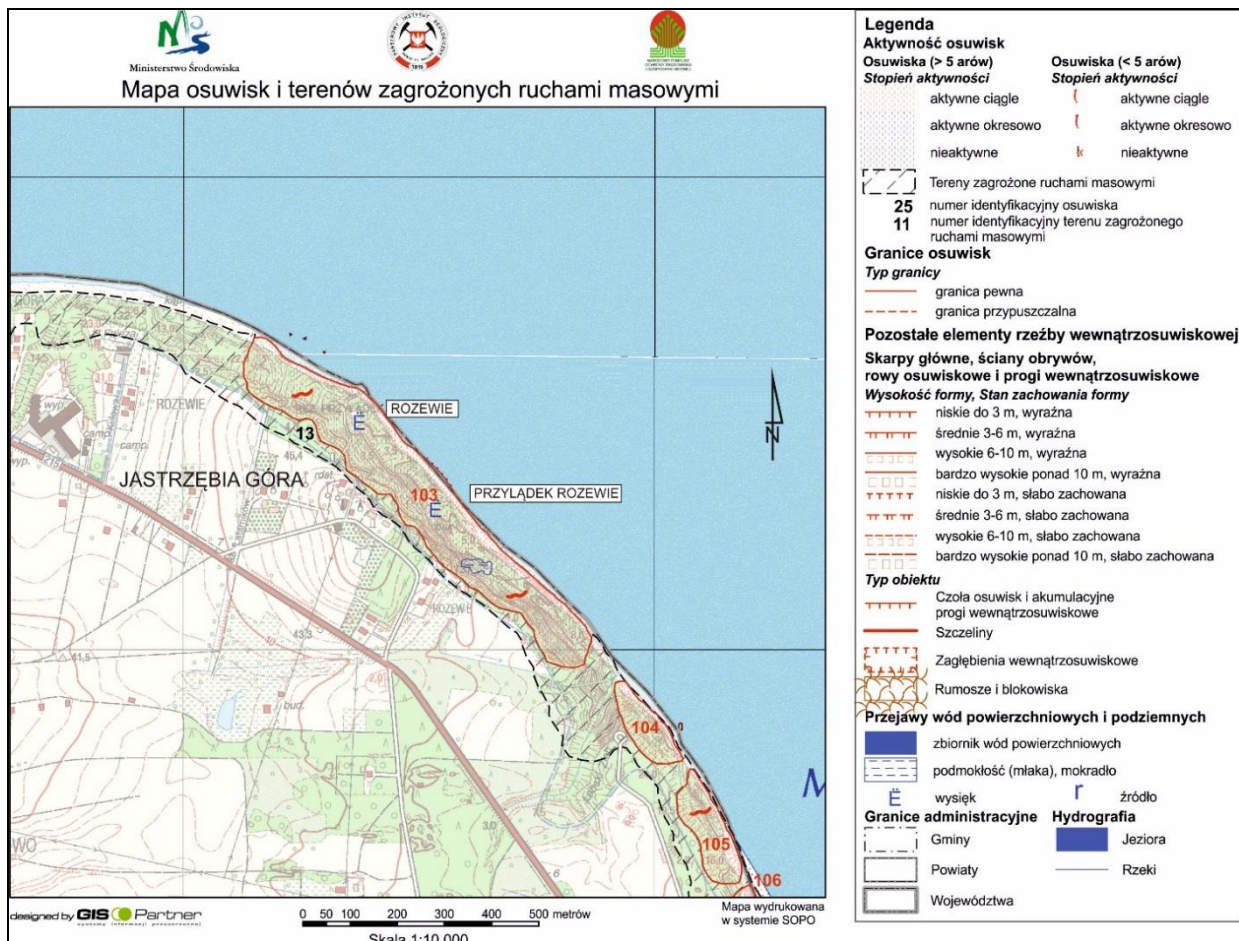
Analizowany obszar objęty jest monitoringiem w ramach Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej (dalej: SOPO), prowadzonej przez Państwowy Instytut Geologiczny (dalej: PIG). W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono zagrożenie osuwiskami i obrywami na odcinku od Jastrzębiej Góry po Cetniewo (Rys. 5).



Rys. 5. Mapa lokalizacji osuwisk w gminie Władysławowo (żółte zaznaczenie; źródło: SOPO).

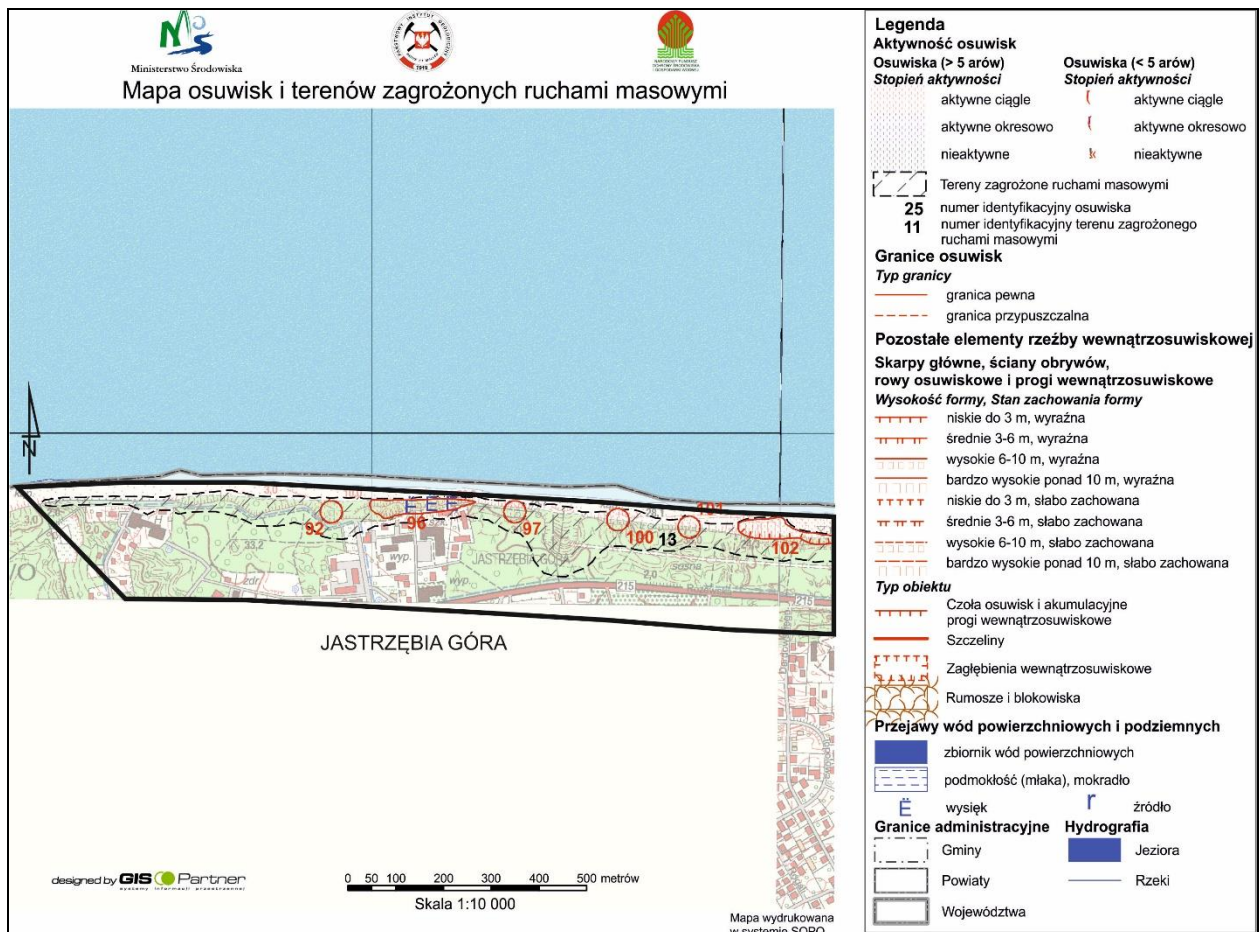
Większość osuwisk w strefie klifów została zakwalifikowana do kategorii stale czynnych. Największe znajdują się w rejonie Rozewia, gdzie nisza osuwiskowa nr 103 (Rys. 6) ma 600 m długości i sięga do 200 m w głąb lądu.

Najbardziej aktywne jest obecnie osuwisko nr 93 w Jastrzębiej Górze (Rys. 7) na 134 km linii brzegowej. Osuwisko to zaktywizowało się w 1999 roku i od tamtego czasu ubytek na koronie klifu sięgnął ponad 30 m (Uścińowicz i in., 2014). Zwiększa się również średnie tempo cofania się brzegu abrazyjnego (krawędzi korony klifu) od 0,4 m/rok w latach 70-tych do 1,6 m/rok w latach 1987-1992 (Kramarska i in., 2011). Szczegółowym badaniom poddano cztery osuwiska (Rys. 8).

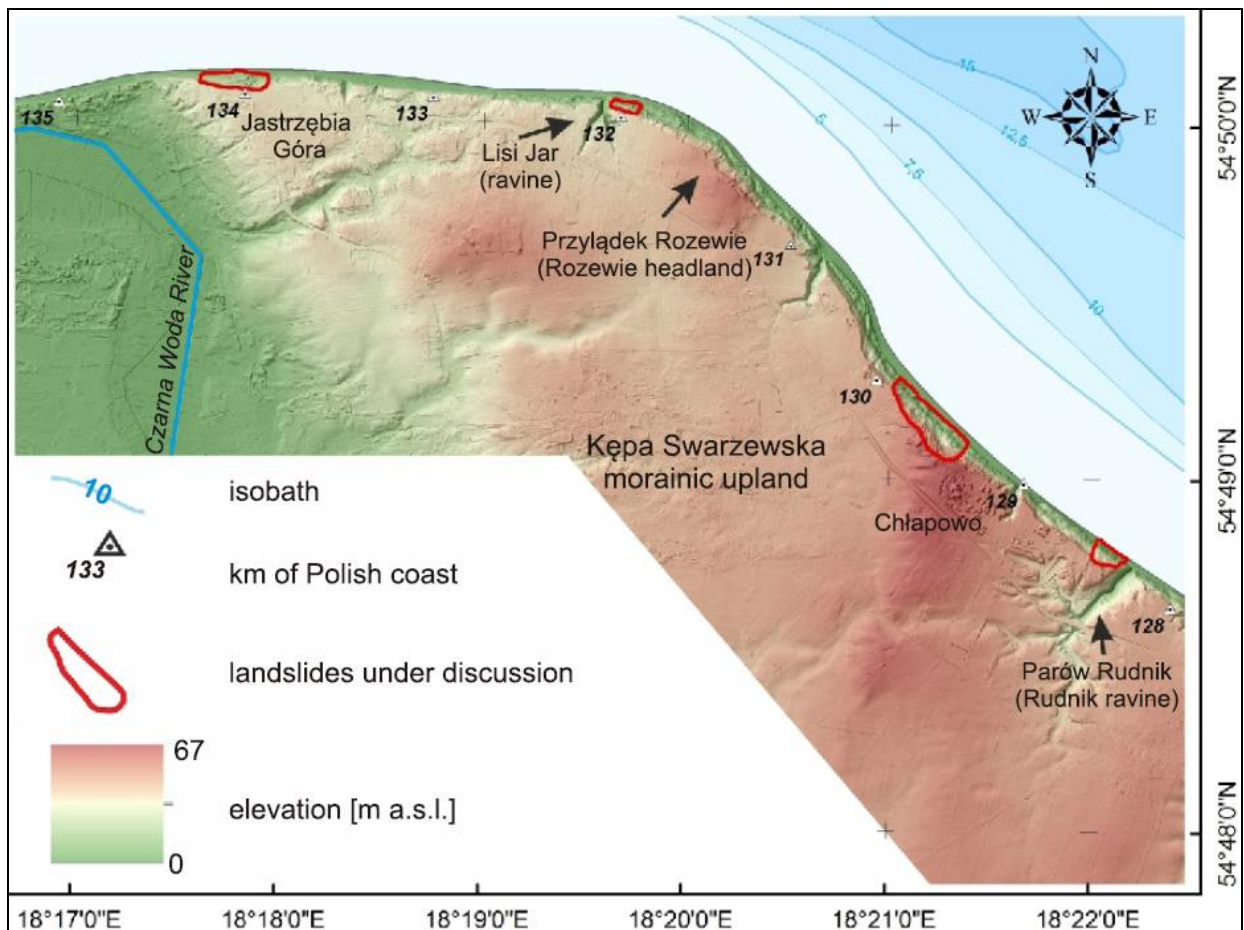


Rys. 6. Mapa osuwisk w rejonie Rozewia (źródło: SOPO).

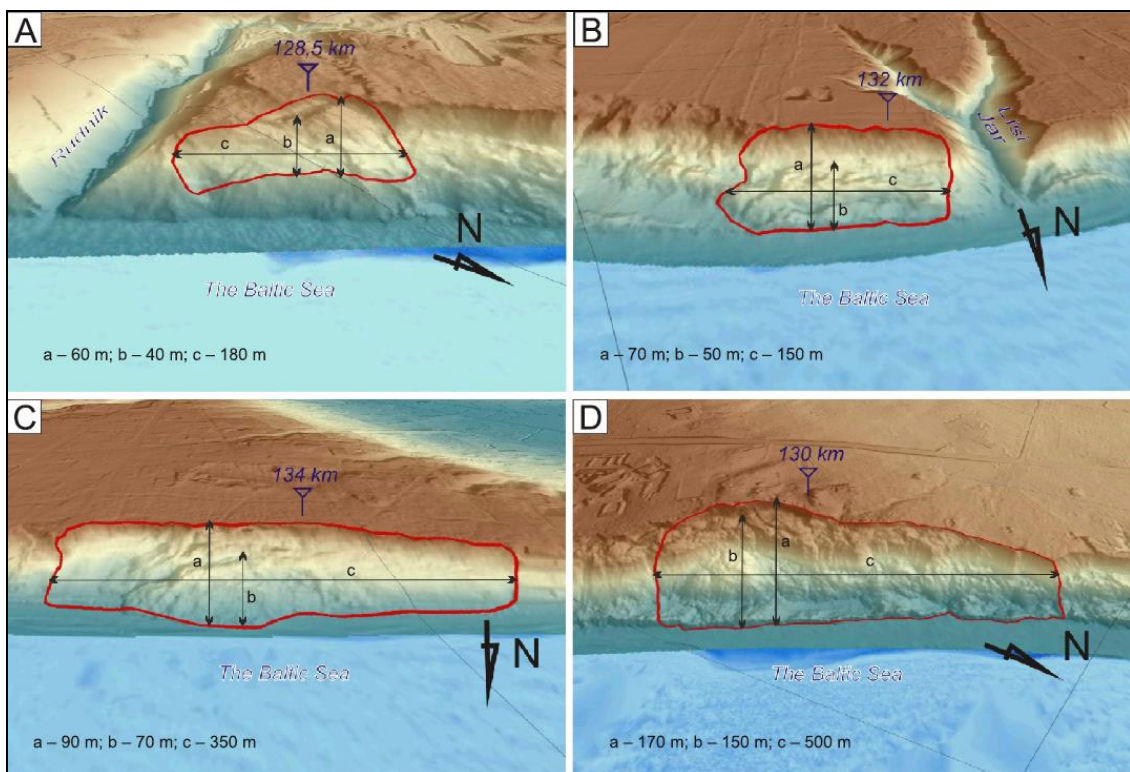
A) osuwisko 128.3–128.5 km „Rudnik” (Rys. 9A) ma szerokość 180 m, długość całkowitą 60 m i długość przemieszczonych mas gruntu 40 m. Linia brzegowa przesunęła się w stronę lądu o około 70 m w części zachodniej i 60 m w części wschodniej osuwiska. Analiza map archiwalnych wskazuje, że jest to fragment większego, nieaktywnego obecnie osuwiska (Uścińowicz i in., 2017). Wysokość korony klifu osiąga 42 m n.p.m., a główna skarpa osuwiska ma wysokość 7 m. Przekrój geologiczny przez to osuwisko wykazuje prostą budowę geologiczną (Rys. 10A). Górną część tworzą piaski i żwiry plejstoceńskie z brukiem gładowym w spągu. Dolną część budują piaski i mułki miocenu.



Rys. 7. Mapa osuwisk w rejonie Jastrzębiej Góry (źródło: SOPO).

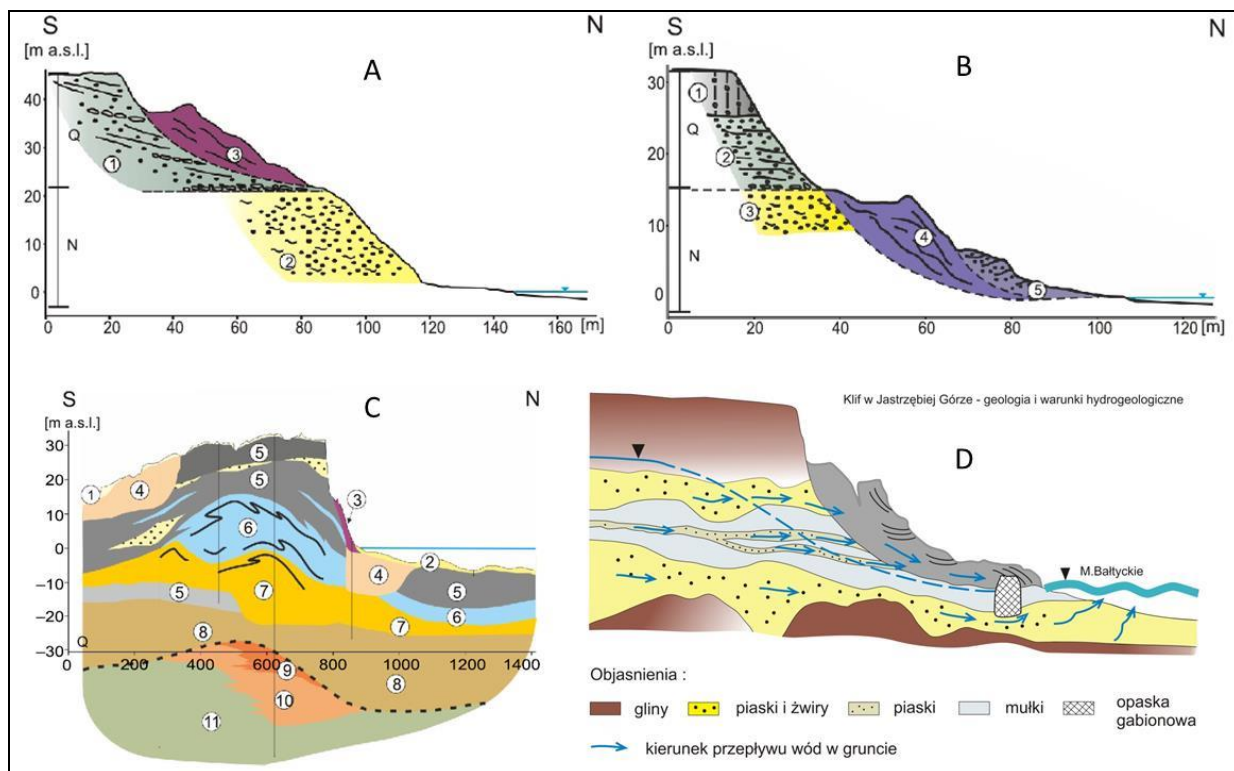


Rys. 8. Lokalizacja 4 osuwisk w strefie Jastrzębia Góra – Chłapowo (Uścińowicz i in., 2017).



Rys. 9. A – osuwisko 128.3–128.5 km “Rudnik”; B – osuwisko 131.9–132.1 km “Lisi Jar”; C – osuwisko 133.8–134.2 km “Jastrzębia Góra”; D – osuwisko 129.4–129.9 km “Pod Radarem”; a – długość całkowita, b – długość przemieszczonych mas gruntu, c – szerokość przemieszczonych mas gruntu (Uścińowicz i in., 2017).

- B) osuwisko 131.9–132.1 km „Lisi Jar” (Rys. 9B) ma szerokość 150 m, długość całkowitą 70 m i długość przemieszczonych mas gruntu 50 m. Linia brzegowa przesunęła się w stronę lądu o około 40 m w części zachodniej i 30 m w części wschodniej osuwiska. We wschodniej części plaża przyrosła o dziesiątki metrów w wyniku prac zabezpieczających i sztucznego zasilania plaży.
- C) osuwisko 133.8–134.2 km „Jastrzębia Góra” ma szerokość 350 m, długość całkowitą 90 m i długość przemieszczonych mas gruntu 70 m. Linia brzegowa przesunęła się w stronę lądu o około 50 m w części zachodniej i 20 m w części wschodniej osuwiska. Wysokość korony klifu dochodzi do 32 m n.p.m., a wysokość górnej skarpy od 5 do 10 m. W obrębie koluwium stwierdzono występowanie licznych wysięków. Są one odzwierciedleniem skomplikowanej budowy geologicznej tej części Kępy Swarzewskiej (Rys. 10C). Przejawia się ona m.in. w szeregu nieciągłych poziomach wodonośnych o napiętych zwierciadłach wód (Rys. 10D). Powodują one zjawisko sufozji, czyli wymywania cząstek gruntu w obrębie warstwy wodonośnej. Wraz ze zwiększonym ciśnieniem porowym w warstwach wodonośnych przyczynia się to do zwiększania tempa ruchów osuwiskowych.
- D) Osuwisko 129.4–129.9 km „Pod Radarem” ma szerokość 500 m, długość całkowitą 170 m i długość przemieszczonych mas gruntu 150 m. Linia brzegowa przesunęła się w stronę lądu o około 30 m w części zachodniej i 70 m w części wschodniej osuwiska. Wysokość korony klifu dochodzi do 60 m n.p.m., a główna skarpa osuwiska ma 12 m (Uścińowicz i in., 2017). Budowa geologiczna w tym obszarze jest słabo rozpoznana ze względu na grubą pokrywę koluwiów. Niemniej, w górnej części występuje glina lodowcowa. Poniżej występują piaszczysto-żwirowe osady plejstocenu, będące kontynuacją serii z rejonu wąwozu Rudnik (Moskalewicz, Sokołowski, 2016). Podścielają je osady miocenu. Wskazuje na to ich obecność w koluwiach.



Rys. 10. Budowa geologiczna analizowanych osuwisk. A- osuwisko „Rudnik”, 1 – piaski i żwiry plejstocenu, 2 – piaski i mułki miocenu, 3 – koluwia zbudowane osadów plejstocenu. B – osuwisko „Lisi Jar”, 1 – glina lodowcowa, 2 - piaski i żwiry plejstocenu, 3 – piaski i mułki miocenu, 4 – – koluwia zbudowane osadów plejstocenu i miocenu, 5 - koluwia zbudowane osadów miocenu. C – osuwisko „Jastrzębia Góra”, 1 – piaski eoliczne, 2 – piaski morskie, 3 – koluwia, 4 – drobnoziarniste piaski fluwioglacjalne, 5 – glina lodowcowa, 6 – muły i ły zdeformowane glacitektonicznie, 7 – piaski i żwiry fluwioglacjalne, 8 – piaski fluwioglacjalne, 9- piaski, muły i ły, 10 – piaski i żwiry, 11- piaski glaukonitowe (oligocen). D- Schemat budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych klifu w Jastrzębiej Górze (Frankowski i in., 2012).

1.2. Budowa geologiczna i grunty

1.2.1. Budowa geologiczna

Obszar Pobrzeża Kaszubskiego, na terenie którego położona jest gmina Władysławowo, jest fragmentem Niżu Polskiego, gdzie w powierzchniowej budowie geologicznej dominują utwory kenozoiku (por. Mojski, 1985, 2005; Lindner, 1992; Peryt, Piwocki, 2004). W odstąpieniach dominują osady plejstocenu. Tylko w KCh odstaniają się utwory neogenu (miocenu) *in situ* (Marzec, Woźny, 1972; Kramarska, 2006). Jednakże położenie na południowym skraju platformy wschodnioeuropejskiej powoduje, że wgłębna budowa geologiczna cechuje się dużym zróżnicowaniem i miąższościami osadów począwszy od kambru.

Prekambr

W rejonie Pomorza Gdańskiego występuje najbardziej na północny zachód wysunięty fragment platformy wschodnioeuropejskiej w Polsce. W tym obszarze występuje tzw. obniżenie nadbałtyckie, w którym skały tej platformy występują na głębokościach poniżej 3500 m. Skały

prekambru zostały stwierdzone w otworze wiertniczym Darżlubie IG-1 na głębokości poniżej 3509,0 m. Analiza litologiczna pozwoliła stwierdzić, że podłoże krystaliczne składa się z granitoidów (migmatytów stromatytowych), które w części stropowej zostały przeobrażone hydrotermalnie (Dziedzic i in., 2011).

Kambr

W otworze Darżlubie IG-1, osady kambryjskie osiągają miąższość 480 m, a ich strop znajduje się na głębokości 3011,5 m. Litologicznie są to piaskowce, iłowce i mułowce (Dadlez, 1976). W najbardziej spągowych osadach ediakaru - kambru dolnego możemy wyróżnić formację żarnowiecką (Lendzion, 1970), składająca się z piaskowców. Są to osady kontynentalne, powstałe w klimacie półsuchym, w warunkach równi aluwialnej. Formacja żarnowiecka przechodzi stopniowo w wyżej położoną formację klukowską, oraz dalej formację łebską – zaliczane do kambru dolnego (Bednarczyk, Turnau-Morawska, 1975). Występują w nich piaskowce i mułowce. Stanowią one kompleks przejściowy z osadów kontynentalnych w płytkomorskie, który wiąże się z transgresją morza (Transgressive Systems Tract - TST). Wyżej leżąca formacja sarbska, reprezentująca kambr środkowy, złożona z mułowców i iłowców, razem z formacją dębkowską złożoną z piaskowców drobnozianistych i osiecką złożoną z mułowców, występującą w kambrze górnym stanowią elementy ciągu systemów depozycyjnych wysokiego poziomu morza (Bednarczyk, Turnau-Morawska, 1975; Highstand Systems Tract - HST). Reprezentują one głównie osady szelfowe. Pięć wyżej opisanych formacji wchodzi w skład pierwszej sekwencji depozycyjnej typu LST-HST. Oddzielone są od wyżej leżących formacji powierzchnią erozyjną. Druga sekwencja depozycyjna składa się z dwóch formacji morskich: białogórskiej (piaskowce) i piaśnickiej (wapienie, mułowce i iłowce; Bednarczyk, Turnau-Morawska, 1975). Jej miąższość jest kilkadziesiąt razy mniejsza od pierwszej. Brakuje tutaj w sekwencji LST. Zachowały się tylko TST i HST. Górna powierzchnia została zredukowana w wyniku erozji przedordowickiej (Jaworowski, 2011).

Ordowik

Utwory ordowiku reprezentowane są przez iłowce, wapienie, margle i przewarstwienia bentonitów. Są to osady morskie. W profilu otworu wiertniczego Darżlubie IG-1 występują na głębokości 2933,0 - 3003,0 m i osiągają miąższość 70 m. Występują wszystkie piętra tego okresu, z wyjątkiem tremadoku, który został najwyraźniej wyerodowany. Ordowik dolny reprezentują iłowce z glaukonitem formacji ze Słuchowa (Modliński, Szymański, 1997). Ordowik środkowy tworzą wapienie margliste przeławiczone przerostami iłowców. Są to osady morskie formacji wapieni z Kopalina (Modliński, Szymański, 1997). W obrębie ordowiku górnego występują iłowce przeławiczone bentonitami, reprezentujące formację z Sasina (Modliński, Szymański, 2008). Osady występujące w najwyższym piętrze ordowiku górnego zaliczono

do formacji z Prabut. Są to margle i iłowce. Niemal we wszystkich osadach okresu zidentyfikowano licznych przedstawicieli graptolitów (Modliński, Szymański, 2011).

Sylur

Osady tego okresu zostały stwierdzone w znacznie większej ilości otworów wiertniczych w regionie. Przewiercony został jednak tylko w otworze Darżlubie IG-1. Miąższość osadów w tym otworze wynosi 1862,0 m. Litologicznie najbardziej rozpowszechnione w profilu są iłowce. Miąższość osadów landoweru wynosi według danych ze wspomnianego otworu wiertniczego 55,5 m. Są to iłowce o różnej barwie szarości. Zaliczane są do formacji iłowców z Pasłęka (Tomczyk, 1962). Miąższość wyższego oddziału - wenloku wynosi 139,5 m. Należą do niego laminowane iłowce formacji z Pelplina (Modliński, Szymański, Teller, 2006). Największy zakres głębokości, obejmujący 1123,0 m osadu przypada na ludlow. Wydzielono tutaj w najwyższej części zazębiającą się z wenlokiem formację z Pelplina, jak również iłowce i mułowce należące do formacji z Kociewia oraz najniższą część formacji iłowców i iłowców wapienistych z Pucka (Modliński, Szymański, Teller, 2006). W niemal wszystkich powyższych formacjach stwierdzono występowanie licznych graptolitów. Osady najwyższego oddziału syluru - przydolu, mają miąższość 544,0 m. Występuje tutaj dalsza część formacji z Pucka. Obserwuje się tutaj znaczną ilość małżów, ślimaków, małżoraczków, ramienionogów, tentakulitów i głowonogów - natomiast niewiele gatunków graptolitów. Fauna bentoniczna pojawiająca się w tym oddziale uwydatnia zmiany sedymentacyjne jakie zaszły w zbiorniku, oraz wskazuje na jego spłylenie (Podhalańska, 2011).

Dewon i karbon

Brak osadów z tych okresów powoduje powstanie dużej luki stratygraficznej i sedymentacyjnej obejmującej około 100 mln lat. Występowanie osadów dewońskich i karbońskich na Pomorzu Zachodnim pozwala przypuścić, że również tutaj mogły mieć one duże miąższości. Zostały jednak wyerodowane i zdenudowane w karbonie górnym i permie dolnym (Dadlez, 1976; Wagner, 2011).

Perm

Osady tego okresu są zbudowane w przeważającej większości z ewaporatów cechsztynu. Brakuje osadów czerwonego spągowca, zachowanych jedynie miejscami w postaci niewielkich płatów. Cechsztyński basen sedymentacyjny został wykształcony w wyniku silnej subsydencji, która spowodowała szybką transgresję morza cechsztyńskiego. W profilu Darżlubie IG-1 występują cztery cyklotemy (sekwencje ewaporatowe) tych osadów (Wagner, 2011). Są to wapienie, dolomity, łupki miedzionośne, i ewaporaty: anhydryty i sole kamienne. Całkowita miąższość cechsztynu wynosi od 232,6 do 327,9 m (Skompski, 2001). Są to osady przybrzeżne, tworzące się w zatokach i lagunach klimatu ciepłego suchego, o przewodze

parowania nad opadami. Dadlez (1976) wspomina o występowaniu na sporych odcinkach brzegu węglanowych barier rafowych, które są mocno powiązane z obecnością ropy i gazu.

Trias

W skład osadów triasowych można wyróżnić wapienie, margle, piaskowce, mułowce i iłowce. Nawiercone zostały w 60 otworach badawczych w regionie arkusza Puck (Skompski, 2001). Ich miąższość zawiera się w przedziale 200 - 320 m. Dolny i środkowy trias jest reprezentowany przez fację pstrego piaskowca. W spągu składa się ona z piaskowców mułowcowych, przechodząc stopniowo ku stropowi w osady mułowcowe piaszczyste i ilaste (Pikies, Zaleszkiewicz, 2003). W otworze wiertniczym Darżlubie IG-1 stwierdzono znaczne luki w profilu triasu. Brakuje oddziału środkowego, a obecne są dolny i górny - przy czym ten ostatni musiał ulec znacznej subsydencji. W dolnym triasie wyróżniono trzy formacje: bałtycką (Szyperko-Śliwczyńska, 1979) z mułowcami i wapieniami oolitowymi, pomorską z mułowcami i iłowcami, oraz półczyńską – piaszczystą (Szyperko-Teller, 1982). Pierwsza utworzyła się w większości w wysłodzonych osadach lagunowo - zatokowych, oraz typu sebkha (w miejscach występowania wapieni oolitowych). Kolejna to osady lagunowe, a ostatnia to osady równi aluwalnej utworzone w warunkach klimatu półsuchego (Pieńkowski, 2011). Utwory wapienia muszlowego, kajpru i retyku są silnie zredukowane, bądź zupełnie wyerodowane.

Jura

W obrębie utworów jury występuje luka stratygraficzna, która obejmuje jurę dolną i część jury środkowej. Jej obecność stwierdzono na całym obszarze syneklizy perybałtyckiej w rejonie badań. Ma ona charakter pierwotny i jest efektem procesów denudacyjnych. Podobną genezę ma luka powyżej oksfordu.

Miąższość zachowanych osadów jury to 117 m w profilu Darżlubie IG-1 (Feldman-Olszewska, 2011). Utwory batonu to piaskowce i mułowce, powstałe w środowisku lądowym. Osady keloweju to głównie mułowce margliste, przeławiczone muszłowcami i muszłowcami żelazistymi. Oksford to w dolnym odcinku iłowce i mułowce, ku stropowi przechodzące w piaskowce ilaste i mułowce piaszczyste. Jest to górna część formacji Łyny (Dembowska, 1979). Wyżej znajduje się wapnista formacja Brdy (Dembowska, 1979; Feldman-Olszewska, 2011). Wszystkie opisane powyżej osady są charakterystyczne dla osadów zachodniej części syneklizy perybałtyckiej (Dadlez, 1976).

Kreda

Kreda górna reprezentowana jest przez piaski glaukonitowe, mułowce, ily, opoki i gezy. Utwory te leżą bezpośrednio na oksfordzie, są najczęściej przykryte eocenem górnym. Spośród pięter

kredy górnej występują cenoman, turon, koniak i prawdopodobnie cienka seria osadów kampanu. Są to osady płytkiego szelfu morskiego (Leszczyński, 2011).

Paleogen

Utwory paleogeńskie tworzą znaczną część pokrywy osadów pod neogenem i czwartorzędem na terenie północnej Polski. Ich miąższość jest zróżnicowana, najczęściej wynosi 30-70 m, maksymalnie 100-150 m, a w nieckach tektonicznych do 250-270 m (Piwocki, Olkowicz-Paprocka, 1987). Jednak w miejscach występowania dolin plejstoceńskich, paleogen i neogen może być nawet kompletnie wyerodowany (Skompski, 2001; Pikies, Zaleszkiewicz, 2003; Mojski, 2005). Bezpośrednio na różnych piętrach górnej kredy spoczywają osady eocenu. Miąższość eocenu wynosi od kilku do 60 metrów (Piwocki, Olkowicz-Paprocka, 1987). Są to mułowce, margle, ropy, mułki i piaski. Wchodzi one w skład formacji pomorskiej, która powstała w warunkach morskiej strefy litoralnej, oraz częściowo w środowisku pływowym i deltowym (Ciuk, 1972). Ponadto, ze wschodniego krańca basenu sedymentacyjnego transportowane były utwory bursztynonośne, które rozwekane w wyniku działalności prądów wzdłużbrzegowych, osadzały się w rejonie dzisiejszej Zatoki Gdańskiej. U schyłku eocenu wystąpiła pulsacyjna ingresja morska, trwająca krótki okres. Po jej zakończeniu doszło lokalnie do zniszczenia warstw eoceńskich w wyniku procesów erozyjnych powstałych na obszarach lądowych (Kasiński, 2011).

Oligocen, udokumentowany licznymi otworami badawczymi, ma na badanym obszarze miąższość od 30 do 50 m (Piwocki, Olkowicz-Paprocka, 1987). Występują tutaj piaski, mułki, mułowce i ilowce (Skompski, 2001). Wyróżniono tutaj formację mosińską (Ciuk, 1970) i czempińską (Ciuk, 1970). Formacja mosińska dolna i górna reprezentuje ciąg systemów depozycyjnych wysokiego poziomu morza (HST), przy czym w wypadku formacji mosińskiej dolnej są to piaski kwarcytowo - glaukonitowe, z zaznaczającą się obecnością transgresywnego żwiru w spągu. Znajdująca się powyżej formacja czempińska wykształciła się w środowisku brackim, w postaci piasków mułowcowych, mułków i ilów. W dolnej części pojawiają się warstewki z węglem, świadczące o sedymentacji w środowisku bagiennym u wybrzeży zbiornika. Leżąca nad nią formacja mosińska górna to piaski kwarcytowe z glaukonitem, u spągu wyścielone żwirem kwarcowym. Osady te odsłaniają się w rejonie Rozewia pomiędzy opaską betonową, a podnóżem klifu. Reprezentuje krótkotrwałą transgresję morską. Na pograniczu rupelu i szatu, sedymentacja zmieniła się z morskiej na lądową. Tego typu środowisko panowało do końca górnego oligocenu (Kasiński, 2011).

Neogen

Profil miocenu tworzą piaski (podrzędnie żwiry), mułki i ropy z wkładkami węgla brunatnego. Strop osadów miocenu jest silnie zerodowany. W obniżeniach dolinnych procesy erozji w plejstocenie

sięgnęły aż do podłoża mezozoicznego (Skompski, 2001). W innych miejscach występują w formie fałdów, spiętrzeń czy kier lodowcowych. Miąższość osadów zmienia się z tego powodu w znacznym i dochodzi do 90-100 m (Prussak, 2001; Skompski, 2001). Strop osadów miocenu osiąga lokalnie do 40 m n.p.m. Kasiński (2011) na podstawie danych z otworu wiertniczego Darżlubie IG-1, korelacji z innym otworem (Żelistrzewo IG-1), danych geofizycznych, oraz próbek okruchowych wyróżnił trzy formacje występujące na obszarze badań. Najstarsza, to formacja gorzowska (Piwocki, Ziemińska-Tworzydło, 1997), pochodzenia lądowego. Charakteryzuje się drobnym detrytusem, torfami i namułami organicznymi. Powyżej leży wykształcona w środowisku kontynentalnym formacja krajeńska (Piwocki, Ziemińska-Tworzydło, 1997). Składa się z drobnoziarnistych i pylastych piasków kwarcowych, z domieszką muskowitu i ksyliłów. Piaski przewarstwione są zawęglonymi mułkami, przechodzącymi miejscami w węgle brunatne. Genetycznie są to osady aluwialne, bogate w bagna i torfowiska, wykształcone w ciepło - umiarkowanym wilgotnym klimacie. Najmłodsza, formacja adamowska (Ciuk, 1970), zbudowana jest z drobnoziarnistych piasków przewarstwionych ilami i węglistymi mułkami. Jednostka pochodzi z obszaru równi aluwialnej występującej w ciepłym i wilgotnym klimacie typu sawannowego. Osady zawierające dużą ilość węgla brunatnego są prawdopodobnie utworami starorzeczy. Pomiarów struktur kierunkowych omawianych osadów pozwoliły stwierdzić, że materiał wleczony był w warunkach niskiej energetyki w kierunku południowym. Część stropowa miocenu, oraz pliocen charakteryzowały się warunkami lądowymi, w których duże znaczenie miała erozja i denudacja (Kasiński, 2011). W KCh odsłaniają się utwory formacji krajeńskiej i przypuszczalnie spągowej części formacji adamowskiej. Są to piaszczysto-pylaste osady z mułami węglistymi i soczewkami węgla brunatnych. Podrzędnie piaskom towarzyszą drobne żwiry kwarcowe. Osady pylaste wykazują rytmiczne warstwowanie, co wskazuje na powstawanie w zbiornikach lagunowych. Zazębiają się one utworami rzecznyymi, którym towarzyszą pojedyncze pnie drzew, cienkie warstewki węgliste oraz soczewki węgla brunatnego o miąższości do 1,5 m. Strop tych osadów jest ścięty erozyjnie i pokryty brukiem gładowym pochodzenia skandynawskiego. Ku zachodowi (przed opaską betonową w Rozewiu) utwory neogenu są ścięte erozyjnie i zastąpione osadami plejstocenu. Strop neogenu w rejonie Jastrzębiej Góry położony jest na głębokości 17-37 m p.p.m. (Kramarska, 1999; Skompski, 1997, 2001).

Czwartorzęd

Analizowany obszar badań znajduje się w zasięgu wszystkich głównych zlodowaceń plejstocenu. Niemal wszędzie występują tutaj utwory czwartorzędu. Jedynie w krawędzi KCh znajdują się wychodnie miocenu *in situ*. (Marzec, Woźny, 1972; Piwocki i in., 1985; Kramarska, 2006; Kramarska i in., 2008; Sokołowski, 2013). Miąższość czwartorzędu wynosi zazwyczaj 30 - 80 m (Skompski, 2001; Mojski, 2002).

Obszar gminy Władysławowo mieści się w obrębie 2 arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 (Rys. 11) – Sławoszyno (Ostaficzuk i in., 1976) i Puck (Skompski, 2001). Ze względu na zmienność powierzchniowej budowy geologicznej, obszar ten podzielono na 6 części: Kępę Swarzewską, Kępę Ostrowską, Rynnę Płutnicy, rynnę Czarnej Wody, Mierzeję Karwieńską i Płw. Helski (Rys. 11A).

I) Kępa Swarzewska

Jest ona ostańcem erozyjnym wysoczyzny morenowej o złożonej budowie geologicznej w zakresie czwartorzędu. Jej korzeniową część tworzą utwory neogenu i paleogenu. Spąg czwartorzędu jest silnie zróżnicowany (Rys. 12 i 13). Najwyżej jest położony we wschodniej części Kępy Swarzewskiej w rejonie KCh, gdzie dochodzi do 25 m n.p.m (Rys. 12). Natomiast w jej zachodniej części obniża się sukcesywnie do 33 m p.p.m. W południowej części Kępy Swarzewskiej występują przegłębienia do 109 m p.p.m. w rejonie Swarzewa.

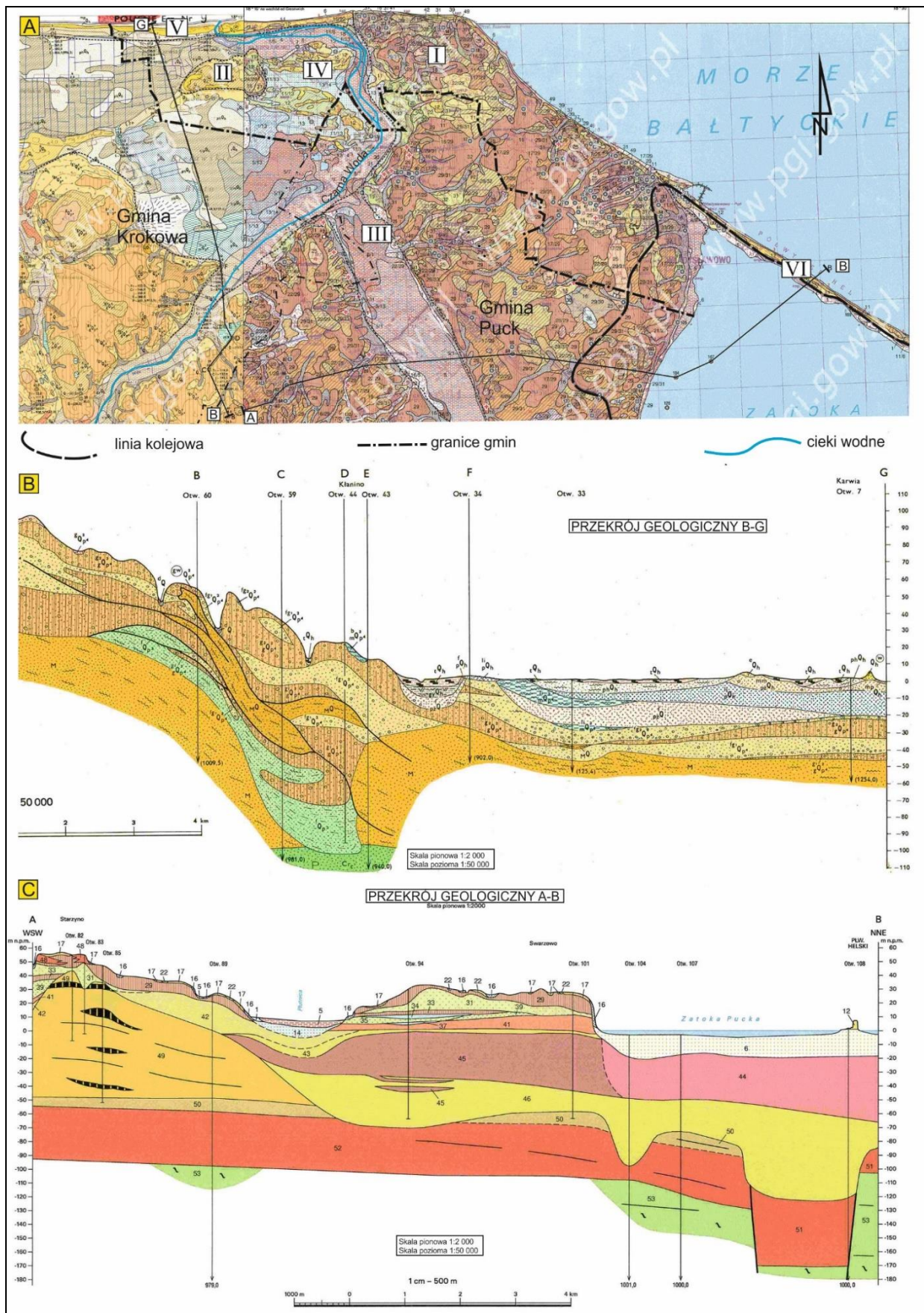
Wykształcenie czwartorzędu Kępy Swarzewskiej różni się w części zachodniej i wschodniej. Część wschodnia ma stosunkowo prostą budowę geologiczną. Na ściętych erozyjnie osadach miocenu zalega bruk gładowy. Powyżej spoczywają mięzsze i zróżnicowane litologicznie serie fluwialne (por. Skompski, 1997, 2001; Moskaiewicz, Sokołowski, 2014; Sokołowski, 2014; Sokołowski, Janowski, 2014). Spągowa część tych serii w stanowisku Chłapowo była deponowana prawdopodobnie jeszcze podczas recesji zlodowaceń środkowopolskich (Moskaiewicz, Sokołowski, 2014, 2016). Natomiast ku górze występują już typowe osady o genezie fluwialnej. Najnowsze badania w rejonie KCh wskazują, że odsłaniające się tam osady piaszczyste tworzyły się w dwóch głównych cyklach fluwialnych. Starszy cykl trwał od 310 do 280 tys. lat temu, a młodszy od 160 do 140 tys. lat temu. Powyżej wstępują w postaci nieciągłego poziomu łąk zastoiskowe o miąższości do 3 m. Całość przykrywa glina lodowcowa z ostatniego zlodowacenia. Na glinie zalegają nieciągłe płyty piasków i żwirów wodnolodowcowych (Rys. 11A). Część zachodnia zbudowana jest głównie z glin lodowcowych, rozdzielonych żwirami i piaskami wodnolodowcowymi oraz łąk i mułków zastoiskowych (Rys. 14). W rejonie osuwiska w Rozewiu osady zastoiskowe spoczywają wzdłuż kontaktu erozyjnego na osadach fluwialnych znanych z KCh. Kontakt czwartorzędu jest erozyjno-deformacyjny. Deformacje są pochodzenia glacitektonicznego i tworzy je przypuszczalnie szereg łusek (Rys. 10C). Autorzy wydzielają 3 poziomy glin lodowcowych o łącznej miąższości do 30 m. Jej powierzchnię tworzy glina lodowcowa z ostatniego zlodowacenia. Skompski (2001) rozdziela ją na 2 poziomy przeławicone osadami wodnolodowcowymi. W południowej i wschodniej części jest zdenudowana i obniżona (Rys. 2). We wschodniej części występują pokrywy żwirowo-piaszczyste pochodzenia wodnolodowcowego, eksploatowane niegdyś w żwirowni we Władysławowie. W części zachodniej stwierdzono występowanie piasków teras pradolinnych. Na powierzchni występują też pokrywy holocenijskich piasków eolicznych.

II) Kępa Ostrowska

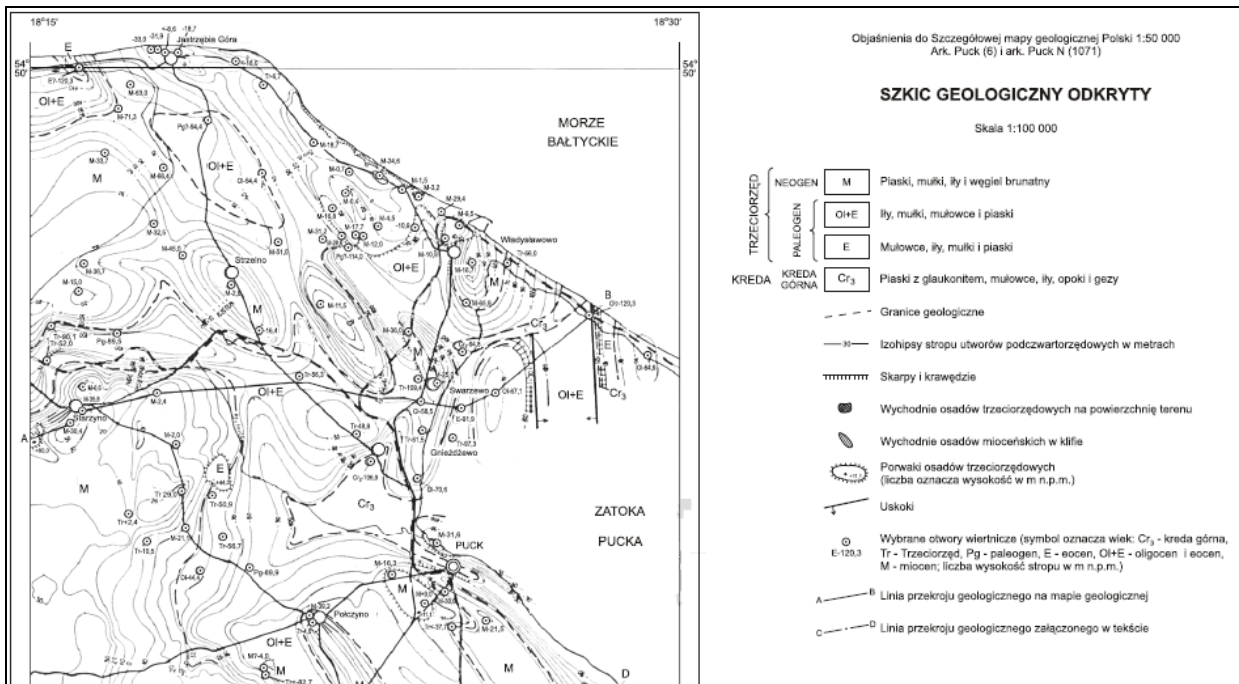
Jest to niewielki ostaniec wysoczyzny położony na zachód od Jastrzębiej Góry (Rys. 11A). Zbudowana jest głównie ze żwirów i piasków fluwioglacjalnych, rozdzielonych gliną lodowcową z ostatniego zlodowacenia o miąższości do 5 m (Rys. 11B). We wschodniej części występują holocenijskie piaski eoliczne, budujące pokrywy piaszczyste i kilkumetrowej wysokości wydmy.

III i IV) Pradoliny Płutnicy i Czarnej Wody

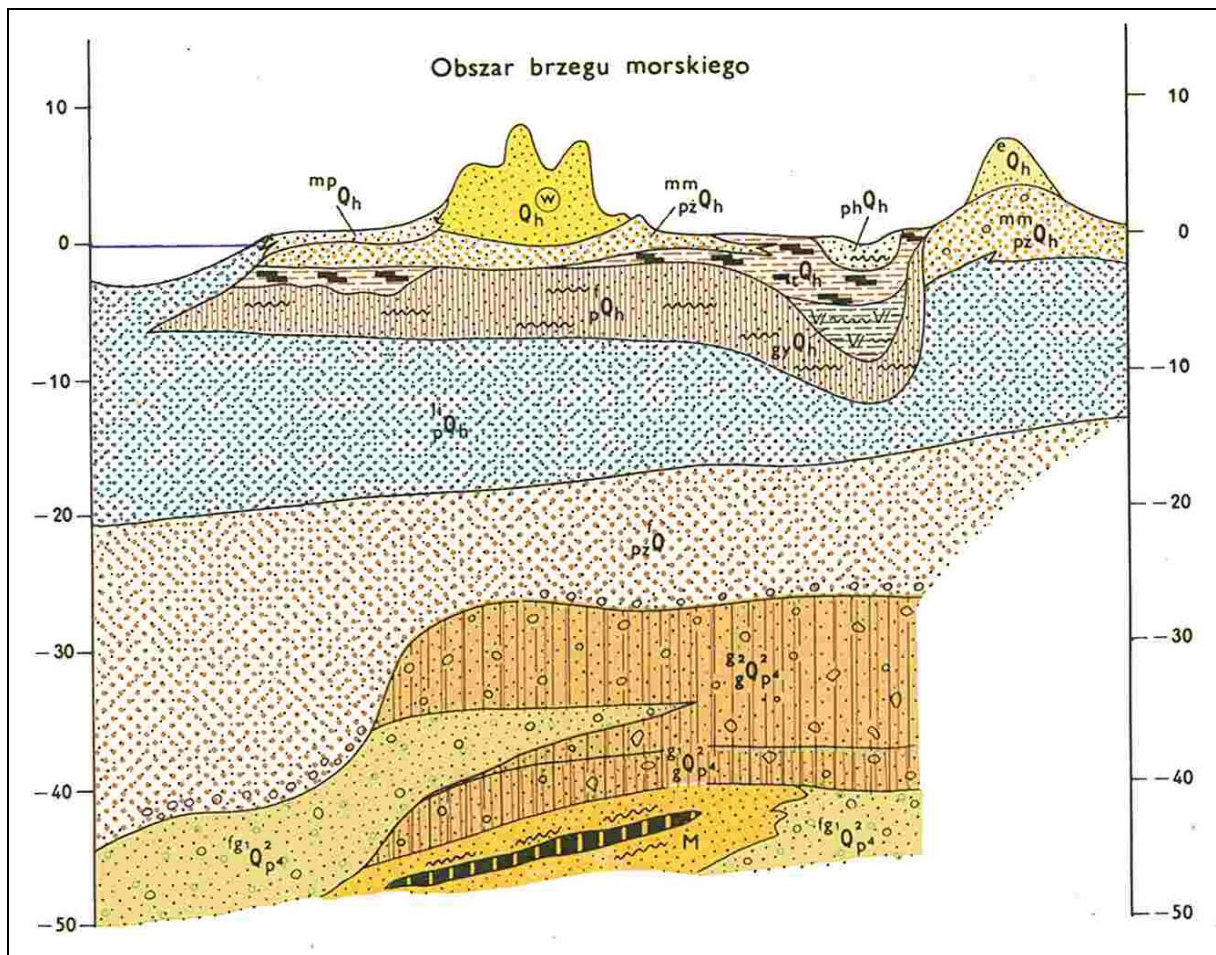
Te struktury pochodzenia erozyjnego tworzą wspólny system i powstały w wyniku tych samych procesów. Ich rozwój był czteroetapowy. Podczas recesji ostatniego zlodowacenia wody subglacjalne, płynące pod ciśnieniem, erodowały szereg form typu rynien i dolin. Ich podłużne profile są nierówne. Największą formą jest rynna żarnowiecka, położona tuż na zachód od gminy Władysławowo. Przegłębienie w niej dochodzi do 308 m p.p.m. (Ostaficzuk, 1978). Rynna Czarnej Wody na zachód od Kępy Ostrowskiej jest płytsza i jej głębokość dochodzi do 50 m p.p.m. (Rys. 15). Drugim etapem było wypełnianie piaskami i żwirami deponowanymi w wyniku ukształtowania się odpływu pradolinowego wzdłuż krawędzi topniejącego lądolodu skandynawskiego. Ich miąższość dochodzi do 25 m (Rys. 13). Kolejnym etapem było wypełnianie obniżeń piaskami jeziornymi, a następnie piaskami morskimi z transgresji Morza Bałtyckiego.



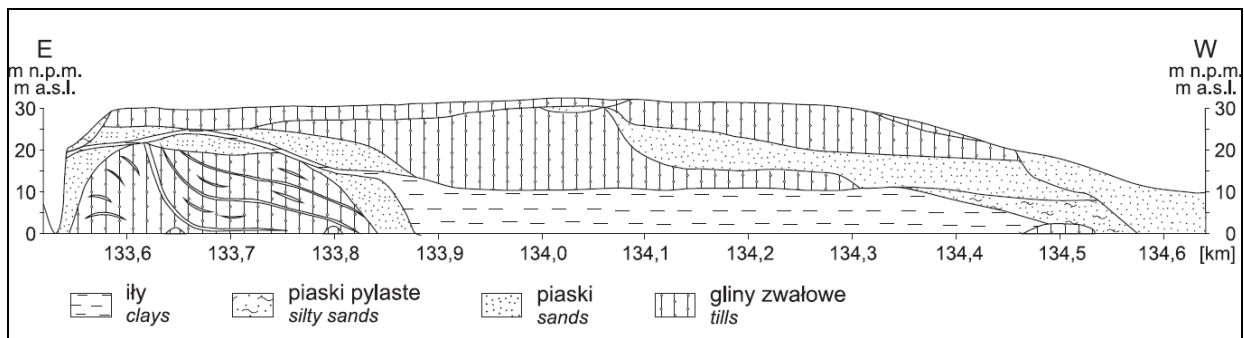
Rys. 11. A – Mapa geologiczna obszaru gminy Władysławowo z terenami przyległymi; B – Przekrój geologiczny B-G z części zachodniej; C – przekrój geologiczny A-B. Objaśnienia symboli na arkuszach map SmgP Sławoszyno i Puck (Ostaficzuk i in., 1976; Skompski, 1997).



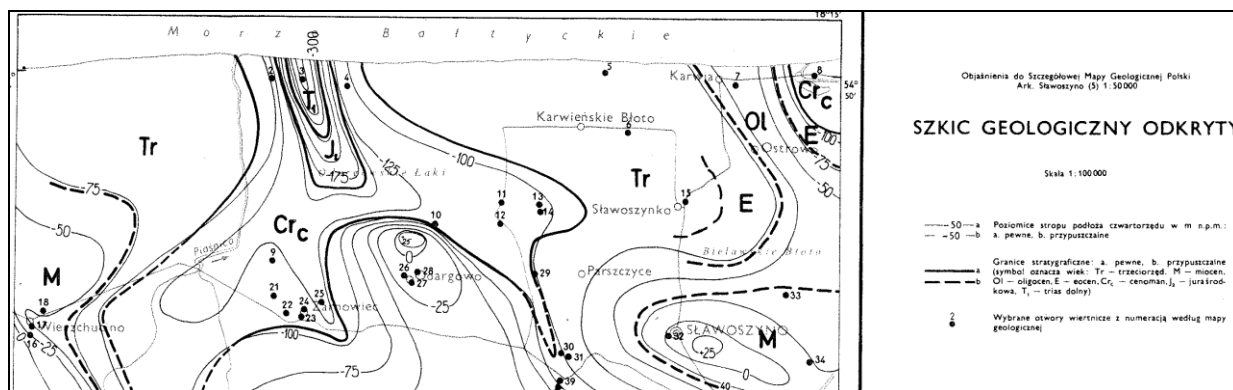
Rys. 12. Szkiec geologiczny odkryty (bez utworów czwartorzędowych; Skompski, 2001).



Rys. 13. Profil syntetyczny osadów w strefie nadmorskiej w zachodniej części gminy Władysławowo (Ostaficzuk i in., 1976).



Rys. 14. Przekrój geologiczny rejonu klifu w Jastrzębiej Górze wg Zaleszkiewicza i in., 2000.



Rys. 15. Szkic geologiczny odkryty północnej części arkusza Sławoszyno (Ostaficzuk, 1978).

Czwartym etapem było powstanie mierzei przybrzeżnej, która odcięła rozległą lagunę przybrzeżną. Na jej obszarze rozwinęła się akumulacja rzecznych mułków piaszczystych Płutnicy i Czarnej Wody i gytii jeziornych. Na nich trwała sedimentacja organiczna torfów w rozległych bagniskach (m.in. Błota Karwieńskie i Bielawskie). Na obszarze mierzei i wyżej położonych terasach rzecznych powstawały pokrywy i wydmy eoliczne.

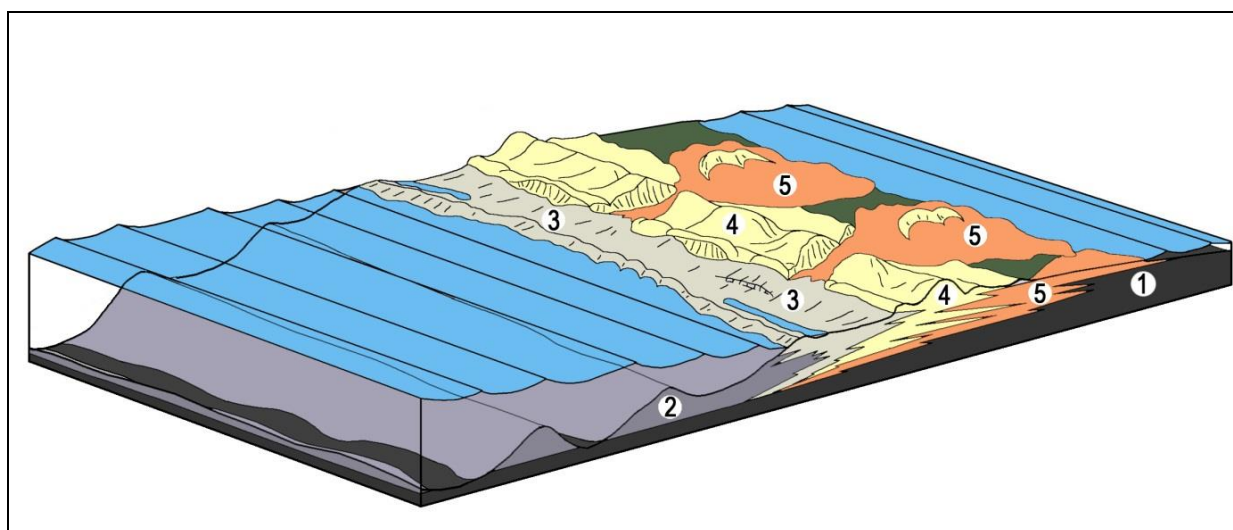
V) Mierzeja Karwieńska

Stanowi ona najmłodszy etap rozwoju strefy brzegowej Morza Bałtyckiego. Zaczęła kształtować się pod koniec środkowoholocenijskiej transgresji Morza Bałtyckiego, gdy jego poziom był zbliżony do dzisiejszego. Wzdłużbrzegowy prąd litoralny dostarczał osadu z położonych bardziej na zachód obszarów abrazyjnych. Forma ta oddzieliła ówczesną lagunę morską od otwartego morza. Osady mierzei spoczywają na piaskach morskich z początkowego etapu transgresji morskiej. Ich górną część stanowią wydmy nadbrzeżne o wysokości do kilkunastu metrów. Ulegają one okresowemu przerwaniu podczas wyjątkowo silnych sztormów i tworzą się wówczas stożki akumulacyjne po stornie odlądowej (Wróblewski, Moskałowicz, 2014). Rozwój tej formy trwa do dnia dzisiejszego.

VI) Półwysep Helski

Forma ta wiekowo i pod względem procesów odpowiada Mierzei Karwieńskiej. Jest jednak formą znacznie większą i kontynuuje się dalej na wschód. Półwysep Helski jest barierą piaszczystą połączoną u nasady z lądem tak zwaną kosą. Osiąga łączną długość 35 km,

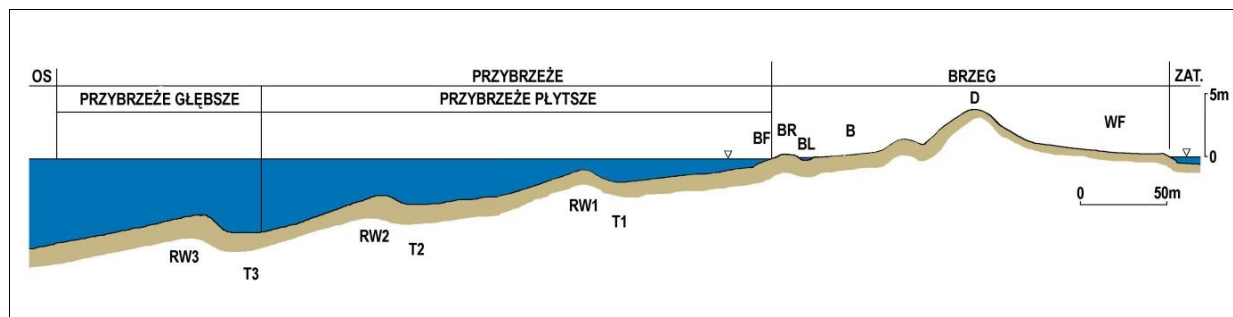
z czego w obrębie gminy Władysławowo znajduje się około 8 km. Składa się z dwóch części: Mierzei Helskiej (od Władysławowa do połączenia z Rewą Mew) i Cypla Helskiego. Obiektem opracowania jest ta pierwsza część. Zamyka ona od północy Zalew Pucki. Powstała podczas tzw. transgresji litorynowej Morza Bałtyckiego (ok. 5 tys. lat temu; Tomczak, 2005). Transgresja zalała dawne jezioro, które znajdowało się na miejscu dzisiejszego Zalewu Puckiego. Osady morskie z transgresji spoczywają bezpośrednio na piaskach i żwirach lodowcowych powstałych podczas ostatniego zlodowacenia. Na nich nadbudowana jest forma Płw. Helskiego. Tworzą ją osady piaszczyste o miąższości rzędu kilkunastu metrów. Podrzędnie występują też piaski drobnoziarniste, mułki i torfy. Półwysep Helski powstał w wyniku procesów rozwijających się w wyniku falowania normalnego i sztormowego morza bezpływowego. Głównie jest to transport wzdłużbrzegowy (prąd litoralny) oraz przemieszczanie rumowiska poprzecznie do brzegu. Materiał okrucowy pochodzi głównie z abrazji klifów Kępy Swarzewskiej. Składa się z sześciu głównych elementów: morskiego przybrzeża, plaży, wydmy oraz stożków przelewowych (Rys. 16; Rucińska-Zjadacz, Wróblewski, 2014).



Rys. 16. Schemat struktury bariery piaszczystej w zaawansowanym etapie rozwoju. 1 - facja dna zalewu, 2 - facja dna przybrzeża morskiego, 3 - facja plaży, 4 - facja eoliczna, 5 - facja stożków przelewowych, 6 - równiny torfowe (kolor zielony, Rucińska-Zjadacz, Wróblewski, 2014).

Profil poprzeczny pokazuje zasadniczą różnicę w morfologii i sposobie funkcjonowania strony odmorskiej i odzatkowej (Rys. 17). Strona odmorska jest strefą transportu i akumulacji głównej części materiału okrucowego. Szczególną uwagę zwraca system podwodnych wałów, zwanych rewami, rozwijających się w strefie przybrzeża. Część lądowa jest nadbudowana przez wydmy eoliczne o wysokości do kilkunastu metrów. Strona odzatkowa ma odmienny profil. Tworzą ją przede wszystkim stożki przelewowe i znajdujące się pomiędzy nimi niewielkie torfowiska przybrzeżne. Stożki rozwijają się podczas silnych epizodów sztormowych, kiedy przerwaniu ulega główna część wału lądowego, a materiał piaszczysty jest przerzucany do Zalewu Puckiego i nadbudowuje jego osady lagunowe. Ten proces (obok przyrostu

wzdłużnego), wraz z przemieszczaniem się wydmy, jest odpowiedzialny za stopniową migrację Półwyspu Helskiego ku południowi. Migracja ta została praktycznie zatrzymana przez działalność człowieka. Powoduje to szereg niekorzystnych zjawisk, w tym redukcję szerokości półwyspu.



Rys. 17. Podział strefy brzegowej. RW – rewy, T – zagłębienia między rewami, BR – wał brzegowy, BF – czoło plaży, BL – laguna plażowa, B – plaża, D – wydmy, WF – stożki przelewowe wezbrań sztormowych, OS – otwarte morze (Rucińska-Zjadacz, Wróblewski, 2014).

1.2.2. Przydatność inżynierska gruntów

Uwarunkowania geologiczno -inżynierskie

Opracowane na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz – Sławoszyno (Ostaficzuk i in., 1976) i arkusz - Puck (Skompski, 2001) zawiera podział przedstawionej litologii na utwory geologiczne zgodnie z normą PN-86/B-O2480.

Rodzaj gruntu wg. PN-86/B-O2480 sposób odczytywania zastosowanych w OE oznaczeń

O nazwie gruntu decyduje frakcja główna, tj. frakcja o przeważającej masie w danym gruncie. Większość gruntów składa się z frakcji głównej i frakcji drugorzędnych. Frakcję drugorzędną i ewentualnie kolejne wymienia się wtedy, gdy uznaje się, że mogą one mieć wpływ na właściwości inżynierskie gruntu oznaczając jako np. żwir piaszczysty (saGr), il pylasty (siCl) lub np. piasek z drobnym żwirem (fgrSa).

W oznaczeniach literowych wg. PN stosuje się odwrotną kolejność wymieniania frakcji: na początku podaje się frakcje drugorzędne w kolejności ważności (od mniej do bardziej ważnej), zapisywane małymi literami, a na końcu frakcję główną, zapisywaną dużymi literami. Grunty stanowiące przewarstwienia wymienia się za frakcją główną; w oznaczeniach literowych grunt przewarstwienia podaje się za frakcją główną, małymi literami podkreślonymi: np. il pylasty przewarstwiony piaskiem (siCl_{sa}).

Zasadność przedstawienia danych wg PN-86/B-O2480 na potrzeby OE

W aktualnej tendencji do ujednoczenia przepisów oraz norm zgodnie z wytycznymi systemów ISO za zastosowaniem klasyfikacji gruntów wg. PN-86/B-O2480 na potrzeby opracowania ekofizjograficznego przemawia względ praktyczny oraz możliwość prostej interpretacji zapisów.

Przedstawiona w ISO klasyfikacja eksponuje makroskopowe rozpoznanie gruntu i jego cechy mające wpływ na jego właściwości mechaniczne takie jak frakcje, kształt ziaren, wytrzymałość bez odpływu itd. Natomiast sposób określania nazwy gruntu na podstawie krzywej uziarnienia według ISO jest dużo bardziej złożony niż według PN, co może powodować utrudnienie w interpretacji prezentowanych wyników wglądem prostego przedstawienia ich przydatności. W ISO wyróżnia się 32 rodzaje gruntów, a w zastosowanej PN 20 rodzajów. Drugą przesłanką przemawiającą za zastosowaniem PN do niniejszego opracowania jest, to że norma ISO zawiera nieścisłości wynikające z rozbudowanego podziału rodzaju gruntów. Wykorzystanie prostej konstrukcji typologicznej, w której wskazane są właściwości gruntów dla poszczególnych grup gruntów, m.in. takie jak ściśliwość, wodoprzepuszczalność, wytrzymałość na ścinanie i inne są wystarczające do określenia podstawowych informacji dla projektu technicznego małych budowli czy do projektu wstępnego dużych budowli.

Rodzaj występujących gruntów w podłożu

Grunty spoiste

Grunty spoiste to grunty mineralne o dużej zawartości bardzo małych cząsteczek, którym zawdzięczają swoje właściwości. Są to gliny, pyły, ropy oraz ich mieszaniny, również z gruntami niespoistymi takie jak: glina pylasta, glina ilasta, glina piaszczysta, pył piaszczysty czy ropy pylasty. W strefie wysoczyzny morenowej w obrębie Kępy Swarzewskiej i Kępy Ostrowskiej znaczny udział posiadają grunty plejstoceniowe spoiste, głównie są to grunty spoiste i średnio rzadziej mało spoiste w obrębie glin zwałowych. Ich miąższość jest zmienna a litologicznie są dość jednolite. Na znacznych obszarach współwystępują z piaskami wodnolodowcowymi lub aluwiami.

W ujęciu geotechnicznym występujące gliny w przewadze nieskonsolidowane, o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej. W ich obrębie w warstwie przypowierzchniowej stwierdzono również występowanie plejstoceniowych pyłów i glin zastoiskowych, które charakteryzujących się konsystencją na ogół plastyczną i miękoplastyczną. Spotykane w podłożu starsze grunty spoiste wykształcone jako gliny zwałowe pojawiają się w strefie przypowierzchniowej nieregularnie bez większej ciągłości przestrzennej, głównie w odstonięciach na krawędziach wysoczyzn. Są to gliny piaszczyste półzwarte, rzadziej twardoplastyczne skonsolidowane.

Są to grunty nośne nie budzące zastrzeżeń jako podłoże budowlane.

W granicach wysoczyzn występują osady zastoiskowe, reprezentowane przez warstwowane gliny pylaste i pyły, lokalnie ropy. Utwory te są mało skonsolidowane, na ogół plastyczne, lokalnie miękoplastyczne, również przewarstwione piaskami. Ze względu na ich warstwowanie i zmienną miąższość stanowią średnio przydane podłoże budowlane o wątpliwej stabilności. Również występujące w ich pobliżu utwory zastoisk martwego lodu, które można zaliczyć do

twardoplastycznych z powodu nieregularnego ułożenia mogą wymagać stosowania specjalnych technik budowlanych w celu uzyskania stabilności obiektu.

Holoceńskie grunty spoiste leżące w granicy Pradoliny Płutnicy i Czarnej Wody należy traktować odmiennie ze względu na ich ułożenie cienkimi płatami o nieregularnym zaleganiu w obrębie innych osadów holoceńskich głównie przeławiczone osadami wodnolodowcowymi. Wykształcone są głównie, jako gliny (od piaszczystych do pylastych zwięzłych). W ich obrębie występują również grunty mało spoiste piaski gliniaste i pyły.

Grunty sypkie

Grunty sypkie (piaski różnoziarniste, żwiry, pospółki) charakteryzują się odmiennym udziałem w budowie strefy przypowierzchniowej zarówno na wysoczyźnie, w strefie kęp oraz w Pradoliny Płutnicy i Czarnej Wody.

W obrębie form wysoczyznowych występują bardzo często nad glinami w postaci warstw lub płatów o dość znacznym rozprzestrzenieniu się lub w miejscach, gdzie zanika pokrywa glin. Są to głównie piaski średnio i drobnoziarniste. Warstwy piasków z domieszką żwirów, lub pospółki oraz żwiry występują na ogół głębiej. Grunty te są przeważnie średnio zagęszczone.

W dolnej strefie krawędziowej wysoczyzny (obejmującej jej północną granicę) wraz z brzegiem morskim i w przebiegu Półwyspu Helskiego oraz obniżeń okolic Karwi grunty sypkie mają znaczenie dominujące w podłożu. Występują tu duże powierzchnie osadów eolicznych. Przeważają piaski drobne - zagęszczone lub średnio zagęszczone.

Mięszość gruntów sypkich z wyjątkiem piasków nadmorenowych jest duża i często obejmuje od kilku do kilkunastu metrów, zarówno w osadach fluwioglacjalnych jak i budujących akumulacyjne tarasy rzeczne w dolinie Płutnicy wraz osadami piasków jeziornych i osadów akumulacji morskiej.

W charakterze przestrzennym mamy do czynienia z lokalnym stosunkowo jednolitym wykształceniem gruntów sypkich na dość dużym obszarze. Widoczne jest to między innymi u wylotu doliny erozyjnych rozcinających Kępę Swarzewską i Kępę Ostrowską oraz w strefie Mierzei Karwieńskiej i Płw. Helskiego gdzie dominują piaski drobne.

W obrębie osadów morenowych stwierdzono liczne przewarstwienia piaszczyste o niewielkiej rozpiętości przestrzennej i nieregularnym zasięgu. Soczewki takich gruntów często charakteryzują się występowaniem wysokiego poziomu wód gruntowych. Przewarstwienia te reprezentowane są głównie przez piaski średnie, rzadziej drobne.

Grunty sypkie w dolinach rzecznych są podstawowym składnikiem budującym podłoże, a ich udział, uogólniając, rośnie wraz z głębokością.

Utwory w obszarze dolin Płutnicy i Czarnej Wody reprezentowane są głównie przez piaski drobne oraz piaski pylaste. Stanowią one dominujący składnik podłoża. Zagęszczenie tych gruntów jest na ogół małe, choć zmienia się w niewielkich odległościach od luźnego do średnio-

zagęszczonych. Poza piaskami drobnymi i pylastymi występuje tu również piasek średni. Występujące grunty żwirowe związane są przede wszystkim z sąsiedztwem glin.

Grunty organiczne

Grunty organiczne w utworach holoceńskich, związane z zastoiskami, reprezentowane są przez torfy oraz grunty próchniczne. W niektórych obszarach występują wspólnie z namułami, przy czym namuły nie stanowią genetycznie gruntów organicznych. Występowanie gruntów organicznych ograniczone jest zasadniczo do dolin rzecznych oraz zaplecza Mierzei Karwieńskiej i Zatoki Puckiej. Na pozostałym obszarze pojawiają się w bezodpływowych nieprzepuszczalnych obniżeniach pochodzenia wytopiskowego oraz obniżeniach międzymorenowych, związanych z wodami stojącymi. Miąższość tych gruntów jest zmienna. Nie są one wyłącznie związane z warstwami powierzchniowymi podłoża i dość często pojawiają się jako skupiska organogeniczne w obrębie utworów piaszczystych zalegając pod nimi.

Grunty organiczne należą do najłabszych pod względem mechanicznym składników budowy podłoża gruntowego. Są one nieskonsolidowane i często z silnie zaznaczającymi się procesami zwęglania o konsystencji plastycznej do płynnej. Podatne na naciski mechaniczne, uwidoczniające się dużą ścisłością. Ze względu na ich właściwości mechaniczne ich występowanie jest niekorzystne dla lokalizacji i posadowienia obiektów kubaturowych.

W podłożu stwierdzono również występowanie gruntów organogenicznych starszego pochodzenia niż czwartorzędowe. Występują one w postaci węgla brunatnego oraz ilów i pyłów węglistych. Zostały one stwierdzone w obrębie północnego zasięgu klifu na odcinku Jastrzębiej Góry i Chłapowa w wyerodowanych strukturach trzeciorzędowych. Osady te przykryte nadkładem utworów skonsolidowanych i luźnych głównie plejstoceńskich są skutecznie wyizolowane, a stosunkowo bliskie położenie w strefach brzegu morskiego powoduje, że nie powinny stwarzać istotnych ograniczeń dla lokalizacji budownictwa.

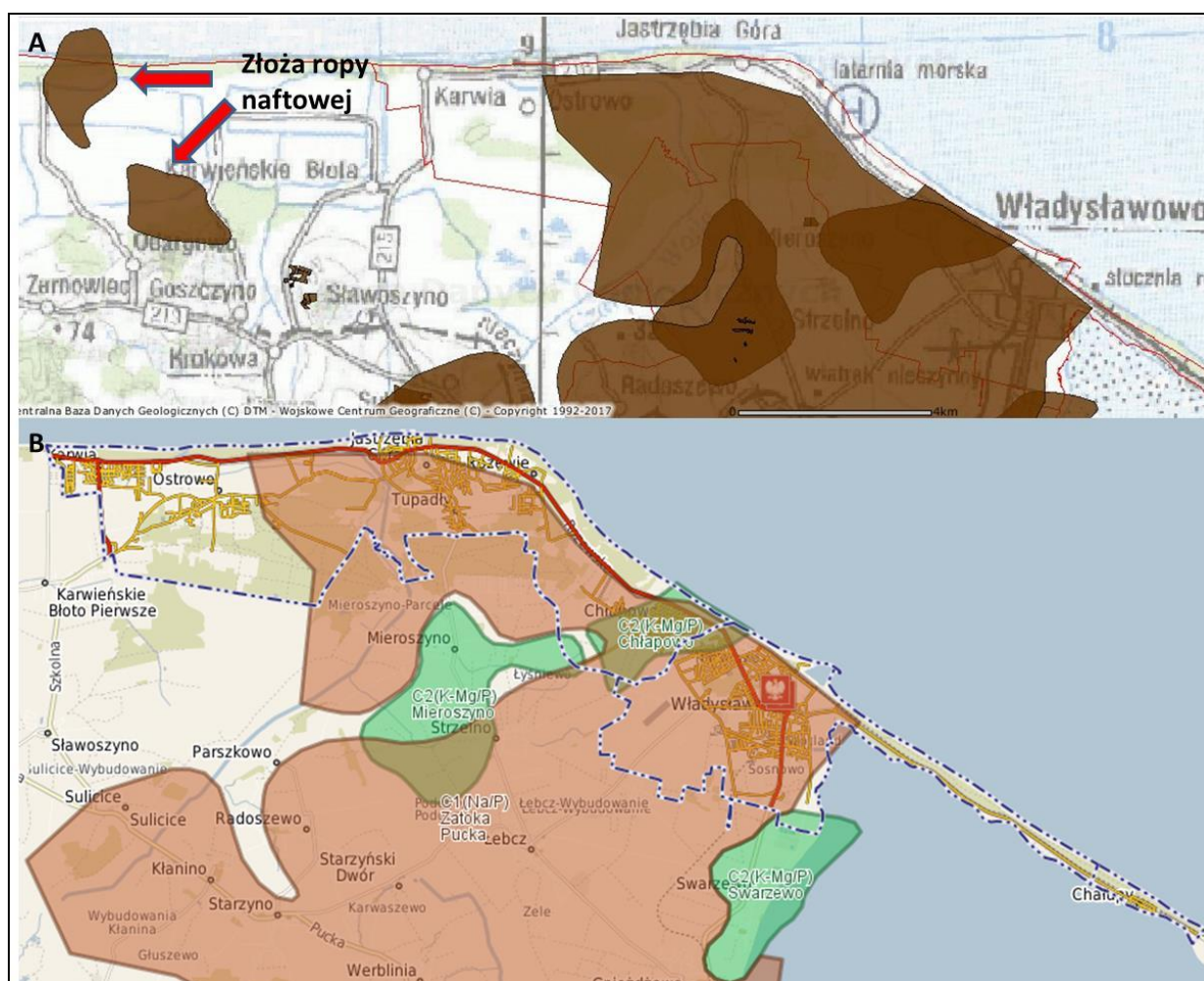
Grunty nasypowe

Grunty nasypowe występują głównie w centralnej części miasta Władysławowa, jako pozostałości kształtowania zabudowy. Głównie nie przekraczają miąższości dochodzącej do 2 m. Występują również punkty, gdzie stwierdzone nasypy o miąższości powyżej 2 m, powstałe kilkadziesiąt lat temu i leżące obecnie w obrębie terenów zabudowanych, co nie stanowi istotnego ograniczania budowlanego.

1.2.3. Rozmieszczenie udokumentowanych złóż surowców mineralnych

Gmina Władysławowo położona jest w rejonie występowania udokumentowanych lub potencjalnych różnego typu złóż surowców mineralnych. W porządku stratygraficznym najgłębiej położonymi są złoża węglowodorów w utworach środkowego kambru. Złoża te są

udokumentowane w pobliskiej gminie Krokowa i eksploatowane od lat 70-tych w rejonie Dębek i Żarnowca przez Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A., oraz na północ od Władysławowa na Morzu Bałtyckim złoża B-3, B-6 i B-8 wydobywane przez Lotos Petrobaltic S.A (Rys. 18A). Stwierdzone w otworze Lubocino na koncesji Wejherowo występowanie gazu ziemnego w utworach kambru sugeruje, że teren gminy Władysławowo może być potencjalnie zasobny w węglowodory (por. Reicher, 2006). Drugim potencjalnie złożowym przedziałem są ilaste osady pogranicza ordowiku i syluru, tzw. łupki gazonośne. Prace poszukiwawcze na koncesji Wejherowo, jak też wcześniejsze wyniki badań wskazują, że w przyszłości mogą to być duże zasoby wydobywalne. Na obecnym etapie prace geologiczne nie zakończyły się udokumentowaniem złóż. Złożyło się na to szereg przyczyn, których omówienie wykracza poza zakres tego opracowania.



Rys. 18. A – kontury złóż z zaznaczeniem złóż ropy naftowej Dębki i Żarnowice.

Rys. 18. B – kontury złóż soli kamiennych i potasowo-magnezowych cechsztynu

(źródło: przeglądarka Centralnej Bazy Danych Geologicznych oraz portal www.wladyslawowo.pl)

Kolejnym, tym razem udokumentowanym zespołem złóż, są sole potasowo-magnezowe i kamienne w utworach górnego permu (cechsztynu, Rys. 18B). Perm jest okresem geologicznym szczególnie obfitym w różnego typu złoża (węglowodory i sole chlorkowe) w Polsce. Opracowywany obszar znajdował się na skraju zbiornika morskiego cechsztynu.

Specyfika procesów sedymentacji sprawiła, że oprócz typowych dla tego okresu na Niżu Polskim złóż soli kamiennych, powstały rzadko spotykane i cenne sole potasowo-magnezowe. Utwory cechsztynu mają miąższość około 300 m i spoczywają na głębokościach (strop) od 592 m w otworze JASTRZĘBIA GÓRA IG-2 do 674 m w otworze MIEROSZYNO IG-6. W przeciwieństwie do złóż z obszaru Kujaw, nie stwierdzono w tym rejonie deformacji halotektonicznych, czyli złoża zalegają w niemal horyzontalnych pokładach o zmiennej miąższości. W wyniku prac poszukiwawczych udokumentowano następujące złoża:

- a) złoża soli kamiennych „Zatoka Pucka” nr 293SK, powierzchnia 10100 ha,
- b) złoża soli potasowo-magnezowych „Swarzewo” nr 248SP, powierzchnia 456 ha,
- c) złoża soli potasowo-magnezowych „Mieroszyno” nr 249SP, powierzchnia 74 ha,
- d) złoża soli potasowo-magnezowych „Chłapowo” nr 250SP, powierzchnia 355 ha.

Prace dokumentacyjne były prowadzone w latach 60-tych ubiegłego wieku. Obecnie prace poszukiwawcze soli potasowo-magnezowych oraz złóż polimetalicznych miedzi w utworach cechsztynu są prowadzone przez KGHM Polska Miedź S.A. Prace wiertnicze były prowadzone w ostatnich 3 latach na terenie gminy Puck i południowego skraju gminy Władysławowo. Ich efekty nie są jeszcze znane.

W utworach plejstocenu były dokumentowane złoża kruszyw naturalnych. Przykładem takiego złoża było złoża eksploatowane w południowo-zachodniej części miasta Władysławowo. Obecnie nie ma nowych prac dokumentacyjnych ani eksploatacji tego typu złóż w obrębie gminy.

1.2.4. Ograniczenia w zagospodarowaniu ze względu na ochronę złóż

Udokumentowane złoża soli kamiennych i potasowo-magnezowych położone są na głębokościach rzędu 550-670 m. Ich potencjalna eksploatacja będzie odbywać się metodą otworową. Nie wymaga to tym samym budowy szybów górniczych, hałdowania odpadów, czy budowy dużych powierzchniowo odkrywek. Za wyjątkiem złoża „Chłapowo”, pozostałe 2 złoża soli potasowo-magnezowych położone są na skraju gminy Władysławowo i ich eksploatacja będzie odbywać się z terenów położonych poza gminą. Pozostałe złoża (węglowodory i polimetaliczne) nie są obecnie udokumentowane. Eksploatacja węglowodorów odbywa się metodą otworową. Przykład złóż wydobywanych w sąsiedniej gminie Krokowa pokazuje, że ich praca nie jest uciążliwa dla otoczenia oraz nie wymaga wyłączania dużych powierzchni z użytkowania. Dlatego też na obecnym etapie udokumentowania i braku eksploatacji nie ma potrzeby wskazywania obszarów, które musiałyby mieć ograniczenia w zagospodarowaniu.

1.2.5. Wskazanie obszarów, które ze względu na uwarunkowania geologiczne powinny pozostać wyłączone z zabudowy i odrębnie z ograniczeniem zagospodarowania, wraz z uzasadnieniem

Obszarem o niekorzystnej budowie geologicznej dla posadowienia budynków oraz inwestycji liniowych jest przede wszystkim strefa klifów pomiędzy Jastrzębią Górą, a Chłapowem (Rys. 5). W zależności od budowy geologicznej tej strefy (część zachodnia i wschodnia) oraz wysokości aktywnych osuwisk, szerokość strefy, która nie powinna podlegać zabudowie, różnie się kształtuje. Najbardziej zagrożoną i niestabilną jest część zachodnia w Jastrzębiej Górze i Rozewiu (Rys. 6, 7, 9C i D). Przykład rozmiarów osuwiska w Rozewiu pokazuje, że nawet strefa 200 m nadmorskiego pasa technicznego może być niewystarczająca.

Rejon Jastrzębiej Góry

Strefę, która powinna być wyłączona z zabudowy obliczono na podstawie sumy iloczynu średniej rocznej abrazji z ostatnich 10 lat x 100 oraz podwójnej wysokości klifu (uwzględnienie modułu ścięciowego na bazie ścięć cylindrycznych). Obliczenie to nie uwzględnia potencjalnej zmiany tempa abrazji, możliwych jednorazowych, dużych osuwisk oraz niekorzystnego wpływu działalności ludzkiej (np. błędne odwodnienie wód opadowych, błędy w projektowaniu i posadowieniu budynków itd.) Są to czynniki praktycznie niemożliwe do estymacji. Łączny ubytek linii brzegowej w tej strefie dla ostatnich 100 lat jest oceniany na 150 m, a średnioroczne tempo w latach 1957-2010 na 1,8-1,9 m/rok (Uścińowicz i in., 2014). Wysokość klifu wynosi 30 m n.p.m. Przyjmując to tempo za reprezentatywne dla najbliższych 100 lat otrzymujemy łącznie strefę 240 m od dzisiejszej korony klifu jako zagrożoną osunięciem. Tak szeroką strefę należy uznać za ograniczenie działalności budowlanej. Osobną kwestią są budynki już istniejące, które mieszczą się w tej strefie. W świetle zachodzących procesów geodynamicznych należy uznać je, jako potencjalnie podlegające zniszczeniu. Analiza wybudowanych od 1994 roku umocnień wskazuje na ich niską skuteczność i jednocześnie potęgowanie niekorzystnych zjawisk przez zaburzenie odpływu wód powierzchniowych i podziemnych w strefie klifu. Najnowsze pomiary i badania wskazują, że zarówno opaska gabionowa, jak też masywna struktura kamienno-ziemna (długość 240 m, wysokość 29 m) zabezpieczająca w zachodniej części Jastrzębiej Góry nie powstrzymały procesów osuwiskowych (Kramarska i in., 2011; Jurys i in., 2014; Uścińowicz i in., 2014; Sikora i in., 2015). Wynika to (jak już podkreślano wcześniej) nie tylko z oddziaływania morza, ale też dużej roli wód podziemnych i budowy geologicznej jako takiej.

Grunty wykazujące ograniczoną przydatność dla zabudowy

- Obszar stoków skarp i dolin o nachylenia powyżej 15-20%. Ze względu na nachylenie trudne i bardzo trudne warunki dla posadowienia budynków. **Wymaga specjalnych zabezpieczeń dla posadowienia budowli.**

Obszar stoków skarp i dolin o nachylenia powyżej 15-20% należy wskazać jako obszary predysponowane do wystąpienia osuwisk, co należy uznać jako czynnik istotnie ograniczający ich przydatność budowlaną. W tych warunkach istotne jest rozpoznanie bezpośredniego ich sąsiedztwa obejmującego górne krawędzie stoków, (które często są bardzo atrakcyjne dla nowej zabudowy jako obszary o otwartej ekspozycji) i określenie stopnia ryzyka wystąpienia niekorzystnych masowych.

Dlatego też w tej strefie przy wyznaczaniu potencjalnych punktów dla nowej zabudowy istotne jest ustalenie obszarów predysponowanych, dla których szczególną uwagę należy zwrócić na tereny już istniejącej zwartej zabudowy oraz linie komunikacyjne w obrębie analizowanych zboczy stoków i powyżej ich górnych krawędzi. Obecność zabudowy w bezpośredniej bliskości krawędzi stoków może przyczynić się do rozwoju ruchów osuwiskowych, co generalnie stwarza poważne zagrożenie i wymaga szczegółowego rozpoznania.

Dopuszczenie zabudowy powinno koncentrować się do realizacji elementów infrastruktury technicznej istotnych dla funkcjonowania np. systemy zasilania mediami, konieczne drogi itp.

Warunki posadowienia średnie i pogorszające się w miejscach przewarstwień z gruntami spoistymi i organicznymi.

Obszar charakteryzujący się różnym typem materiałów oraz różną jego gęstością, która przyczynia się do występowania zmiennych warunków przydatności budowlanej. Udział piasków drobnoziarnistych oraz przewarstwień żwiru cechuje odcinki o korzystnych warunkach ale o ostatecznej ich przydatności decydować będzie poziom zagęszczenia podłoża. W wypadku obszarów luźno zdeponowanych w celu zwiększenia zagęszczenia gruntu, a tym samym zmniejszenia jego porowatości, zaleca się uzupełnienie podłoża oraz zagęszczenie mechaniczne. Skuteczność zagęszczania gruntu zależy od rodzaju gruntu i jego wilgotności oraz od grubości zagęszczanych warstw, energii i sposobu zagęszczania (typu, ciężaru, liczby przejeżdżających maszyn zagęszczających).

W tej strefie należy również uwzględnić występujące w podłożu grunty spoiste charakteryzujące się dużą wrażliwością na dopływ wody gruntowej lub opadowej oraz przemarzanie. Wraz ze wzrostem wilgotności, bardzo szybko następuje uplastycznienie (a następnie upłynnienie) gruntu, na co należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu wykopów oraz przyjętego rodzaju fundamentów, aby uniknąć ich uszkodzenia.

Grunty wskazane do wykluczenia z zabudowy

- Nasypy antropogeniczne o różnym stopniu zagęszczenia i nośności, przeważnie niebudowlane lub o złych warunkach dla posadowienia budynków, możliwość nierównomiernego osiadania gruntu.

Grunty nasypowe powstałe w wyniku działalności człowieka są klasyfikacja najbardziej niejednoznaczna pod względem budowlanym. Z jednej strony mogą to być tzw. grunty kwalifikowane, które są przeznaczone specjalnie do posadowienia fundamentów lub jako podłoże (podbudowa) dróg wykonywane z odpowiednio dobranych piasków i żwirów układanych warstwami oraz zagęszczanych mechanicznie. Z drugiej jednak strony mogą to być grunty (nasypy) niekontrolowane przede wszystkim z gruntów spoistych lub organicznych, które w ogóle mogą nie nadawać się do posadowienia jakichkolwiek budowli. Warunkiem budowlanym jest rozróżnienie typów przygotowania podłoża.

Tabela 1: Klasyfikacja przydatności podłoża na cele budowlane według: R.Cywicki, D.Bachan (1990) - zmienione

Wiek geologiczny	Typ utworu	Geotechniczna charakterystyka przekroju	Cechy gruntów wpływające na zabudowę według normy klasyfikacyjnej PN-86/B-02480 (w nawiasie orientacyjne wartości nośności według normy PN-59/B-03020)	Przydatność do zabudowy	
Keonozoik – Czwartorzęd	holocen	Grunty antropogeniczne	Nasypy mineralno-gruzowe, hałdy kopalniane i odpady przemysłowe	Grunty nasypowe, z dużą zmiennością cech geotechnicznych Parametry gruntów różne, konieczne konsultacje geotechniczne i indywidualne ustalenie parametrów nośności	zmienna
		Torfy i namuły torfiaste	Torfy i namuły torfiaste o miąższości 0,5 -2,0 m	Grunty naturalne o niewielkiej nośności ($k_{2,0} < 0,5 \text{ KG/cm}^2$)	nieprzydatna
		Piaski, żwiry i mułki rzeczne	Piaski różnoziarniste o miąższości 1,0-2,0 m	Grunty naturalne luźne, średniozagęszczone, o przydatności zależnej od nawodnienia ($0,8 < k_{2,0} < 1,5 \text{ KG/cm}^2$)	dostateczna lub zła
	Plejstocen i Holocen nierozdzielon	Piaski eoliczne	Piaski drobno i średnioziarniste o miąższości 1,0 – 2,0 m	Grunty naturalne luźne, średniozagęszczone, występujące powyżej strefy posadowienia obiektów ($k_{2,0}$)	zmienna
		Piaski i mułki deluwialne	Piaski, mułki z udziałem żwirów i otoczków skał lokalnych (miąższość do 1,5 m)	Grunty naturalne nieskonsolidowane, stanowiące pokrywy na gruntach korzystnych dla zabudowy; występują powyżej strefy posadowienia obiektów ($k_{2,0}$)	zmienna
	Plejstocen	Piaski i żwiry rzeczne	Piaski drobne i średnie z udziałem żwirów i otoczków oraz z wkładkami gliniastymi (miąższość 2,0-12,0 m)	Grunty naturalne średniozagęszczone i zagęszczone, budujące taras zalewowy i nadzalewowy rzek od 2,0 do 6,0 m nad średni poziom lustra wody, warunki budowlane zależne od nawodnienia ($2,0 < k_{2,0} < 3,5 \text{ KG/cm}^2$)	dobra
		Lessy i lessy piaszczyste	Pyły piaszczyste twaroplastyczne i półzwarne (miąższość ok. 10,0 m)	Grunty naturalne słabospoiste, podatne na działanie spłukiwania powierzchniowego oraz sufozji, warunki budowlane zmienne przestrzennie ($1,3 < k_{2,0} < 3,0 \text{ KG/cm}^2$), z ryzykiem lokalnego osiadania podłoża	dostateczna, lokalnie zła

1.3. Gleby

1.3.1. Tereny o funkcji rolniczej

W granicach gminy Władysławowo (obszary wiejskie i miasto łącznie) użytki rolne zajmują 1 907 ha, co stanowi 48,7 % powierzchni całej gminy.

Analizując tabelę poniżej, można zaobserwować, iż w obszarach wiejskich grunty orne zajmują niewiele większą powierzchnię, aniżeli na terenach miejskich. Znaczna przewaga wyróżnia się wśród łąk trwałych i pastwisk trwałych, które pod względem powierzchni, na terenach wiejskich mają znaczną przewagę.

Grunty orne dominują w południowej części gminy, na zachód oraz na południe od Chłapowa oraz w okolicy Jastrzębiej Góry.

Łąki w obrębie całej gminy zajmują 394 ha, co stanowi 10 % ogółu użytków rolnych. Największe powierzchnie występują w obrębie doliny rzeki Czarna Woda (Czarna Wda), w północno-zachodniej części gminy, pomiędzy Jastrzębią Górą, Ostrowem i Karwią. Część tych użytków jest zagospodarowywana niezgodnie z przeznaczeniem, tj. użytkowane są jako tereny letniskowe.

Tabela 2: Klasyfikacja przydatności podłoża na cele budowlane według: R.Cywicki, D.Bachan (1990) - zmienione

Rok 2017	Użytki rolne [ha]							[ha]	Suma [ha]
	Grunty orne	Sady	Łąki trwałe	Pastwiska trwałe	grunty rolne zabudowane	Grunty rolne pod stawami	Grunty rolne pod rowami	Grunty zadrzewione i zakrzewione na użytkach rolnych	
Obszary wiejskie	663	1	337	193	10	0	22	18	1244
Miasto	563	0	57	33	3	0	2	2	663
Razem	1226	1	394	226	13	0	24	20	1907

Tak jak łąki, pastwiska również przeważają na obszarach wiejskich i zajmują łącznie 226 ha, co stanowi 5,8 % ogółu powierzchni. Pastwiska również przeważają w północno-zachodniej części gminy, pomiędzy Jastrzębią Górą, Ostrowem i Karwią, w dolinie rzeki Czarnej Wody

(Czarnej Wdy). Część tych użytków również jest niezgodnie z przeznaczeniem zagospodarowania.

Grunty rolne zabudowane stanowią niewielki procent gminy, zaledwie 0,3%, co odpowiada 13 ha.

Grunty rolne pod rowami stanowią 0,6 %, co stanowi 24 ha. Zajmują głównie tereny w obrębie doliny Czarnej Wody (Czarna Wda) oraz na południe od Karwii.

Grunty zadrzewione i zakrzewione zajmują łącznie 20 ha powierzchni gminy, co stanowi ok. 0,5 % ogółu.

Tereny rolnicze występują głównie w południowej, południowo-zachodniej i zachodniej części gminy. Pozostałe tereny zajmują lasy – 860 ha (22 %) oraz tereny zabudowane.

1.3.2. Kompleksy przydatności rolniczej

Kompleksy przydatności rolniczej związane są bezpośrednio z typami genetycznymi gleb. Mówią o najważniejszych właściwościach agroekologicznych środowiska przyrodniczego.

W obrębie Kępy Swarzewskiej i Kępy Ostrowskiej dominują gleby wytworzone na piaskach oraz glinach. Wg nowej nomenklatury typów gleb, są to głównie gleby brunatne, płowe, bielcowe i gleby rdzawe wytworzone ze żwirów i piasków (AB), gleby brunatne (B), płowe (A) oraz czarne ziemie (D).

Wśród tych gleb dominują dobre i średnie kompleksy żytnie oraz słabsze kompleksy zbożowo-pastewne:

- Kompleks żytni bardzo dobry (4),
- Kompleks żytni dobry (5),
- Kompleks żytni słaby (6),
- Kompleks żytni, żytnio-łubinowy (7),
- Kompleks zbożowo-pastewny mocny (8),
- Kompleks zbożowo-pastewny słaby (9).

Użytki zielone stanowią niewielki udział, można wyróżnić:

- Użytki zielone średnie (2z),
- Użytki zielone słabe i bardzo słabe (3z).

Nie użytki oraz gleby rolniczo nieprzydatne, tak jak użytki zielone zajmują niewielkie arealy.

W obniżeniach, dolinach występują gleby bagienne i pobagienne. Są to tereny położone w zachodniej części gminy, pomiędzy Jastrzębią Górą, a Karwią, oraz w obrębie miasta Władysławowa, tuż przy Zatoce Puckiej. Są to w znacznej mierze użytki zielone, dla których wyznacza się kompleksy użytków zielonych. W granicach gminy Władysławowo przeważają kompleksy:

- 2z – użytki zielone średnie, oraz
- 3z – użytki zielone słabe i bardzo słabe.

Gleby z wykształconą warstwą organiczną przeznaczane są na użytki zielone (2z i 3z). Gleby murszowe reprezentują sobą przeważnie słabe i bardzo słabe kompleksy przydatności rolniczej:

- żytni, żytnio-łubinowy (7),
- zbożowo-pastewny mocny (8),
- zbożowo-pastewny słaby (9).

Kompleks żytni bardzo dobry (4) należy do najbardziej uniwersalnych kompleksów glebowo – rolniczych, obejmuje gleby średnio dobre i dobre zaliczane do IIIa i IIIb klasy bonitacyjnej na glebach brunatnych. W warunkach dobrej kultury i starannej uprawy udają się na glebach tego kompleksu wszelkie uprawy.

Kompleks żytni dobry (5) występują na glebach wytworzonych z piasków gliniastych lekkich, w tym przede wszystkim na glebach brunatnych i zalicza się do IVa i IVb klas bonitacyjnych.

Kompleks żytni słaby (6) występuje na glebach wytworzonych głównie z piasków o małej pojemności wodnej i silnie przepuszczalnych, dlatego dobre plony zdarzają się na nich tylko w latach wilgotnych. Kompleks zalicza się do V, rzadziej do IVb klasy bonitacyjnej gleb.

Kompleks żytnio – łubinowy (7) występuje na piaskach słabogliniastych, suchych, silnie przepuszczalnych, o znikomej pojemności wodnej. W granicach gminy, największe powierzchnie występują na południe od Ostrowa. Gleby częściowo zalesione, bądź przeznaczone na ugór. Tylko niewielkie powierzchnie są uprawiane.

Kompleks zbożowo – pastewny mocny (8) obejmuje gleby średnio zwięzłe i ciężkie, o zbyt dużym uwilgotnieniu. Właśnie złe właściwości fizyczne (stosunki wodne) powodują wadliwość tych gleb. Właściwa melioracja może spowodować przekształcenie się tych gleb na kompleks 2, bądź 4. W klasyfikacji bonitacyjnej, gleby tego kompleksu mogą należeć do klasy IVa i IVb, wyjątkowo do klasy IIIb i V.

Kompleks zbożowo – pastewny słaby (9) powstaje na glebach lekkich wytworzonych na piaskach o tendencji do okresowego podmokania z racji występowania w dolnej części profilu warstw słabo przepuszczalnych. Obejmuje gleby klasy bonitacyjnej V i IV.

Użytki zielone średnie (2z) obejmują użytki zaliczone do IV i V klasy. Występują głównie w dolinie Czarnej Wody oraz Karwieńskich i Bielawskich Błot. Są one średnio wydajne i wymagają dużych zabiegów pielęgnacyjnych i uprawowych.

Użytki zielone słabe i bardzo słabe (3z) obejmuje użytki zielone klasy V i VI i charakteryzują się dużymi wahaniami wydajności siana i jego jakością. Występują razem z użytkami 2z.

1.3.3. Typy genetyczne gleb

Na terenie gminy Władysławowo występują gleby strefowe oraz gleby śródstrefowe. Głównym czynnikiem charakteryzującym te gleby jest przede wszystkim geneza ich powstania. Gleby strefowe powstały w warunkach strefy klimatu umiarkowanego, w jakim leży Polska, natomiast śródstrefowe są zależne w głównej mierze od takich czynników jak: skała macierzysta czy zaleganie wód gruntowych.

W przestrzennym rozkładzie występowania poszczególnych typów genetycznych gleb zauważa się wyraźny podział pomiędzy glebami w obrębie wysoczyzny, a terenami położonymi w obniżeniach dolinnych.

W roku 2012 zostało wydane Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 września 2012 r. w sprawie gleboznawczej klasyfikacji gruntów (Dz.U. z 2012 r., poz. 1246), który to dokument zmienił nieznacznie oznaczenie typów gleb, a tym samym ich oznaczenie na mapach. Obecnie, na terenie gminy Władysławowo możemy wyróżnić 4 typy gleb:

- AB. Gleby brunatne, gleby płowe, gleby bielcowe i gleby rdzawe wytworzone ze żwirów i piasków,
- A. Gleby płowe
- B. Gleby brunatne,
- D. Czarne ziemie,
- E. Gleby bagienne i półbagienne.

Mapy glebowo - rolnicze obejmujące m.in. gminę Władysławowo, były opracowywane na przełomie lat 50-tych i 70-tych i później nie były w żaden sposób aktualizowane. „Opracowanie ekofizjograficzne (...)” nadal bierze pod uwagę informacje zawarte w tych mapach, z uwzględnieniem nowych typów gleb.

Na terenie gminy Władysławowo można wyróżnić:

Gleby strefowe

AB. Gleby brunatne, gleby płowe, gleby bielcowe i gleby rdzawe wytworzone ze żwirów i piasków – na mapach glebowo-rolniczych typy gleb oznaczone, jako:

- (A) gleby bielcowe i pseudobielcowe, oraz
- (B, Bw, Bk) gleby brunatne
- wytworzone ze żwirów oraz piasków.

Gleby bielnicowe występują w stosunkowo niewielu miejscach, m.in. na wschód od miejscowości Tupadły i południowy-wschód od Jastrzębiej Góry, po drogę wojewódzką DW nr 215 w kierunku Władysławowa. Niewielkie powierzchnie występują wokół Chłapowa, od strony Jastrzębiej Góry i Strzelna.

Gleby średnio żyzne, w nielicznych miejscach osiągają 4 kompleks przydatności rolniczej (kompleks żytni bardzo dobry). Na ogół są to kompleksy 5, 6 oraz 8. W przypadku kompleksu 8 (zbożowo-pastewny mocny), problem stanowi nadmierne uwilgocenie. Przy odpowiednich zabiegach melioracyjnych mogą przejść do kompleksu 2.

A. Gleby płowe - na mapach glebowo-rolniczych typy gleb oznaczone, jako:

- (A) gleby bielnicowe i pseudobielnicowe.

W granicach całej gminy występują dość sporadycznie. Można wyróżnić 2 główne lokalizacje: w okolicach Jastrzębiej Góry oraz na południe od Chłapowa. Występują głównie w postaci niewielkich płątów. Są to słabe gleby, o przewadze 8-go i 9-go kompleksu rolniczej przydatności (kompleks zbożowo-pastewny mocny i słaby).

B. Gleby brunatne – na mapach glebowo-rolniczych typy gleb oznaczone, jako:

- (B, Bw, Bk) gleby brunatne - wytworzone z glin.

Na terenie gminy występują dość często, jednakże nie są glebami dominującymi. W obrębie Kępy Ostrowskiej (Ostrowo) sporadyczne. Największe skupiska znajdują się pomiędzy Jastrzębią Górą po Władysławowo i dalej w kierunku południowym.

Gleby brunatne to stosunkowo dobre gleby o dobrych i średnio dobrych kompleksach bonitacyjnych: 4 – kompleks żytni bardzo dobry, 5 – kompleks żytni, 6 – kompleks żytni słaby.

Gleby śródstrefowe

D. Czarne ziemie - na mapach glebowo-rolniczych typy gleb oznaczone, jako:

- (D, Dz) czarne ziemie

Najliczniej występują na południe od Ostrowa, u podnóża Kępy Ostrowskiej, pomiędzy Ostrowem, a Jastrzębią Górą w okolicy doliny Czarnej Wody oraz w okolicach Chłapowa.

Gleby średnio i słabo żyzne, głównie jako 6 kompleks żytni słaby i 7 kompleks żytni bardzo słaby. W okolicach Chłapowa przeważa 8 kompleks zbożowo-pastewny mocny oraz 9 kompleks zbożowo-pastewny słaby.

E. Gleby bagienne i pobagienne - na mapach glebowo-rolniczych typy gleb oznaczone, jako:

- (Emt, Etm, T, M) – gleby mułowo-torfowe i torfowo-mułowe, gleby torfowe i murszowo-torfowe, gleby murszowe i murszowate.

Największe powierzchnie występują w zachodniej części gminy, w okolicach Karwii i wokół Kępy Ostrowskiej (miejscowość Ostrowo) – wzdłuż doliny rzeki Czarna Woda, od zachodu jako fragment Karwieńskich Błot, od południa obrzeża Bielawskich Błot. Ponadto jeden, duży płąt

gleb organicznych występuje we wschodniej części gminy, wzdłuż brzegu z Zatoką Pucką, w obrębie miasta Władysławowa.

W całości gleby takie przeznaczone są pod użytki zielone średnie (2z) oraz słabe i bardzo słabe (3z).

1.3.4. Klasy bonitacyjne gleb

Bonitacyjna klasyfikacja gleb oparta jest na terenowych badaniach odkrywek glebowych, ze szczególnym uwzględnieniem cech morfologicznych i fizycznych gleb (położenie gleby, głębokość poziomu próchnicznego, barwa, struktura, skład mechaniczny poszczególnych poziomów, przepuszczalność podłoża, stosunki wodne gleby), ponadto uwzględnia się właściwości chemiczne, jak pH i zawartość węglanów w profilu. Badania w celu określenia klas bonitacyjnych gleb prowadzone były jeszcze w latach 70-tych, obecnie ich część wykonywana jest w celu przeklasyfikowania gruntu lub w okresie wykonywania opisu taksacyjnego w celu uzyskania zgody na wyłączenie gruntów z produkcji rolnej na etapie uzyskania pozwolenia na budowę. Grunty rolne dzieli się na 9 klas bonitacyjnych, w tym klasy III dzieli się na IIIa i IIIb, klasę IV na IVa i IVb oraz klasę VI i VIz (nieprzydatne).

Gminę można podzielić na zasadnicze dwie części z punktu widzenia klasyfikacji bonitacyjnej gleb. Część centralna, od Jastrzębiej Góry w kierunku południowo-wschodnim, po Władysławowo, charakteryzuje się występowaniem gleb o lepszej przydatności rolniczej aniżeli tereny na zachód od Jastrzębiej Góry.

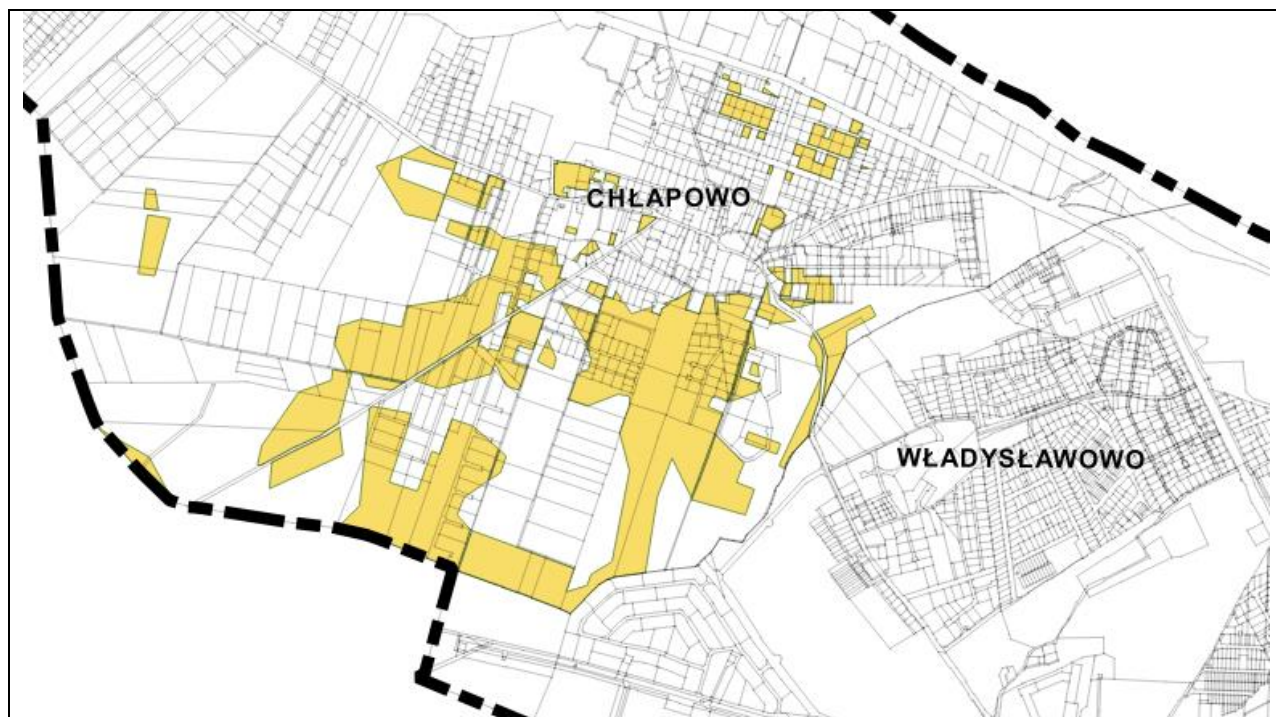
W obrębie pierwszego terenu występują gleby kwalifikujące się głównie do klasy III i IV, rzadziej V i VI. Przeważają tam gleby, które wytworzyły się na glinach czy piskach gliniastych.

Tereny położone na zachodzie, to grunty klas V, VI, rzadziej IV, które powstały w znacznej mierze na piaskach oraz na gruntach organicznych.

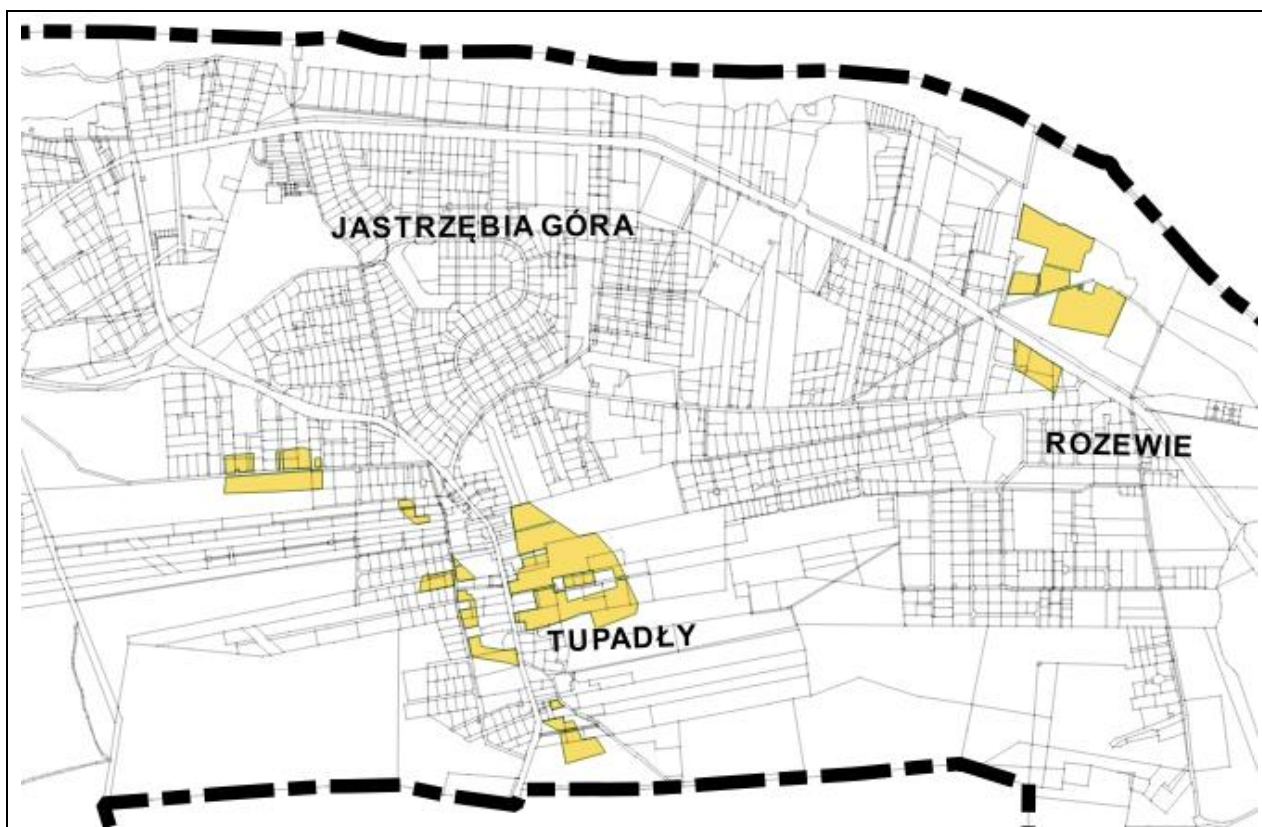
Gleby zaliczone do klasy IIIa to dobre gleby charakteryzujące się stosunkowo głębokim profilem próchnicznym, są zasobne w wapń i składniki pokarmowe, jednak występuje w nich zmienny poziom wód gruntowych utrudniający ich pełne rolnicze wykorzystanie. Są to gleby orne, wykazujące się nieznacznym stopniem degradacji, podlegające odwapnieniu, czy oglejeniu. Miejscami mogą być zmeliorowane (zdrenowane) lub niewymagające melioracji. W związku z tym zależnie od kultury rolnej, jakości zabiegów agrotechnicznych i warunków meteorologicznych mogą występować znaczące wahania plonów i zbiorów.

Gleby klasy IIIb są to średnio dobre gleby orne, charakteryzujące się zmiennymi warunkami wodnymi (okresowo przesuszane lub przemakane) oraz występowaniem na terenach o większych wahaniami poziomu wód gruntowych. Narażenie na erozję i zależność od warunków atmosferycznych powodują wyraźne oznaki degradacji i trudności w uprawie, które mogą być jednak rekompensowane przez wysoką kulturę rolną.

Gleby klas III występują w większych płatach w okolicach Chłapowa (Rys. 19), a jako mniejsze powierzchnie w okolicach Jastrzębiej Góry (Rys. 20). Stosunkowo duży areał położony jest na południe od Władysławowa, jednakże są to tereny miejskie, na których obowiązują miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. Wg planów, grunty na południe od Władysławowa zostały przeznaczone pod tereny zabudowy usługowej i tereny obiektów produkcyjnych, składów i magazynów (U,P) oraz tereny zabudowy usługowej (U).



Rys. 19. Lokalizacja obszarów z występowaniem gleb klasy III w rejonie Chłapowa.



Rys. 20. Lokalizacja obszarów z występowaniem gleb klasy III w rejonie miejscowości Rozewie i Tupadły.

Klasa IVa reprezentuje średniej jakości, lepsze gleby orne, ciężkie, zasobne w składniki pokarmowe, ale zwarte, zimne i o niskiej aktywności biologicznej, występujące na stokach narażonych na erozję. Po wykonaniu melioracji mogą być przekwalifikowane. W zależności od kultury rolnej mogą dawać dobre plony pszenicy i buraków cukrowych lub, przy lżejszej strukturze, żyta i ziemniaków. Dobór roślin jest ograniczony, a uprawy są uzależnione jeszcze bardziej od ilości opadów w okresie wegetacyjnym.

Gleby klasy IVb są średniej jakości, gorsze należą do zbyt suchych lub też zbyt wilgotnych. Gleby ciężkie, podmokłe, czasami wymagają drenowania, są narażone na silną erozję lub występują w warunkach stale wilgotnych. Należą tu także lekkie gleby żytnio-ziemniaczane, wrażliwe na susze. Plony są silnie zależne od warunków atmosferycznych.

Gleby tych klas, tak jak w przypadku poprzedniej klasy, występują od Jastrzębiej Góry po Władysławowo. Liczniejsze stają się na południu od Chłapowa i Władysławowa.

Gleby klasy V to gleby orne słabe wytworzone na piaskach i żwirach, są zbyt suche, bardzo lekkie i mało urodzajne. Mają one małą aktywność biologiczną i małą miąższość, nadają się pod uprawę żyta, a w sprzyjających warunkach meteorologicznych udają się też ziemniaki. Do tych zawodnych w plonowaniu gleb zaliczamy też niezmeliorowane lub nienadające się do melioracji gleby zbyt mokre.

Nie stanowią zwartych i dużych poligonów. Są to użytki powstałe m.in. na piaskach, więc główna koncentracja znajduje się pomiędzy Jastrzębią Górą, a Karwią. Na tych terenach klasa ta przeplata się z klasą VI.

Gleby klasa VI to gleby orne najłabsze, mało żyzne. Zazwyczaj przesuszone, przepuszczające silnie wodę, o niskich i mało przewidywalnych plonach. Poza tym zaliczamy do tej klasy gleby zbyt wilgotne, o wysokim poziomie wód gruntowych, zawierające torf, trudne do melioracji. Gleby te powinny być wykorzystywane jako użytki zielone.

Gleby klasy VIz to gleby orne najłabsze, trwale za suche lub za mokre, są nieprzydatne do celów rolnych, przeznaczone do zalesienia. Należą do nich wadliwe gleby powstałe na piaskach luźnych i żwirach piaszczystych.

Największe powierzchnie znajdują się w obrębie Kępy Ostrowskiej, na pozostałych terenach stanowią mniejszość.

Klasyfikacja gruntów trwałych użytków zielonych oparta jest na kilku podstawowych kryteriach, takich jak: właściwości gleby, stosunki wodne danego użytku zielonego, charakter roślinności naturalnej. Ponadto często uwzględnia się takie dodatkowe czynniki jak: ukształtowanie powierzchni, kamienistość, zakrzewienia, itp. W obrębie gminy występują trwale użytki zielone zaliczane do klas: IV, V, i VI.

1.3.5. Obszary, których nie należałoby wyłączać z użytkowania rolniczego czy leśnego

Użytki rolne zajmują w gminie 1907 ha. Są one cały czas zabudowywane i przekształcane na tereny pod zabudowę mieszkaniową czy letniskową. Dotyczy to głównie terenów najbliższej brzegu morskiego i zatoki, ale również wokół miejscowości, jako lokalnych centrów turystycznych.

W użytkowaniu rolniczym pozostają głównie grunty oddalone najdalej od morza, tj. wzdłuż granicy z gminami Puck i Krokowa. Najlepszej klasy użytki wytworzyły się w obrębie Kępy Swarzewskiej, w okolicach Chłapowa oraz Jastrzębiej Góry. Są to użytki klasy III.

Grunty klas I-III, oraz grunty organiczne, zgodnie z *Ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z 2017 r. poz. 1161)*, należą do gruntów chronionych. Aby przekształcić takie grunty na cele nierolnicze potrzebna jest zgoda Ministra Środowiska (art. 7, ust. 2), chyba że grunty te spełniają łącznie warunki opisane w art. 7, ust. 2a *Ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych*.

Analizując rozmieszczenie klas bonitacyjnych gleb w obrębie gminy można zauważyć, że najlepsze gleby pod uprawy rolne znajdują się w części centralnej w okolicach Chłapowa i południowo-zachodniego Władysławowa.

Leśne użytkowanie gruntów powinno odbywać się na gruntach najsłabszych, klasy VI i VIz. Znajdują się one głównie poza Kępą Swarzewską, czyli na zachód od Jastrzębiej Góry. Najsłabsze klasy wytworzyły się na utworach piaszczystych, czyli w obrębie wydmy – strefy przymorskiej oraz w obrębie Kępy Ostrowskiej oraz na południe od niej.

Wniosek

Rolnicze użytkowanie gruntów powinno odbywać się wzdłuż południowo-zachodniej granicy gminy, od Władysławowa po Chłapowo. Są to grunty dobrych i średnich klas dogodnych pod uprawę większości roślin.

Grunty te nie zostały jeszcze przekształcone, odbywa się na nich gospodarka rolna. W momencie przygotowywania niniejszego dokumentu, w obowiązujących planach miejscowych, tereny te były oznaczone jako rolnicze [R]. Podobnie jak w obowiązującym Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Władysławowo.

Użytkowanie leśne powinno odbywać wzdłuż brzegu morskiego, na całej długości granic gminy. Takie użytkowanie służyłoby głównie ochronie brzegu morskiego, zarówno przed wywiewaniem materiału piaszczystego, jak i stanowiłoby próbę stabilizacji górnej części klifu.