

Raport

oddziaływania na środowisko

przedsięwzięcia polegającego na wydobywaniu torfu do 2026 r. na obszarze
górnym „Gace-Krakulice - Kompleks A/1” o powierzchni 57,34 ha

Miejscowość: Gać
Gmina: Głównyzyce
Powiat: słupski
Województwo: pomorskie

Wykonawcy raportu:

Wykonawca	Zakres prac
Dr inż. Henryk Jaros	Waloryzacja przyrodnicza, skutki środowiskowe planowanych działań, koordynacja i redakcja raportu;
inż. Stanisław Paździor upr. geol. nr III-0491	Geologia, hydrogeologia, zakres, funkcjonowanie zakładu górnego, załączniki graficzne;
Dr hab. inż. Jarosław Chormański, dr inż. Daniel Szejba	Hydrologia
Dr inż. Sławomir Roj-Rojewski	Właściwości chemiczne torfów;
Dr Piotr Zieliński	Właściwości chemiczne wód powierzchniowych;
Dr Krzysztof Frąckiel	Inwentaryzacja i waloryzacja: nietoperze, motyle dzienne, ważki i płazy, ssaki;
Mgr Zuzanna Pestka	Inwentaryzacja i waloryzacja awifauny;
Mgr Adam Bernatowicz	Inwentaryzacja i waloryzacja: flora, fitosocjologia i lasy;
Mgr inż. arch. krajobrazu Monika Anderson	Inwentaryzacja i waloryzacja krajobrazu;
Mgr inż. Lech Januszko	Propagacja hałasu, emisja zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego

za zespół wykonawców:

Spis treści	str.
1. INFORMACJE WPROWADZAJĄCE	5
1.1. Przedmiot opracowania	5
1.2. Podstawa prawna	7
1.3. Cel, zadania i zakres opracowania	10
1.4. Metody badań terenowych, oceny i prognozowania skutków środowiskowych	11
1.5. Lokalizacja przedsięwzięcia i charakterystyka położenia	22
2. DIAGNOZA STANU – UWARUNKOWANIA PRZYRODNICZE I ANTROPOGENICZNE	25
2.1. Położenie geograficzne i geomorfologia terenu	25
2.2. Budowa geologiczna	25
2.3. Budowa hydrogeologiczna i jakość wód podziemnych	27
2.4. Charakterystyka klimatologiczna regionu	29
2.5. Stratygrafia, rodzaje i właściwości torfów	31
2.5.1. Stratygrafia złoża i ogólne właściwości torfów	32
2.5.2. Wyniki badań terenowych, identyfikacja rodzaju i gatunku torfu	34
2.5.3. Wyniki badań właściwości fizyczno-wodnych torfów	43
2.5.4. Wyniki badań właściwości chemicznych torfów	46
2.6. Wody powierzchniowe i gruntowe	47
2.6.1. Charakterystyka systemu odwadniającego tere kopalni	49
2.6.2. Aktualne warunki wodne terenu	51
2.6.3. Oddziaływanie kopalni torfu na warunki wodne Słowińskiego PN	54
2.6.4. Analiza hydrochemiczna wód Łeby i wód na terenie kopalni torfu	65
2.7. Zbiorowiska roślinne, gatunki chronione, grzyby oraz lasy na terenie kopalni torfu i w jej otoczeniu	68
2.7.1. Roślinność potencjalna i rys historyczny terenu	69
2.7.2. Torfowiska wysokie zdegradowane zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji – kod 7120	77
2.7.3. Kwaśne dąbrowy kod 9190	80
2.7.4. Bory i lasy bagienne kod 91D 0-2	83
2.7.5. Łęg olszynowo-jesionowy kod 91 E 0-3	87
2.7.6. Leśne zbiorowiska zastępcze <i>Pinus-Molinia</i>	90
2.7.7. Suboceaniczny bór świeży <i>Leucobryo-Pinetum</i>	96
2.7.8. Zbiorowiska namurszowe	99
2.7.9. Zbiorowiska <i>Eriophorumangustifolia – Sphagnum cuspidatum</i>	102
2.7.10. Mszar przygielkowy	104
2.7.11. Szuwar szerokopałkowy	106
2.7.12. Szuwar trzcinowy <i>Phragmitetum australis</i>	108
2.7.13. Gatunki objęte częściową i ścisłą ochroną	109
2.7.14. Mszaki	123
2.7.15. Grzyby zlichenizowane	139
2.7.16. Gatunki inwazyjne	141
2.7.17. Podsumowanie, wnioski i zalecenia ochronne	143
2.8. Badania fauny terenu kopalni i obszarów otaczających	148

2.8.1. Monitoring ornitologiczny (Aves)	145
2.8.1.1. Skład gatunkowy awifauny badanego terenu	147
2.8.1.2. Analiza liczebności gatunków ptaków z zał. I Dyrektywy PE i Rady 2009/147/WE, będące przedmiotem ochrony w OSO Pobrzeże Słowińskie (PLB220003)	159
2.8.1.3. Analiza wykorzystania obszaru przez gatunki ptaków z załącznika I Dyrektywy PE i Rady 2009/147/WE, niebędące przedmiotem ochrony	171
2.8.1.4. Analiza zmian sposobu wykorzystania obszaru przez gatunki ptaków z załącznika I Dyrektywy PE i Rady 2009/147/WE	174
2.8.2. Inwentaryzacja ssaków Mammalia)	178
2.8.3. Inwentaryzacja nietoperzy (Chiroptera)	186
2.8.4. Inwentaryzacja płazów i gadów (Amphibia), (Reptilia)	187
2.8.5. Inwentaryzacja chrząszczy (Coleoptera)	188
2.8.6. Inwentaryzacja bezkręgowców (Invertebrata)	200
2.8.6.1. Inwentaryzacja motyli nocnych (Macrolepidoptera)	200
2.8.6.2.. Inwentaryzacja motyli dziennych (Rhopalocera)	205
2.8.7. Inwentaryzacja ważek (Odonata)	206
2.8.8. Zagrożenia i formy ochrony fauny	207
2.9. Zasoby i walory krajobrazowe	208
2.9.1. Kryteria waloryzacji krajobrazu	209
2.9.2. Kryteria delimitacji jednostek krajobrazowych	212
2.9.3. Charakterystyka wyróżnionych typów krajobrazu	216
2.9.4. Ocena walorów krajobrazu	225
2.10. Obszary i obiekty objęte ochroną prawną	228
3. CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONOWANIA KOPALNI TORFU	234
3.1. Historia badań i eksploatacji złoża Gace	234
3.2. Charakterystyka złoża torfu „Krakulice-Gac – kompleks A”	235
3.3. Rodzaj i jakość kopaliny na obszarze górniczym „Gace-Krakulice – kompleks A/1”	236
3.4. Zasoby kopaliny na obszarze górniczym „Gace-Krakulice – kompleks A/1”	238
3.5. Metody eksploatacji torfu stosowane w wydobywaniu kopaliny	239
3.6. Wyroby z torfu produkowane aktualnie w zakładzie torfowym	245
3.7. Pobór wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii przez kopalnię	245
3.8. Kierunki rekultywacji terenu pokopalnianego określone w dokumentacji złoża	247
4. WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA	259
4.1. Wariant „O” - zatrzymanie wydobywania torfu w 2016 r	250
4.2. Wariant proponowany przez przedsiębiorcę górniczego - dokończenie wydobywania metodą frezerową do roku 2026 z wykonaniem rekultywacji zgodnie z dokumentacją zakładu,	254
4.3. Wariant alternatywny - wydobywanie torfu metodą wgłębną	257
4.4. Wariant alternatywny - Wydobywanie torfu metodą frezerową przez okres 10 lat, dokonanie zmian w sposobie rekultywacji	258

5. IDENTYFIKACJA I OCENA ZAGROŻEŃ ELEMENTÓW ŚRODOWISKA	262
6. SKUTKI W ŚRODOWISKU WYNIKAJĄCE Z MOŻLIWYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA	268
6.1. Skutki wynikające z zatrzymania wydobycia torfu w 2016 r	269
6.1.1. Zmiany i procesy zachodzące na powierzchni niewyekspluowanej	270
6.1.2. Warunki wodne i ich zmiana na skutek przesuszenia	271
6.1.3. Właściwości fizyczno-wodne torfów i ich zmiana pod wpływem przesuszenia	273
6.1.4. Zmiany we właściwościach chemicznych gleby	276
6.1.5. Zmiany właściwości biologicznych gleby	278
6.1.6. Wpływ przesuszenia na zbiorowiska roślinne	280
6.1.7. Zmiany w zoocenozach	282
6.1.8. Zmiany w krajobrazie	283
6.1.9. Warunki i zagrożenia funkcjonujących zbiorników wodnych	285
6.2. Skutki wariantu proponowanego przez przedsiębiorcę górniczego – dokończenie wydobycia metodą frezerową do roku 2026 z wykonaniem rekultywacji zgodnie z dokumentacją zakładu	286
6.2.1. Skutki wydobycia torfu metodą powierzchniową	286
6.2.1.1. Wpływ na powierzchnię ziemi, glebę oraz zasoby materii organicznej	289
6.2.1.2. Wpływ eksploatacji złoża na warunki wodne złoża	290
6.2.1.3. Wpływ eksploatacji złoża na fitocenozy	297
6.2.1.4. Wpływ eksploatacji złoża na zoocenozy	297
6.2.1.5. Wpływ eksploatacji złoża na walory krajobrazowe	301
6.2.1.6. Wpływ eksploatacji złoża na klimat akustyczny	301
6.2.1.7. Wpływ na stan czystości powietrza atmosferycznego	309
6.2.1.8. Wytwarzanie odpadów, ścieków, zapylenia środowiska	315
6.2.1.9. Wpływ eksploatacji złoża torfu na zagrożenie pożarowe	318
6.2.1.10. Wpływ sposobu rekultywacji przewidziany w dokumentacji zakładu	318
6.2.2. Skutki powstania zbiorników wodnych w wyniku rekultywacji terenu	319
6.2.2.1. Wpływ zbiorników wodnych na warunki wodne terenu	320
6.2.2.2. Wpływ zbiorników wodnych na mikroklimat	324
6.2.2.3. Wpływ zbiorników wodnych na zbiorowiska roślinne i zoocenozy	325
6.2.2.4. Wpływ zbiorników wodnych na walory krajobrazu	327
6.3. Skutki wydobycia torfu metodą wglębną	328
6.4. Uwarunkowania rekultywacji powodującej zalądowanie terenu	332
6.4.1. Przemiany i zagrożenia torfowisk wysokich	333
6.4.2. Problemy ochrony torfowisk wysokich	334
6.4.3. Rekultywacja i renaturalizacja siedlisk torfowiskach wysokich	336
6.5. Wypracowywanie kierunku rekultywacji dostosowanego do funkcji terenu	338
7. MOŻLIWOŚĆ WYSTĄPIENIA AWARII PRZEMYSŁOWEJ	340
8. TRUDNOŚCI WYNIKAJĄCE Z NIEDOSTATKU WIEDZY O ODDZIAŁYWANIU KOPALNI NA ŚRODOWISKO	341

9. ANALIZA POTRZEBY PROWADZENIA MONITORINGU POREALIZACYJNEGO	342
10. ANALIZA MOŻLIWYCH KONFLIKTÓW SPOŁECZNYCH	343
11. TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO KOPALNI	344
12. DZIAŁANIA ZMNIEJSZAJĄCE UCIAŻLIWOŚĆ FUNKCJONOWANIA KOPALNI	345
13. ANALIZA POTRZEBY WPROWADZENIA OBSZARU OGRANICZONEGO UŻYTKOWANIA	349
14. STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM	350
15. WYKAZ MATERIAŁÓW I DOKUMENTACJI ORAZ ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH	365
16. WYKAZ LITERATURY	368
17. KOPIE DOKUMENTÓW	375

1. INFORMACJE WPROWADZAJĄCE

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest raport oddziaływania na środowisko wydobycia torfu na eksploatowanym obecnie złożu torfu Krakulice-Gać w latach 2016-2026. Wnosi się o wydanie „decyzji środowiskowej”, wymaganej do przedłużenia decyzji koncesyjnej nr 609/98 (znak: OŚ-II-1-7512/31/97/98) z dnia 28.05.1998 roku wydanej przez Wojewodę Słupskiego, o 10 lat, gdyż aktualnie obowiązująca wygasa w roku 2016.

Aktualnie obowiązująca decyzja koncesyjna nr 609/98 zakładała wydobycie zasobów przemysłowych torfu do dnia 04 czerwca 2016 roku, natomiast z różnych przyczyn, zasoby te nie zostały wydobyte i zalegają w częściowo wyeksploatowanym złożu torfu. Wszystkie elementy techniczne – w tym odwodnienie złoża torfu, zostały wykonane w latach wcześniejszych w zakresie potrzebnym do całkowitego wydobycia zasobów przemysłowych. Nie pozyskano planowanej wcześniej ilości torfu (miąższości pokładu) i do realizacji założeń koncesji, potrzebny jest jeszcze okres kolejnych 10 lat funkcjonowania kopalni.

W okresie funkcjonowania kopalni zmieniły się uwarunkowania prawne terenów otaczających kopalnię oraz potrzeby środowiska naturalnego tych terenów. Wydanie „decyzji środowiskowej” umożliwiającej funkcjonowanie kopalni w kolejnych 10 latach, pozwoliłoby dokonać weryfikacji sposobu rekultywacji terenu pokopalnianego, w stosunku do przewidywanego zakresu i metod zawartych w dokumentacji opracowanej w okresie powstawania kopalni. Sposób i zakres rekultywacji terenu kopalni, zostałyby dostosowane do aktualnych potrzeb ochrony przyrody Słowińskiego Parku Narodowego oraz potrzeb funkcjonowania Obszaru Natura 2000. Podstawą rekultywacji terenu kopalni, byłaby współczesna wiedza w zakresie rekultywacji terenów bagiennych oraz aktualne potrzeby ochrony przyrody, określone przez organy prowadzące działania w zakresie ochrony przyrody na tym terenie. Przerwanie eksploatacji w roku 2016 spowodowałoby pozostawienie częściowo zdewastowanego terenu – z przyrodniczego punktu widzenia, oraz wykonanie rekultywacji według założeń z okresu lat 90-tych ubiegłego wieku. Umożliwienie funkcjonowania kopalni jeszcze przez 10 lat, spowodowałoby przystosowanie terenu pokopalnianego do aktualnych potrzeb ochrony środowiska, w aspekcie funkcjonowania Słowińskiego Parku narodowego oraz Obszaru Natura 2000, a także możliwość wykorzystania terenu kopalni oraz znajdującego się tu sprzętu technicznego, do potrzeb np.: edukacyjnych. Po zamknięciu kopalni, nie pozostałby krajobraz terenu pokopalnianego, ale terenu pełniące założone funkcje przyrodnicze. Wydłużenie okresu funkcjonowania kopalni o 10 lat, nie spowoduje pogłębienia

negatywnych oddziaływań na przyrodę terenów otaczających, gdyż wszystkie zabiegi techniczne w tym także hydrotechniczne, zostały wykonane znacznie wcześniej i skutki tych działań są obecnie widoczne – pokazane w „raporcie”. Nie nastąpi pogłębienie niekorzystnych zjawisk w przyrodzie, natomiast okres tych 10 lat, umożliwi dostosowanie terenu kopalni do aktualnych potrzeb ochrony przyrody. Korzyści z takiego wariantu wyniesie: zakład torfowy, przyroda tego terenu, oraz społeczność lokalna, gdyż są liczące się miejsca pracy w gminie.

Planowane przedsięwzięcie będzie polegało na wydobywaniu torfu (umowa dzierżawy nr 1 z dnia 30 Lipca 1996), na planowanym obszarze górniczym „Gace – Krakulice - kompleks A/1” o powierzchni 57,34 ha.

Na złożu torfu „Krakulice-Gać. Kompleks A” o powierzchni w granicach udokumentowania 126,34 ha, jest obecnie prowadzona eksploatacja torfu sposobem powierzchniowym - metodą frezerową, na podstawie decyzji koncesyjnej nr 609/98 (znak: OŚ-II-1-7512/31/97/98) z dnia 28.05.1998 roku wydanej przez Wojewodę Słupskiego, w granicach ustanowionego obszaru górniczego „Gace-Krakulice-Kompleks A” o powierzchni 126,32 ha.

Przedsięwzięcie będzie realizowane na działkach o nr ewidencyjnym

- 147/8 – o powierzchni 2,6709 ha
- 147/9 – o powierzchni 6,5204 ha
- 147/10 – o powierzchni 7,8872 ha
- 147/12 – o powierzchni 7,8319 ha
- 147/18 – o powierzchni 12,7376 ha
- 147/19 – o powierzchni 8,1744 ha
- 147/20 – o powierzchni 13,8833 ha

obręb geodezyjny Gać, gmina Główny, powiat słupski, województwo pomorskie, o ogólnej powierzchni 59,7057 ha.

Z tego, teren złoża o powierzchni 57,34 ha będzie przeznaczony pod eksploatację torfu (planowany obszar górniczy „Gace-Krakulice-Kompleks A/1”), a powierzchnia 2,37 ha będzie przeznaczona pod pasy transportowe.

Właścicielem w/w działek jest Skarb Państwa a administratorem jest Starosta Słupski. „Hollas” sp. z o.o. z siedzibą w Pasłęku dzierżawi w/w grunty.

Złoże torfu zostało udokumentowane w „Uproszczonej dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ złoża torfu Krakulice-Gać. Kompleks A” (M. Turowski – 1996 rok), zatwierdzonej decyzją nr 1843/96 Wojewody Słupskiego z dnia 22 listopada 1996 roku, znak: OŚ-II-3-7512-2-7/96.

Zgodnie z „Operatem ewidencyjnym zasobów złoża torfu „Krakulice-Gać. Kompleks A” na dzień 31.12.2013 roku” zasoby kopaliny wynoszą:

- zasoby geologiczne – 2 874,57 tys. m³;
- zasoby bilansowe – 2 244,12 tys. m³;
- zasoby pozabilansowe – 630,45 tys. m³;
- zasoby przemysłowe – 564,97 tys. m³;
- zasoby nieprzemysłowe – 1 679,15 tys. m³;

Zakłada się eksploatację zasobów przemysłowych w ilości około 500 tys. m³.

Prognozowana wielkość wydobycia kopaliny wyniesie około 50 tys. m³/rok, a czas prowadzenie eksploatacji wyniesie około 10 lat. Biorąc pod uwagę zmienność koniunktury zakłada się ostateczne zakończenie eksploatacji torfu w 2026 roku.

Technologia eksploatacji, zakłada sezonowość prowadzenia eksploatacji, a wielkość zależna jest także od zapotrzebowania kontrahentów na torf.

Zakłada się, że przy wydobywaniu torfu w sezonie eksploatacyjnym będzie pracować do 6 osób, a przy transporcie urobionej kopaliny do 3 osób. Wydobycie torfu warunkuje działalność zakładu przetwórczego torfu, w którym jest zatrudnionych 22 osoby.

1.2.Podstawa prawna

Planowane przedsięwzięcie, które zgodnie z § 2 ust 1 punkt 27, Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397, Dz. U. z 2013 r. poz. 817), kwalifikuje się jako przedsięwzięcie mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko.

Zgodnie z art. 71 ust 2 punkt 1, ustawy z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r. poz. 1235, z późniejszymi zmianami), jest wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, dla przedsięwzięcia polegającego na eksploatacji torfu.

Zgodnie z art. 72 ust 1 punkt 4, ustawy z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r. poz. 1235, z późniejszymi zmianami), wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach następuje przed uzyskaniem:

- koncesji na poszukiwanie lub rozpoznawanie złóż kopaliny, wydobywanie kopaliny ze złóż, podziemne bezzbiornikowe magazynowanie substancji oraz podziemne składowanie odpadów – wydawanej na podstawie ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze.

Analizę oddziaływania inwestycji na środowisko wykonano w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy prawa i normy, wskazujące na pożądane wartości parametrów

środowiska, zestawione z wielkościami występującymi aktualnie. Wielkości różnic pomiędzy wartościami wymaganymi oraz istniejącymi i przewidywanymi, określą przewidywane zmiany w środowisku z których wynikają działania zapobiegawcze. Analizę oparto na następujących aktach prawnych:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r., Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2013 poz. 1232, ze zm.).
- Ustawa z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r. poz. 1235, ze zm.).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397, Dz.U. z 2013 r. poz. 817).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (wersja ujednolicona)
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory (Dz. Urz. WE L 206 z 22.07.1992 r. z późniejszymi zmianami);
- Dyrektywa Rady EWG 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r., poprawiona Dyrektywą Rady Unii Europejskiej 97/11/EC z 3 marca 1997 r.
- Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsar w dniu 2 lutego 1971 r. (Dz. U. z 1978 r., nr .7 poz. 24 i 25);
- Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, sporządzona w Bonn w dniu 23 czerwca 1979 r. (Dz. U. nr 2 z 2003 r., poz. 17);
- Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie w dniu 19 września 1979 r.; (Dz. U. z dnia 25 maja 1996 r., nr 58, poz. 263);
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1789, ze zm.).
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 roku o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2015 r., poz. 909, ze zm.).
- Ustawa z dnia 28 września 1991 roku o lasach (Dz.U. z 2014 r., 1153, ze zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz.U. z 2013 r., poz. 627, ze zm.).

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz.U. 2010 nr 77 poz. 510, Dz.U. 2012 poz. 1041).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz.U. 2011 Nr 25, poz. 133, Dz.U. 2012 poz. 358).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin Dz.U. 2014 poz. 1409
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów Dz.U. 2014 poz. 1408
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt Dz.U. 2014 poz. 1348
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 marca 2005 r. w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt łownych (Dz.U. 2005 Nr 45, poz. 433).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 sierpnia 2014 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości. (Dz.U 2014, poz. 1169).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. (Dz.U. 2002 Nr 165, poz. 1359);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku - Prawo wodne (Dz.U. z 2015 r., poz. 469).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych. (Dz.U. 2002 Nr 241, poz. 2093).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu. (Dz.U. 2010 Nr 16, poz.87).
- Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014 poz 112).
- Polska Norma PN-ISO 9613-2:2002 Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania.

1.3. Cel, zadania i zakres opracowania

- a) Raport spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r. poz. 1235, ze zm.).
- b) Zakres raportu wynika również z „Postanowienia Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku” z dnia 29.12.2014 r., znak RDOŚ-Gd-WOO.4241.4.2014.AJA.2. Postanowienie określa zakres raportu ujęty w 7 punktach wraz z podpunktami.

Celem raportu jest określenie wpływu wydobycia torfu na walory przyrodnicze i bioróżnorodność terenu. Dotychczasowy sposób użytkowania terenu – eksploatacja torfu metodą powierzchniową, jest identyczny z planowanym użytkowaniem, gdyż wnioskuje się o przedłużenie okresu eksploatacji torfu na dalsze 10 lat, bez zmiany innych warunków.

Inwentaryzacyjne prace terenowe prowadzone na obszarze torfowiska i w jego otoczeniu, określiły istniejące walory przyrodnicze poszczególnych elementów środowiska naturalnego. Waloryzacja tych elementów środowiska, stanowi o wartości przyrodniczej terenu w dotychczasowym użytkowaniu i jego wpływie na obszary otaczające.

Wydobycie torfu, zmienia układ powiązań pomiędzy poszczególnymi elementami środowiska naturalnego, część z nich ulega całkowitej likwidacji i powstaje teren o innych walorach przyrodniczych. Wykształci się nowe środowisko przyrodnicze, gdyż w miarę postępującego wydobywania torfu, będzie się tworzył zbiornik wodny, chyba że wypracowane naukowe zasady rekultywacji terenu, wskażą inne możliwości.

Zadaniem „raportu”, jest pokazanie dotychczasowych walorów środowiska naturalnego, zmian które nastąpią w wyniku wydobycia torfu, oraz dokonanie oceny oddziaływania tego przedsięwzięcia, na poszczególne składowe elementy środowiska.

Raport zawiera warianty które trzeba rozpatrzyć w kategorii skutków środowiskowych oraz efektów gospodarczych i społecznych.

W ocenie skutków przyrodniczych wydobycia torfu, oraz skutków środowiskowych funkcjonowania kopalni, trzeba uwzględnić także zmiany które spowoduje postępująca i planowana rekultywacja terenu. Wytworzą się nowe siedliska i nowe funkcje przyrodnicze, które mogą zrekompensować straty powstałe z powodu wydobycia torfu.

Ostateczną ocenę strat w przyrodzie spowodowanych funkcjonowaniem kopalni torfu, na wszystkich składowych odcinkach jej funkcjonowania, można będzie wykonać oceniając planowany sposób przyszłego zagospodarowania oraz użytkowania terenu. Można będzie wówczas zbilansować straty i elementy dodatnio wpływające na walory przyrodnicze, oraz dokonać oceny zmian walorów przyrody tego terenu.

Vk - kapilarna pojemność wodna

a - masa cylindra i szyfonu

b - masa cylindra i nasyconej gleby

c - sucha masa próbki gleby

Maksymalna pojemność wodna

Jest to najwyższa ilość wody jaką gleba może wchłonąć. W tym stanie w glebie wypełnione są wodą wszystkie wolne przestrzenie. Wartości maksymalnej pojemności wodnej zależą od utworu glebowego. Jest ona zdecydowanie wyższa w torfach niż w glebach mineralnych. W celu określenia maksymalnej pojemności wodnej czynności są takie same jak przy określaniu kapilarnej pojemności wodnej. Poziom wody jest równy z powierzchnią gleby. Po osuszeniu cylindra z wody próbkę zważono. W celu oznaczenia suchej masy gleby i wyliczenia maksymalnej pojemności wodnej próbkę gleby wysuszono w tem. 105°C do stałej wagi.

Maksymalną pojemność wodną wylicza się ze wzoru:

$$V_m = [(b-a-c)/c] * 100 [\% \text{ obj.}]$$

gdzie:

V_m - maksymalna pojemność wodna

a - masa cylindra i szyfonu

b - masa cylindra i nasyconej gleby

c - sucha masa próbki gleby

Gęstość objętościowa

Gęstość objętościową określa się ze stosunku suchej masy gleby do całkowitej objętości próbki glebowej w stanie naturalnym. Próbkę gleby w stanie naturalnym suszy się w temperaturze 105°C do stałej masy.

Gęstość objętościową oblicza się z następującego wzoru:

$$C = a/V [\text{g/cm}^3]$$

gdzie:

C - gęstość objętościowa

a - masa próby glebowej suchej

V - całkowita objętość próbki glebowej w stanie naturalnym

Popielność

Popielność to zawartość popiołu w próbce, pozostałość części mineralnych po spaleniu materii organicznej. Do tygielka wsypano suchą próbkę gleby, zważono. Wstawiono do pieca muflowego i spalano w temperaturze 550°C. Popielność oblicza się z następującego wzoru:

$$\text{popiół [\% s.m.]} = (100 \cdot b) / a$$

gdzie:

a - waga suchej naważki glebowej

b - zawartość popiołu w badanej próbce

Zawartość substancji organicznej

Zawartość substancji organicznej ulega całkowitemu spalaniu w temperaturze 550 °C. Jest to różnica pomiędzy suchą masą gleby próby wziętej do badań i pozostałą masą po spaleniu próby.

$$\text{zawartość substancji organicznej [\%]} = 100 - \text{zawartość popiołu}$$

Współczynnik filtracji

Współczynnik filtracji określono metodą laboratoryjną, metodą stałego przepływu.

1. Syfon, uprzednio napełniony wodą, umieszczamy w uchwycie kiesy. Poziom wody wewnątrz i na zewnątrz uchwytu cylindra powinien być na mniej więcej tej samej wysokości. Utrzymuje to wodę powyżej próbki na określonym poziomie. Różnica poziomów (h) wewnątrz i na zewnątrz uchwytu powinna zawierać się pomiędzy 2 mm (silnie przepuszczalne gleby) i 20 mm (słabo przepuszczalne gleby). Poziom wody może być regulowany za pomocą zbiornika wyrównującego.

2. Woda przepływa przez próbkę i kiedy ilość wody przepływającej w jednostce czasu (cm³/min) osiągnie stałą wartość należy zmierzyć różnicę poziomów wody na zewnątrz i wewnątrz uchwytu. W zależności od przepuszczalności utworu pomiar wykonywano w różnych jednostkach czasu następnie przeliczano na pomiar 1 minutowy. Pomiar wykonywano w 5 seriach w różnych odstępach czasu.

$$k = [144 \cdot (Q \cdot L) / (h \cdot A)] [m/dobę]$$

gdzie:

k - współczynnik filtracji [m/d]

Q - ilość wody przepływającej w jednostce czasu [cm³/min]

L - wysokość próbki [cm]

h - różnica poziomów wody wewnątrz i na zewnątrz uchwytu [cm]

A - powierzchnia przekroju próbki [cm²]

Przy określaniu współczynnika filtracji w glebach o małej przepuszczalności posługujemy się innym sposobem pomiaru obliczania filtracji. Główna różnica w pomiarze polega na tym że mierzono podnoszenie się poziomu wody ponad próbką (h1-h2) w określonym przedziale czasu (t1-t2). Wykonano to przy pomocy czujnika zamocowanego na ruchomym pomoście przymocowanym do krawędzi zbiornika.

Współczynnik filtracji oznaczony metodą malejącego przepływu obliczamy ze wzoru:

$$k = 0,24 * [F2 * l / F1(t2-t1)] \ln h1/h2$$

gdzie:

0,24 - przeliczenie z m/h na m/dobę

(t1- t2) - przedział czasu [godz.]

h1 - początkowa wysokość wody [m]

h2 - wysokość wody po czasie (t1 - t2) [m]

F1 - powierzchnia przekroju próbki [m²]

F2 - powierzchnia uchwytu [m²]

Metodyka badań właściwości chemicznych gleb

W celu określenia trofizmu siedliska, określono właściwości chemiczne torfów występujących na terenie kopalni, ale głównie na terenach otaczających kopalnię torfu. Trofizm siedliska ma szczególne znaczenie w kontekście wyboru przyszłego kierunku rekultywacji terenu, po zakończeniu wydobycia torfu.

Pobrane w terenie próbki gleby wysuszono na powietrzu, następnie rozdrobniono przy użyciu moździerza. Zawartość form ogólnych pierwiastków określono w stosunku do suchej masy gleby, którą wyznaczono metodą wagowo-suszarkową susząc próbki gleby w suszarce elektrycznej w temperaturze 105 °C do uzyskania stałej wagi. Zawartość C organicznego oznaczono przy użyciu analizatora TOC-L Shimadzu, zawartość N ogólnego metodą Kjeldahla na urządzeniu Vapodest 50s Gerhardt, zawartość P ogólnego przy użyciu spektrofotometru UV-VIS Shimadzu, zawartość ogólną Ca i Mg metodą ASA przy użyciu spektrofotometru GBC Avanta PM, zawartość ogólną K i Na metodą ESA przy użyciu spektrofotometru płomieniowego Shimadzu.

Warunki wodne terenu

Badania warunków wodnych terenu obejmowały zarówno dotychczasowy monitoring głębokości zalegania poziomów wody gruntowej, na torfowisku i terenach do niego bezpośrednio przylegających jak również zastosowano modele matematyczne do określenia oddziaływania istniejącej sieci odwadniającej na terenie kopalni, na tereny do niej przyległe.

Zasięg oddziaływania rowów obliczono korzystając ze wzoru Perrochet i Musy (1992):

$$L = \sqrt{\frac{(2 \cdot K_2 \cdot d + K_1 \cdot (H - D)) \cdot (H - D)}{i}}$$

gdzie:

L – szerokość zasięgu oddziaływania drenu [m],

D – głębokość od drenu do warstwy nieprzepuszczalnej [m],

H – miąższość warstwy wodonośnej mierzona w strefie bez wpływu drenów [m],

i – intensywność infiltracji wody deszczowej w określonym czasie [m d^{-1}],

d – zastępcza, efektywna miąższość warstwy przepuszczalnej [m],

K_1 – współczynnik przewodności wodnej dla warstwy gleby położonej nad drenem [m d^{-1}],

K_2 – współczynnik przewodności wodnej dla warstwy gleby położonej pod drenem [m d^{-1}]

Warunki wodne określono na podstawie bezpośrednich pomiarów terenowych w ciągach studzienek w których określano rzędną zwierciadła wody gruntowej. Na terenie kopalni od kilku lat jest prowadzony monitoring głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej. W skrajnie suchym roku 2015, wykonano pomiar geodezyjny zalegania zwierciadła wody na terenie kopalni i terenach przyległych.

Wykonano również badania składu chemicznego wód znajdujących się na terenie kopalni jak również w rzece Łeba – powyżej i poniżej ujścia rowu odprowadzającego wody z terenu kopalni torfu. Celem tych badań było określenie wpływu wód odprowadzanych z terenu kopalni na jakość wód rzeki Łeby.

Metodyka badań właściwości hydrochemicznych wód powierzchniowych

Wykonano także analizy chemiczne wód powierzchniowych i gruntowych, w celu określenia żywności środowiska wodnego terenu kopalni, mającego również wpływ na wykształcenie się zbiorowisk roślinnych i planowany kierunek rekultywacji, a także na oddziaływanie wód odpływających z torfowiska na wody rzeki Łeba.

Parametry hydrochemiczne wody oznaczano zgodnie ze standardowymi metodami zaproponowanymi przez Hermanowicza i in. (1999). Parametry fizyczne wody oznaczano bezpośrednio w terenie za pomocą miernika HQ40D firmy Hach. Zawartość poszczególnych form azotu oznaczano spektrofotometrycznie z zastosowaniem metod: do NO_2 – metody z kwasem sulfanilowym, do NO_3 metody z N-(1-naftylo)-etylenodiaminą, do NH_4 metody z indofenolem. Azot całkowity (TN) oznaczano metodą katalitycznego spalania przy użyciu analizatora TOC-L firmy Shimadzu. Azot organiczny obliczono z różnicy pomiędzy TN a TIN tj. sumą form nieorganicznych azotu (NH_4 , NO_2 , NO_3) Zawartość form fosforu (PO_4)

oznaczano spektrofotometrycznie metodą molibdenianową z kwasem askorbinowym. Fosfor całkowity (TP) oznaczano po uprzedniej mineralizacji próbek wody w obecności stężonego kwasu siarkowego i 30% H₂O₂ w mineralizatorze UV firmy Mineral. Zawartość fosforu organicznego (OP) wyliczono z różnicy pomiędzy TP i PO₄. Zawartość węgla nieorganicznego (IC) jak i rozpuszczonego węgla organicznego (DOC) oraz całkowitego węgla organicznego (TOC) oznaczono przy użyciu analizatora TOC-L Shimadzu. Zawartość cząsteczkowego węgla organicznego (POC) obliczono na podstawie różnicy pomiędzy TOC i DOC. Siarczany oznaczono metodą turbimetryczną z rodankiem baru. Stężenie chlorofilu *a* i feofityny oznaczono spektrofotometrycznie po ekstrakcji we wrzącym etanolu. Pomiary spektrofotometryczne wykonane zostały przy użyciu spektrofotometru UV-VIS firmy Merck, Pharo 300. Wskaźnik stanu humusowości (HSI) obliczono na podstawie barwy wody zgodnie z metodą zaproponowaną przez Håkanson, Boulion (2001).

Walory krajobrazu - wykonano analizę istniejących walorów krajobrazu na podstawie metodyki Rychlinga, opracowanej na potrzeby waloryzacji krajobrazów terenów o szczególnie wysokich wartościach przyrodniczych. Określone zostały walory aktualne oraz walory po zmianach wynikających z działań człowieka na tym terenie.

Propagacja hałasu i emisja zanieczyszczeń do powietrza

Wykonano symulacje komputerowe propagacji hałasu od pracującego na torfowisku sprzętu technicznego oraz rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń emitowanych do powietrza atmosferycznego od silników pracującego sprzętu technicznego.

Inne zagadnienia dotyczące skutków planowanej inwestycji opracowano na podstawie literatury krajowej i zagranicznej stosownie do problematyki.

Metodyka badań fitosocjologicznych i gatunków roślin

Teren potencjalnego oddziaływania kopalni wyznaczono szerzej, niż wynika to z danych H. Pawłata (1997). Ogranicza go od strony zachodniej rów biegnący po granicy SPN, a od strony wschodniej rów zbierający wody na terenie Nadleśnictwa Stęknica. Postąpiono tak ze względu na szacunkowy charakter dostępnych danych o wpływie kopalni na reżim hydrologiczny, a przez to na zbiorowiska hydrogeniczne. Ww. rowy są niezależne od systemu odwadniającego kopalnię (w tym rowów opaskowych) i kształtują indywidualnie leje depresyjne. Zmiany fitocenozy obserwowane w okolicy tych rowów powinny być traktowane jako wywołane głównie działalnością tych rowów. Stwierdzenie ewentualnego dodatkowego

wpływu kopalni na fitocenozy w sąsiedztwie tych rowów jest niemożliwe. Granicę południową terenu objętego inwentaryzacją również wyznaczono, zakładając większy margines, niż w przypadku danych H. Pawłata. Północną granicę opisywanego terenu stanowi grobla między częścią północną (terenem SPN) i południową kompleksu złoża. Dane o fitocenozach i chronionych gatunkach z terenu SPN pozyskano na cele referencyjne, aby móc uchwycić zbiorowiska powstające w wyniku renaturyzacji potorfi i przeprowadzić prognozę ewentualnych możliwości renaturyzacji eksploatowanej części złoża.

Dane do niniejszego opracowania pozyskano w terenie metodą marszrutową. Na analizowanym obszarze inwentaryzowano zbiorowiska roślinne, a w miejscach reprezentatywnych dla tych zbiorowisk wykonywano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanquet'a. Wykonano 33 zdjęcia fitosocjologiczne, o powierzchni 25 m² (otwarte zbiorowiska, np. ruderalne) lub 150 m² (zbiorowiska leśne). Miejsce wykonania zdjęcia fitosocjologicznego zaznaczano za pomocą odbiornika GPS, marki Garmin model GPSMap 64s, który charakteryzuje się dokładnością zapisu miejsca do 1-2 m. Osobniki każdego gatunku zaklasyfikowano do następujących warstw roślinności:

- A - warstwa drzew, z wyszczególnieniem podwarstw: A1 – drzew powyżej 15 m wysokości, A2 - drzew o wysokości 10 - 15 m, A3 – drzew o wysokości 5 – 10 m;
- B – warstwa krzewów – o wysokości 0,5 – 5 m;
- C – warstwa zielna – o wysokości do 0,5 m;
- D – warstwa mszysto – porostowa.

Zasięgi poszczególnych zbiorowisk wyznaczono za pomocą odbiornika GPS, marki Garmin model GPSMap 64s. Następnie pozyskane dane poddano obróbce w programie środowiska GIS, co umożliwiło sporządzenie mapy zbiorowisk roślinnych analizowanego obszaru.

Ponadto wyszukiwano chronione gatunki krzewów, roślin zielnych oraz mszaków i grzybów (w tym także grzybów zlichenizowanych, potocznie zwanych porostami), a napotkane osobniki notowano, szacowano zajmowaną powierzchnię z przyjęciem indywidualnej dla każdego gatunku skali pokrycia (*Erica tetralix*, *Ledum palustre*, *Myrica gale*, *Rubus chamaemorus*, mszaki) lub liczbę pędów z racji dużego rozdrobienia okazów na poszczególnych stanowiskach (*Drosera rotundifolia*) i zaznaczano stanowisko za pomocą odbiornika GPS Garmin GPSMap 64s.

Metody prowadzenia badań ornitologicznych

Badania terenowe prowadzone były w okresie od 15 lutego do 30 listopada 2015 roku, obejmując wszystkie pory roku i roczny cykl życia ptaków. Badaniami objęto obszar

planowanej inwestycji wraz z powierzchnią o promieniu 2 km wokół. Wykonano 14 kontroli terenowych w dniach 15.02., 1.03, 22.03., 29.-30.03., 3.04., 22.04., 9.-10.05., 23.-24.05., 4.-7.07., 25.-26.07., 5.-6.09., 25.-27.09., 12.10., 11.11. Zastosowano trzy metody zbioru danych:

- a. metoda transektowa - obecność ptaków notowano poruszając się wzdłuż wyznaczonych transektów (Ryc. 1.); w okresie lęgowym (od 15.03 do 15.07.) obserwacje na transektach prowadzono także w godzinach rannych od 5:00 do 9:00 podczas najwyższej aktywności głosowej ptaków śpiewających; obserwacje na transektach polegały na notowaniu wszystkich zauważonych lub usłysanych osobników oraz nanoszeniu stwierdzeń ważniejszych gatunków ptaków na mapę i zaznaczaniu ich lokalizacji za pomocą odbiornika GPS (Garmin GPSMAP 62s); w celu określenia sposobu wykorzystania terenu przez konkretne gatunki ptaków do każdego stwierdzenia notowano także (o ile było to możliwe) wiek, płeć oraz rodzaj aktywności osobnika (np. odpoczywający, żerujący, przelatujący, migrujący itp.);
- b. metoda punktowa - obecność ptaków notowano podczas przebywania na punkcie obserwacyjnym lub nasłuchowym; metodę zastosowano podczas:
 1. liczenia żurawi *Grus grus* zlatujących na noclegowisko zlokalizowane na terenach wokół kopalni; obserwacje prowadzono 5. i 25.09 z punktu zlokalizowanego na łąkach oraz 26.09 z punktu na terenie kopalni (Ryc.1.) od 2 godz. przed zachodem słońca do zapadnięcia zmroku uniemożliwiającego dalsze liczenie ptaków;
 2. nocnych kontroli służących stwierdzeniu puchacza *Bubo bubo* i włośchatki *Aegolius funereus*; 3.04. oraz 22.04 stosowano 3 min. stymulację głosową włośchatki co ok. 300 m w drzewostanach sosnowych starszych niż 100 lat (Ryc. 1.); puchacza nie stymulowano;
 3. wieczornych kontroli służących stwierdzeniu odzywających się głosem godowym samców lelka *Caprimulgus europaeus*; kontrole obecności gatunku przeprowadzono 23.05 oraz 4.-5. i 26.07 (do 2 godz. po zachodzie słońca) z punktów zaznaczonych na Ryc. 1.
 4. wieczornych kontroli służących stwierdzeniu odzywających się głosem godowym samców derkacza *Crex crex*; kontrole przeprowadzono 4. i 5.07 (do 2 godz. po zachodzie słońca) z punktów zaznaczonych na Ryc. 2.;

Metodyka badania chrząszczy

Inwentaryzacje chrząszczy przeprowadzono na powierzchni objętej bezpośrednim wydobywaniem torfu, oraz terenach sąsiadujących. Wyznaczono stałą trasę przemarszu (tzw. transekt) o długości około 8 km, ponadto kontrolowano miejsca potencjalnie atrakcyjne dla chrząszczy (stare drzewa, dziuple, grzyby, odchody przeżuwaczy, kwiaty itp.).

Badania przeprowadzono kilkoma stosowanymi metodami. Wyszukiwano imago tzw. metodą „na upatrzonego”, a najlepsze efekty i najwyższą wykrywalność uzyskiwano w ciepłe i słoneczne dni. Ponadto, do odłowów chrząszczy aktywnie latających stosowano siatkę entomologiczną, natomiast do wyłapywania chrząszczy żerujących na trawach i roślinności zielnej wykorzystano czerpak entomologiczny. Chrząszcze przemieszczające się głównie po ziemi (tzw. epigeiczne) poławiane były do pułapek typu Barbera (duże plastikowe, przecięte na pół butelki wkopane w ziemię tak, aby brzeg pułapki był na równi z gruntem). Wymiary pojedynczej pułapki: średnica około 10 cm, głębokość ok. 20cm. Pułapki rozmieszczono wzdłuż transektu w 10 punktach, w każdym punkcie instalowano po 3 pułapki (łącznie 30 pułapek typu Barbera) (Rys.3.). Pułapki zabezpieczone były przed deszczem.

Podczas każdej wizyty zebrane chrząszcze były liczone, w miarę możliwości oznaczane na miejscu za pomocą lupy i klasyfikowane do gatunku lub możliwie pewnej, najniższej jednostki taksonomicznej. Odłowione, nieoznaczone na miejscu chrząszcze, identyfikowano w warunkach laboratoryjnych za pomocą binokularu i dostępnych kluczy, innych materiałów bibliograficznych, oraz dzięki pomocy specjalistów z Wydziału Leśnego SGGW i udostępnionego zbioru porównawczego.

Po zakończeniu każdego z terminów kontroli terenowych pułapki były demontowane tak, aby ograniczyć ilość odławianych osobników. W celu wykrycia możliwie największej liczby gatunków przeszukiwano potencjalny materiał pokarmowy dla stadiów preimaginalnych. W przypadku kambio- i ksylofagów wyszukiwano żerowiska chrząszczy, otwory wylotowe w drewnie, układ korytarzy podkorowych i na gałęziach. W przypadku foliofagów określano sposób żerowania, ślady pozostawione na zielonych częściach roślin, oprzędę i odchody.

Terminy kontroli terenowych

Badania faunistyczne zaplanowano na okres wiosny i początek lata 2015 roku (od połowy marca do końca czerwca). Łącznie przeprowadzono 16 dni kontroli terenowych w 3 terminach. W połowie marca badania trwały 4 dni, w maju i czerwcu po 6 dni.

I termin kontroli terenowej 12-15.03.2015 – 4 dni

II termin kontroli terenowej 11-16.05.2015 – 6 dni

III termin kontroli terenowej 17-22.06.2015 – 6 dni

Metodyka badania ssaków

Wyniki obrazujące struktury populacji ssaków, występujących na badanej powierzchni stworzono dzięki zastosowaniu kilku metod badawczych:

– bezpośredniej obserwacji (obserwacje ssaków w czasie kontroli transektu);

- zastosowaniu pułapek (klatki, pułapki typu Barbera);
- śladów bytowania (wyszukiwanie tropów, śladów żerowania, kryjówek, pozostałości sierści, odchodów, szczątków martwych zwierząt);
- analiza danych zebranych przez miejscowe koło Łowieckie „Nowy Bór” z Łeby.

Badania rozpoczęły się we wczesnych godzinach porannych i trwały z przerwami do późnego popołudnia. Wyznaczono trasę przemarszu (tzw. transekt), przebiegającą w sposób pozwalający zbadać wszystkie typy ekologiczne badanej powierzchni torfowiska. Wybiórczo kontrolowano tereny „atrakcyjne” otaczające kopalnie w promieniu do 2 km (Rys.4).

Do odłowu ssaków zastosowano 6 pułapek żywołownych firmy R-max, o różnych rozmiarach (4 klatki pułapkowe małe do odłowu drobnych ssaków i 2 klatki duże do odłowu ssaków drapieżnych wielkości np. kuny domowej). Klatki ustawiano zawsze pierwszego dnia, każdego z trzech okresów badawczych i kontrolowano dwa razy dziennie: rano i wieczorem. Pułapki instalowano w dwóch punktach, w środowiskach o charakterze przejściowym (ekoton). W każdej klatce na drobne gryzonie, jako przynęty używane były mieszanki zbóż, otręby pszenne, obierki warzyw korzeniowych, oraz mięso wołowe (z myślą odłowienia drapieżnych np. rżesorka). W dużych klatkach służących do połowu ssaków drapieżnych stosowano mięso wołowe i kurze jaja. Dodatkowo, we wszystkich klatkach użyto fragmentów ściereczek nasączonych atraktantem wabiącym poszczególne grupy ssaków. Tego typu pułapki po każdym okresie kontrolnym były demontowane.

Zastosowane do badań chrząszczy, pojemniki typu Barbera (30 szt.), o głębokości około 20 cm, również służyły jako pułapka do odłowu drobnych ssaków.

Każdego dnia, podczas kontroli transektu notowano wszystkie zaobserwowane ssaki, oraz ślady ich obecności. Kontrolowano miejsca piaszczyste i wilgotne o odpowiedniej strukturze podłoża, gdzie najłatwiej zauważyć tropy zwierząt i je zidentyfikować. Zwracano także uwagę na inne ślady pozostawiane przez ssaki, takie jak: sierść, odchody, ślady żerowania itp., a także martwe osobniki.

Wynikiem zestawiono w tabeli - wszystkie gatunki ssaków występujących na badanej powierzchni i krótka charakterystyka poszczególnych populacji.

Dodatkowe dane ilościowe dotyczące zwierząt łownych przedstawiono dzięki udostępnieniu wyników inwentaryzacji przeprowadzonej w 2015 roku przez członków koła Łowieckiego „Nowy Bór” z Łeby (Rys.5.).

Inwentaryzacja nietoperzy

Inwentaryzacja nietoperzy została przeprowadzona zgodnie z wytycznymi opracowanymi przez Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Nietoperzy i rekomendowanymi

przez Państwową Radę Ochrony Przyrody. Prace terenowe na badanym terenie prowadzono za pomocą detektora ultradźwięków. Były one prowadzone od dwóch godzin przed zachodem słońca do dwóch godzin po zachodzie. Dwa nasłuchy wykonywano przez całą noc począwszy od dwóch godzin przed zachodem słońca. Prace prowadzone były przy użyciu heterodynamicznego detektora ultradźwięków - Peterson D240. Nagrane materiały poddano analizie programem BatSound4. W czasie dziennej sesji terenowej oceniono potencjalną atrakcyjność terenu dla nietoperzy.

Inwentaryzacja motyli

Inwentaryzację motyli nocnych przeprowadzono w oparciu o urządzenia samołowne (Fot 1) zaopatrzone w 3 świetlówki (6W) każda o zwiększonej emisji UV i zasilane z akumulatora. Samołówki zaopatrzone były w pojemnik w którym znajdowały się wytłoczki do jajek zabezpieczające odłowiony materiał przed zniszczeniem, oraz octan etylu jako środek usypiający odłowione owady. Wykorzystywano jednocześnie 3 samołówki, które rozstawiano o zmierzchu i zbierano rano. Samołówka 1 (N54°41'11.68"; E17°29'39.39"), samołówka 2 (N54°41'35.86"; E17°29'53.05"), samołówka 3 (N54°41'04.13"; E17°30'40.46"),

1.5. Lokalizacja przedsięwzięcia i charakterystyka położenia

Administracyjnie obszar planowanej inwestycji znajduje się w miejscowości Gać, gmina Głównyzyce, powiat słupski, województwo pomorskie.

Teren złoża leży w północno-wschodniej części gminy Głównyzyce i jest położony w mezoregionie Wybrzeże Słowińskie (313.41) należącym do makroregionu Pobrzeże Koszalińskie (313.4), wchodzącego w skład podprowincji Pobrzeża Południowobałtyckiego (313) (Kondracki).

Teren badań jest objęty obszarem specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 PLB 220003 „Ostoja Słowińska” oraz częściowo (w granicach Słowińskiego Parku Narodowego) specjalnym obszarem ochrony siedlisk Natura 2000 PLH 22023 "Ostoja Słowińska".

Obszar kopalni torfu graniczy od strony północnej i zachodniej ze Słowińskim Parkiem Narodowym oraz jest zlokalizowany w jego otulinie.

Od strony południowej i wschodniej kopalnia graniczy z lasami państwowymi, administrowanymi przez Leśnictwo Stęknica, wchodzące w skład Nadleśnictwa Lębork z siedzibą w Lęborku, podlegającego Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Gdańsku.

Pod względem geomorfologicznym obszar jest równiną torfową. Położenie geograficzne środka terenu kopalni określają współrzędne: 17°29'55'' długości geograficznej wschodniej i 54°40'49'' szerokości geograficznej północnej.

Złoże torfu Krakulice-Gać. Kompleks A znajduje się w zlewni rzeki Łeba.

Miejscowością gminną są Głównyzyce, natomiast najbliższym miastem jest Lębork – siedziba Starostwa Lęborskiego.

Dojazd do terenu kopalni może odbywać się drogą krajową nr 6 prowadzącą z Gdyni do Słupska, w miejscowości Lębork skręca się na północ w drogę nr 214 w kierunku Łeby. Drogą tą dojeżdża się do miejscowości Charbrowo położonej za większą miejscowością Wicko i dalej skręca się już w drogę gminną do zakładu torfowego Krakulice a następnie drogami wewnętrznymi z zakładu torfowego na torfowisko.

Usytuowanie przedsięwzięcia w stosunku do obszarów o których mowa w art. 63 ust 1 punkt 2, ustawy z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r. poz. 1235, z późniejszymi zmianami), przedstawia się następująco:

- a) obszary wodno-błotne oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych
 - obszar złoża torfu „Krakulice-Gać Kompleks A” leży w zlewni rzeki Łeba, o zwierciadle wody gruntowej w pasach 30 ÷ 40 m od rowów na poziomie 50 ÷ 60 cm od powierzchni, natomiast w dalszej odległości od rowów układa się na poziomie 20 ÷ 30 cm od powierzchni terenu (jest to typowe dla złóż torfu, na których jest prowadzona eksploatacja metodą frezerową);
 - obszary wybrzeży - nie występują;
 - obszary górskie lub leśne - na obszarze przedsięwzięcia nie występują obszary górskie i leśne;
 - obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych - nie występują;
- b) obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszary Natura 2000 oraz pozostałe formy ochrony przyrody
 - teren złoża torfu „Krakulice-Gać. Kompleks A” leży w granicach obszaru Natura 2000 Pobrzeże Słowińskie PLB220003 i w otulinie Słowińskiego Parku Narodowego. W niewielkiej odległości od granic złoża, wzdłuż zachodniej i północnej granicy złoża biegnie granica obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska PLH220023 i granica Słowińskiego Parku Narodowego.
- c) obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone
 - w związku z planowanym przedłużeniem funkcjonowania kopalni o 10 lat, nie przewiduje się przekroczenia standardów jakości środowiska w stosunku do stanu istniejącego;
 - obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne -

nie występują;

- gęstość zaludnienia - w najbliższym sąsiedztwie kopalni, nie występują budynki mieszkalne, a średnia gęstość zaludnienia na terenie gminy Głównyca wynosi 30 mieszkańców / 1 km²;
- obszary przylegające do jezior - nie występują;
- uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowskiej - nie występują;

2. DIAGNOZA STANU – UWARUNKOWANIA PRZYRODNICZE I ANTROPOGENICZNE

2.1. Położenie geograficzne i geomorfologia terenu

Wybrzeże Słowińskie (313.41) to wąski pas lądu wzdłuż brzegu Bałtyku, długości 200 km i powierzchni około 1120 km², od ujścia Parsęty po Kępę Swarzewską. Na jego krajobraz składają się: plaża, nadmorskie wydmy, nadbrzeżne jeziora i bagna oraz elementy rzeźby polodowcowej, do których należy przede wszystkim łuki morenowy nad jeziorem Gardno, wznoszący się w kulminacji Rowokołu do 1153 m n.p.m. i podcięty falezą koło Poddębina (na wschód od Ustki). Linia brzegowa jest wyrównana przez działalność fal. Wydmy odcinają od morza płytkie jeziora:¹ Jamno (22,4 km², maks. głęb. 3,9 m), Bukowo (17,5 km², głęb. 2,8 m), Kopań (7,98 km², głęb. 3,9 m), Wicko (10,6 km², głęb. 3,9 m), Gardno (24,7 km², głęb. 2,6 m) J Dołgie Wielkie (1,6 km², głęb. 2,9 m), Dołgie Małe (6,3 ha, głęb. 0,7 m), Łebsko' (71,4 km², głęb. 6,3 m), Sarbsko (6,5 km², głęb. 3,2 m). Łącznie zajmują one powierzchnię 172,6 km², tj. około 1/6 regionu. Znaczniejszymi obiektami bagiennymi są Bielawskie Błota koło Karwi na wschodnim krańcu regionu i bagna na południu od jeziora Łebsko. Większe jeziora są zasilane przez rzeki: Łebsko przez Łebę, Gardno przez Łupawę, Bukowo przez Grabową, Jamno przez mniejsze ciek (Dzierżęcinka, Unieść). Inne rzeki bezpośredniego zlewiska Bałtyku: Parsęta, Wieprza i Słupia uchodzą bezpośrednio do morza. Strefa nadmorska, którą jest Wybrzeże Słowińskie (a także Kaszubskie, Trzebiatowskie i wyspa Wolin), przedstawia swoisty geosystem przyrodniczy, w którym na środowisko lądu nakłada się oddziaływanie morza (i odwrotnie), przy czym dużą rolę odgrywają procesy zachodzące w atmosferze. Wyrazem tego są bryzy morskie i lądowe, cieplejsze zimy i chłodniejsze miesiące letnie niż w głębi lądu, późniejsza wiosna i dłuższa jesień, zawartość w powietrzu cząsteczek jodu i chlorku sodu jako aerozoli. Falowanie, będące efektem działalności wiatru, powoduje szybko /uchodzące zmiany linii brzegowej, abrazję, transport rumowiska i akumulację. Wiatr kształtuje też wydmy. Na te czynniki naturalne nakłada się działalność ludzka: umacnianie brzegów i wydym, budowa urządzeń portowych, miast i osiedli rekreacyjnych, niszczenie szaty roślinnej, zanieczyszczenie wód powierzchniowych, zanieczyszczenia komunalne i rolnictwo. W celu ochrony środowiska przyrodniczego utworzono w 1967 r. Słowiński Park Narodowy.

2.2. Budowa geologiczna

Obszar złoża torfu „Gace” oraz tereny go otaczające leżą w obrębie wyniesienia Łeby. Podłoże krystaliczne, w postaci gnejsów leży na głębokości 3300 m. Powyżej występuje miąższa (ponad 2700 m) pokrywa osadowa, składająca się z utworów: kambru (piaskowców i

iłowców miąższości około 660 m), ordowiku (iłowców i wapieni o miąższości około 70 m) oraz potężnej serii iłowców sylurskich, o miąższości około 2000 m. Luka stratygraficzna obejmuje okresy: dewonu i karbonu; sięgając aż do permu (cechsztynu). Osady cechsztynu, reprezentowane przez anhydryty, gipsy, sól kamienną, mają miąższość 230÷260 m.

Do utworów mezozoicznych na interesującym nas obszarze należą: iłowce i piaskowce triasu, o miąższości 210÷260,0 m, iłowce jurajskie z wkładkami pylasto- ilastymi lub wapiennymi, o miąższości około 60 m, których obecność została stwierdzona jedynie w 2 otworach w Łebie oraz ility, piaskowce i mułowce kredowe (najprawdopodobniej kredy górnej), o miąższości od 132 m w północnej części obszaru, do 250 m w jego części południowej.

Miąższość osadów trzeciorzędowych jest zróżnicowana, od 160 m na wyniesieniach, do braku tych osadów w głębokich rozcięciach erozyjnych. Dolną część osadów trzeciorzędu tworzą piaski, ility i mułki eocenu. W otworze Steknica, na głębokości 153 m została określona granica między eocenem górnym (Iatorf) a dolnym (rupel).

Nad eocenem występują osady oligoceńskie: szare ility z mułkami i przewarstwieniami piasków kwarcowych oraz leżące na głębokości 144÷153 m szaro-czarne ility, które w otworze Steknica znajdują się bezpośrednio pod osadami czwartorzędowymi.

W większości otworów na obszarze arkusza występują osady mioceńskie, w postaci piasków kwarcowych, miejscami zawierającymi pył węglisty, a także mułki, ility i węgiel brunatny. Miąższość tych osadów waha się od 6 do 120 m, co wskazuje, że interesujący nas obszar był poddawany licznym procesom egzaracyjnym przez kolejne lądolody plejstocieńskie, jak również przez wody roztopowe i rzeczne, działające w okresach deglacjacji.

Osady czwartorzędowe pokrywają cały obszar; ich cechą charakterystyczną jest zmienna miąższość - od 160,0 m w obrębie dolin kopalnych, do kilku metrów w rejonie wyniesień osadów trzeciorzędowych (rejon Ulini).

Profil plejstocenu rozpoczyna się od osadów zlodowaceń środkowopolskich, w postaci dwóch poziomów glin zwałowych: zlodowacenia odry i zlodowacenia warty, wraz z towarzyszącymi im piaskami i żwirami wodnolodowcowymi oraz mułkami i piaskami zastoiskowymi. Glina zwałowa zlodowacenia odry zawiera porwaki osadów trzeciorzędowych. W składzie petrograficznym frakcji żwirowej zbadanym w otworze Szcznurze wapnienie paleozoiczne przeważają nad skałami krystalicznymi; glina jest również silnie wapnista. W składzie petrograficznym frakcji żwirowej glin zlodowacenia warty (zbadanym w otworach: Żarnowska i Szcznurze), występuje równowaga ilościowa wapieni paleozoicznych i skał krystalicznych. W rejonach wyniesień podłoża trzeciorzędowego (na północny-wschód od terenu opracowania), w profilu osadów tej epoki dominują utwory wodnolodowcowe, natomiast na wysoczyźnie gliny zwałowe i utwory wodnolodowcowe występują na przemian.

W południowej części niziny nadmorskiej osady zlodowaceń środkowopolskich zalegają bezpośrednio pod utworami holocenu, na skutek usunięcia pokrywy utworów północnopolskich, w wyniku procesów erozyjnych związanych z rozwojem pradoliny nadmorskiej.

Profil osadów plejstocenijskich kończą utwory zlodowaceń północnopolskich - na obszarze Niziny Łebskiej są to piaski i żwiry wodnolodowcowe, a na wysoczyźnie - osady wodnolodowcowe, miejscami przykryte gliną zwałową. Dotychczas nie przyporządkowano precyzyjnie omawianej gliny do któregoś ze stadiów lub faz zlodowaceń północnopolskich. Wyniki badań składu petrograficznego frakcji żwirowej oraz obserwacje i wyniki badań w sąsiednich rejonach pobrzeża wskazują, że prawdopodobnie jest to glina stadiału Świecia. Z końca plejstocenu pochodzą osady jeziorne występujące na północ od Łebieńca, na wysokości 1,0-6,0 m p. p. m.

Osady holocenijskie reprezentują mułki i piaski jeziorne, utwory organiczne oraz ciągi wydmy śródlądowych. Piaski rzeczne i jeziorne występują na Nizinie Łebskiej oraz w pradolinie Łeby, gdzie mają miąższość do 6 m i są przykryte piaskami eolicznymi i torfami.

Piaski eoliczne występują w postaci pokryw o grubości do 2,0 m na: piaskach mierzei, piaskach jeziornych, torfach, a nawet miejscami na glinie zwałowej.

Do grupy osadów holocenijskich należą również: morskie piaski mierzejowe i plażowe, gytie, kreda jeziorna i torfy, a także namuły torfiaste den dolinnych i jeziorne.

2.3. Budowa hydrogeologiczna i jakość wód podziemnych

Warunki hydrogeologiczne obszaru opracowania, oraz pogranicza gmin Głównicyce i Wicko opracowano na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000, arkusze: Kluki (2) i Łeba (3) wraz z objaśnieniami.

W hydrogeologicznym podziale regionalnym Polski (Paczyński, 1995) obszar opracowania należy do rejonu pradoliny Redy-Łeby. W utworach czwartorzędowych stwierdzono (Kordalski, Lidzbarski, 2000) poziom wodonośny holocenijsko-plejstocenijski, natomiast ze względu na brak informacji nie rozpoznano piętra wodonośnego trzeciorzędowego.

Poziom holocenijsko-plejstocenijski zbudowany jest z osadów akumulacji wodnolodowcowej, rzecznej i morskiej. Strop poziomu wodonośnego zalega na głębokości poniżej 5 m p.p.t. Miąższość poziomu wynosi 30-40 m, a przewodność od 500 do 1500 m²/h. Poziom zwierciadła wody zalega płasko i nie przekracza 3,0 m n.p.m.

Regionalizacja hydrogeologiczna

Teren opracowania obejmuje następujące jednostki hydrogeologiczne: 1aQI na arkuszu Kluki (2) i 6aQI na arkuszu Łeba (3).

W obrębie tej formy brak wodonośnych utworów trzeciorzędu. Główny poziom wodonośny stanowią tutaj utwory wodnolodowcowe serii pradolinnej. Parametry hydrogeologiczne tego poziomu przedstawiają się następująco:

Pradoliny poziom wodonośny wyodrębniony został w wodonośnych utworach serii pradolinnej. Cechuje go płytkie występowanie (poniżej 5 m) oraz wysokie wartości parametrów hydrogeologicznych: miąższość - powyżej 40 m, przewodność od 500 do 1500 m²/24h, wydajność potencjalna od 70 do 200 m³/h. Ten ostatni parametr oraz zasobność wód poziomu pradolinnej są znacznie niższe w rejonie Jeziora Łebsko z uwagi na wysoką barwę i zawartość związków żelaza. Moduł zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych na pozostałej części pradolinnej jest bardzo wysoki: 650 i 410 m³/24h. Decyduje o tym drenujący charakter tej struktury hydrogeologicznej oraz wysoki współczynnik filtracji (20–50 m/24h). Stan udokumentowania zasobów eksploatacyjnych oraz stopień ich wykorzystania jest niewielki z uwagi na słabe zagospodarowanie na powierzchni terenu.

Dla omawianych jednostek charakterystyczny jest brak izolacji od powierzchni terenu, przez co warstwa wodonośna narażona jest na zanieczyszczenia z powierzchni terenu oraz utworów organicznych.

Zasobność wód podziemnych została wyrażona modułem zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych:

- zasoby odnawialne - 3194,7 m³h,
- z czego: zasoby dyspozycyjne - 1939,5 m³/h.

Skład chemiczny wód podziemnych jest charakterem utworów wodonośnych i nakładem w stropie warstwy wodonośnej, występowaniem i systemem krążenia wód podziemnych oraz sąsiedztwem morza i Jeziora Łebsko. Prawie cały obszar doliny nadmorskiej pokryty jest zwartym kompleksem utworów organicznych (torfy, gytie), z wyjątkiem wydm nadmorskich. Użytkowa warstwa wodonośna na ogół rozdzielona jest wkładkami utworów zastoiskowych (mułki, piaski ilaste). Jej strop na ogół zalega na głębokości do 5 m. Przepływ wód podziemnych jest znacznie ograniczony, a na obszarze mierzei wody podziemne stagnują i są odcięte od zasilania infiltracyjnego kompleksem utworów zastoiskowych. W rezultacie wody tego poziomu na większości obszaru są złej jakości. Cechuje je wysoka twardość i utlenialność (powyżej 8 mg/dm³), związki żelaza i manganu występują między 2-20 mgFe/dm³ i 0,13 - 4,0 mgMn/dm³. Barwa na ogół przekracza 20 mgPt/dm³, w skrajnych przypadkach osiągając 400 mgPt/dm³. Wody stagnujące występujące na obszarach deflacyjnych cechuje wysoka zawartość amoniaku - do 32,0 mgN/dm³.

2.4. Charakterystyka klimatologiczna regionu

Zróżnicowanie geomorfologiczne, sąsiedztwo Morza Bałtyckiego i położenie w zasięgu oddziaływania dużych, stałych i sezonowych, centrów barycznych powodują wyraźne zróżnicowanie warunków klimatycznych na terenie województwa pomorskiego.

Krainy klimatyczne województwa pomorskiego



Na pobrzeżach Kaszubskim i Słowińskim nasłonecznienie rzeczywiste jest o przeszło 50 godzin dłuższe niż na Pojezierzu Pomorskim. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to uprzywilejowanie w wąskiej strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej oraz w okolicach Ustki i Łeby. Obszar pobrzeży Słowińskiego i Kaszubskiego wraz z przylegającymi do nich fragmentami wysoczyzn młodoglacjalnych i Dolina Dolnej Wisły charakteryzują się wysokimi sumami nasłonecznienia rzeczywistego w okresie wegetacyjnym, wyższymi niż na przeważającej części Polski.

Na Pomorzu występuje jedna z najniższych w Polsce wartości ciśnienia. Jest to efekt położenia województwa nad Morzem Bałtyckim, przez które przebiega szlak szczególnie aktywnych w zimie niżów barycznych. Układ ten powoduje, tak charakterystyczną dla Polski północnej, dużą zmienność pogody. Wpływ na klimat mają także tzw. czynniki bierne – geograficzne. Należą do nich: położenie obszarów lądowych względem obszarów morskich oraz ukształtowanie terenu.

Na terenach województwa pomorskiego leżących w bezpośrednim sąsiedztwie Bałtyku morski charakter klimatu jest dodatkowo wzmacniany przez przemieszczające się nad Polską oceaniczne masy powietrza. Wpływ samego Bałtyku, będącego stosunkowo niewielkim akwenem, jest zauważalny w wąskiej strefie przybrzeżnej – sięga w głąb lądu jedynie około 30 km od linii brzegowej. Natomiast nakładające się wpływy Oceanu Atlantyckiego i Morza Bałtyckiego powodują, że cały obszar województwa charakteryzują łagodniejsze zimy i nieco chłodniejsze niż w głębi lądu lata oraz niskie amplitudy roczne temperatur. Ponadto występują tutaj relatywnie długie okresy przejściowe między latem a zimą oraz wyraźnie chłodniejsza wiosna niż jesień.

Najbardziej ogólny podział klimatyczny województwa pomorskiego, na dwa obszary, obejmuje wąską strefę brzegową, z wyraźnym wpływem Morza Bałtyckiego na temperaturę powietrza, oraz teren Pojezierza Pomorskiego i wysoczyzn morenowych wyniesionych ponad wąską strefę brzegową.

Zasięg wpływów Bałtyku zależy od ukształtowania terenów sąsiadujących z wybrzeżem i maleje wraz z oddalaniem się od linii brzegowej. W przypadku występowania w sąsiedztwie linii brzegowej wyniesień morenowych, wpływ Bałtyku słabnie, a zasięg jego bezpośredniego oddziaływania może być ograniczony nawet do kilku kilometrów.

Rozkład roczny i sezonowy częstości występowania wiatru w województwie pomorskim jest zbliżony do cech całego Niżu Polskiego. Przeważa wiatr z kierunków zachodniego i południowo-zachodniego. Natomiast wyraźnie ujawniają się dwa rejony zdecydowanie różniące się prędkością wiatru. Pierwszy to rejon nadmorski, obejmujący pobrzeża Słowińskie i Kaszubskie, gdzie występują najwyższe w Polsce (poza górami) prędkości wiatru i wysoka liczba dni w roku (nawet do 70) z wiatrem silnym i bardzo silnym (powyżej 15 m/sek.). Wiatr silny i bardzo silny występuje głównie zimą. Najmniejsza liczba dni z wiatrem silnym i bardzo silnym występuje na wybrzeżu w lecie, wtedy też wyraźnie wzrasta w rejonie nadmorskim udział cisz i wiatrów słabych.

Roczne wahania temperatur powietrza i średnia roczna amplituda temperatury zmieniają swoją wartość w sposób potwierdzający istotny wpływ Bałtyku na reżim termiczny województwa pomorskiego. Linie amplitudy temperatur układają się tutaj prawie równolegle do linii brzegowej. Najniższa średnia roczna amplituda temperatury powietrza występuje w wąskiej strefie brzegowej, gdzie jej wartości wynoszą około 17,5 st. C; najwyższa – na południowo-wschodnich krańcach obszaru w okolicach Kwidzyna (20 st. C). Liczba dni mroźnych, a więc z temperaturą minimalną niższą od 0 st. C, przeciętnie w ciągu roku zmienia się od poniżej 30 na wybrzeżu do ponad 50 na południowych krańcach województwa. Liczba dni mroźnych w okolicach Łeby i na Półwyspie Helskim należy do najniższych w Polsce.

Warunki klimatyczne rejonu opracowano na podstawie materiałów zebranych przez stacje meteorologiczne w Poraju i Lęborku. Klimatycznie omawiany obszar leży w obrębie typu klimatów bałtyckich, w krainie zwanej „Pobrzeżem Łebskim”. Klimat ten charakteryzują stosunkowo łagodne zimy i niezbyt gorące lata, ja również duża i mało zróżnicowanej wilgotność powietrza. Średnia roczna opadów wynosi 655mm do 690mm. Najwięcej opadów występuje latem i jesienią, przy tym są one często gwałtowne i obfite. Najmniej opadów w lutym i marcu. Średnia ilość dni deszczowych w roku wynosi 120 do 140. Śnieg notowany jest od października do maja i zalega od 60 do 70 dni – w różnych latach, natomiast średni okres pokrycia terenu śniegiem wynosi 34 dni. Wyraźny wpływ na topoklimat terenu wywiera Bałtyk, szczególnie na ogólną cyrkulację atmosferyczną. Częste wędrowki niżów sprawiają iż są tu łagodne zimy ale jest duża zmienność pogody. Temperatura w półroczu zimowym waha się od $-1,0^{\circ}\text{C}$ do $-1,5^{\circ}\text{C}$, a latem od $13,5^{\circ}\text{C}$ do $14,0^{\circ}\text{C}$, przy średniej temperaturze rocznej wynoszącej $7,5^{\circ}\text{C}$. Najzimniejsze miesiące to styczeń- średnia temperatura-0,60 i luty- 1,20, najcieplejsze- lipiec 16,50 i sierpień 16,40. Okres wegetacyjny w tym rejonie trwa przeciętnie 200 dni. Rozpoczyna się pomiędzy 5 a 10 kwietnia, a kończy między 5 a 10 listopada. W skali całego roku dominują wiatry z kierunku zachodniego i północno-zachodniego.

Tab.1.Średnie wartości miesięczne i roczne parametrów klimatycznych regionu

Parametr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Temperatura	-1,5	-1,0	1,5	5,6	11,2	14,3	16,6	15,4	12,3	7,8	3,2	0,0	7,1
Wilgotność	88	87	84	78	74	74	78	81	82	84	87	89	82
Zachmurzenie	7,6	7,4	6,9	6,0	6,2	5,1	5,8	5,9	5,6	6,6	7,6	8,2	6,4
Opady	43	30	35	38	50	55	80	86	77	59	53	53	657

2.5. Stratygrafia, rodzaje i właściwości torfów

Obszar kopalni torfu znajduje się w dolinie rzeki Łeby i stanowi północny wycinek obszarów zatorfionych doliny Łeby. Ograniczają go od północy piaszczyste wydmy, od zachodu - płaskie tereny zalewowe nad rzeką Łebą, od południowego zachodu - bezpośrednio rzeka Łeba, od północnego wschodu - wąski pas piasków namytych u podnóża wydmy, od wschodu - dochodzą na krótkim odcinku wzgórza morenowe. W południowo-wschodniej części teren kopalni przechodzi w rozległy kompleks torfowisk nad rzeką Łebą.

Środkiem torfowiska – prawie w linii prostej, od Krakulic do Gac, biegnie łańcuch wydmy, przerywany w środkowej części złożem torfu. W przerwach między wydmami złożo wykazuje znaczne wypływanie.

W podłożu złoża torfowego znajdują się piaski drobno lub średnioziarniste. Na jednym wydzieleniu znajdują się szaroniebieskie ily. Bardzo rzadko występują gytie w spągu złoża torfowego. Spotyka się je w południowej części kompleksu torfowego.

2.5.1. Stratygrafia złoża i ogólne właściwości torfów

W stratygrafii złoża występują trzy typy torfu: wysokiego, przejściowego i niskiego. Górne warstwy złoża zbudowane są głównie z torfu przejściowego. Spąg złoża zbudowany jest natomiast z torfu typu niskiego. Warstwa złoża w której zalega torf niski, zbudowana jest z gatunków takich jak: turzycowy, miejscami trzcinowy - ze znacznym udziałem turzyc. W warstwie złoża znajdującej się ponad torfem typu niskiego występuje torf typu przejściowego. Jest także warstwa przejściowa, z torfem mieszanym – pomiędzy torfem typu niskiego i przejściowego. W warstwie tej występuje głównie torf turzycowy w dolnych partiach tej warstwy, natomiast nad nim występuje torf drzewno-turzycowy. Nad warstwą przejściową zalega torf typu przejściowego. Warstwa torfu typu przejściowego zbudowana jest głównie z torfu wełniankowo-sphagnowego. Powierzchniowa warstwa złoża o miąższości od 1 do 2 m., zbudowana jest głównie z torfu typu wysokiego w której zalega przeważnie torf sphagnowy. Warstwa znajdująca się na powierzchni złoża torfu do głębokości ok. 1 m., zbudowana jest głównie z torfu sphagnowo-wełniankowego.

Torf niski występujący w spągowych warstwach złoża charakteryzuje się przeciętnie stopniem rozkładu ok. 31%. W warstwach dennych złoża zwiększa się do ok. 40%.

Torfy przejściowe charakteryzują się stopniem rozkładu ok. 27%. Budujący ten typ torfu - torf turzycowy i drzewno-turzycowy charakteryzują się stopniem rozkładu od 20% do ponad 30% - w zależności od dodatku drewna. Dodatek drewna w torfie turzycowym, zwiększa wartość stopnia rozkładu. Wyższy udział drewna w składzie nierozłożonych resztek torfu, powoduje wzrost wartości stopnia rozkładu.

Torf typu przejściowego zbudowany głównie z torfu wełniankowo-sphagnowego, charakteryzuje się przeciętnie stopniem rozkładu w przedziale od 20 do 30%. Zdarzają się warstwy tego rodzaju torfu - ze stopniem rozkładu poniżej 20%.

Torf typu wysokiego zalegający w stropowej warstwie złoża torfu, zbudowany głównie z torfu sphagnowego i sphagnowego z różnej wielkości dodatkiem wełnianki, charakteryzuje się średnią wartością stopnia rozkładu 20,5%. Stwierdzono w ok. 40% badanych prób tego rodzaju torfu – występowanie wartości stopnia rozkładu wynoszących poniżej 20%. Pozostała ilość badanych prób, charakteryzowała się stopniem rozkładu mieszczącym się w przedziale od 20 do 30%. W pojedynczych przypadkach stopień rozkładu przekraczał wartość 30%.

W północno-wschodniej części kopalni występują enklawy z płytkim pokładem torfu zbudowanym z torfu sphagnowego i sphagnowego z różną ilością wełnianki. Stopień rozkładu torfu w tych fragmentach złoża kształtuje się na poziomie do 20%. Granica ta jest bardzo rzadko przekraczana.

Właściwości torfów

Torfy typu wysokiego - zbudowane z torfu sphagnowego i sphagnowego z domieszką wełnianki, charakteryzują się średnią popielnością wynoszącą 5,1% s.m., przy stopniu rozkładu 20,5%. Gęstość objętościowa tych torfów wynosi 0,93 g/cm³ i wilgotność 88,8 % objętości. Właściwości torfu są zależne od stopnia rozkładu torfu. Przy znaczącym zróżnicowaniu stopnia rozkładu, należy wyniki badań podzielić na grupy, których wyróżnikiem jest stopień rozkładu - w celu ich ujednoczenia. Torfy typu wysokiego podzielono na 3 grupy, mianowicie:

1. Torfy o stopniu rozkładu do 20%,
2. Torfy o stopniu rozkładu od 20 do 30%,
3. Torfy o stopniu rozkładu powyżej 30%,

Torfy z przedziału o stopniu rozkładu do 20%, charakteryzują się średnim stopniem rozkładu 11%, wilgotnością 89,3% obj. i gęstością objętościową 0,84 g/cm³,

Torfy z przedziału o stopniu rozkładu od 20 do 30%, charakteryzują się średnim stopniem rozkładu 26%, wilgotnością 80,4% obj. i gęstością objętościową 0,96 g/cm³,

Torfy z przedziału o stopniu rozkładu powyżej 30%, charakteryzują się średnim stopniem rozkładu 34%, wilgotnością 91,4% obj. i gęstością objętościową 1,03 g/cm³,

Maksymalna pojemność wodna wymienionych rodzajów torfów - wynosi średnio 2039% suchej masy (s.m.). Jeśli w torfie sphagnowym jest większa domieszka wełnianki – maksymalna pojemność wodna zmniejsza się do wartości 1401% s.m.

Torfy typu przejściowego – zbudowane z torfu sphagnowo-wełniankowego, drzewno-turzycowego i turzycowego, zostały podzielone na dwie grupy w zależności od stopnia rozkładu, mianowicie:

1. Torfy o stopniu rozkładu do 20%,
2. Torfy o stopniu rozkładu powyżej 20%,

Torfy typu przejściowego charakteryzują się średnim stopniem rozkładu 27%, popielnością 4,5% s.m., wilgotnością 89,6% obj. i gęstością objętościową 0,56 g/cm³.

Torfy rodzaju sphagnowo-wełniankowego znajdują się w pierwszej grupie. Charakteryzują się średnim stopniem rozkładu 17%, wilgotnością 89,9% obj., gęstością objętościową 0,87 g/cm³,

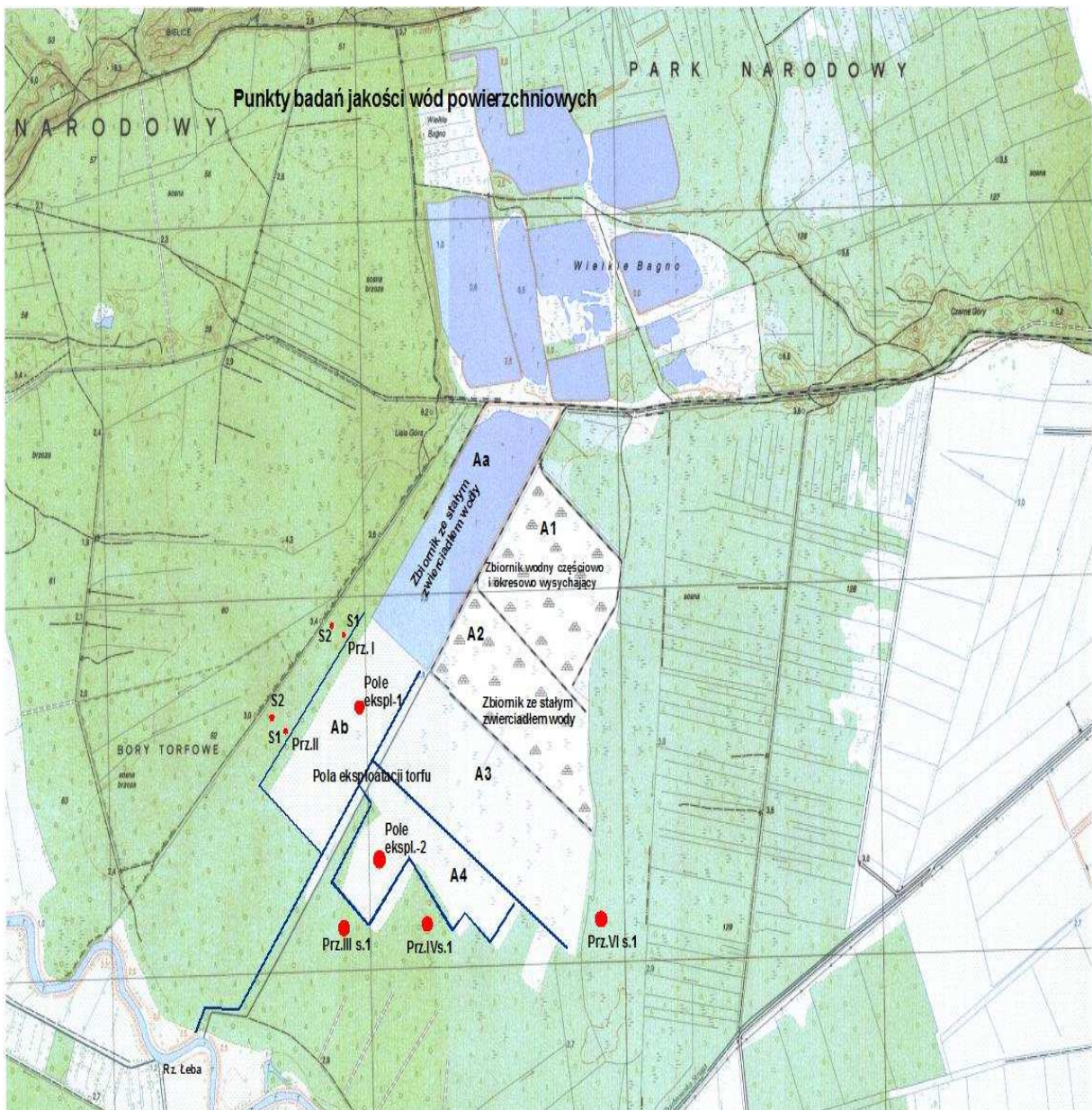
Torfy należące do grupy 2, zbudowane są z torfu drzewno-turzycowego i turzycowego o średnim stopniu rozkładu 29%, wilgotności 89,6% obj. i gęstości objętościowej 0,58 g/cm³. Torf wełniankowo-sphagnowy charakteryzuje się maksymalną pojemnością wodną wynoszącą od 1313 do 1497% s.m.

Torfy typu niskiego – zbudowane są z torfu trzcinowego i turzycowego. Charakteryzują się popielnością 8,3% s.m., stopniem rozkładu 31%, wilgotnością 89,4% obj. I gęstością objętościową 1,04 g/cm³.

2.5.2. Wyniki badań terenowych, identyfikacja rodzaju i gatunku torfu

Wykonane zostały badania terenowe torfów na terenie wokół kopalni oraz na terenie pól eksploatacyjnych. Na polach eksploatacyjnych wykonane zostały 2 odkrywki glebowe, natomiast na terenach przylegających do pól eksploatacyjnych wykonano 7 odkrywek glebowych. Na polach eksploatacyjnych nie ma potrzeby wykonywania dużej ilości badań glebowych ze względu na dokładne rozpoznanie torfów które są eksploatowane. Jedna odkrywka została wykonana na polu znajdującym się w południowo-zachodniej części złoża, druga natomiast - na polu w części południowo-wschodniej kopalni (rys...). Punkty badań glebowych na terenach otaczających kopalnię, zostały zlokalizowane w pobliżu studzienek pomiarowych monitoringu głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej. Badania te prowadzone były w celu zweryfikowania jednorodności stratygrafii złoża torfu na terenie kopalni i terenach otaczających. Rodzaje torfów występujących na poszczególnych głębokościach profilu glebowego – licząc od powierzchni terenu, na terenie pól eksploatacyjnych i na terenach otaczających, muszą się różnić, gdyż na polach eksploatacyjnych w sposób ciągły zdejmowane są kolejne warstwy torfu. Powierzchnia terenu na polach eksploatacyjnych znajduje się znacznie niżej - w stosunku do powierzchni terenu otoczenia kopalni. Są więc przesunięcia w stwierdzanych rodzajach torfu na poszczególnych głębokościach profilu glebowego ale identyfikacja stratygrafii jest możliwa.

Badania stratyfii oraz właściwości fizyczno-wodnych i chemicznych, prowadzono w następujących punktach badawczych (rys. 1)



Rys.1. Lokalizacja odkrywek glebowych

Stratygrafia złoża w punktach badawczych – badania polowe

Przekrój I – studz. 1, h=108 cm.

0-20 cm., warstwa darniowa,

20-50 cm., torf murszejący, torfowcowi-wełniankowy, popękany, tworzący duże, rozdzielne agregaty – T1, R=40%;

50-70 cm, torf torfowcowo-wełniankowy, R=40%;

70-80 cm., torf włóknisty, R=30%;

80-110 cm., torf torfowcowo-włóknisty, R=30%;

Przekrój I – studz. 2, h=110 cm.

0-20 cm., warstwa darniowa,
20-30 cm., torf torfowcowo-turzycowy, R=40%
30-45 cm., torf torfowcowo-turzycowy, R=35%,
45-60 cm., torf torfowcowy, R=30%,
60-85 cm., torf torfowcowo-wełniankowy, R=35%,
85-110 cm., torf torfowcowo-turzycowy, R=30%.

Przekrój II – studz. 1, h=105 cm.

0-20 cm., warstwa darniowa – torfowcowa,
20-50 cm., torf torfowcowy z krzewinkami, R=15%,
50-70 cm., torf torfowcowo-wełniankowy, R=20%,
70-110 cm., torf torfowcowy, R=15%,

Przekrój II – studz. 2, h=105 cm.

0-15 cm., warstwa darniowa – torfowcowa,
15-30 cm., torf torfowcowy z krzewinkami, R=25%,
30-50 cm., torf wełniankowy, R=20%,
50-80 cm., torf torfowcowy, R=20%,
80-110 cm., torf torfowcowo-wełniankowy, R=25%

Przekrój III

0-20 cm., warstwa darniowa – torfowcowa,
20-70 cm, torf torfowcowo-turzycowy, R=20%.
70-110 cm., torf torfowcowy, R=20%,

Przekrój IV

0-10 cm., warstwa darniowa z dużym udziałem krzewinek,
10-30 cm., torf torfowcowo-turzycowy R=35%,
30-80 cm., torf torfowcowo-turzycowy, R=3%.,
80-110 cm., torf torfowcowy z udziałem turzyc i krzewinek R=30%,

Przekrój V

0-10 cm., warstwa darniowa z dużym udziałem krzewinek,
10-30 cm., torf torfowcowo-turzycowy, R=35%.

30-80 cm., torf torfowcowo-wełniankowy, R=30%,

80-110 cm., torf torfowcowy, R=20%,

Pole eksploatacyjne I

0-10 cm., torf torfowcowy, R=20%,

10-20 cm., torf wełniankowy R=25%,

20-30 cm., torf turzycowo-torfowcowy R=30%,

30-110 cm., torf torfowcowy R=20%,

Pole eksploatacyjne II

0-15 cm., torf torfowcowy, R=20%,

15-30 cm., torf torfowcowy z udziałem wełnianki R=25%,

30-50 cm., torf turzycowo-torfowcowy R=35%,

50-110 cm., torf torfowcowy R=20%,

Analizując stratyografię terenu kopalni i terenów otaczających wynika iż teren ten jest jednorodny, natomiast różnice rodzaju torfów występujących w analogicznych warstwach w poszczególnych punktach badawczych wynikają z wydobycia torfu na polach eksploatacyjnych i tym samym warstwy te są względem siebie przesunięte.

Wyniki badań mikroskopowych rodzaju, gatunku i stopnia rozkładu torfu

PRZEKRÓJ I – STUDZ. 1, H=108 cm.

Warstwa 0-20 cm., darniowa,

Warstwa 20-50 cm.,

Typ torfu: Wysoki, **Rodzaj:** Mszarny – wysoki, **Gatunek:** Wełniankowo-torfowcowy, Wełnianka pochwowata (*Eriophorum vaginatum*) –38%, Torfowiec odgięty (*Sphagnum recurvum*) –32%, Żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus*) –8%, Modrzewnica zwyczajna (*Andromeda polifolia*) –7%, Torfowiec czerwonawy (*Sphagnum rubellum*) – 7%, Torfowiec magellański (*Sphagnum magellanicum*) –5%, inne –3%,

R=320%;

Warstwa 50-70 cm,

Typ torfu: Wysoki, **Rodzaj:** Mszarny – wysoki, **Gatunek:** Wełniankowo-torfowcowy, Wełnianka pochwowata (*Eriophorum vaginatum*) –51%, Torfowiec magellański (*Sphagnum magellanicum*) –21%, Torfowiec czerwonawy (*Sphagnum rubellum*) –17%, Płonnik sztywny (*Polytrichum strictum*) –9%, Żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus*) –3 %,

R=38%;

Warstwa 70-80 cm.,

Typ torfu: Wysoki, **Rodzaj:** Mszarny – wysoki, **Gatunek:** Wełniankowo-torfowcowy,

Wełnianka pochwowata (*Eriophorum vaginatum*) –46 %, Torfowiec magellański (*Sphagnum magellanicum*) –25 %, Torfowiec czerwonawy (*Sphagnum rubellum*) –21 %, Borówka bagienna (*Vaccinium uliginosum*) –5 %, Żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus*) –3 %, torf wełniankowy,
R=29%;

PRZEKRÓJ I – STUDZ. 2, H=110 cm.

Warstwa 0-20 cm., darniowa,

Warstwa 20-30 cm.,

Typ torfu: Przejściowy, Rodzaj: Mszarny–przejściowy, Gatunek: Torfowcowo-turzycowy,

Turzyca dzióbkowata (*Carex rostrata*) – 36%, Turzyca nitkowata (*Carex lasiocarpa*) –17%, Torfowiec odgięty (*Sphagnum recurvum*) –29%, Żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus*) – 9 %, Bobrek trójlistkowy (*Menyanthes trifoliata*) –7 %, inne –2 %, R=37%

Warstwa 30-45 cm.,

Typ torfu: Przejściowy, Rodzaj: Mszarny-przejściowy, Gatunek: Torfowcowo-turzycowy,

Turzyca nitkowata (*Carex lasiocarpa*) –24%, Turzyca dzióbkowata (*Carex rostrata*) –21%, Torfowiec odgięty (*Sphagnum recurvum*) –29%, Siedmiopalecznik błotny (*Comarum palustre*) –16%, Bobrek trójlistkowy (*Menyanthes trifoliata*) –9 %, inne – 1%, R=32%,

Warstwa 45-60 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki Gatunek: Torfowcowo-kępowy
Torfowiec magellański (*Sphagnum magellanicum*) – 27 %, Torfowiec czerwonawy (*Sphagnum rubellum*) – 21 %, Torfowiec brunatny (*Sphagnum fuscum*) –19 %, Torfowiec brodawkowy (*Sphagnum papillosum*) –18 %, Wełnianka pochwowata (*Eriophorum vaginatum*) –10 %, Modrzewnica zwyczajna (*Andromeda polifolia*) –3 %, Bagno zwyczajne (*Ledum palustre*) – 2%,
R=23%,

Warstwa 60-85 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Wełniankowo-torfowcowy,
Wełnianka pochwowata (*Eriophorum vaginatum*) –42 %, Torfowiec magellański (*Sphagnum magellanicum*) –26 %, Torfowiec czerwonawy (*Sphagnum rubellum*) – 19 %, Borówka bagienna (*Vaccinium uliginosum*) –6 %, Żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus*) –5 %, inne – 2 %, R=32%,

Warstwa 85-110 cm.,

Typ torfu: Przejściowy, Rodzaj: Mszarny-przejściowy, Gatunek: Torfowcowo-turzycowy,

Turzyca dzióbkowata (*Carex rostrata*) –26 %, Turzyca nitkowata (*Carex lasiocarpa*) –23 %, Torfowiec odgięty (*Sphagnum recurvum*) –29%, Siedmiopalecznik błotny (*Comarum palustre*) –11%, Bobrek trójlistkowy (*Menyanthes trifoliata*) –6 %, Wełnianka wąskolistna (*Eriophorum angustifolium*) –4 %, inne – 1 %, R=33%.

PRZEKRÓJ II – STUDZ. 1, H=105 cm.

Warstwa 0-20 cm., darniowa – torfowcowa,

Warstwa 20-50 cm.,

Typ torfu:Przejęciowy, **Rodzaj:**Mszarny–przejęciowy, **Gatunek:**Torfowcowo-turzykowy - z krzewinkami

Turzyca dzióbkowata (*Carex rostrata*) – 31%, Turzyca nitkowata (*Carex lasiocarpa*) –22 %, Torfowiec odgięty (*Sphagnum recurvum*) –31 %, Żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus*) – 10 %, Bobrek trójlistkowy (*Menyanthes trifoliata*) –5 %, inne –1 %, R=14%,

Warstwa 50-70 cm.,

Typ torfu: Wysoki, **Rodzaj:** Mszarny – wysoki, **Gatunek:** Wełniankowo-torfowcowy, Wełnianka pochwowata (*Eriophorum vaginatum*) –43%, Torfowiec odgięty (*Sphagnum recurvum*) –19%, Torfowiec magellański (*Sphagnum magellanicum*) –16%, Torfowiec czerwony (*Sphagnum rubellum*) –11 %, Płonnik sztywny (*Polytrichum strictum*) –9%, Żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus*) –2 %, R=18%,

Warstwa 70-110 cm.,

Typ torfu: Wysoki, **Rodzaj:** Mszarny – wysoki, **Gatunek:** Torfowcowo-dolinkowy, Torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* -18, torfowiec spiczastolistny *Sphagnum cuspidatum* -15, sierpowiec *Drepanucladus fluitans* - 17, turzyca bagienna *Carex limosa* -14, bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris* - 10, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* -14, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* -10, inne 2, R=12%,

PRZEKRÓJ II – STUDZ. 2, H=105 cm.

Warstwa 0-15 cm., darniowa – torfowcowa,

Warstwa 15-30 cm.,

Typ torfu: Wysoki, **Rodzaj:** Mszarny – wysoki, **Gatunek:** Torfowcowo-kępowy Torfowiec brodawkowy *Sphagnum papillosum* -31, torfowiec brunatny *Sphagnum fuscum* -- 21, torfowiec czerwony *Sphagnum rubellum* - 12, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* -18, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 10, bagno zwyczajne *Ledum palustre* - 8, R=22%,

Warstwa 30-50 cm.,

Typ torfu: Wysoki, **Rodzaj:** Mszarny – wysoki, **Gatunek:** Wełniankowo-torfowcowy Wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 68, torfowiec czerwony *Sphagnum rubellum* - 11, torfowiec magellański *Sphagnum magellanicum* - 9, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 7, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 4, inne 1, R=19%,

Warstwa 50-80 cm.,

Typ torfu: Wysoki, **Rodzaj:** Mszarny – wysoki, **Gatunek:** Torfowcowo-kępowy Torfowiec brodawkowy *Sphagnum papillosum* - 35, sierpowiec *Drepanucladus fluitans* - 2, torfowiec czerwony *Sphagnum rubellum* -10, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 25, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* -15, wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris* - 5,

bagno zwyczajne *Ledum palustre* - 5, wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 2, inne 1,

R=18%,

Warstwa 80-110 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Wełniankowo-torfowcowy
Wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 65, torfowiec czerwony *Sphagnum rubellum* - 8, torfowiec magellański *Sphagnum magellanicum* - 8, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 8, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 7, bagno zwyczajne *Ledum palustre* - 3, inne 1,
R=24%

PRZEKRÓJ III

Warstwa 0-20 cm., darniowa – torfowcowa,

Warstwa 20-70 cm,

Typ torfu:Przejściowy, Rodzaj:Mszarny-przejściowy, Gatunek:Torfowcowo-turzycowy,

Torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* - 32, turzycza nitkowata *Carex lasiocarpa* - 18, turzycza dziobkowata *Carex rostrata* - 17, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 15, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 10, wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium* - 5, inne 3,
R=23%.

Warstwa 70-110 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Torfowcowo-dolinkowy,
Sierpowiec *Drepanocladus fluitans* - 15, torfowiec czerwony *Sphagnum rubellum* - 10, torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* - 14, turzycza dziobkowata *Carex rostrata* - 8, turzycza bagienna *Carex limosa* - 6, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 19, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 11, bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris* - 15, inne 2,
R=20%,

PRZEKRÓJ IV

Warstwa 0-10 cm., darniowa z dużym udziałem krzewinek,

Warstwa 10-30 cm.,

Typ torfu:Przejściowy, Rodzaj:Mszarny-przejściowy, Gatunek:Torfowcowo-turzycowy,

Bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris* - 8, turzycza dziobkowata *Carex rostrata* - 16, turzycza nitkowata *Carex lasiocarpa* - 21, torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* - 26, bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata* - 10, siedmiopalecznik błotny *Comarum palustre* - 9, wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium* - 6, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 3, inne 1,
torf turzycowy R=34%,

Warstwa 30-80 cm.,

Typ torfu:Przejściowy, Rodzaj:Mszarny-przejściowy, Gatunek:Torfowcowo-turzycowy,

Turzycza dziobkowata *Carex rostrata* - 18, turzycza nitkowata *Carex lasiocarpa* - 16, turzycza siwa *Carex canescens* - 12, bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata* - 11, torfowiec odgięty

Sphagnum recurvum - 16, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 15, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 12,

R=29%.,

Warstwa 80-110 cm.,

Typ torfu:Przejściowy, Rodzaj:Mszarny-przejściowy, Gatunek:Torfowcowo-turzykowy,

Siedmiopalecznik błotny *Comarum palustre* - 9, bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata* - 11, turzyca siwa *Carex canescens* - 16, turzyca dziobkowata *Carex rostrata* -19, turzyca nitkowata *Carex lasiocarpa* - 15, torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* - 13, torfowiec spiczastolistny *Sphagnum cuspidatum* - 9, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 6, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 2,

R=31%,

PRZEKRÓJ V

Warstwa 0-10 cm., darniowa z dużym udziałem krzewinek,

Warstwa 10-30 cm.,

Typ torfu:Przejściowy, Rodzaj:Mszarny-przejściowy, Gatunek:Torfowcowo-turzykowy,

Turzyca dziobkowata *Carex rostrata* - 28, turzyca nitkowata *Carex lasiocarpa* -19, turzyca siwa *Carex canescens* - 18, torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* - 15, torfowiec spiczastolistny *Sphagnum cuspidatum* -18, bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata* -2, R=33%.

Warstwa 30-80 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Wełniankowo-torfowcowy,

Wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 65, torfowiec czerwonawy *Sphagnum rubellum* -10, torfowiec magellański *Sphagnum magellanicum* -10, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 5, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 5, bagno zwyczajne *Ledum palustre* - 2, wrzosiec bagienny *Erica tetralix* -1, inne 2,

R=27%,

Warstwa 80-110 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Torfowcowo-kępowy

Torfowiec brodawkowy *Sphagnum papillosum* - 30, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 25, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 20, bagno zwyczajne *Ledum palustre* - 5, wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 5, wrzosiec bagienny *Erica tetralix* - 3, sierpowiec *Drepanucladus fluitans* - 5, torfowiec czerwonawy *Sphagnum rubellum* - 3, wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 2, inne 2,

R=19%,

POLE EKSPLOATACYJNE I

Warstwa 0-10 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Torfowcowo-kępowy

Torfowiec brodawkowy *Sphagnum papillosum* - 25, sierpowiec *Drepanucladus fluitans* -10, torfowiec czerwonawy *Sphagnum rubellum* - 5, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 30, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* -15, bagno zwyczajne *Ledum palustre* - 5, wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 2, inne 3,

R=21%,

Warstwa 10-20 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Wełniankowo-torfowcowy,
Wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 65, torfowiec czerwonawy *Sphagnum rubellum* -15, torfowiec magellański *Sphagnum magellanicum* - 5, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 5, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 5, wrzosiec bagienny *Erica tetralix* - 2, bagno zwyczajne *Ledum palustre* - 2, inne 1,

R=27%,

Warstwa 20-30 cm.,

Typ torfu:Przejęciowy, Rodzaj:Mszarny-przejęciowy, Gatunek:Torfowcowo-turzycowy,

Bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata* - 15, turzycyca nitkowata *Carex lasiocarpa* -19, turzycyca siwa *Carex canescens* - 15, turzycyca dziobkowata *Carex rostrata* - 21, torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* - 25, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 4, inne 1,

R=32%,

Warstwa 30-110 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Torfowcowo-kępowy
Żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* -25, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 25, torfowiec brodawkowy *Sphagnum papillosum* - 20, torfowiec czerwonawy *Sphagnum rubellum* - 8, wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 5, bagno zwyczajne *Ledum palustre* -10, wrzosiec bagienny *Erica tetralix* - 5, inne 2,

R=21%,

POLE EKSPLOATACYJNE II

Warstwa 0-15 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Torfowcowo-dolinkowy
Torfowiec czerwonawy *Sphagnum rubellum* - 20, torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* -30, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* -15, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* -15, bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris* -15, turzycyca bagienna *Carex limosa* - 2, inne 3,
R=19%,

Warstwa 15-30 cm.,

Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Wełniankowo-torfowcowy
Wełnianka pochwowata *Eriophorum vaginatum* - 65, torfowiec czerwonawy *Sphagnum rubellum* - 8, torfowiec magellański *Sphagnum magellanicum* - 8, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 8, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* -7, bagno zwyczajne *Ledum palustre* -3, inne 1,

R=23%,

Warstwa 30-50 cm.,

Typ torfu:Przejęciowy, Rodzaj:Mszarny-przejęciowy, Gatunek:Torfowcowo-turzycowy,

Turzycyca nitkowata *Carex lasiocarpa* - 22, turzycyca dziobkowata *Carex rostrata* - 17, torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* - 36, bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata* - 14, wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium* - 6, żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* - 3, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* - 2,

R=33%,

Warstwa 50-110 cm.,**Typ torfu: Wysoki, Rodzaj: Mszarny – wysoki, Gatunek: Torfowcowo-dolinkowy**Torfowiec odgięty *Sphagnum recurvum* - 40, sierpowiec *Drepanocladus fluitans* -15,żurawina błotna *Oxycoccus quadripetalus* -20, roszciska okrągłolistna *Drosera rotundifolia* -3,modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* -15, bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris* -3,turzycza bagienna *Carex limosa* - 2, inne 2,

R=17%,

2.5.3. Wyniki badań właściwości fizyczno-wodnych torfów

Pobrane próby glebowe poddano analizie w zakresie właściwości fizyczno-wodnych w celu identyfikacji torfów występujących na terenie kopalni i terenach ją otaczających. Badane właściwości jednoznacznie identyfikują zmiany zachodzące w torfie pod wpływem przesuszenia. Są one wskaźnikami nawet niewielkich zmian wynikających z rozpoczęcia procesu degradacji, wynikającego z mineralizacji substancji organicznej. Analizowano różnice właściwości torfów z terenu kopalni i torfów na terenach przyległych do kopalni.

Tab.2. Właściwości fizyczno-wodne torfów w rejonie kopalni torfu

Lokalizacja	Głębokość pobrania [m]	Gęstość objęt. [g/cm ³]	Wilgotność aktualna [% obj.]	Kapilarna poj. wodna [% obj.]	Maksymalna poj. wodna [% obj.]	Popielność [% s.m.]	Zawartość subs.org. [% s.m.]	Współcz. filtracji [m/dobę]
Przekrój I studz. 1	0,20 – 0,30	0,105 0,089 0,139 0,111	66,3 53,1 55,4 58,3	81,3 77,7 87,1 82,0	86,2 85,7 89,1 87,0	10,9	89,1	1,05
	0,90 – 1,00	0,105 0,107 0,105 0,106	79,8 76,6 78,5 78,3	87,9 89,0 90,7 89,2	91,6 92,3 91,8 91,9	4,1	95,9	0,46
Przekrój I studz. 2	0,20 - 0,30	0,170 0,171 0,171 0,171	78,7 85,6 88,0 84,1	90,1 90,1 90,3 90,2	92,0 90,7 91,3 91,3	10,4	89,6	0,98
	0,90 – 1,00	0,101 0,095 0,104 0,100	89,5 89,0 90,1 89,5	92,6 93,8 93,7 93,4	93,8 95,2 94,5 94,5	3,4	96,6	0,29
Przekrój II studz. 1	0,20 – 0,30	0,135 0,137 0,134 0,135	71,7 75,7 69,3 72,2	90,1 90,7 89,6 90,1	92,0 93,2 93,3 92,8	8,8	91,2	0,85
	0,90 – 1,00	0,069 0,072 0,078 0,073	92,4 92,4 92,6 92,5	95,4 94,9 94,8 95,0	98,4 97,4 97,4 97,7	5,2	94,8	0,42

Lokalizacja	Głębokość pobrania [m]	Gęstość objęt. [g/cm ³]	Wilgotność aktualna [% obj.]	Kapilarna poj. wodna [% obj.]	Maksymalna poj. wodna [% obj.]	Popielność [% s.m.]	Zawartość subs.org. [% s.m.]	Współcz. filtracji [m/dobę]
Przekrój II studz. 2	0,20 – 0,30	0,182 0,187 0,175 0,181	83,7 85,0 86,6 85,1	85,6 87,9 88,1 87,2	86,5 89,8 89,1 88,5	3,6	96,4	0,91
	0,90 – 1,00	0,082 0,108 0,111 0,100	88,3 90,0 89,2 89,2	92,7 94,4 93,5 93,5	94,4 95,5 94,6 94,8			
Przekrój III studz. 1	0,20 – 0,30	0,102 0,101 0,105 0,103	85,5 88,6 89,9 88,0	92,9 93,5 94,7 93,7	94,7 95,3 97,5 95,8	4,5	95,5	0,61
	0,90 – 1,00	0,063 0,062 0,060 0,063	92,0 91,5 90,3 91,3	96,1 95,2 94,2 95,2	97,8 96,8 96,7 97,1			
Przekrój IV studz. 1	0,20 – 0,30	0,124 0,149 0,134 0,136	62,6 62,2 59,7 61,5	93,1 91,8 92,7 92,5	97,1 92,7 96,5 95,4	5,5	94,5	0,22
	0,90 – 1,00	0,103 0,105 0,104 0,104	91,3 91,7 90,5 91,2	94,5 93,9 93,5 94,0	95,8 95,6 94,2 95,2			
Przekrój V studz. 1	0,20 – 0,30	0,128 0,107 0,114 0,116	82,6 79,4 87,8 83,3	90,5 91,2 93,8 91,8	91,7 92,7 94,7 93,0	7,4	92,6	0,21
	0,90 - 100	0,098 0,094 0,091 0,094	96,0 92,1 93,4 93,8	96,9 95,4 96,0 96,1	95,3 96,5 97,3 96,4			
Pole eksploat. Ab	0,20 – 0,30	0,080 0,114 0,151 0,115	90,5 87,1 84,0 87,2	95,8 93,2 89,6 92,9	97,5 94,5 91,1 94,4	7,7	92,3	0,25
	0,90 – 1,00	0,104 0,115 0,110 0,110	92,0 93,2 94,6 93,3	93,2 96,6 95,2 95,0	94,2 97,5 96,6 96,1			

Lokalizacja	Głębokość pobrania [m]	Gęstość objęt. [g/cm ³]	Wilgotność aktualna [% obj.]	Kapilarna poj. wodna [% obj.]	Maksymalna poj. wodna [% obj.]	Popielność [% s.m.]	Zawartość subs.org. [% s.m.]	Współcz. filtracji [m/dobę]
Pole eksploat. A4	0,20 – 0,30	0,079	89,2	94,7	96,4	9,2	90,8	0,84
		0,123	88,1	93,9	95,5			
		0,148	85,8	90,6	92,8			
		0,117	87,7	93,1	94,9			
	0,90 – 1,00	0,108	91,3	92,8	95,1	8,1	91,9	0,22
		0,111	92,4	95,6	96,4			
		0,112	93,8	96,4	97,5			
		0,110	92,5	94,9	96,3			

Właściwości fizyczno-wodne badanych torfów charakteryzują się wartościami typowymi dla torfów wysokich i przejeściowych. Występują różnice pomiędzy wartościami poszczególnych właściwości w warstwach powierzchniowych na polach eksploatacji torfów i innych punktach, znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu kopalni. Różnice te wynikają jednak z przesunięcia warstw – na polach eksploatacyjnych warstwa górna złoża torfu została zdjęta i warstwy obecnie występujące na powierzchni terenu – w rzeczywistości występują na większych głębokościach. Różnice wartości wynikają również z niewielkich różnic w rodzajach i gatunkach torfu, występujących w poszczególnych warstwach profilu glebowego.

Najwyższe wartości gęstości objętościowej występują w w przekroju I i II - w warstwach powierzchniowych. Świadczy to o większym przesuszeniu tej warstwy w odniesieniu do innych punktów badawczych. Gęstość objętościowa nie jest jednak znacząco wyższa od wartości najczęściej występujących w tego rodzaju torfach. W pozostałych punktach badań, wartości tego parametru nie wskazują na występowanie niekorzystnego procesu degradacji.

Potwierdzeniem zjawiska początku przesuszenia są wartości wilgotności aktualnej w chwili pobrania. W punktach na przekroju I i II, wilgotność ta charakteryzowała się najniższymi wartościami. O niewielkich zmianach które zaszły, świadczą bardzo zbliżone do siebie wartości kapilarnej i maksymalnej pojemności wodnej. Wartość tych parametrów jest zbliżona do wielkości 90-93% objętości – czyli do wartości występujących w torfach nie zmienionych procesem przesuszenia. W pozostałych punktach badawczych wartości tych parametrów są typowe dla torfów wysokich i przejściowych.

Popielność i zawartość substancji organicznej we wszystkich próbach nie odbiega od wartości najczęściej występujących w tych gatunkach torfów.

Wartości współczynnika filtracji korelują z innymi właściwościami fizyczno-wodnymi i są typowymi w tych rodzajach torfów.

2.5.4. Wyniki badań właściwości chemicznych torfów

Badane gleby zbudowane są z torfów wysokich. Zawartość form ogólnych podstawowych pierwiastków w analizowanych glebach przeważnie jest typowa dla tego typu utworów (tabela 1 i 2). Zawartość C organicznego mieści się w przedziale 56,19-65,27% i zazwyczaj jest nieco wyższa w głębszych warstwach profilu. Ilości N ogólnego są bardzo zróżnicowane w badanych torfach i zawierają się w przedziale 0,396-2,348%, przy czym w połowie próbek stwierdzono zawartości większe od typowych (0,8-1,2%). Stosunek C:N, będący wskaźnikiem aktywności biologicznej gleb, również zawiera się w szerokim zakresie od 26:1 do 158:1. Tak duże wartości C:N świadczą o małej aktywności biologicznej, bardzo niskim tempie mineralizacji materii organicznej i silnym uwstecznianiu azotu przez mikroorganizmy. W glebach stwierdzono typowe dla torfów wysokich zawartości P (zakres 0,023-0,104%), Mg (zakres 0,001-0,172%), K (zakres 0,004-0,074%) i Na (zakres 0,000-0,036%). Jedynie w przypadku Ca ogólnego oznaczone ilości były wyraźnie większe od przeciętnych (zakres 0,368-2,748%).

Tabela.3. Zawartość form ogólnych podstawowych pierwiastków [%].

Lokalizacja	Głębokość [cm]	C _{org.} [%]	N [%]	C:N	P [%]	Ca [%]	Mg [%]	K [%]	Na [%]
Przekrój I/studz. 1	20-30	56,19	1,249	45,0	0,065	0,537	0,123	0,031	0,036
	90-100	58,62	0,845	69,4	0,037	0,707	0,121	0,009	0,023
Przekrój I/studz. 2	20-30	59,80	0,694	86,2	0,041	0,548	0,164	0,008	0,011
	90-100	65,27	1,184	55,1	0,045	0,864	0,107	0,007	0,009
Przekrój II/studz. 1	20-30	56,43	1,630	34,6	0,104	0,441	0,090	0,074	0,005
	90-100	58,42	0,426	137,0	0,023	0,744	0,115	0,007	0,004
Przekrój II/studz. 2	20-30	58,67	1,433	40,9	0,070	0,368	0,001	0,052	0,010
	90-100	63,04	1,108	56,9	0,056	0,869	0,086	0,004	0,003
Przekrój III/studz. 1	20-30	61,45	1,328	46,3	0,086	0,554	0,061	0,045	0,011
	90-100	62,61	0,396	158,1	0,024	0,743	0,089	0,006	0,008
Przekrój IV/studz. 1	20-30	61,40	1,368	44,9	0,065	0,651	0,072	0,008	0,000
	90-100	62,72	1,382	45,4	0,031	1,176	0,172	0,019	0,000
Przekrój V/studz. 1	20-30	63,71	1,592	40,0	0,036	1,268	0,065	0,011	0,008
	90-100	60,41	2,348	25,7	0,039	2,748	0,062	0,007	0,005
Pole eksploatacyjne	20-30	61,45	0,512	120,0	0,027	0,686	0,117	0,008	0,000
	90-100	62,40	1,670	37,4	0,027	1,507	0,065	0,061	0,016

Tabela.4. Zawartość form ogólnych podstawowych pierwiastków [g·kg⁻¹]

Lokalizacja	Głębokość [cm]	C _{org.} [g·kg ⁻¹]	N [g·kg ⁻¹]	C:N	P [g·kg ⁻¹]	Ca [g·kg ⁻¹]	Mg [g·kg ⁻¹]	K [g·kg ⁻¹]	Na [g·kg ⁻¹]
Przekrój I/studz. 1	20-30	561,9	12,49	45,0	0,653	5,367	1,231	0,306	0,357
	90-100	586,2	8,45	69,4	0,366	7,074	1,211	0,093	0,229
Przekrój I/studz. 2	20-30	598,0	6,94	86,2	0,406	5,481	1,641	0,082	0,111
	90-100	652,7	11,84	55,1	0,449	8,642	1,072	0,071	0,085

Lokalizacja	Głębokość [cm]	C _{org.} [g·kg ⁻¹]	N [g·kg ⁻¹]	C:N	P [g·kg ⁻¹]	Ca [g·kg ⁻¹]	Mg [g·kg ⁻¹]	K [g·kg ⁻¹]	Na [g·kg ⁻¹]
Przekrój II/studz. 1	20-30	564,3	16,30	34,6	1,040	4,409	0,898	0,736	0,052
	90-100	584,2	4,26	137,0	0,227	7,442	1,148	0,069	0,039
Przekrój II/studz. 2	20-30	586,7	14,33	40,9	0,696	3,685	0,000	0,524	0,096
	90-100	630,4	11,08	56,9	0,560	8,694	0,864	0,042	0,026
Przekrój III/studz. 1	20-30	614,5	13,28	46,3	0,861	5,537	0,609	0,445	0,107
	90-100	626,1	3,96	158,1	0,239	7,430	0,889	0,062	0,083
Przekrój IV/studz. 1	20-30	614,0	13,68	44,9	0,647	6,515	0,717	0,080	0,000
	90-100	627,2	13,82	45,4	0,306	11,760	1,717	0,187	0,000
Przekrój V/studz. 1	20-30	637,1	15,92	40,0	0,363	12,676	0,646	0,110	0,081
	90-100	604,1	23,48	25,7	0,393	27,476	0,616	0,069	0,045
Pole eksploatacyjne	20-30	614,5	5,12	120,0	0,275	6,855	1,165	0,085	0,000
	90-100	624,0	16,70	37,4	0,274	15,067	0,651	0,609	0,161

2.6. Wody powierzchniowe i gruntowe

Złoże torfu Krakulice-Gać kompleks A, który jest południową częścią torfowiska, znajduje się w zlewni rzeki Łeba. Z części północnej torfowiska następuje spływ wód w kierunku jez. Łebsko. Obszar zlewni torfowiska dzieli się na dwie części przecięte wydmami mineralnymi, biegnącymi z zachodu na wschód. Obszar złoża torfu i otaczającego tereny położone na pograniczu gmin Głównicyce i Wicko, odwadniany jest przez Łebę oraz ciekich uchodzących do Jeziora Łebskiego: Pustynkę i Kanał Łupawa-Łebsko. Złoże torfu Krakulice-Gać kompleks A, znajduje się w kierunku południowym od wysp mineralnych i jest w bezpośrednim oddziaływaniu rzeki Łeby. Tereny wzdłuż granicy wschodniej i południowo-wschodniej w formie mad nadbrzeżnych posiadają kierunek spadku zgodny z biegiem rzeki. Wzdłuż południowo-wschodnich krańców biegnie kanał Charbrowski, który pełni funkcję kanału opaskowego. Południowa i południowo-zachodnią granicą zlewni jest rzeka Łeba, która jest głównym odbieralnikiem systemu wodnego tego rejonu. Łeba ma swoje ujście w jez. Łebskim, które jest oddzielone od morza wąskim pasem wydm nadmorskich i łączy się z nim szerokim kanałem żeglownym.

Parametry meteorologiczne i hydrologiczne bilansu wodnego terenu.

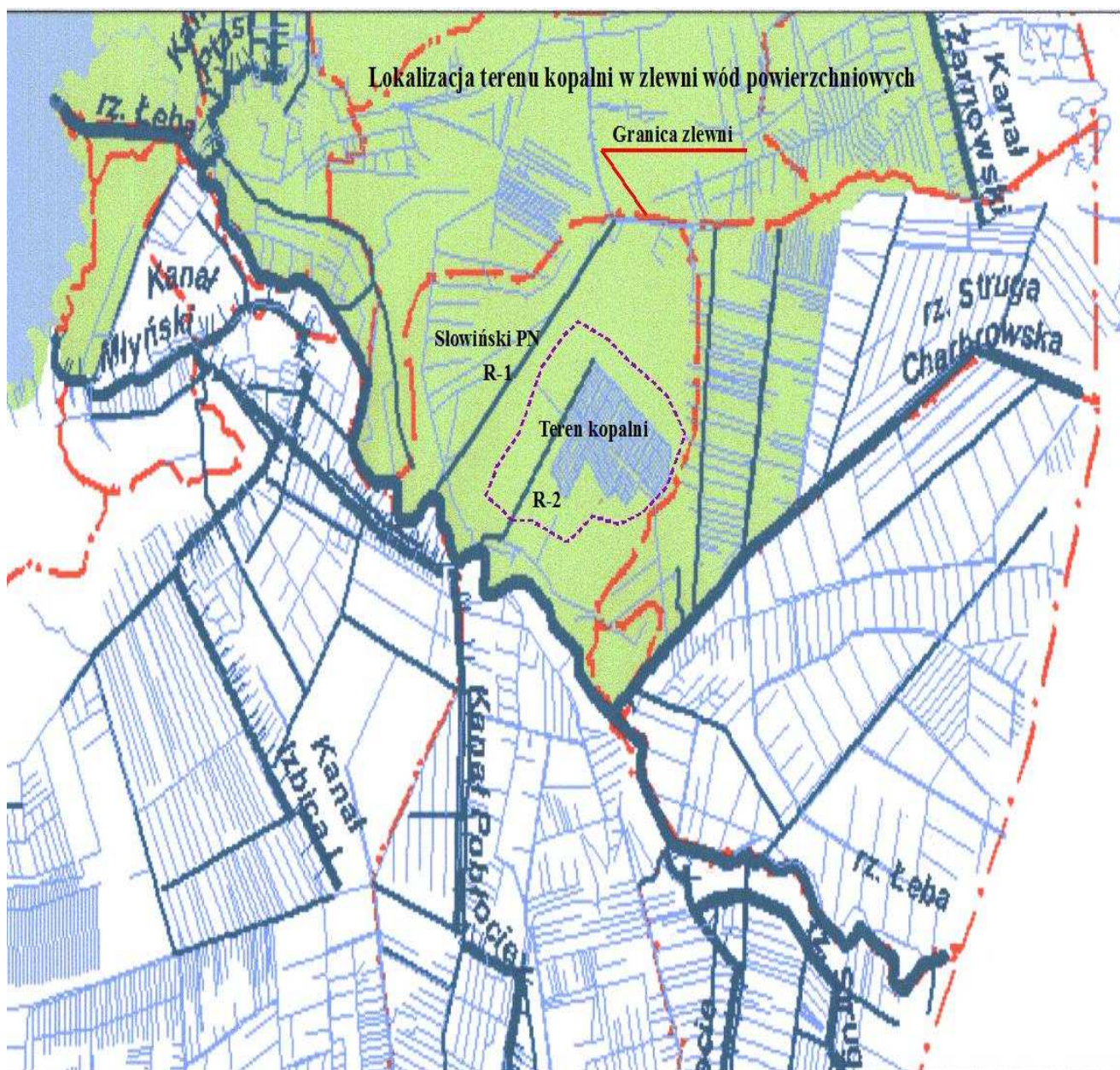
Tabela. 5. Składniki bilansu wodnego i przepływy charakterystyczne

Główne parametry hydrologiczne	Zlewnia Łeby	Uwagi
P [mm/rok]	711,9	Wskaźniki bilansu wodnego podano dla całej zlewni Łeby
H [mm/rok]	333,6	
S [mm/rok]	378,3	
SSq [1/s/km ²]	10,9	
SNq [1/s/km ²]	6,1	
Sq _{gr} [1/s/km ²]	7,9	wartość przybliżona
Lata obserwacji	1971 - 1993	

Średni odpływ jednostkowy, cechujący omawiany obszar, oscyluje między 7,8 a 10,9 $\text{dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$ i jest znacznie wyższy od wartości średnich dla Polski (5,2 $\text{dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$). Jest tu także wysoki udział odpływu gruntowego w odpływie całkowitym – który przekracza 75% tego odpływu. Jest on również wyższy w odniesieniu do wartości odpływu całkowitego pozostałych zlewni rzek przymorza (np. Redy i Słupi).

Rzeka Łeba prowadzi wody pozaklasowe, natomiast wody Jeziora Łebsko odpowiadają III klasie czystości.

System wodny terenu kopalni, znajduje się w tej samej zlewni wód powierzchniowych co przylegającym bezpośrednio do niej fragment terenu Słowińskiego Parku Narodowego (rys 2). W jednej zlewni znajduje się system odwadniający kopalni z rowem głównym R2, odprowadzającym wody kopalni do Łeby oraz duży rów, oznakowany jako R1 – znajdujący się na terenie Słowińskiego Parku Narodowego. W jednej zlewni znajdują się dwa duże rowy R1 i R2, odprowadzające wody z całej zlewni do rzeki Łeby (rys...). Rów R1 i R2, kształtują warunki wodne w zlewni, która jest jednak małą zlewnią i posiada ograniczone oddziaływanie na pozostałe tereny Słowińskiego PN. Tereny przylegające do kopalni torfu, położone na północ i wschód w stosunku do terenu kopalni, znajdują się już w innych zlewniach, więc kopalnia ma na nie bardzo ograniczony wpływ. W północnej części kopalni torfu, znajdują się 3 zbiorniki wodne, powstałe po wydobyciu torfu – więc nie można ich rozpatrywać jako elementów kopalni - przesuszających tereny otaczające.

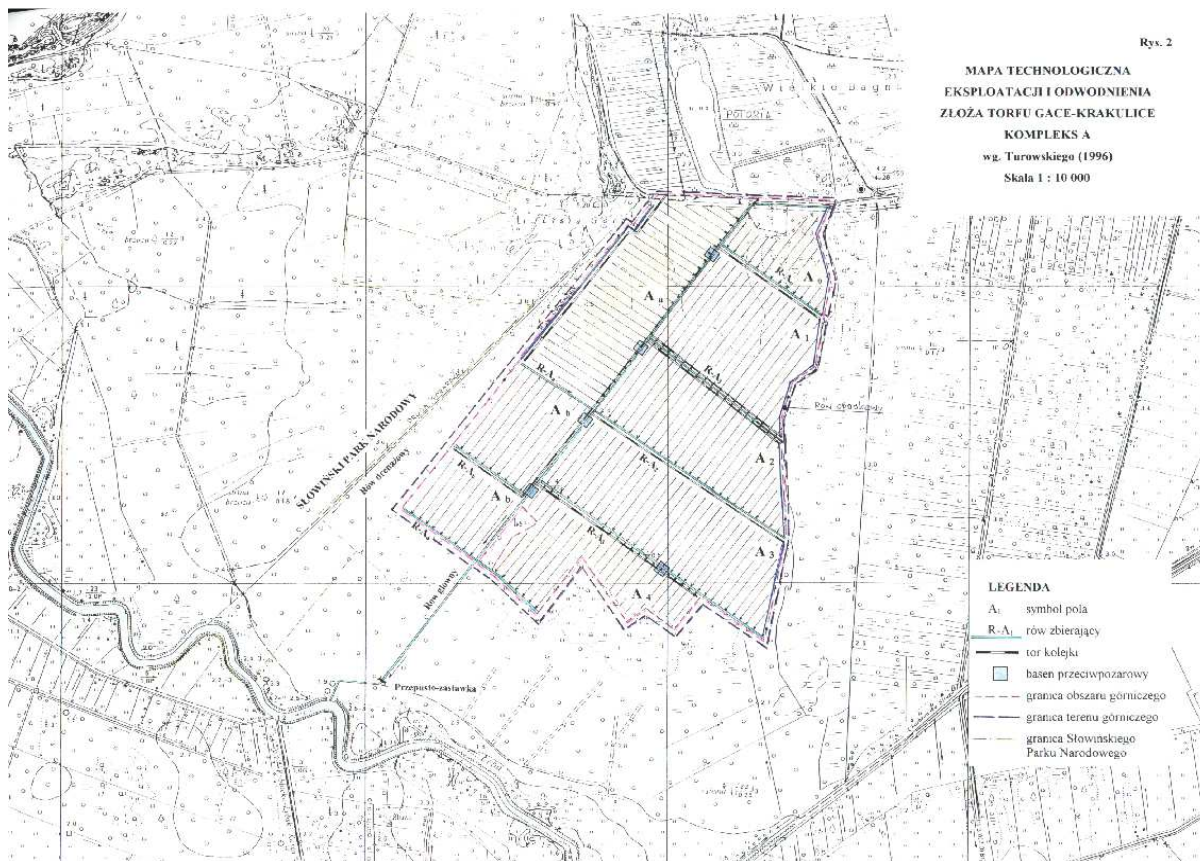


Rys.2. Przynależność terenu kopalni do zlewni wód powierzchniowych.

2.6.1. Charakterystyka systemu odwadniającego teren kopalni

Złoże do eksploatacji było przygotowane w połowie lat pięćdziesiątych, wtedy też wykopano rów główny. Biegnie on pomiędzy granicami wyrobisk A_a i A_b od strony zachodniej i wyrobiskami A_0 , A_1 , A_2 , A_3 , i A_4 od strony wschodniej a następnie uchodzi do rzeki Łeba. Prostopadle do rowu głównego wpadają rowy zbierające, prowadzące wody z poszczególnych wyrobisk. Wokół złoża są wykopane rowy opaskowe, zatrzymujące napływ wody z terenów przyległych.

Zwierciadło wody gruntowej w pasach $30 \div 40$ m od rowów utrzymuje się na poziomie $50 \div 60$ cm od powierzchni, natomiast w dalszej odległości od rowów układa się na poziomie $20 \div 30$ cm od powierzchni.



Rys.3. System odwodnienia kopalni torfu.

Obecnie istniejąca sieć odwodnienia technologicznego złoża jest przystosowana do technologii eksploatacji metoda powierzchniową. Rozstaw rowów osuszających wynosi około 20 m. Woda spływa poprzez sieć rowów osuszających i zbierających do rowu głównego, w którym jest gromadzona. Część wód jest odprowadzana do istniejących zawodnionych potorfi. Wraz z postępem robót wydobywczych przewiduje się wykonywanie robót polegających na czyszczeniu i udrażnianiu rowów sieci technologicznego odwodnienia. Nie zakłada się pogłębiania rowu głównego.

Złoże torfu zasilane jest wodami opadowymi. Tak, więc wody odprowadzane ze złoża na którym jest prowadzona eksploatacja, są wodami naturalnymi (charakterystycznymi dla wód torfowiska wysokiego), w żaden sposób niezanieczyszczone poprzez działalność górniczą. Są to wody znajdujące się w samym torfie (w złożu torfu), którego wilgotność w stanie naturalnym wynosi około 90%. W wyniku odwodnienia rowami otwartymi, torf w warstwie stropowej osiągnie wilgotność około 82%. Zasilanie terenu kopalni wodami z terenów przyległych jest znikome.

Wydobycie torfu, szczególnie metodą frezerową, wymaga odwodnienia górnej warstwy złoża. Na polach torfowych przy wydobyciu metodą frezerową, krzywa depresji musi znajdować się poniżej 0,5 m od powierzchni eksploatowanej (w miarę postępu eksploatacji

należy pogłębiać rowy szczegółowe). Praktycznie, biorąc pod uwagę specyficzne właściwości fizyko-wodne torfów wysokich, a w szczególności jego pojemność wodną i bardzo wysoki podsiąk kapilarny, rozstaw rowów odwodnienia technologicznego o głębokości około 1,5 m nie powinien przekraczać 20 – 25 m. W wyniku odwodnienia nastąpi obniżenie wilgotności wierzchniej warstwy złoża, z około 92% do około 82%. Stosunkowo niewielkie obniżenie wilgotności torfu spowoduje wzrost wytrzymałości powierzchni złoża, co pozwoli na przemieszczanie się maszyn torfiarskich. Pozwoli także na skrawanie powierzchni za pomocą frezarki torfowej, oraz szybsze wysychanie odspojonego torfu.

Na rowach szczegółowego odwodnienia i rowach zbierających są pobudowane tymczasowe przepusty z rur plastikowych (PCV, PE) lub metalowych, w celu zapewnienia przemieszczania się po złożu ludzi oraz maszyn eksploatacyjnych i transportowych.

Na złożu są wykonane rowy opaskowe wzdłuż granic prowadzonej eksploatacji, mających na celu odgródzenie złoża od spływu wód z terenów przyległych. Rowy te mają głębokość około 1,5 m.

Teren złoża posiada jeden główny rów biegnący od granicy północnej kompleksu do rzeki Łeby i odprowadza do niej wody z torfowiska na km 18+750. Rzeka Łeba jest uregulowana, natomiast rów odprowadzający do niej wody torfowiskowe ma swoje ujście na rzędnej Rzeka na odcinku styku ze złożem torfu posiada szerokość 19 m, skarpy mają pochylenie 1:2 i spadek dna rzeki wynosi 0,2‰.

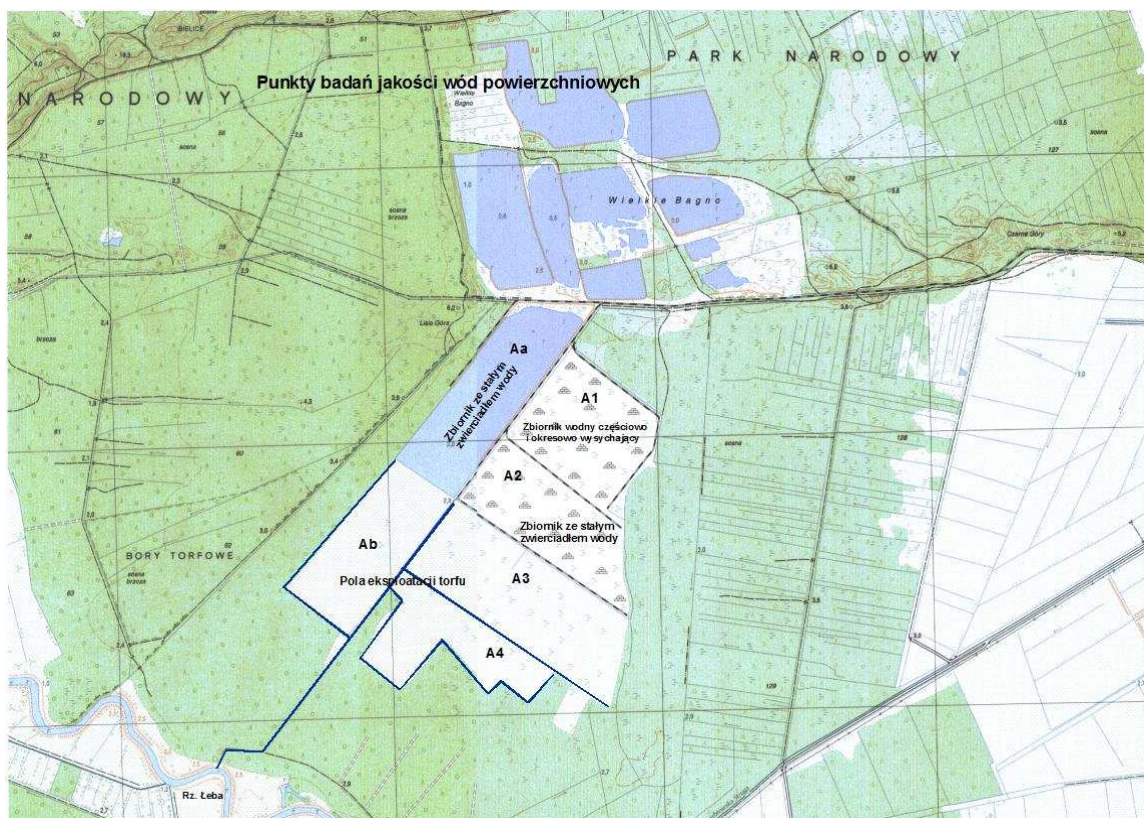
Rów główny odprowadzający wody z całego złoża torfu charakteryzuje się parametrami: spadek $I=0,2\text{‰}$, nachylenie skarp 1: 0,5, szerokość dna 0,6 m. Do rowu głównego dochodzą zbieracze prowadzące wody z rowów szczegółowych, znajdujących się na poszczególnych polach eksploatacyjnych. Rowy szczegółowego odwodnienia mają rozstaw 20 m., natomiast głębokość dostosowywana jest do aktualnych potrzeb. W miarę obniżania powierzchni torfowiska na skutek eksploatacji torfu, rowy szczegółowe są stopniowo pogłębiane, tak żeby w środku rozstawy pomiędzy sąsiednimi rowami, głębokość poziomu wody gruntowej nie była wyższa niż 50 cm., umożliwiając poruszanie się i pracę sprzętu technicznego na torfowisku.

2.6.2. Aktualne warunki wodne terenu

Rowy zbierające i rów główny nie są pogłębiane i nie zmieniają swoich parametrów, chyba że trzeba przeprowadzić prace konserwacyjne, gdyż występuje tu okresowo problem z ich drożnością na skutek zjawiska ich zapływania, zamulenia i zarastania.

Aktualnie na skutek wydobycia torfu i wytworzenia się na polach poeksploatacyjnych 3 dużych zbiorników wodnych, warunki wodne terenu uległy zasadniczej zmianie - w

stosunku do stanu pierwotnego – przed powstaniem tych zbiorników.



Rys.4. Ogólne warunki wodne terenu kopalni.

Na polu A_a znajdującego się w północno-zachodniej części kopalni, funkcjonowało 41 rowów szczegółowego odwodnienia w czasie prowadzonej eksploatacji torfu. Woda z tych rowów była odprowadzana do zbieracza R-A_a. W roku 2003 eksploatacja torfu na tym polu została zakończona i cały obszar jest obecnie zalany wodą. Powstał duży zbiornik wodny na terenie byłego pola eksploatacyjnego. Przeciętnie głębokość wody w zbiorniku waha się w przedziale 0,8 – 1,3 m., zależnie od roku i warunków parowania w trakcie lata (rys..).

Na funkcjonującym od 12 lat zbiorniku, nie widać wyraźnych śladów zarastania lub wchodzenia roślinności wodnej na otwartą powierzchnię wody. Procesu zarastania jest słabo widoczny także przy brzegach zbiornika.

Pole A_o było częściowo odwodnione i eksploatowane ale torf nie został tu całkowicie wydobyty, gdyż eksploatacja była prowadzona w sposób nieregularny. Aktualnie teren jest pokryty lasem i roślinnością torfowiskową kształtującą się w sposób naturalny.

Na polu eksploatacyjnym A₁ funkcjonowało 20 rowów szczegółowego odwodnienia, które odprowadzały wodę do zbieracza R-A₁. Po zakończeniu eksploatacji w roku 2007 - na skutek obniżenia powierzchni terenu, woda gruntowa znalazła się ponad powierzchnią terenu poeksploatacyjnego i utworzyła duży zbiornik wodny. Położony obok zbiornika A_a, zbiornik wodny A₁, znajdujący się w odległości ok. 15 m od A_a, funkcjonujący przez okres zaledwie 8

lat – zarósł niemal na całej powierzchni, zbiorowiskami szuwarowymi – charakterystycznymi dla torfowisk niskich. Ponieważ teren pola A₁ jest wyżej położony, to w latach bardzo suchych - jakim był rok 2015, otwarte lustro wodny znajdowało się tylko na części tego obszaru – głównie w jego środkowej części. Wynurzona w latach suchych, znajdująca się w spągu złoża warstwa torfu - jest odsłonięta i w takich warunkach zachodzi bardzo intensywny proces mineralizacji substancji organicznej. Do środowiska uruchamiane są bardzo duże ilości związków mineralnych. Zachodzi bardzo intensywnie eutrofizacja środowiska glebowego i wód powierzchniowych. W latach przeciętnych i mokrych otwarte lustro wody zajmuje całą powierzchnie dawnego pola eksploatacyjnego. Występuje przemiennie zjawisko intensywnej mineralizacji substancji organicznej w roku suchym i rozpuszczania związków mineralnych w wodzie - w latach przeciętnych i mokrych – w których cały teren zbiornika pokryty jest wodą. Przy wyższych stanach wody roślinność znika pod powierzchnią wody i teren wygląda jak zarastający od brzegów zbiornik, natomiast przy niskich stanach wody w latach suchych, dominuje roślinność szuwarowa i swobodnego zwierciadła wody nie widać. Teren sprawia wrażenie jednego dużego zbiorowiska szuwarów.

Podłoże mineralne na terenie pola eksploatacyjnego A₂, jest niżej położone w stosunku do pola A₁. Na polu A₂ eksploatacja torfu została zakończona w roku 2009 i mogła być prowadzona głębiej. Zdjęcie pokładu torfu o większej miąższości, spowodowało większe obniżenie powierzchni terenu i wytworzenie się głębszego zbiornika wodnego. Zbiornik A₂, oddalony jest zarówno od zbiornika A_a jak i od A₁ o ok. 15 m., a efektem niższego poziomu terenu poeksploatacyjnego jest utrzymywanie się przez cały czas - otwartego lustra wody, nawet w szczególnie suchym – 2015 roku. W zbiorniku tym występują inne warunki troficzne ze względu na brak odsłoniętych pokładów torfu w dnie zbiornika i tym samym nie funkcjonuje proces mineralizacji substancji organicznej oraz jej dopływ do siedliska (rozpuszczanie w wodzie zbiornika). Zbiornik A₁ jest oddzielony od zbiornika A₂ groblą o kilkunastu metrach, ale troficzność wód w tych zbiornikach jest różna.

Od zakończenia eksploatacji torfu minął okres 6 lat, natomiast wyraźnie widoczny jest proces jego zarastania. Zarastanie to jest jednak zróżnicowane gdyż są odcinki z roślinnością szuwarową torfowiska niskiego, ale także z gatunkami roślinności torfowiska przejściowego. Trudno jest wskazać jednoznacznie w jakim kierunku pójdzie proces tworzenia się zbiorowisk roślinnych na tym zbiorniku.

Na polu A_b znajduje się 26 rowów szczegółowego odwodnienia które odprowadzają wodę do rowu zbierającego R-Ab. Jest ono obecnie w trakcie eksploatacji.

Wydobycie torfu odbywa się także na polu A₃ i A₄, na których funkcjonują rowy szczegółowego odwodnienia w rozstawie 20 m., wykonane we wcześniejszych latach.

2.6.3. Oddziaływanie kopalni torfu na warunki wodne Słowińskiego PN

Jedynym źródłem zasilania tego terenu są opady i roztopy wiosenne. Największe opady występują od lipca do października i stanowią 43% średniego 802 mm opadu (parowanie 471,7 mm) . Odwodnienie terenu związane jest z działalnością kopalni torfu Krakulice położonej na południu obiektu. Brak jest informacji o wielkości wydatku odpływu z obszaru zlewni rowu odprowadzającego wody co uniemożliwia obliczenie bilansu wodnego zlewni. Odpływ z terenu kopalni jest okresowy i dotyczy szczególnie kresu wiosennego.

Z uzyskanych z SPN danych monitoringowych stanów wód podziemnych przeprowadzanych z kroju czasowym 1 miesiąc wynika, że przed budową zastawek torfowisko było przesuszane (tj. gł.zw.<30cm) w okresie pięciu miesięcy (VI-XI) średnia gł. położenia zw. wody 35cm (dla 8 szt. piezometrów), maksymalna 80cm (na południu przesuszenie występowało przez cały rok tj. w PZ7,PZ8). Natomiast po wykonaniu zastawek w latach suchych (2008,2011) okres przesuszenia skrócił się do trzech miesięcy (VI-VIII) średnia gł. położenia zw. wody -35cm, maksymalna 65cm. Porównując okres przed inwestycją rok 2006 do okresu po inwestycji 2008-2013 wg. obserwacji z 8 szt. piezometrów wynika, że oprócz skrócenia okresu przesychnania torfowiska z 5 do 3 miesięcy, średnia roczna gł. zw. wód gruntowych podniosła się o 17cm (z 32cm do 15cm).




Analiza położenia zwierciadła wody podziemnej w piezometrach.

Analizę wpływu obiektu kopalni na obszar SPN określono na podstawie dostępnych materiałów oraz własnych pomiarów. Z uwagi na brak danych z ciągłego monitoringu położenia zwierciadła wody - gdyż monitoring jest prowadzony okresowo czyli 2 lub 3 pomiary w ciągu 1-go miesiąca, wielkości wydatku rowu odwadniającego kopalnię, pełnego bilansu wodnego obszaru oraz właściwości fizycznych podłoża - nie było możliwości zastosowania modelu wód podziemnych. W celu ujednolicenia pomiarów poziomów wody gruntowej na terenie kopalni i terenach przylegających – latem 2015 roku - który był ekstremalnie suchym, wykonano pomiary geodezyjne poziomów wód gruntowych w jednym dniu. Do analizy warunków wodnych przyjęto pomiary geodezyjne z roku 2015 gdyż dane z lat wcześniejszych są dużo bardziej korzystne – z powodu bardziej wilgotnych lat.



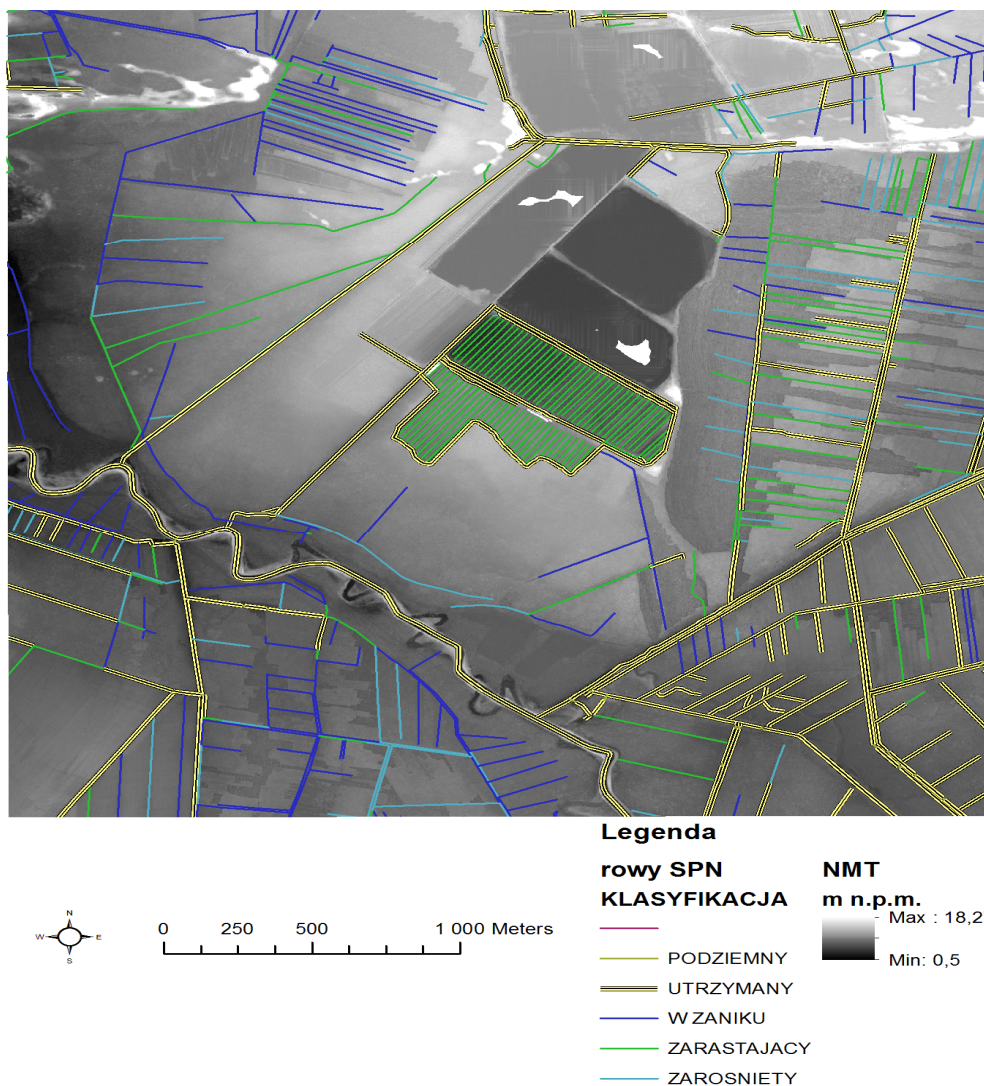
0 250 500 1 000 Meters

Legenda

-  piezometry **NMT**
 -  przekroje **m n.p.m.**
 -  rowy
- Max : 18,27
 Min: 0,5

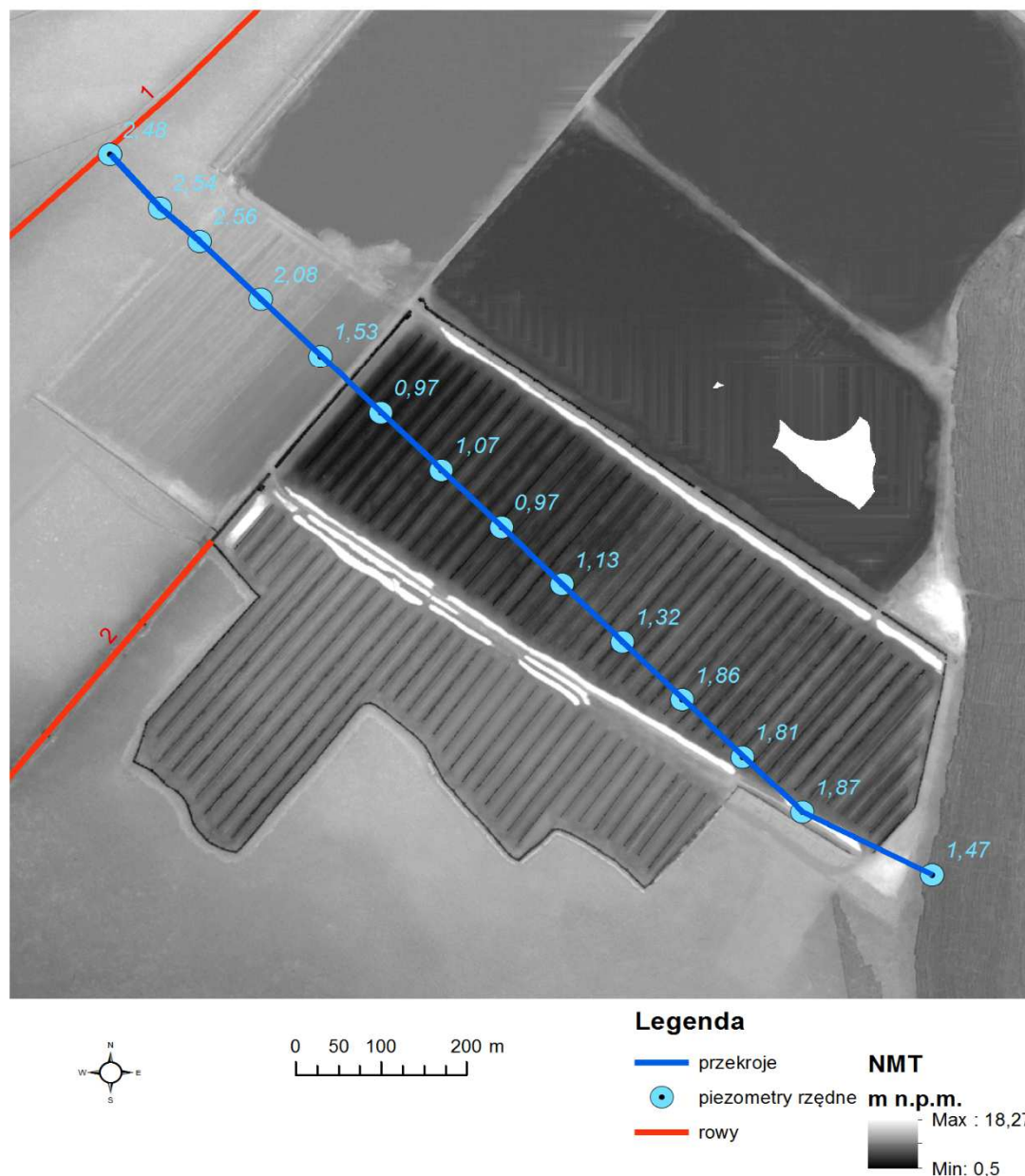
Rys. 5. Numeryczny model terenu obszaru kopalni torfu Krakulice i otoczenia wraz z lokalizacją analizowanych rowów, piezometrów i przekroju pomiarowego.

Na potrzeby obliczeń w zachodniej części obiektu zainstalowane zostały dodatkowo trzy piezometry obserwowane w okresie ekstremanej suszy latem 2015 roku. Rzędne poziomu wód podziemnych w piezometrach kształtowały się w granicach 0,70-0,85 m poniżej poziomu Rów R1, znajdujący się w SPN w zachodniej części zlewni, został pomierzony w dniu 26.07.2015 r w okolicy najbliższego piezometru. W okresie pomiaru zanotowano głębokość do dna 1,50 poniżej powierzchni terenu, a rów wypełniony był mułem i wodą do poziomu 0,7 m głębokości. W świetle tych obserwacji oddziaływanie kopalni w okresie pomiaru jakim był okres suszy na obszar SPN, opisać można oddziaływaniem rowu R1 i R2.



Rys.6. Klasyfikacja rowów okalających obiekt kopalni torfu Krakulice

Na terenie Słowińskiego PN oddziaływanie rowu - w przypadku gdyby nie był wypełniony wodą - jest większe niż samej kopalni. Dlatego też określenie niekorzystnego oddziaływania obiektu kopalni na obszar Słowińskiego PN, sprowadza się do policzenia oddziaływania rowu R1 (teren Słowińskiego PN) i rowu R2 – znajdującego się na terenie kopalni torfu. Obliczono więc wariant oddziaływania rowu wypełnienia wodą do poziomu obserwowanego oraz wariant najbardziej niekorzystny gdy rów jest suchy. Dodatkowo policzono też oddziaływanie rowu R2, odprowadzającego wody z obszaru kopalni do Łeby. Pozostałe rowy otaczające kopalnię od wschodu - na przeważającej długości nie mają statusu rowu utrzymanego przyjmowanego w sytuacji gdy zarastanie nie przekracza 20% (rys. 2). Od północy istniejące zbiorniki wodne podnoszą stany wody podziemnej, zapobiegając przesuszeniu obszaru Słowińskiego PN.



Rys7. Układ zwierciadła wód podziemnych na wyrobisku Kopalni Krakulice

Przeprowadzono również analizę położenia rzędnych zwierciadła i horyzontu wody podziemnej w przekroju piezometrycznym (rys. 1), biegnącym od rowu R1 znajdującego się na terenie Słowińskiego PN, przez teren pól eksploatacyjnych kopalni torfu. Wartości zostały wzięte z pomiaru geodezyjnego wszystkich wód powierzchniowych i gruntowych zarejestrowanych w okresie suszy latem 2015 roku. Monitoring z lat wcześniejszych wskazywał na dużo wyższe poziomy wód gruntowych – więc nie wzięto ich do obliczeń. Przebieg położenia poziomu ciśnień piezometrycznych pokazano na rys. 7.

Zasięg oddziaływania rowów

Ocenę zasięgu oddziaływania rowów obliczono korzystając ze wzoru zaproponowanego przez Perrochet i Musy (1992):

$$L = \sqrt{\frac{(2 \cdot K_2 \cdot d + K_1 \cdot (H - D)) \cdot (H - D)}{i}} \quad (1)$$

gdzie:

L – szerokość zasięgu oddziaływania drenu [m],

D – głębokość od drenu do warstwy nieprzepuszczalnej [m],

H – miąższość warstwy wodonośnej mierzona w strefie bez wpływu drenów [m],

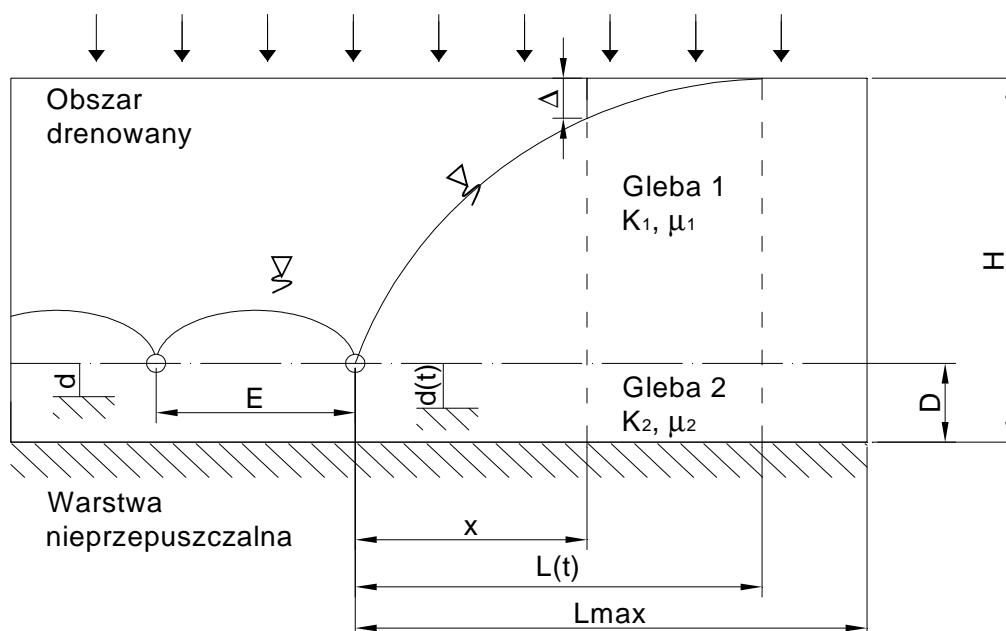
i – intensywność infiltracji wody deszczowej w określonym czasie [$m \cdot d^{-1}$],

d – zastępcza, efektywna miąższość warstwy przepuszczalnej [m],

K_1 – współczynnik przewodności wodnej dla warstwy gleby położonej nad drenem [$m \cdot d^{-1}$],

K_2 – współczynnik przewodności wodnej dla warstwy gleby położonej pod drenem [$m \cdot d^{-1}$].

Na rysunku 4 przedstawiono schemat hydrauliczny do równania (1). Równanie (1) dotyczy drenowania niezupełnego w glebie warstwowanej, gdzie górna warstwa położona jest powyżej, natomiast dolna warstwa położona jest poniżej drenów.



Rys.8. Schemat hydrauliczny (Perrochet i Musy 1992)

Zastępczą, efektywną miąższość warstwy przepuszczalnej d obliczono ze wzorów zaproponowanych przez Smedema i Rycrofta (1983):

$$d(t) = \frac{\pi D L(t)}{4 D \ln\left(\frac{D}{u}\right) + \pi L(t)}, \text{ dla } L(t) > 2D \quad (2)$$

$$d(t) = \frac{\pi L(t)}{4 \ln\left(\frac{2 L(t)}{u}\right)}, \text{ dla } L(t) < 2D \quad (3)$$

gdzie:

u – obwód zwilżony drenu [m],

$L(t)$ – szerokość zasięgu oddziaływania drenu w funkcji czasu [m]

Odległość od ostatniego drenu do punktu x na zwierciadle wody obliczono z następującego wzoru:

$$x(t) = L(t) \left(1 - \sqrt{1 - \frac{(H - \Delta - D)^2}{(H - D)^2}} \right) \quad (4)$$

gdzie:

Δ – punkt na krzywej depresji wody gruntowej [m].

Obliczenia wykonano dla dwóch wariantów w dwóch rowów różniących się parametrami technicznymi, w dwóch wariantach dla każdego rowu:

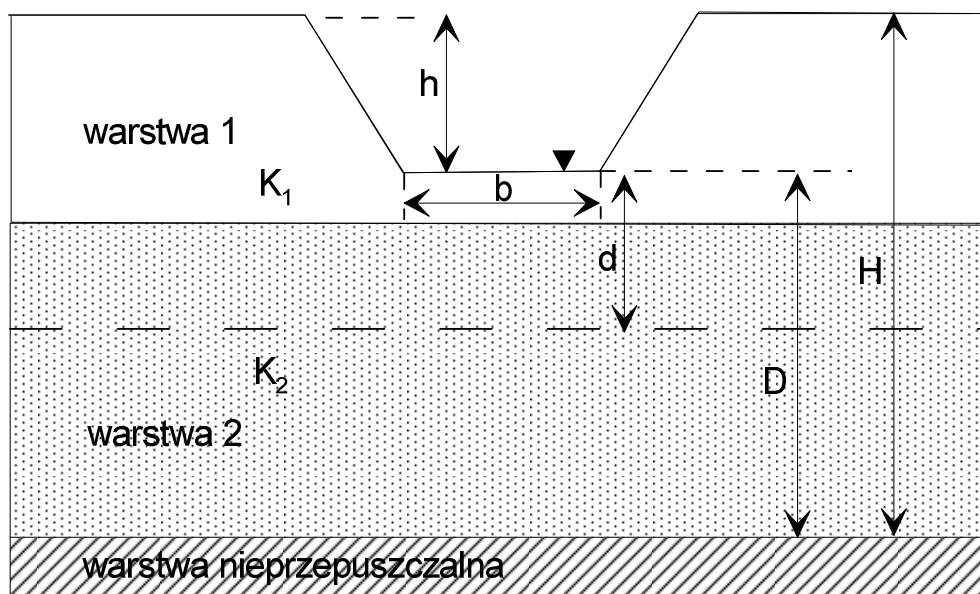
- rów nr 1: głębokość $h = 1,5$ m; szerokość dna $b = 4,8$ m
 - wariant 1 – zwierciadło wody na poziomie dna rowu,
 - wariant 2 – zwierciadło wody 0,2 m powyżej dna rowu,
- rów nr 2: głębokość $h = 1,3$ m; szerokość dna $b = 2,8$ m.
 - wariant 1 – zwierciadło wody na poziomie dna rowu,
 - wariant 2 – zwierciadło wody 0,65 m powyżej dna rowu.

Parametry rowów zmierzono w terenie 26 lipca 2015 roku. W dniu pomiaru zanotowano wodę w rowach na głębokości 0,7 metra i zamulenie do głębokości 1,5 m oraz 0,65 m poniżej terenu w rowie nr 2.

Schemat obliczeniowy został przedstawiony na rysunku 5. Przyjęto, że profil glebowy składa się z dwóch warstw: warstwa 1 zbudowana jest z torfu wysokiego, natomiast warstwa 2 z piasku luźnego. Na głębokości 18 m znajduje się warstwa nieprzepuszczalna.

Współczynniki filtracji dla obydwu warstw zostały przyjęte na podstawie zmierzonych

charakterystyk fizycznych z analogicznego profilu glebowego znajdującego się na terenie Słowińskiego Parku Narodowego.



Rys.9. Schemat obliczeniowy

Dane do równania (1) oraz obliczone tym równaniem maksymalne zasięgi oddziaływania rowów zostały przedstawione odpowiednio w tabelach 1 i 2.

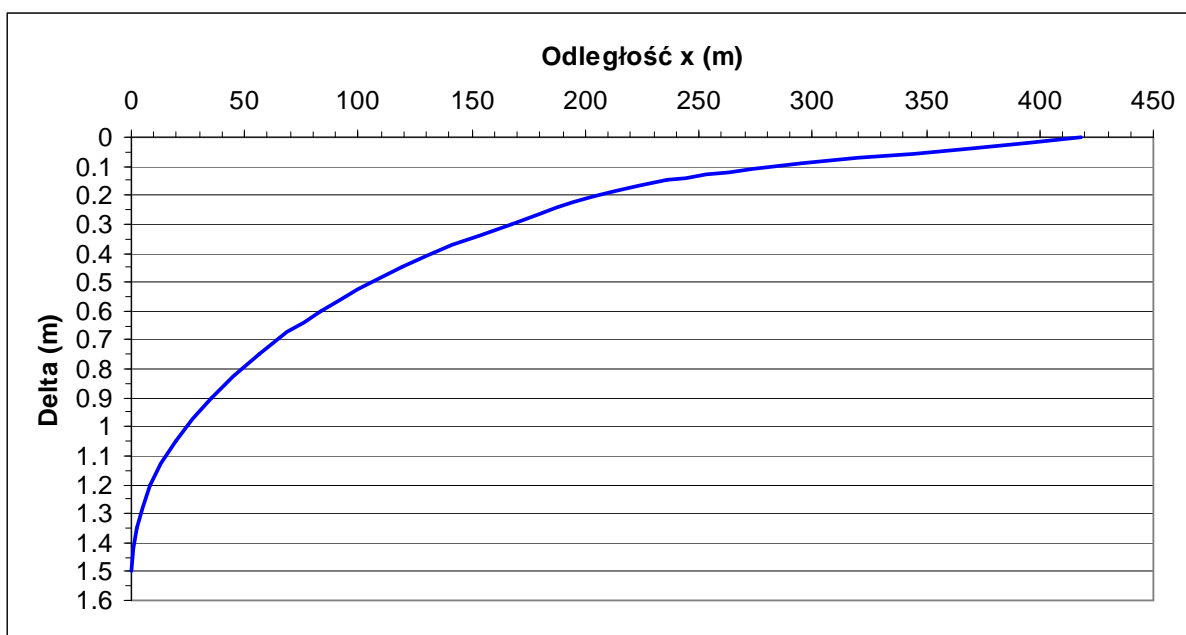
Tabela 6. Maksymalny zasięg oddziaływania rowu o głębokości $h = 1,5$ m

	H [m]	D [m]	d [m]	K ₁ [m d ⁻¹]	K ₂ [m d ⁻¹]	i [m d ⁻¹]	L [m]
wariant 1	18	16,5	15,5	0,23	7,5	0,002	418
wariant 2	18	16,7	15,7	0,23	7,5	0,002	391,5

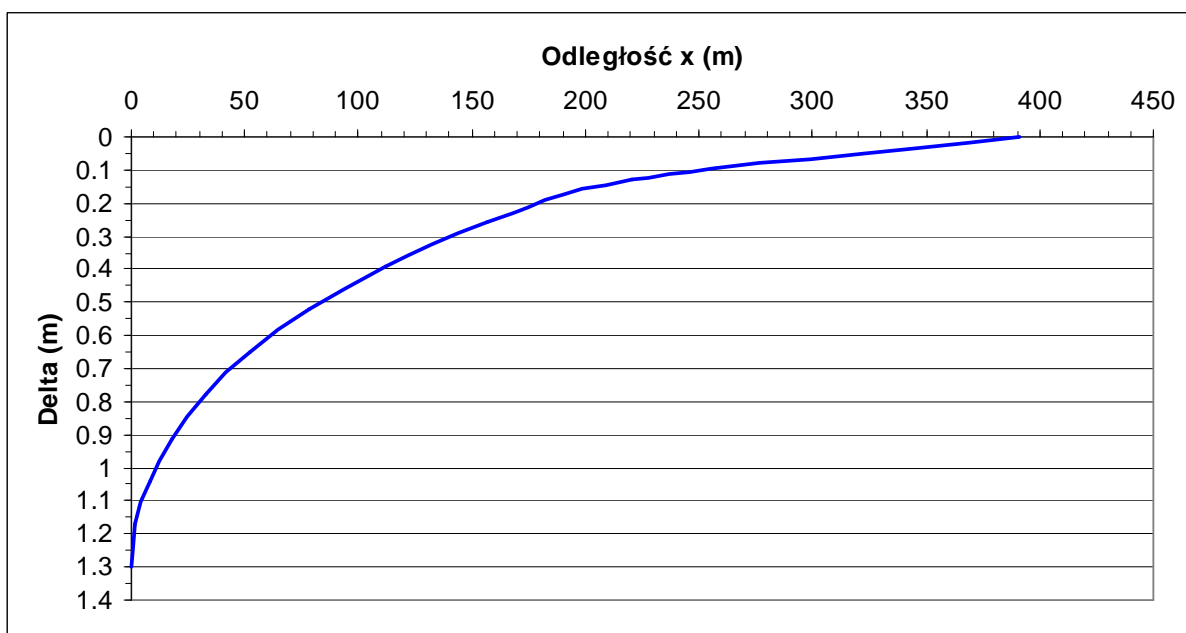
Tabela 7. Maksymalny zasięg oddziaływania rowu o głębokości $h = 1,3$ m

	H [m]	D [m]	d [m]	K ₁ [m d ⁻¹]	K ₂ [m d ⁻¹]	i [m d ⁻¹]	L [m]
wariant 1	18	16,7	15,2	0,23	7,5	0,002	385
wariant 2	18	17,3	15,7	0,23	7,5	0,002	287

Odległości od rowu do punktu x na zwierciadle wody obliczonego ze wzoru (4) zostały graficznie przedstawione na rysunkach od 6 do 9.



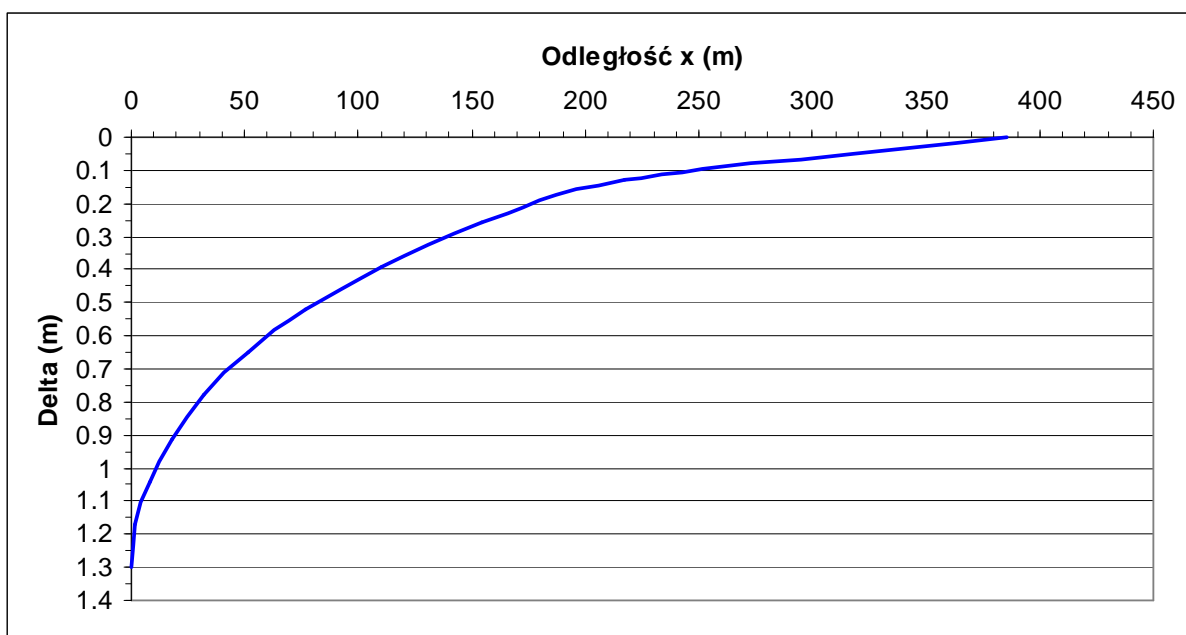
Rys. 10. Zasięg krzywej depresji od rowu nr 1 o głębokości $h = 1,5$ m, przy położeniu zwierciadła wody w rowie na poziomie dna rowu



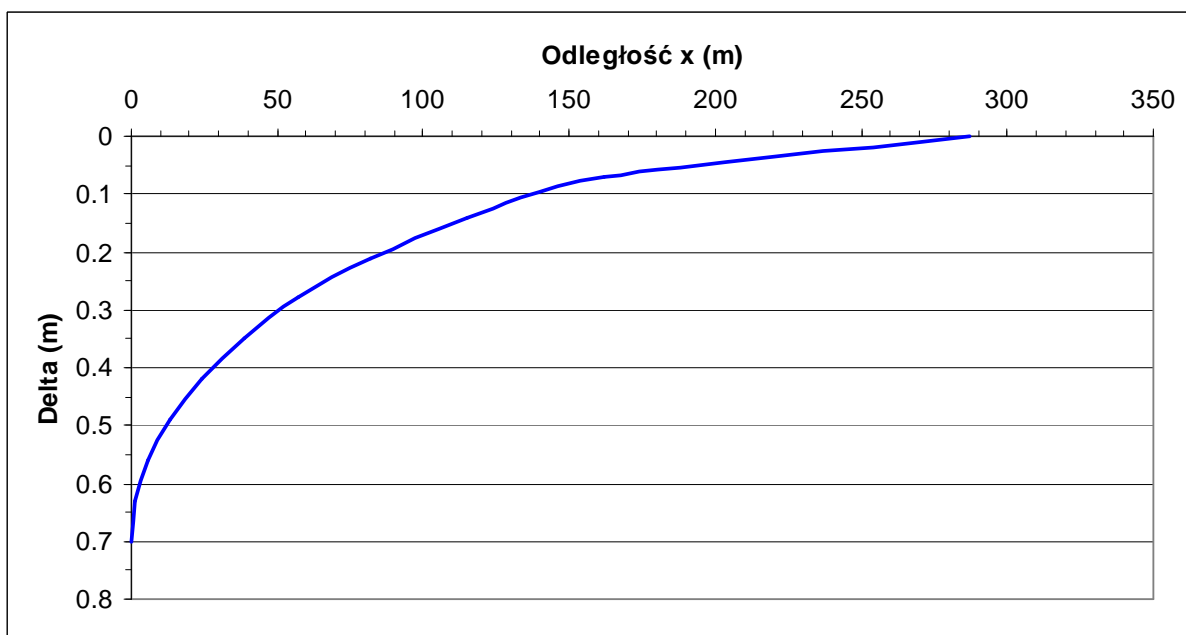
Rys.11.Zasięg krzywej depresji od rowu nr 1 o głębokości $h = 1,5$ m, przy położeniu zwierciadła wody w rowie na poziomie 0,2 m powyżej dna rowu

Zasięg działania rowu nr 1 o głębokości $h = 1,5$ m, w wariancie 1 wynosi 410 m, natomiast w wariancie 2 równy jest 385 m.

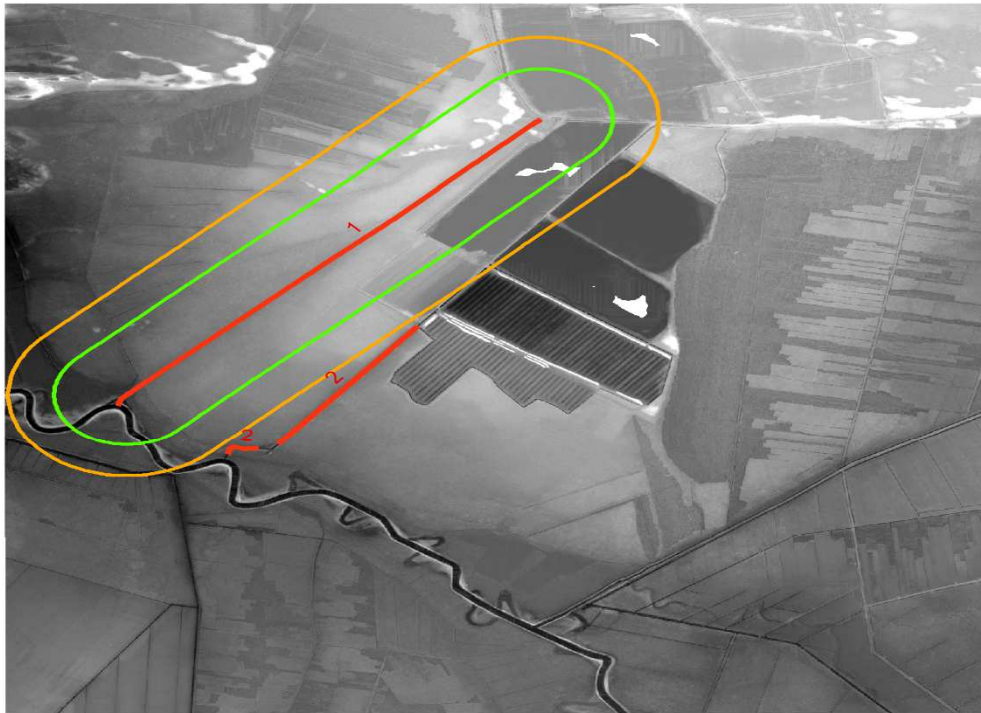
Zasięg działania rowu nr 2 o głębokości $h = 1,3$ m, w wariancie 1 wynosi 368 m, natomiast w wariancie 2 równy jest 282 m.



Rys. 12. Zasięg krzywej depresji od rowu nr 2 o głębokości $h = 1,3$ m, przy położeniu zwierciadła wody w rowie na poziomie dna rowu



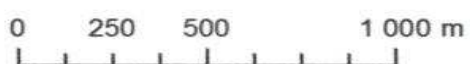
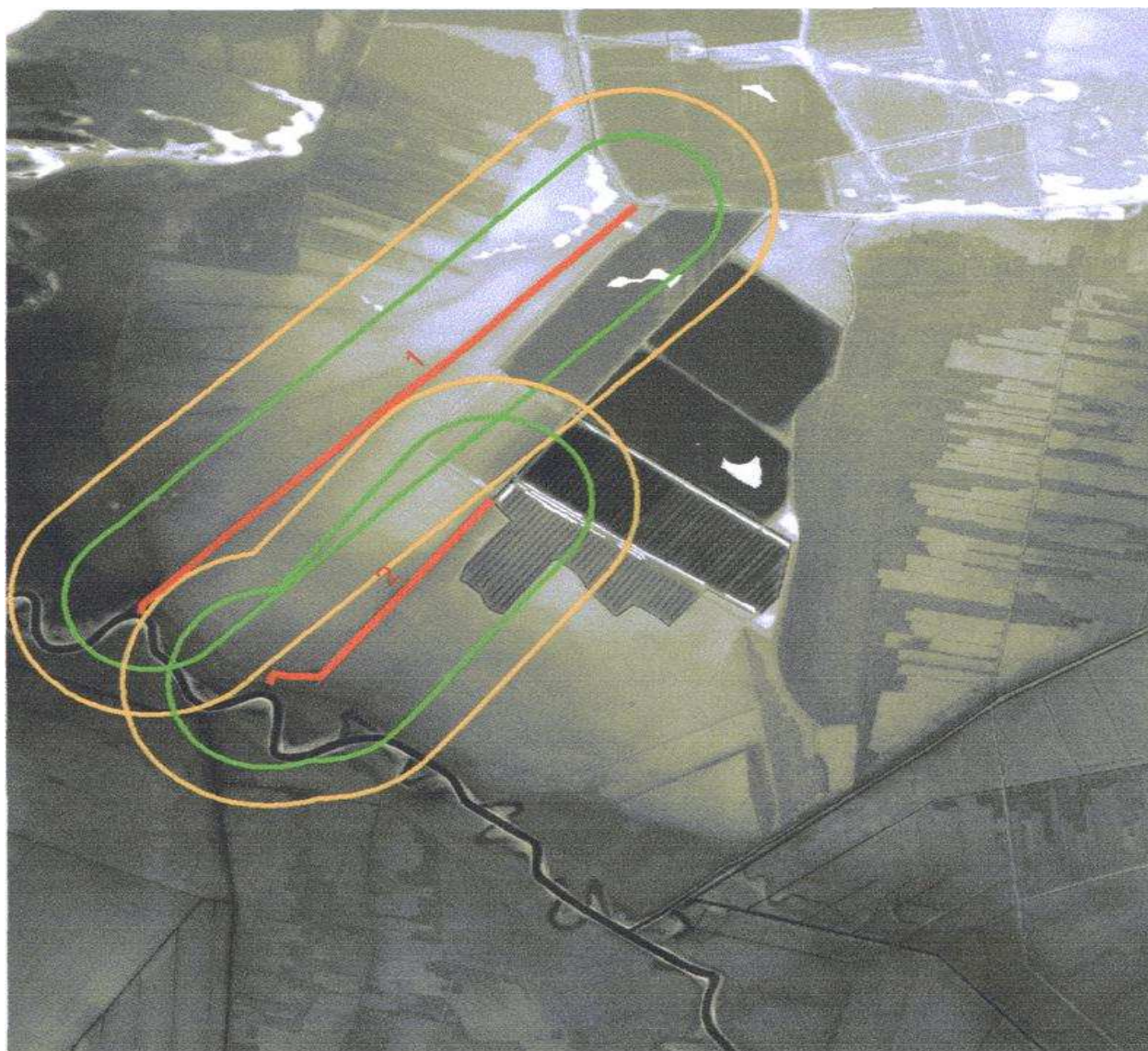
Rys. 13. Zasięg krzywej depresji od rowu nr 2 o głębokości $h = 1,3$ m, przy położeniu zwierciadła wody w rowie na poziomie $0,65$ cm powyżej dna rowu.



Legenda

- rowy
- wariant obserwowany latem 2015 r
- wariant niekorzystny

Rys.14. Obliczone zasięgi oddziaływania dla rowu nr 1 na otoczenie kopalni torfu Krakulice



Legenda

- rowy
- wariant obserwowany latem 2015 r
- wariant niekorzystny

Rys.15. Oddziaływanie zespolone rowów R1 i R2

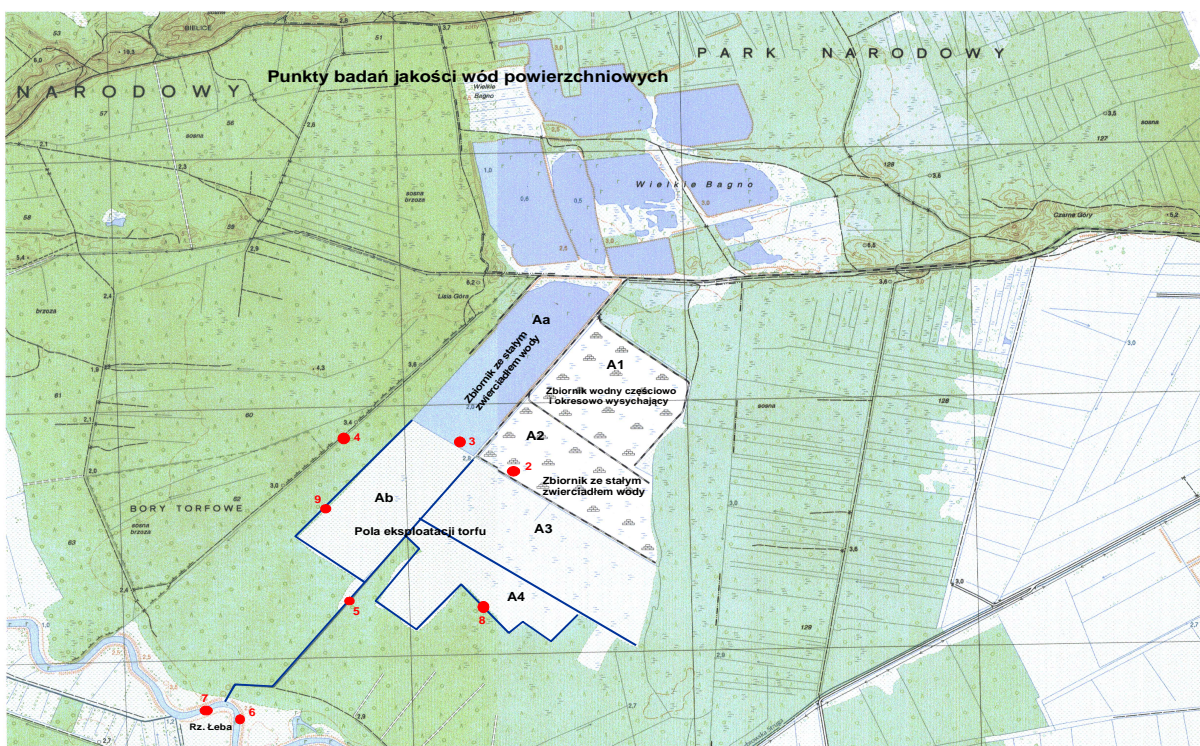
Powyższy rysunek przedstawia zasięgi oddziaływania obu obliczonych rowów R1 i R2, latem 2015 roku w warunkach największej obserwowanej monitoringiem kopalni suszy. Z przeprowadzonej analizy oddziaływania kopalni na warunki wodne Słowińskiego PN, jednoznacznie wynika iż kluczową rolę w odwodnieniu terenu sprawuje Rów nr 1 znajdujący się na terenie „Parku” i mniejszą - ale uzupełniającą rolę Rów nr 2, odprowadzający wodę z terenu kopalni do Łeby. Obydwa rowy znajdują się w tej samej zlewni, więc warunki wodne na tym obszarze zależą od funkcjonowania tych 2 rowów.

W celu wyeliminowania skutków odwodnienia terenu kopalni na tereny przyległe, wystarczy regulować odpływ rowem R2. W tym celu należy wybudować zastawkę poniżej ujścia zbieraczy do rowu R2 i zastawkę na końcowym odcinku rowu R2 przed ujściem do rzeki Łeby. Budowa 2 zastawek na rowie R2, stworzy możliwość okresowego gromadzenia nadmiaru wód na polach eksploatacyjnych, w uzyskanym w ten sposób zbiorniku retencyjnym, oraz regulowanie zrzutów wód kopalnianych do rzeki Łeby. Takie rozwiązanie techniczne wyeliminuje całkowicie odwadniające oddziaływanie kopani na teren Słowińskiego PN i pozostałe tereny otaczające kopalnię.

Rowy opaskowe biegnące po obwodzie terenów eksploatacji torfu, będą oddziaływały na tereny przyległe do kopalni torfu, na odległość wynikającą z głębokości poziomu wody w rowach oraz wyliczeniami podanymi dla rowu R2.

2.6.4. Analiza hydrochemiczna wód Łeby i wód na terenie kopalni torfu

Badania jakości wód na terenie kopalni i terenach otaczających, prowadzone były w oparciu o pobierane próby wody z istniejących 2 potorfowych zbiorników wodnych, z głównego rowu odprowadzającego wody z torfowiska do rzeki Łeba, rowów opaskowych biegnących po obrzeżach eksploatowanych powierzchni torfowiska, z rowu znajdującego się na terenie Słowińskiego Parku Narodowego oraz z 2 punktów na rzece Łeba, mianowicie: powyżej i poniżej ujścia rowu odprowadzającego wody z terenu kopalni torfu.



Rys. 16. Punkty badań jakości wód powierzchniowych.

Celem badań było określenie różnic w składzie chemicznym wód z wyżej wymienionych punktów badawczych oraz określenie wpływu wód kopalni torfu na wody rzeki Łeba i wody Słowińskiego Parku Narodowego. Badane wody za wyjątkiem dwóch próbek z rzeki Łeby (pkt. 6 i 7) posiadają cechy typowe dla wód humusowych. Potwierdzają to zarówno cechy fizyczne takie jak niska przewodność właściwa wody w zakresie 93-147 $\mu\text{S cm}^{-1}$, wysokie zabarwienie wody przekraczające średnio 445 mgPt dm^{-3} , a także kwaśny odczyn wody, typowy dla torfowisk wysokich, oscylujący między 4,11 a 6,42 (tab. 3). Pomimo prowadzonej wcześniej eksploatacji torfu, woda z pól A2 i Ab cechuje się dużymi stężeniami tlenu rozpuszczonego $>6 \text{ mg dm}^{-3}$ (tab. 3). Analizując stężenia pierwiastków biogenych stwierdzono, że badane wody obszaru kopalni charakteryzują się największą zawartością jonów amonowych (NH_4) spośród wszystkich analizowanych nieorganicznych form azotu. Największe wartości przekraczające nawet 800 $\mu\text{gN dm}^{-3}$ odnotowano w rowach opaskowych (pkt. 8 i 9, tab. 4). O połowę mniejsze stężenia NH_4 zanotowano na stanowisku z wyrobiska torfu oznaczone sygnaturą A2 (tab. 4). We wszystkich przypadkach wód torfowiskowych największą pulę całkowitego azotu (TN) stanowił azot organiczny, a jego wartości mieściły się w przedziale od 1,1 do 6,3 mg dm^{-3} (tab. 4). Podobne prawidłowości zaobserwowano w przypadku udziału fosforu organicznego (OP) w puli fosforu całkowitego (TP, tab. 4). Poziom ortofosforanów (PO_4) w badanych wodach torfowiskowych występował na podobnym poziomie od kilkunastu do kilkudziesięciu $\mu\text{gP dm}^{-3}$, jedynie w przypadku próbek wody z rowu opaskowego (pkt. 4) stężenie to było kilkadziesiąt razy większe i przekroczyło wartość 0,5 mgP dm^{-3} .

Tab.8. Cechy fizyczne badanych wód.

Lokalizacja	Nr punktu	Temp. [C]	O ₂ [mg dm ⁻³]	EC [$\mu\text{S cm}^{-1}$]	pH	Barwa [mgPt dm ⁻³]
zbiornik A2 – ze stałym zwierc. wody	Pkt. 2	16,2	6,51	129	5,68	301,5
zbiornik Aa – ze stałym zwierc. wody	Pkt. 3	16,8	9,96	121	4,11	374,1
rów na terenie SPN	Pkt. 4	12,3	2,48	121	4,11	702,5
główny rów odprowadz. wody z kopalni	Pkt. 5	14	3,56	108	5,39	432,2
rz. Łeba powyżej ujścia rowu z kopalni	Pkt. 6	13	9,45	391	8,07	15,6
rz. Łeba poniżej ujścia rowu z kopalni	Pkt. 7	13,3	9,36	390	8,08	13,3
rów opaskowy – zbierający na polu A4	Pkt. 8	14,4	2,68	93	5,58	506,5
rów opaskowy – zbierający na polu Ab	Pkt. 9	12,7	2,19	147	6,42	356,6

Zawartość rozpuszczonych form węgla organicznego (DOC) w badanych wodach torfowiskowych jest typowa dla wód humusowych i przekracza 30 mg dm^{-3} (tab. 5). Największy udział w puli TOC w badanych wodach humusowych stanowiła frakcja rozpuszczona (DOC), a jej zawartość przekraczała 97% za wyjątkiem pkt.4 tj. wody z rowu opaskowego. W większości badanych próbek wody zaobserwowano podwyższone stężenia

chlorofilu *a* osiągające nawet wartość ponad 600 $\mu\text{g dm}^{-3}$ jednak chlorofil ten najprawdopodobniej jest pochodzenia detrytusowego co potwierdzają wysokie stężenia feofityty (tab. 5). Nie odnotowano wpływu tego parametru na wody Łeby gdzie zarówno powyżej jak i poniżej rowu odwadniającego stężenia chlorofilu *a* są bardzo niskie (tab. 5). Stężenia siarczanów poza Łebą były niskie i mieściły się w przedziale 7,5 – 21,6 mg dm^{-3} (tab. 5). Wg wskaźnika stanu humusowości (HSI) wg Håkanson, Boulion (2001) obliczanego na podstawie barwy wody można zaklasyfikować analizowane wody terenu SPN do wód polihumusowych, ponieważ wskaźnik HSI przekracza wartość 80 (tab. 5).

Tabela.9. Zawartość różnych form azotu i fosforu w badanych wodach.

Lokalizacja	NO ₂ [$\mu\text{gN dm}^{-3}$]	NO ₃ [$\mu\text{gN dm}^{-3}$]	NH ₄ [$\mu\text{gN dm}^{-3}$]	TIN [mg dm^{-3}]	TON [mg dm^{-3}]	TN [mg dm^{-3}]	P-PO ₄ [mg dm^{-3}]	OP [mg dm^{-3}]	TP [mg dm^{-3}]
Pkt. 2	6,06	94,50	412,92	0,513	2,551	3,064	0,012	0,665	0,677
Pkt. 3	10,78	101,18	137,53	0,249	1,082	1,331	0,078	0,222	0,299
Pkt. 4	38,95	117,06	357,81	0,514	2,927	3,441	0,546	0,079	0,625
Pkt. 5	2,04	106,70	360,64	0,469	5,476	5,945	0,044	0,214	0,257
Pkt. 6	4,05	687,73	211,29	0,903	0,022	0,925	0,158	0,248	0,406
Pkt. 7	7,66	764,38	195,64	0,968	0,006	0,974	0,056	0,663	0,719
Pkt. 8	5,44	33,27	839,99	0,879	5,577	6,456	0,014	0,431	0,445
Pkt. 9	1,62	57,21	1085,75	1,145	6,312	7,457	0,015	0,544	0,559

Tabela 10. Zawartość różnych form fosforu w badanych wodach.

Lokalizacja	HCO ₃ [mg dm^{-3}]	DIC [mg dm^{-3}]	SO ₄ [mg dm^{-3}]	DOC [mg dm^{-3}]	TOC [mg dm^{-3}]	POC [mg dm^{-3}]	Chlorofil <i>a</i> [$\mu\text{g dm}^{-3}$]	Feofityna [$\mu\text{g dm}^{-3}$]	HSI
Pkt. 2	53,09	5,55	21,6	38,71	39,33	0,62	210,1	132,6	82,5
Pkt. 3	26,54	3,55	8,7	32,27	33,2	0,93	55,6	38,7	85,7
Pkt. 4	33,26	6,63	18,2	75,80	98,98	23,18	299,3	248,9	94,8
Pkt. 5	61,63	8,22	7,3	40,45	41,28	0,83	33,8	21,04	87,8
Pkt. 6	229,4	29,23	33,5	3,99	4,01	0,02	3,57	0,18	36,7
Pkt. 7	220,0	28,91	36	3,88	3,93	0,06	2,96	1,03	33,8
Pkt. 8	37,83	4,53	11,3	52,59	53,6	1,01	6,80	3,24	90,1
Pkt. 9	75,36	10,33	7,5	38,86	39,56	0,70	663,7	419,6	84,9

Zawartość rozpuszczonych form węgla organicznego (DOC) w badanych wodach torfowiskowych jest typowa dla wód humusowych i przekracza 30 mg dm^{-3} (tab. 5). Największy udział w puli TOC w badanych wodach humusowych stanowiła frakcja rozpuszczona (DOC), a jej zawartość przekraczała 97% za wyjątkiem pkt.4 tj. wody z rowu opaskowego. W większości badanych próbek wody zaobserwowano podwyższone stężenia chlorofilu *a* osiągające nawet wartość ponad 600 $\mu\text{g dm}^{-3}$ jednak chlorofil ten najprawdopodobniej jest pochodzenia detrytusowego co potwierdzają wysokie stężenia feofityty (tab. 5). Nie odnotowano wpływu tego parametru na wody Łeby gdzie zarówno powyżej jak i poniżej rowu odwadniającego stężenia chlorofilu *a* są bardzo niskie (tab. 5).

Stężenia siarczanów poza Łebą były niskie i mieściły się w przedziale 7,5 – 21,6 mg dm⁻³ (tab. 5).

Wg wskaźnika stanu humusowości (HSI) wg Håkanson, Boulion (2001) obliczanego na podstawie barwy wody można zaklasyfikować analizowane wody terenu SPN do wód polihumusowych, ponieważ wskaźnik HSI przekracza wartość 80 (tab. 5).

Wody rzeki Łeby w badanych dwóch punktach (pkt. 6 i 7) posiadają podwyższone w stosunku do średniej dla tego typu rzek wartości NO₃, TIN, TP i SO₄ czego raczej nie należy wiązać z cechami wód humusowych z terenu kopalni. Dla większości z opisywanych parametrów wartości uzyskane w wodach kopalnianych są znacznie niższe niż w wodach Łeby (tab. 4 i 5). Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że zagrożenie dla funkcjonowania rzeki Łeby może stanowić zarówno cząsteczkowa jak i rozpuszczona materia organiczna (tab. 4 i 5), która po dostaniu się do Łeby może ulegać mineralizacji, co w konsekwencji może okresowo prowadzić do deficytów tlenu. Duża zawartość DOC może także powodować spadek pH wody jak też ograniczać zasięg penetracji promieni słonecznych w wodzie. Ponadto w systemie wód kopalnianych odnotowano co prawda typowe dla tego rodzaju wód stężenia organicznych form azotu i fosforu (tab. 4) to po dostaniu się ich do dobrze natlenionych wód Łeby i mikrobiologicznej mineralizacji może przyczynić się do wzrostu dostępnych dla fototrofów (glonów, sinic, makrofitów) jonów PO₄ i NO₃ co w efekcie może prowadzić do stopniowego wzrostu trofii tzw. humoeutrofizacji. Jednakże na podstawie zebranego materiału nie można stwierdzić wyraźnego negatywnego wpływu wód kopalni na rzekę, czego najlepszym przykładem są bardzo niskie stężenia „chlorofilu a” w Łebie.

2.7. Zbiorowiska roślinne, gatunki chronione, grzyby oraz lasy na terenie kopalni torfu i w jej otoczeniu.

Głównym celem prac jest stwierdzenie, w jaki sposób inwestycja, polegająca na kontynuacji wydobycia torfu na obszarze górniczym Gace-Krakulice - Kompleks A/1 o powierzchni 57,34 ha, wpłynie na stan i zachowanie fitocenozy na obszarze objętym oddziaływaniem. Wykonanie prac winno odbyć się ze szczególnym uwzględnieniem siedlisk przyrodniczych, które potencjalnie znajdują się w zasięgu oddziaływania inwestycji, tj. *91D0 lasy i bory bagienne oraz 9190 kwaśne dąbrowy (inventaryzacja GIOŚ 2010 r. i 2013 r.). Ponadto celem jest określenie wpływu działalności kopalni na gatunki chronione flory i mykobioty.

Regionalizacja fizycznogeograficzna i geobotaniczna

Obszar objęty opracowaniem został następująco zaklasyfikowany przez Kondrackiego (2002):

Megaregion: Europa Środkowa

 Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

 Podprowincja: Pobrzeże Południobałtyckie

 Makroregion - Pobrzeże Koszalińskie

 Mezoregion - Wybrzeże Słowińskie

Zgodnie z opracowaniem „Regionalizacja przyrodniczo-leśna 2010” przedmiotowy obszar należy do Krainy Bałtyckiej (I), mezoregionu Wybrzeża Słowińskiego (I-2).

Wedle regionalizacji geobotanicznej, przedstawionej przez J. M. Matuszkiewicza (1993) teren zaklasyfikowano następująco:

Obszar: Europejskie lasy liściaste i mieszane

 Prowincja: Środkowoeuropejska

 Podprowincja: Południobałtycka

 Dział: Pomorski (A)

 Kraina: Brzegu Bałtyku (1)

 Okręg: Środkowy (2)

2.7.1. Roślinność potencjalna i rys historyczny terenu

Roślinność potencjalna na danym obszarze to zbiorowisko roślinne w końcowej fazie sukcesji, niezakłóconej działalnością człowieka.

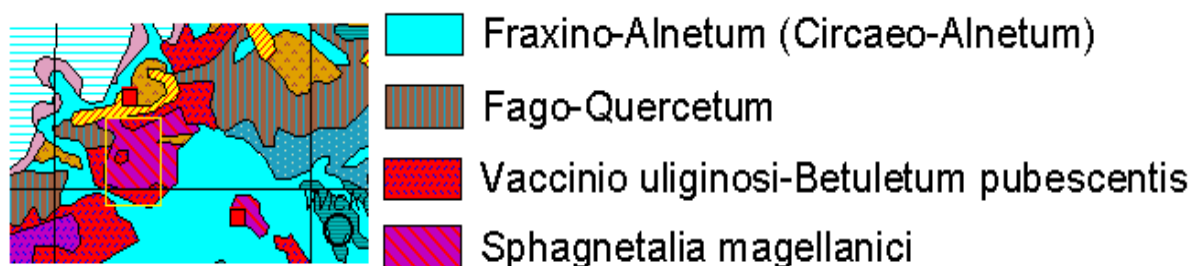
Roślinność potencjalną na badanym terenie podano za Matuszkiewiczem (2008).

Na badanym terenie przeważającym rodzajem roślinności potencjalnej są mszary z rzędu *Sphagnetalia magellanici*. Występują one w bezodpływowych zagłębieniach na oligotroficznym, kwaśnym podłożu, zasilanym wodami opadowymi. Są to torfotwórcze zbiorowiska, budowane przez torfowce ze znacznym udziałem krzewinek, tworzące kępki m. in. na torfowiskach wysokich typu bałtyckiego.

W Pradolinie Łeby dominującym typem roślinności potencjalnej jest łąg jesionowo-olszowy *Fraxino-Alnetum*. Jest to najpospolitsze w Polsce zbiorowisko lasu niżowego lasu łągowego z dominacją olszy czarnej i domieszką jesionu wyniosłego, związane z dolinami wolno płynących cieków wodnych. Wytwarza się ono w warunkach powolnego ruchu wysoko stojących wód gruntowych oraz braku znacznych zalewów powierzchniowych i długo stagnującej wody.

Na Pobrzeżach i Pojezierzach PołudniowoBałtyckich, zazwyczaj w płytko zatorfionych obniżeniach bezodpływowych, potencjalnie powinien występować zespół brzeziny bagienniej *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*. Jest on budowany przez brzozę omszoną *Betula pubescens* oraz domieszkę sosny *Pinus sylvestris*. Różni się od sosnowego boru bagiennego *Vaccinio uliginosi-Pinetum* większą trofią, toteż zbiorowisko mogłoby zostać ujęte jako siedliskowy typ boru mieszanego bagiennego.

Na siedliskach boru mieszanego w przyrodniczo-leśnej Krainie Bałtyckiej wytwarza się zespół *Fago-Quercetum*. Jest to zbiorowisko subatlantyckiej mezotroficznej „kwaśnej” dąbrowy typu „pomorskiego”. W drzewostanie przeważa dąb bezszypułkowy *Quercus petraea* oraz występuje domieszka buka *Fagus sylvatica*. W runie dominuje borówka czernica *Vaccinium myrtillus* oraz gatunki acydofilne, zazwyczaj wspólne dla borów i „kwaśnych” dąbrów.



Rys. 17. Fragment mapy roślinności potencjalnej (za Matuszkiewicz 2008)

Okolice terenu objętego opracowaniem była niegdyś zamieszкана (do czasów niedługo po II Wojnie Światowej) przez Słowińców. Zamiast drewna i węgla na cele opałowe wykorzystywali torf, którego niegdyś było pod dostatkiem. Kopanie torfu stało się swoistą tradycją tego ludu, a jej przejawem było święto, tzw. Czarne wesele.

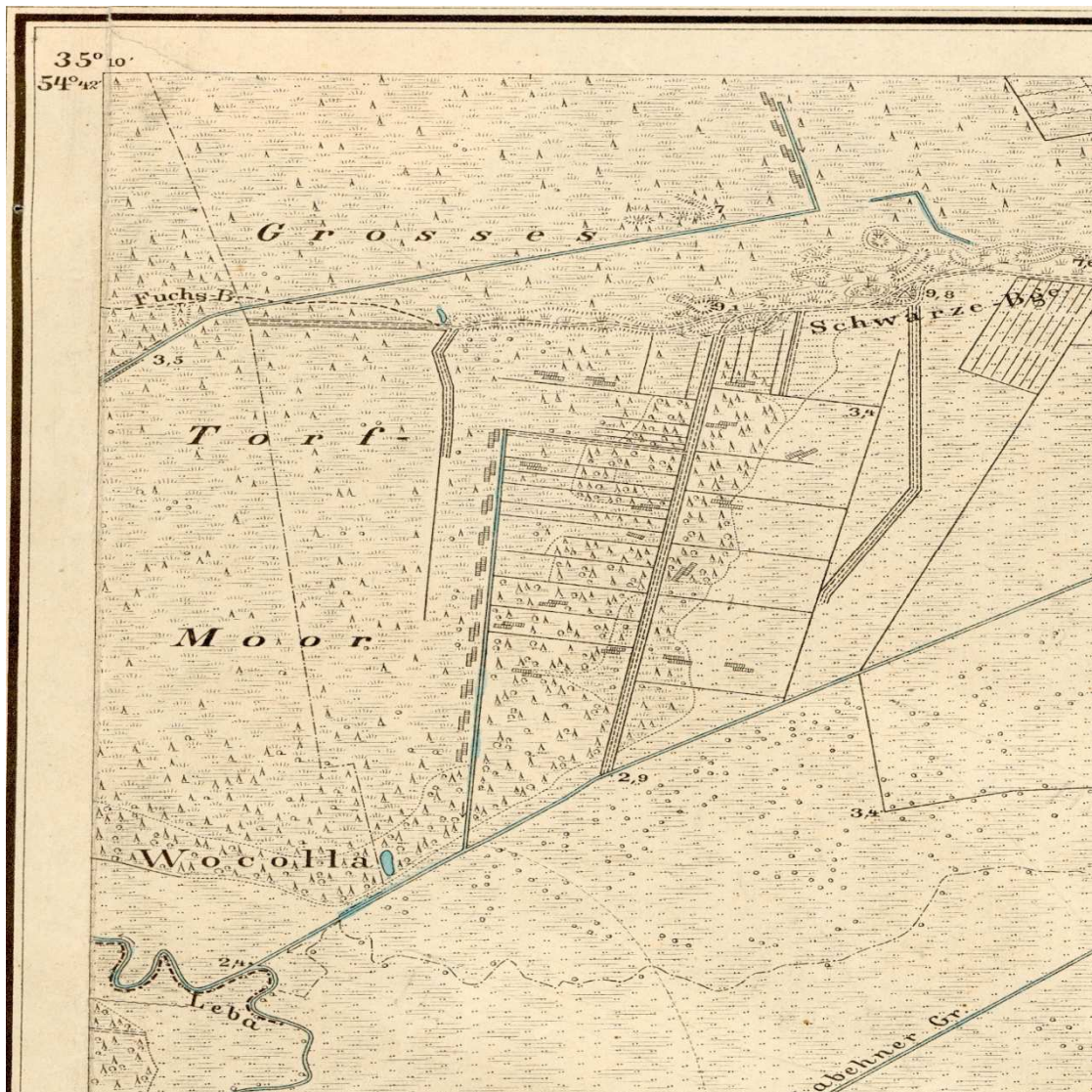
Wartościowym materiałem do wykorzystania w analizie zmian terenu są historyczne mapy. Doskonałym odwzorowaniem terenu obejmującego obecną kopalnię torfu charakteryzuje się arkusz Charbrow (Charbrowo) mapy *Meestischblatt* w skali 1:25 000, wydany w 1903 roku. Interesujące jest analogiczne jak obecnie nazewnictwo geograficzne - np. *Fuchs Berg* to *Lisia Góra*, *Grosses Torf-Moor* to *Wielkie Bagno*, a *Schwarze-Boge* to *Czarne Bagno*. Na mapie można zaobserwować, iż już wtedy istniały rozległe melioracje odwadniające - sieć kanałów, a także drogi dojazdowe. Widoczne są liczne symbole pozyskiwania torfu. Z pewnością sieć melioracyjną stworzono także dla potrzeb prowadzenia gospodarki leśnej. Dzięki tej mapie wiadomo, iż negatywne procesy dla ekosystemów bagiennych (odwadnianie, kopanie torfu) trwają na tym obszarze od co najmniej stu kilkudziesięciu lat. Powyższe

informacje potwierdza jeszcze starsza mapa Reymann's Special-Karte Nr.4 Leba, wydana ok. 1850 r., jednak skala wykonania mapy 1:200 000 zapewne nie pozwoliła na naniesienie dokładniejszej sieci odwadniającej.

Dzięki istnieniu powyższych map, można domniemywać, jak wyglądał ówczesnie teren pod względem występowania zbiorowisk roślinnych. Najprawdopodobniej teren obecnej kopalni stanowił otwarte torfowisko wysokie kopułowe typu bałtyckiego z kępami brzoź oraz karłowatych sosen. Otwarte torfowisko okalał bagienny las (prawdopodobnie bór mieszany bagienny).

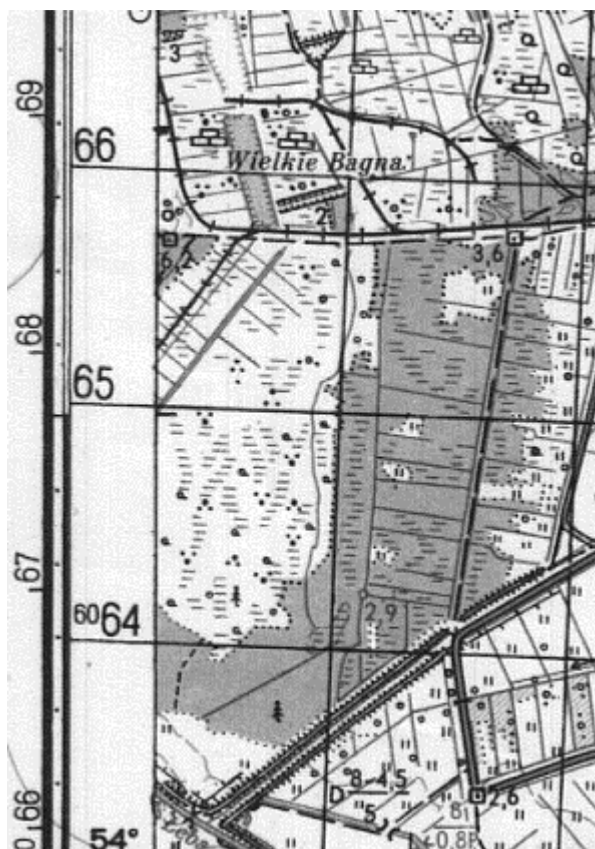


Rys. 18. Fragment mapy Reymann's Special-Karte Nr.4 Leba, wydana ok. 1850 r.,



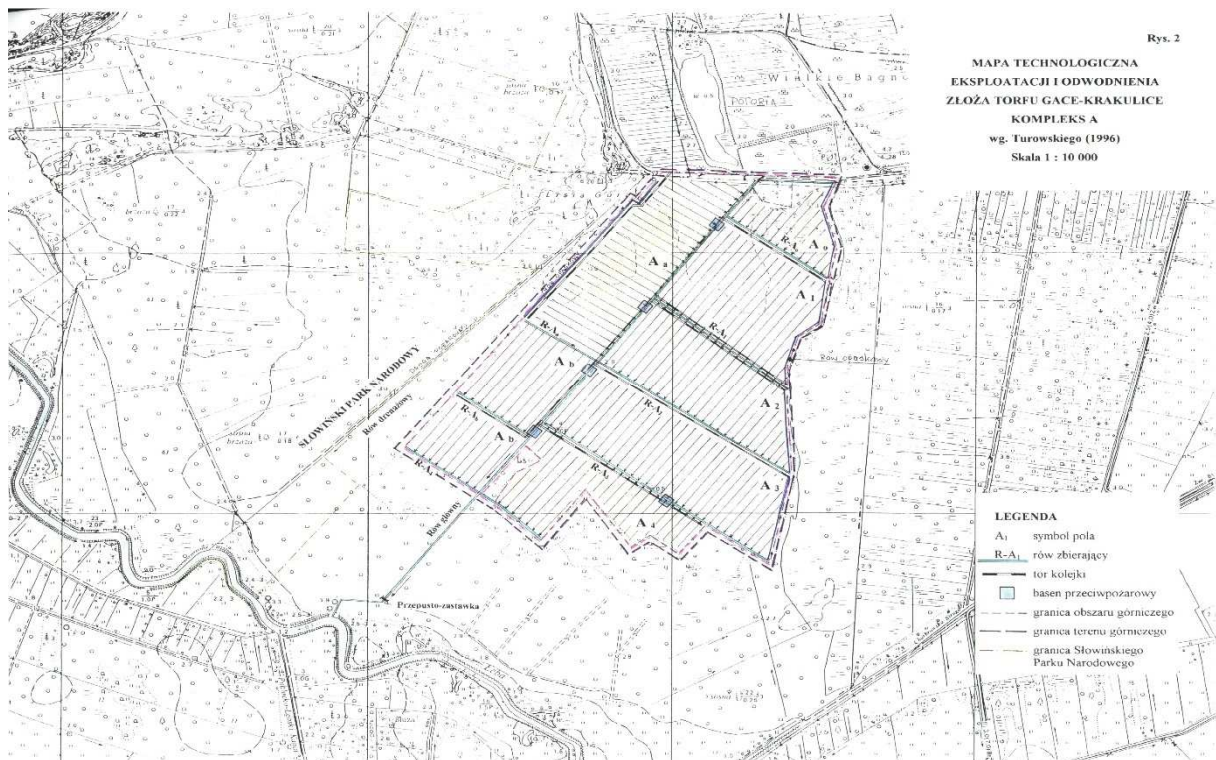
Ryc. 19. Fragment mapy Messtischblatt 1:25 000 arkuś Charbrow (Charbrowo), 1903 r.

Późniejsze wydania map nie wnoszą większej wiedzy na temat badanego terenu. Dopiero na wojskowej mapie topograficznej Polski (skala 1:25 000) można zaobserwować, iż północna część Wielkiego Bagna została poddana przemysłowej eksploatacji torfu - widoczne są zbiorniki wodne po wyrobiskach potorfowych. Zgodnie z uzyskanymi informacjami, przemysłowe wydobycie torfu metodą frezerową rozpoczęto w latach 60 XX wieku. Z karty informacyjnej przedsięwzięcia wynika, iż złoża do eksploatacji było przygotowane w połowie lat pięćdziesiątych. Wtedy też wykopano rów główny, przecinający kopułę torfowiska, zbierający wody torfowiska do rzeki Łeby. Na mapie widoczny jest także znaczący rozwój sieci odwadniającej, zarówno po stronie północnej, jak i południowej kompleksu złoża torfowego. Północny fragment złoża torfowego na Wielkim Bagnie został wyeksploatowany do połowy lat 90-tych XX wieku, a następnie w 2004 r. przekazano go Słowińskiemu Parkowi Narodowemu. Wybudowano w 2007 r. szereg zastawek na rowach odwadniających, które ustabilizowały reżim wodny złoża torfowego.



Ryc. 20. Fragment wojskowej mapy topograficznej Polski (skala 1:25 000), stan na rok 1985.

Obecny stan ilustruje mapa technologiczna eksploatacji i odwodnienia złoża torfu Gace-Krakulice kompleks A wg Turowskiego (1996). Widoczna jest rozbudowana sieć rowów odwadniających. Rów główny biegnie pomiędzy granicami wyrobisk A_a i A_b od strony zachodniej i wyrobiskami A_0 , A_1 , A_2 , A_3 , i A_4 od strony wschodniej, a następnie uchodzi do rzeki Łeba. Prostopadle do rowu głównego wpadają rowy zbierające, prowadzące wody z poszczególnych wyrobisk. Wokół złoża są wykopane rowy opaskowe, zbierające wody z terenów przyległych. Obniżenie zwierciadła wody w zasięgu rowów opaskowych zostało orientacyjnie określone od 0,5 do 2,20 m, natomiast zasięg leja depresyjnego osiąga promień od 90 do ok. 120 m (Pawłat 1997). Teren pocięty jest wysokimi groblami, a na niektórych z nich, sąsiadujących z użytkowanymi złożami, ułożone są tory, którymi porusza się kolejka wąskotorowa, transportująca urobek. Groble zbudowane są z murszu, które na ich brzegach porastają gatunki roślin właściwe dla zdegradowanego torfowiska wysokiego. Złoże A_0 nie jest eksploatowane, złoża A_a , A_1 i A_2 stanowią zalane wodą wyrobiska potorfowe. Eksploatacja odbywa się na złożach A_b , A_3 i A_4 . Teren kopalni od strony wschodniej, zachodniej i południowej otacza las.



Ryc. 21. Mapa technologiczna eksploatacji i odwodnienia złoża torfu Gace-Krakulice kompleks A wg Turowskiego (1996).



Fot. 1. Widok na groblę między wyrobiskami oraz zalane wodą potorfie.

Co ważne, północna część kompleksu, położona na terenie SPN, jest w pewnym stopniu niezależna hydrologicznie od obszaru zajmowanego przez kopalnię. Najbardziej wysunięta na

północ część odwadniana jest przez rów melioracyjny biegnący wzdłuż drogi Żarnowska-Gać, którego wody odprowadzane są do jeziora Łebsko. Część położona niżej odwadniana jest poprzez Kanał Żarnowski, uchodzący do j. Łebsko. Taki układ hydrologiczny pozwala na prowadzenie w pewnym stopniu na części w administracji SPN, pomimo trwającej eksploatacji torfu przez kopalnię w południowej części złoża, polityki renaturyzacji (m. in. budowy zastawek piętrzących na rowach), mającej prowadzić do regeneracji mszarów wysokotorfowiskowych.

Z pewnością na walory przyrodnicze kompleksu torfowiska wpływ miała i ma nadal gospodarka leśna na terenach otaczających kopalnię, należących do Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. Lasy te pocięte są siecią dobrze zachowanych rowów odwadniających, osuszających i degradujących bory bagienne. Oczywiście reżim wodny zaburzało wydobycie w pobliżu torfu na skalę przemysłową. Wskaźnikami drastycznego osuszenia i degradacji są łanowe występowanie trzęślicy modrej *Molinia caerulea*, borówki brusznicy *Vaccinium myrtillus* i innych gatunków borowych, zanik torfowców *Sphagnum spp.*, a także ogólna degradacja struktury kępkowo-dolinkowej i apofityzacja runa (występowanie jeżyn *Rubus spp.*). Zdecydowanie negatywny wpływ miało wprowadzenie przez leśników obcego geograficznie i siedliskowo świerka pospolitego *Picea abies*, który jako sztuczny element w drzewostanie jest szczególnie nękany gradacjami kornika. Powoduje on drenowanie torfu (poprzez transpirację), zacienianie podłoża i zasypywanie martwą materią (suche igły, gałęzie). Na przesuszonym murszu obserwowane jest intensywne odnowienie tego gatunku.

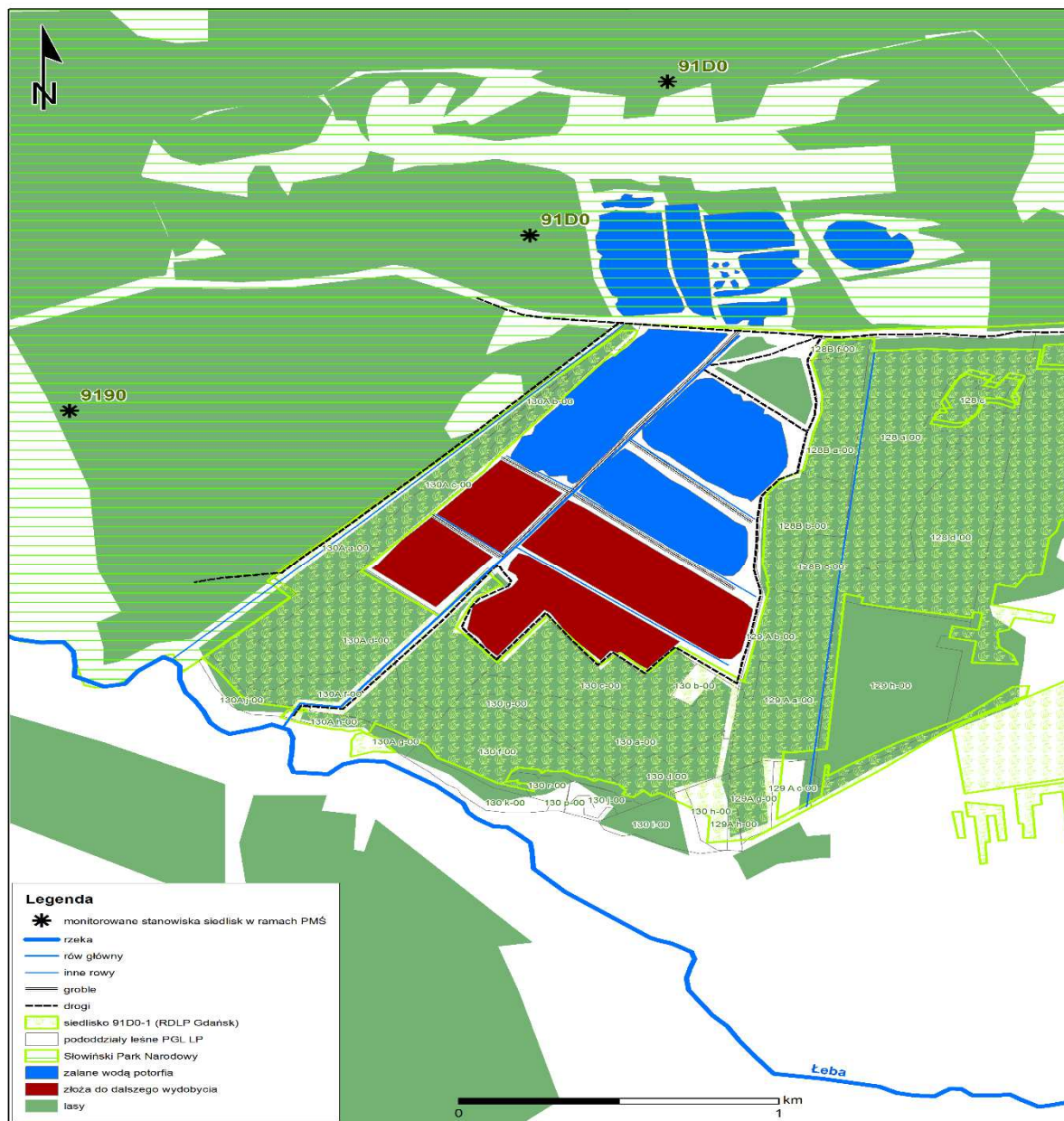
Z powyższych względów bór bagienny zachował się jedynie w niewielkich płatach, często jako stadium sukcesyjne na wyrobiskach potorfowych. Dominantem terenu otaczającego kopalnię jest leśne zbiorowisko zastępcze *Pinus-Molinia*, którego runo składa się w przewadze z trzęślicy modrej lub borówki czernicy, występujących względem siebie w zmiennych proporcjach. Fragmentami występują refugia roślinności wysokotorfowiskowej.

Ogólnie rzecz biorąc, skala zniszczeń zajmującego ok. 1600 ha kompleksu złoża torfowego przez człowieka jest ogromna. Właściwie poza niektórymi miejscami po wydobyciu torfu, gdzie spontanicznie regeneruje się roślinność wysokotorfowiskowa, nie zachodzi proces torfotwórczy. Pod względem fitocenotycznym należy ocenić pokrywę roślinną kopalni i jej rejonu jako wtórną, jednak zachowującą gdzieś tam charakter roślinności torfowiskowej.

Zinwentaryzowane zbiorowiska roślinne i siedliska Natura 2000

Z danych udostępnionych na potrzeby tego raportu przez Regionalną Dyрекcyję Lasów Państwowych w Gdańsku wynika, iż teren Lasów Państwowych, otaczający kopalnię, został zakwalifikowany w toku inwentaryzacji w całości jako siedlisko Natura 2000 o kodzie 91D0-

1, czyli bory i lasy bagienne w podtypie brzeziny bagiennych. Stan zachowania struktury i funkcji siedliska oraz możliwości jego regeneracji w przypadku zniekształcenia określono jako poziom C - zachowanie w średnim lub zubożałym stanie. Oznacza to zaawansowaną degenerację siedliska i niewielką szansę przywrócenia go do należytego stanu.



Ryc. 22. Zasięg siedliska 91D0-1 brzeziny bagiennych, wyznaczony w inwentaryzacji przez RDLP w Gdańsku, a także stanowiska monitoringowe siedlisk 9190 i 91D0.

Na podstawie wizji terenowych należy stwierdzić, iż potraktowanie całości terenu wokół kopalni, administrowanego przez Lasy Państwowe, jako siedlisko 91D0-1, jest niezgodne ze stanem rzeczywistym. Skala dewastacji tych lasów bagiennych jest lokalnie tak znacząca, iż w runie dominuje jedynie *Molinia caerulea* lub *Vaccinium myrtillus*, bądź też runo praktycznie nie istnieje, stąd też problematyczne jest klasyfikowanie takich płatów do tego

siedliska. Z drugiej strony występują także zachowane postaci borów bagiennych, z typowymi gatunkami tj. wełnianką pochwowatą, torfowcami, modrzewnicą zwyczajną, żurawiną i bagnem pospolitym. Takie płaty również nie powinny być podawane jako siedlisko 91D0-1, tylko raczej jako sosnowy bór bagienno 91D0-2. Stąd też należy wyróżnić wśród tych lasów zarówno siedlisko 91D0-1, 91D0-2, a także najbardziej zdegenerowaną ich postać, czyli leśne zbiorowisko zastępcze *Pinus sylvestris-Molinia caerulea*. Należy podkreślić, że również zdegenerowane siedlisko 91D0-1 powstało najprawdopodobniej z drastycznego odwodnienia sosnowego boru bagiennego.

W rejonie kopalni, na obszarze Słowińskiego Parku Narodowego, w ramach prowadzonego Państwowego Monitoringu Środowiska, monitorowane są płaty siedlisk Natura 2000 - bory i lasy bagienne (kod 91D0) oraz kwaśne dąbrowy (kod 9190). Wizja terenowa wykonana w ramach sporządzania tego opracowania potwierdziła występowanie tych siedlisk. Jednakże znaczne ich oddalenie (ok. 1 km do eksploatowanego na terenie kopalni złoża) oraz lokalizacja w odrębnym systemie hydrologicznym czyni niemożliwym, aby eksploatacja torfu miała negatywny wpływ na stan tych siedlisk.

2.7.2. Torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji - kod 7120

Opisywane zbiorowisko stanowią fitocenozy przesuszonych torfowisk wysokich z wysokim udziałem wrzośca bagiennego (tzw. mszarników wrzoścowych), zarastające intensywnie sosną i brzozą, z runem z lokalną, niekorzystną dominacją wrzosu. Zinventaryzowane płaty mogą zostać odtworzone, przy założeniu ustabilizowania uwodnienia i usunięcia pokrywy drzewiastej.

Klasyfikacja fitosocjologiczna:

Klasa: *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Rząd: *Sphagnetalia magellanici* (Pawł. 1928) Moore (1964) 1968

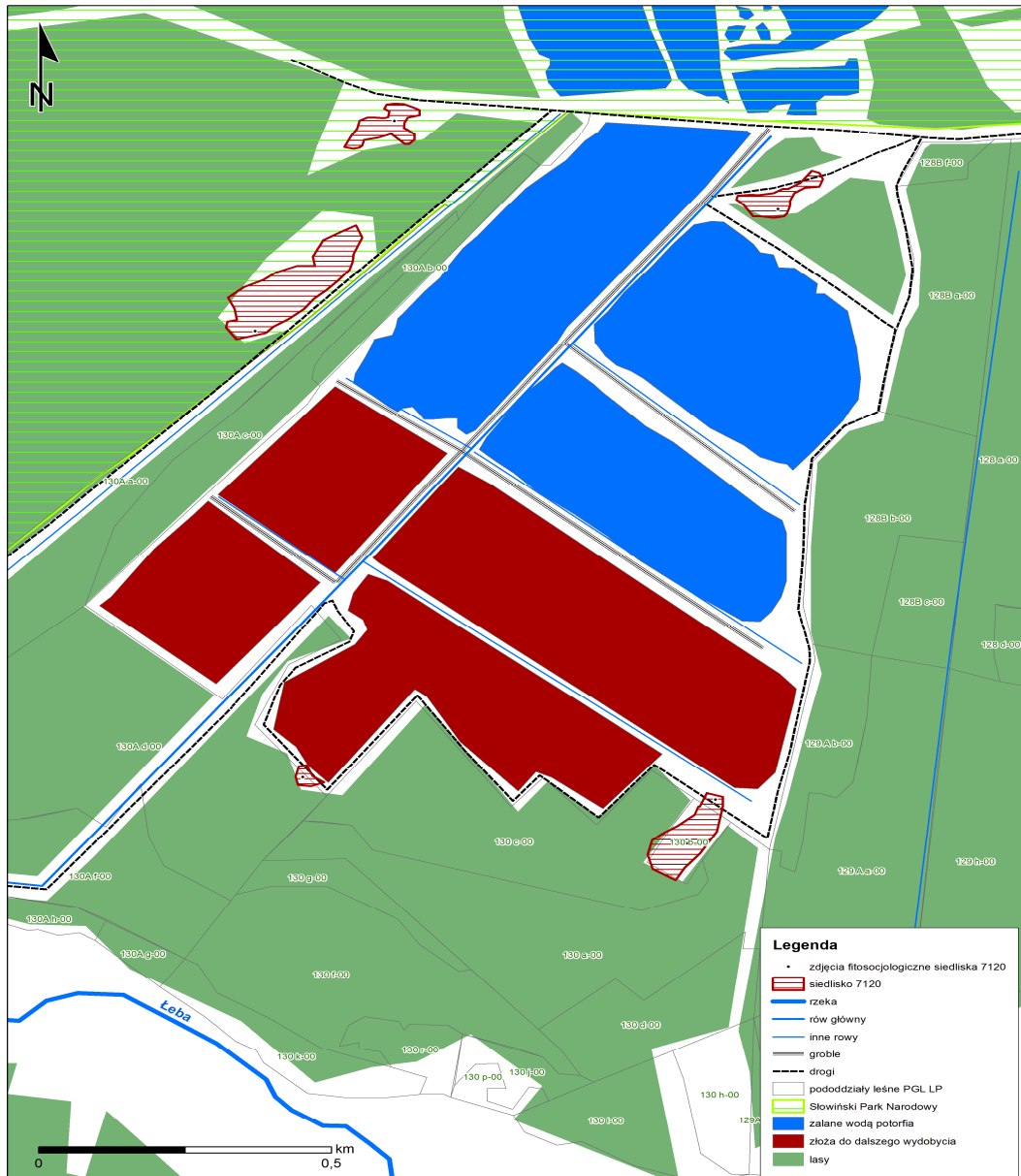
Związek: *Sphagnion magellanici* Kästner et Flössner 1933 em. Dierss. 1975

Zespół: mszar wysokotorfowiskowy z udziałem wrzośca bagiennego *Erico-Sphagnetum medii* (Schwick. 1933) Moore 1968

Tabela 11. Zdjęcia fitosocjologiczne, reprezentujące zbiorowisko:

Nr zdjęcia fito	ZF4	ZF5	ZF11	ZF23	ZF25	ZF27
Data	05.07.2015	05.07.2015	05.07.2015	06.07.2015	25.07.2015	25.07.2015
Pow. zdj. (m2)	150	150	150	150	150	150
Warstwa:						
A1 [%]	0	0	0	0	0	0
A2 [%]	0	0	0	0	0	0

A3 [%]	50	0	20	0	5	5
B [%]	15	40	0	40	25	15
C [%]	60	80	80	60	80	85
D [%]	35	20	20	50	20	15
goła gleba [%]						
A3						
<i>Betula pubescens</i>	2a		+			
<i>Pinus sylvestris</i>	3		2b		1	1
B						
<i>Betula pubescens</i>	2a	2b		+	r	1
<i>Pinus sylvestris</i>	1	2b		3	2b	2a
C						
<i>Andromeda polifolia</i>	+	+	1	+	+	1
<i>Betula pubescens</i>	+	1	1	+	+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	1	2a	3	2a	1	2a
<i>Carex rostrata</i>	1	+	+	+		
<i>Empetrum nigrum</i>			1		1	+
<i>Erica tetralix</i>	1	2b	2a	1	2b	3
<i>Eriophorum angustifolium</i>					4	4
<i>Eriophorum vaginatum</i>	3	3	2a	3		
<i>Ledum palustre</i>			+	1	1	+
<i>Molinia coerulea</i>	+		+	r		r
<i>Oxycoccus palustris</i>	1	1	+	+	+	
<i>Pinus sylvestris</i>	r	+	+	+	+	+
<i>Quercus robur</i>	r		+	+	r	
<i>Vaccinium myrtillus</i>				1	+	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>					r	
D mchy i wątrobowce						
<i>Aulacomnium palustre</i>	2a	1	1		+	
<i>Dicranum polysetum</i>				+		
<i>Dicranum scoparium</i>			+			
<i>Hypnum cupressiforme</i>					+	
<i>Mylia anomala</i>		+	r			
<i>Pleurozium schreberi</i>			+	+	1	
<i>Polytrichum strictum</i>	+	+	+			
<i>Sphagnum capillifolium</i>	2a	2a	2a	2a	2a	2a
<i>Sphagnum cuspidatum</i>					1	
<i>Sphagnum fallax</i>	2b	1		2a	1	+
D porosty						
<i>Cladonia fimbriata</i>	+		+			r
<i>Cladonia portentosa</i>	+		r	1	+	+



Ryc. 23. Lokalizacja siedliska 7120.



Fot. 2. Zarastający sosną i brzozą mszarnik wrzoścowy, zlokalizowany w sąsiedztwie kopalni.

2.7.3. Kwaśne dąbrowy - kod 9190

W ramach prac terenowych, potwierdzono lokalizację płatu kwaśnej dąbrowy. Jest to acydofilny, dość wilgotny ubogi florystycznie las brzozowo-dębowy, z odnowieniem jarzębiny, dębu i licznymi gatunkami borowymi runa. Płat odznaczał się większą wilgotnością, czego przejawem była obecność trzęślicy i tojeści. Płat jest oddalony zbyt daleko od kopalni, aby działania w niej mogły mieć jakikolwiek wpływ na siedlisko.

Identyfikator fitosocjologiczny

Klasa *Quercetea robori-petraeae* dąbrowy acydofilne

Rząd *Quercetalia roboris* **9190**

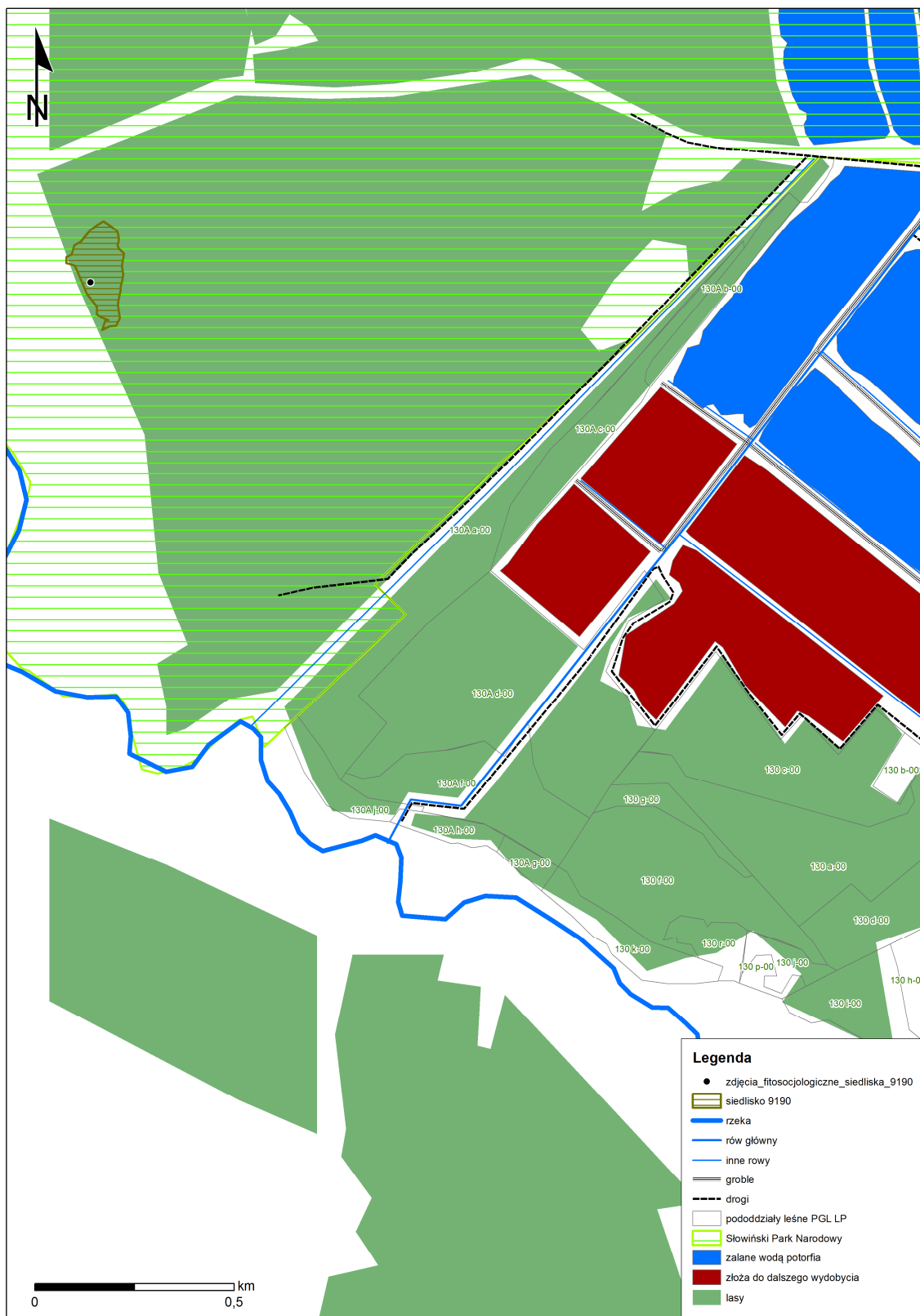
Związek *Quercion robori petraeae*

Zespół *Betulo-Quercetum* acydofilny las brzozowo-dębowy

Zdjęcie fitosocjologiczne, reprezentujące zbiorowisko

Nr zdjęcia fito	ZF32
Data	06.09.2015
Pow. zdj. (m ²)	150
Warstwa:	
A1 [%]	80
A2 [%]	5
A3 [%]	1

B [%]	0
C [%]	70
D [%]	1
A1	
<i>Quercus robur</i>	4
A2	
<i>Quercus robur</i>	1
A3	
<i>Betula pendula</i>	+
C	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1
<i>Festuca arundinacea</i>	+
<i>Frangula alnus</i>	r
<i>Luzula pilosa</i>	+
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	2a
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2b
<i>Molinia caerulea</i>	2a
<i>Oxalis acetosella</i>	+
<i>Picea abies</i>	+
<i>Quercus robur</i>	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	1
<i>Maianthemum bifolium</i>	2a
<i>Melampyrum pratense</i>	r
<i>Mycelis muralis</i>	+
<i>Trientalis europaea</i>	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1
D mchy i wątrobowce	
<i>Polytrichiastrum formosum</i>	+
D grzyby	
<i>Scleroderma citrinum</i>	+



Ryc. 24. Lokalizacja siedliska 9190.



Fot. 3. Płat zinwentaryzowanej kwaśnej dąbrowy.

2.7.4. Bory i lasy bagienne 91D0-2 - sosnowy bór bagienny

Zbiorowisko to reprezentowane jest przez skrajnie zniszczone odwodnieniami płaty borów bagiennych, z licznymi niż w przypadku leśnego zbiorowiska zastępczego *Pinus-Molinia* pozostałościami roślinności wysokotorfowiskowej, tj. *Oxycoccus palustris*, *Ledum palustre*, torfowcami *Sphagnum spp.*, a także *Eriophorum vaginatum*, której kępy miejscami są jedynym gatunkiem wysokotorfowiskowym. Osobliwością florystyczną jest obfite stanowisko maliny moroszki. Agregacje trzęślicy modrej i borówki czernicy nie są jeszcze tak silnie rozwinięte, co pozwala trwać gatunkom torfowisk. Należy zauważyć, że w północno-wschodniej i północno-zachodniej części kompleksu, pomimo wydobycia torfu trwającego co najmniej kilkadziesiąt lat, utrzymały się płaty borów bagiennych. Stąd eksploatacja torfu przez następnych maksymalnie 10 lat nie powinna diametralnie zmienić ich stanu zachowania w południowej części.

Identyfikator fitosocjologiczny

Klasa: *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939

Rząd: *Cladonio-Vacinietales* Kiell.-Lund 1967

Związek: *Dicrano-Pinion* Libb. 1933

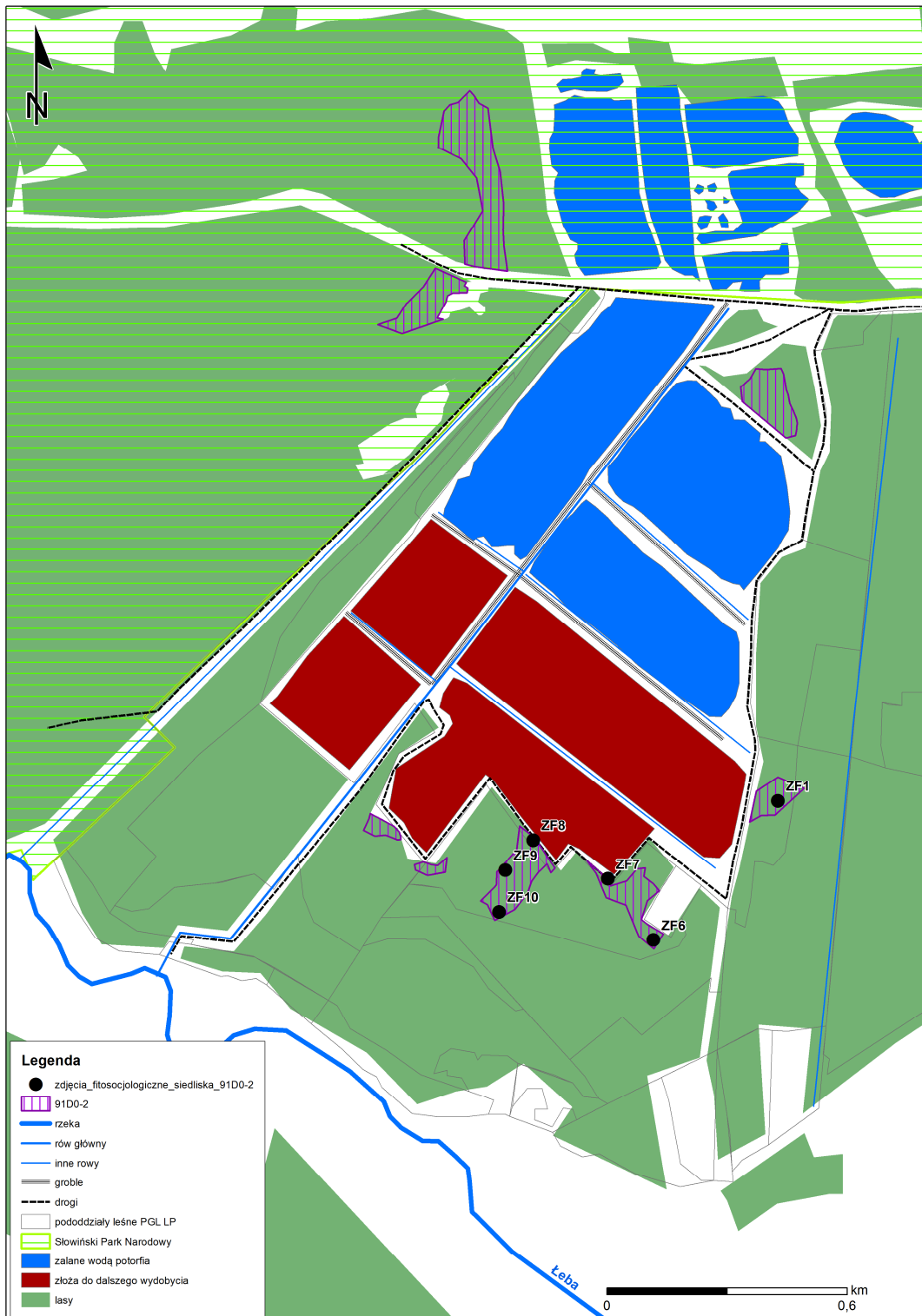
Zespół: *Vaccinio uliginosi-Pinetum* Kleist 1929

Zdjęcia fitosocjologiczne reprezentujące zbiorowisko

Nr zdjęcia fito	ZF1	ZF6	ZF7	ZF8	ZF9	ZF10
	04.07.201	05.07.201	05.07.201	05.07.201	05.07.201	05.07.201
Data	5	5	5	5	5	5
Pow. zdj. (m ²)	150	150	150	150	150	150
Warstwa:						
A1 [%]	0	0	0	0	0	0
A2 [%]	70	65	50	0	50	40

A3 [%]	1	0	5	50	30	20
B [%]	0	0	0	0	0	0
C [%]	70	45	30	60	20	70
D [%]	25	50	50	40	20	30
A2						
<i>Betula pendula</i>		+				
<i>Betula pubescens</i>	3				1	2b
<i>Quercus robur</i>						
<i>Pinus sylvestris</i>	3	4	3		3	2b
A3						
<i>Betula pendula</i>						
<i>Betula pubescens</i>					1	2a
<i>Pinus sylvestris</i>	+		1	3	2b	2a
C						
<i>Andromeda</i>						
<i>polifolia</i>		+	+	+	+	+
<i>Betula pendula</i>		1				
<i>Betula pubescens</i>	+		+	+	+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	1	+	+	+	+	1
<i>Carex gracilis</i>	1					
<i>Carex rostrata</i>			+			
<i>Empetrum nigrum</i>			+	+	+	
<i>Erica tetralix</i>	1	+	+	+	+	+
<i>Eriophorum</i>						
<i>angustifolium</i>						
<i>Eriophorum</i>						
<i>vaginatum</i>	4	2b	2a	3	1	2b
<i>Frangula alnus</i>	+					
<i>Ledum palustre</i>	+		+	2a	+	
<i>Molinia caerulea</i>	1	+				+
<i>Oxycoccus</i>						
<i>palustris</i>	1	2a	+	2a	+	+
<i>Picea abies</i>					+	+
<i>Pinus sylvestris</i>	+					
<i>Quercus robur</i>	+	+	r	+	R	
<i>Rubus</i>						
<i>chamaemorus</i>			2a			
<i>Trientalis europaea</i>			r			
<i>Vaccinium</i>						
<i>myrtillus</i>	2a	1	1	+	1	3
<i>Vaccinium vitis-</i>						
<i>idaea</i>					+	
D mchy i						
wątrobowce						
<i>Aulacomnium</i>						
<i>palustre</i>		2a	2b	1	2a	2a

<i>Brachythecium albicans</i>	+					
<i>Dicranum polysetum</i>	+	1		+		+
<i>Dicranum scoparium</i>	r	+	2a	+	+	
<i>Hypnum jutlandicum</i>		+			+	
<i>Leucobryum glaucum</i>	+			+		
<i>Mylia anomala</i>		+				
<i>Pleurozium schreberi</i>		1	2a	2a	1	1
<i>Polytrichum strictum</i>	+	+	+	+	+	1
<i>Pseudoscleropodium purum</i>					+	
<i>Sphagnum capillifolium</i>	2a	2a	1	1	1	2a
<i>Sphagnum magellanicum</i>		1		1		
<i>Sphagnum palustre</i>	1					
<i>Sphagnum russowii</i>						+
D porosty						
Cl. fimbriata	+					



Ryc. 24. Stanowiska sosnowego boru bagiennego.



Fot. 4. Przesuszony bór bagienny 91D0.

2.7.5. Łęg olszowo-jesionowy - kod siedliska 91E0-3

Siedlisko stanowi las lekko zabagniony, wykształcony w dolinie rzecznej (rzeki Łeby), z dominacją olszy czarnej i jesionu wyniosłego w drzewostanie. Charakteryzuje się dość typową kombinacją gatunków runa. Liczną reprezentację mają w nim gatunki nitrofilne, tj. *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Geranium robertianum* oraz *Lamium maculatum*. Łęgi charakteryzują się znaczną wrażliwością na zmiany warunków wodnych - decydującym czynnikiem jest występowanie powolnego ruchu wód gruntowych o wysokim poziomie. Mogą one być zalewane, lub nie, pozostając wówczas pod wpływem ruchomych wód gruntowych. Z racji uregulowania koryta rzeki Łeby oraz budowy wałów przeciwpowodziowych, stabilność tego zbiorowiska została zachwiana. Na skutek braku krótkotrwałych zalewów przerwany został proces aluwialny, a uruchomiony został proces brunatnienia gleby i grądowienia runa. Dowodem na to jest występowanie gatunków właściwych dla grądów, tj. np. *Ajuga reptans*, *Galeobdolon luteum* oraz odnowienie *Quercus robur*. Działania związane z eksploatacją torfu nie mają wpływu na tę fitocenozę, ze względu na oddalenie od kopalni i związek zbiorowiska z bliskością rzeki i jej systemu wodnego.

Identyfikator fitosocjologiczny

Klasa *Querc-Fagetea*

Rząd *Fagetalia sylvaticae*

Związek *Alno-Ulmion*

Podzwiązek *Alnenion glutinoso-incanae*

Zespół *Fraxino-Alnetum* - niżowy łęg jesionowo-olszowy

Zdjęcia fitosocjologiczne reprezentujące zbiorowisko

Nr zdjęcia fito ZF31

Data 05.09.2015

Pow. zdj. (m2) 150

Warstwa:

A1 [%] 70

A2 [%] 0

A3 [%] 20

B [%] 0

C [%] 50

D [%] 0

A1

Alnus glutinosa 3

Fraxinus excelsior 2b

Quercus robur 1

A3

Corylus avellana 2b

Sorbus aucuparia 1

C

Ajuga reptans 1

Corylus avellana +

Digitalis purpurea +

Dryopteris filix-mas +

Festuca arundinacea 2a

Festuca gigantea +

Ficaria verna +

Galeobdolon luteum 2a

Geranium robertianum +

Geum urbanum +

Lamium maculatum +

Melandrium rubrum +

Oxalis acetosella 2b

Quercus robur +

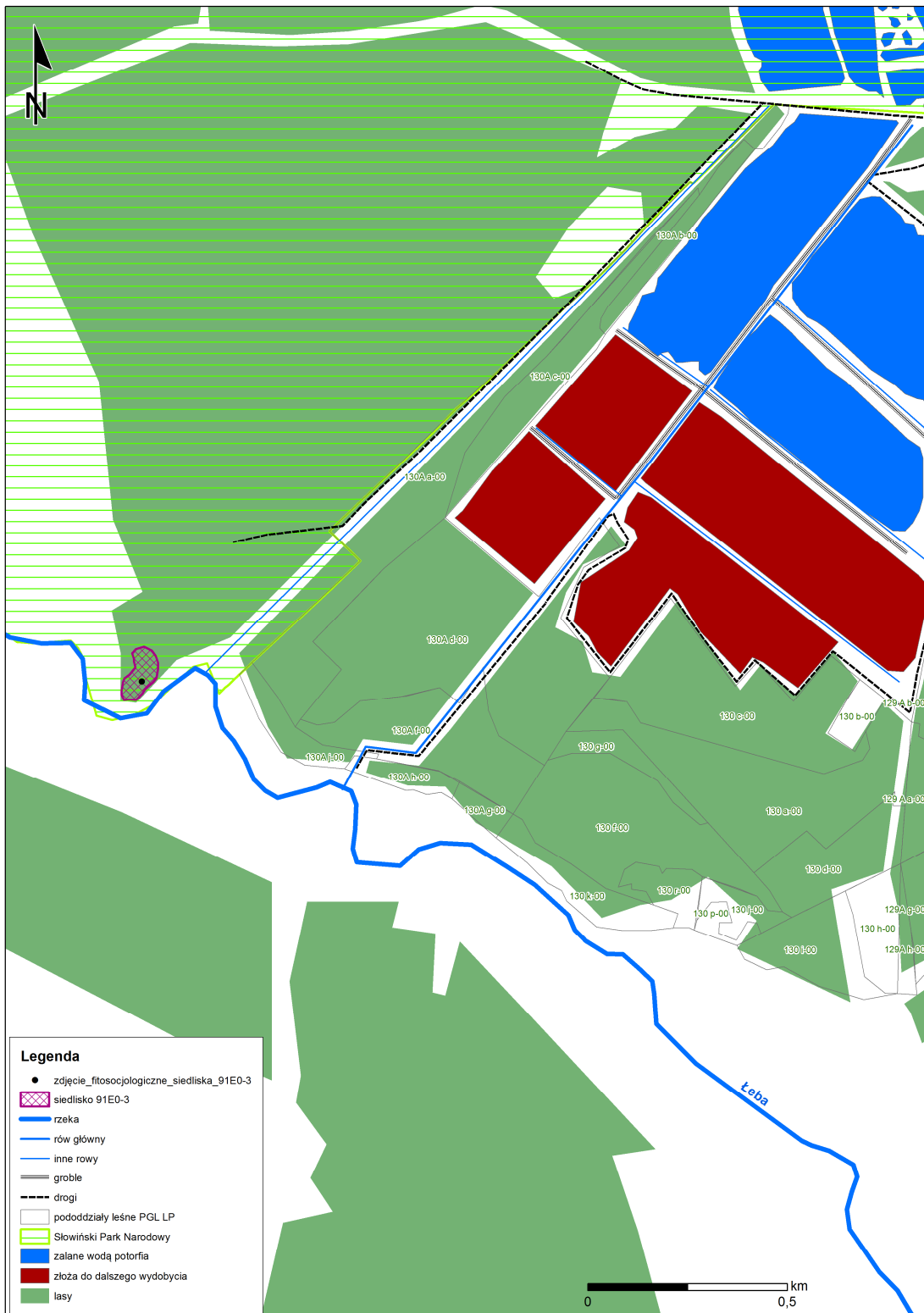
Rhamnus cathartica R

Sorbus aucuparia +

Moehrinia trinervia +

Rubus idaeus +

Urtica dioica +



Ryc. 25. Występowanie siedliska 91E0-3 w sąsiedztwie kopalni.



Fot. 5. Zinventaryzowany płat siedliska 91E0-3 - łągu olszowo-jesionowego.

2.7.6. Leśne zbiorowisko zastępcze *Pinus-Molinia*

Zbiorowisko najbardziej rozpowszechnione w rejonie kopalni. Wytworzyło się na skutek długotrwałego odwadniania borów bagiennych i powstania grubej warstwy murszu. Charakteryzuje się dominacją sosny lub brzozy w drzewostanie, skąpym podszytem bądź jego brakiem, zdominowaniem runa przez trzęślicę modrą lub borówkę czernicę, znaczącą obecnością gatunków borowych (np. *Trientalis europaea*, *Deschampsia flexuosa*, *Maianthemum bifolium* wśród roślin, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum* i *Dicranum scoparium* wśród mchów), apofityzacją runa (lokalnie obfita obecność jeżyn), miejscowym sztucznym wprowadzeniem świerka, który samorzutnie odnawia się na murszu. Masowe występowanie trzęślicy modrej świadczy o głęboko posuniętej mineralizacji górnej warstwy torfu. Lokalnie występuje *Lycopodium annotinum*, będący przejawem transformacji boru bagiennego. Lokalnie nielicznie występują gatunki z klasy *Oxycocco-Sphagnetea*, świadczące o dawnej obecności torfowisk wysokich tj. np. przesuszone kępki torfowców *Sphagnum spp.*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Andromeda polifolia*. Powyższy układ florystyczny może sugerować przynależność tej fitocenozy do zdegradowanych postaci brzeziny bagiennnej, będącej siedliskiem Natura 2000. Jednakże, ze względu na skalę obserwowanych zniszczeń, płaty te nie powinny być kwalifikowane w ten sposób. Obecny stan

nie wskazuje na możliwość ich renaturyzacji w kierunku fitocenozy wysokotorfowiskowych, nawet w wyniku zwiększenia retencji wód poprzez budowę infrastruktury hydrotechnicznej (zastawek, progów etc.), czy też zaprzestania eksploatacji torfu.

Identyfikator fitosocjologiczny

Klasa: *Vaccinio-Piceetea*

Rząd: *Cladonio-Vacinietalia*

Związek: *Dicrano-Pinion*

zbirowisko nawiązujące do *Vaccinio uliginosi-Betuletum*

pubescentis

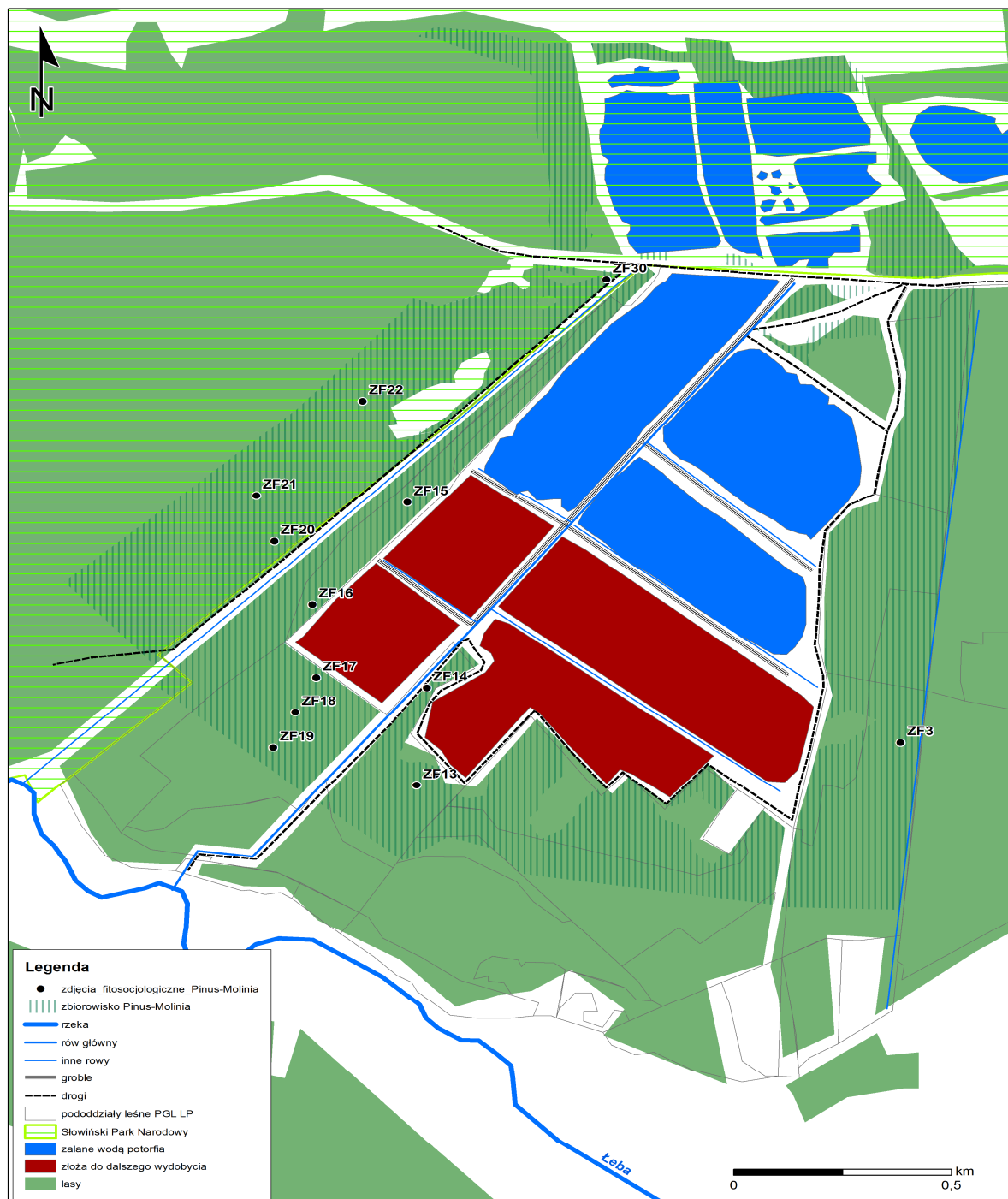
Zdjęcia fitosocjologiczne, reprezentujące zbirowisko

Nr zdjęcia fito	ZF2	ZF3	ZF12	ZF13	ZF14	ZF15	ZF16	ZF17
Data	04.07.2015	04.07.2015	05.07.2015	05.07.2015	05.07.2015	06.07.2015	06.07.2015	06.07.2015
Pow. zdj. (m2)	150	150	150	150	150	150	150	150
Warstwa:								
A1 [%]	0	30	0	0	0	0	0	0
A2 [%]	80	20	60	60	70	60	0	0
A3 [%]	0	15	0	0	5	0	50	60
B [%]	0	1	0	0	0	1	1	0
C [%]	60	85	30	80	50	40	80	40
D [%]	20	10	40	10	5	50	10	10
A1								
<i>Pinus sylvestris</i>		3						
A2								
<i>Betula pendula</i>								
<i>Betula pubescens</i>		2a	2a		1	+		
<i>Quercus robur</i>								
<i>Pinus sylvestris</i>		2a	3	4	4	4		
A3								
<i>Betula pendula</i>								
<i>Betula pubescens</i>	2a	2b			1		1	2a
<i>Pinus sylvestris</i>	4						3	3
B								
<i>Betula pubescens</i>		+				+		
<i>Pinus sylvestris</i>							+	
<i>Sorbus aucuparia</i>								
C								
<i>Andromeda polifolia</i>			+	+		+	+	+
<i>Betula pendula</i>								
<i>Betula pubescens</i>	+		+	1	+	+	+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	+		+	+	+	+	+	+
<i>Carex rostrata</i>	1							
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	+	+	+	2a			

<i>Digitalis purpurea</i>					r			
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	2a		+	+			
<i>Empetrum nigrum</i>			+			2a	+	+
<i>Erica tetralix</i>			+	+		+	+	+
<i>Eriophorum vaginatum</i>	+		+	1	+	+	+	+
<i>Frangula alnus</i>	+			+				
<i>Ledum palustre</i>			+		+	1	+	+
<i>Luzula pilosa</i>								
<i>Molinia caerulea</i>	2b	4	+	2b	1			
<i>Oxalis acetosella</i>		+						
<i>Oxycoccus palustris</i>	1		1	1		1	+	+
<i>Picea abies</i>	r			+				
<i>Pinus sylvestris</i>	+							
<i>Quercus robur</i>	+		+	+	+	+		+
<i>Sorbus aucuparia</i>	+			+	+			
<i>Maianthemum bifolium</i>		+						
<i>Melampyrum pratense</i>								
<i>Moehrinia trinervia</i>					+			
<i>Mycelis muralis</i>					+			
<i>Rubus idaeus</i>	+	2b		+	2b			
<i>Trientalis europaea</i>	+	2a		+	+			
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2b	1	2b	3	2a	2b	4	2b
<i>Vaccinium uliginosum</i>								
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>								1
D mchy i								
wątrobowce								
<i>Aulacomnium palustre</i>	r		2a	+		+	+	1
<i>Climacium dendroides</i>								+
<i>Dicranum polysetum</i>						+	+	+
<i>Dicranum scoparium</i>	r		1	+		+	+	
<i>Hylocomium splendens</i>								
<i>Hypnum jutlandicum</i>	r							
<i>Leucobryum glaucum</i>	+							
<i>Mylia anomala</i>								+
<i>Pleurozium schreberi</i>	2a	1	2b	1	1	3	1	1
<i>Polytrichum strictum</i>	+		+					
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	1	1		+				
<i>Sphagnum angustifolium</i>						+		
<i>Sphagnum capillifolium</i>	1	+	+	+		1	1	+
<i>Sphagnum fallax</i>				+				
<i>Sphagnum magellanicum</i>								
<i>Sphagnum russowii</i>								

Nr zdjęcia fito	ZF18	ZF19	ZF20	ZF21	ZF22	ZF30
	06.07.201	06.07.201	06.07.201	06.07.201	06.07.201	28.07.201
Data	5	5	5	5	5	5
Pow. zdj. (m2)	150	150	150	150	150	150
Warstwa:						
A1 [%]	0	0	60	50	50	40
A2 [%]	65	70	0	0	0	5
A3 [%]	0	0	5	10	5	5
B [%]	0	0	3	0	0	1
C [%]	90	80	95	90	90	95
D [%]	5	10	80	80	80	5
A1						
<i>Pinus sylvestris</i>			4	3	3	3
A2						
<i>Betula pendula</i>		1				
<i>Betula pubescens</i>	1					1
<i>Quercus robur</i>						
<i>Pinus sylvestris</i>	4	4				
A3						
<i>Betula pendula</i>				2a		
<i>Betula pubescens</i>			+		1	1
<i>Pinus sylvestris</i>						
B						
<i>Betula pubescens</i>			1			
<i>Pinus sylvestris</i>						
<i>Sorbus aucuparia</i>						+
C						
<i>Andromeda polifolia</i>						
<i>Betula pendula</i>				+		
<i>Betula pubescens</i>		+				+
<i>Calluna vulgaris</i>	+	+	r			
<i>Deschampsia flexuosa</i>		+	2a	1	+	+
<i>Digitalis purpurea</i>						
<i>Dryopteris carthusiana</i>		+	+	+		+
<i>Empetrum nigrum</i>	+					
<i>Erica tetralix</i>	+	+		+		
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1	+			R	
<i>Frangula alnus</i>		+				+
<i>Ledum palustre</i>	r		+		+	+
<i>Luzula pilosa</i>			r			

<i>Molinia coerulea</i>		+	+	+	r	3
<i>Oxalis acetosella</i>			+			
<i>Oxycoccus palustris</i>	+	+				
<i>Picea abies</i>	r					
<i>Quercus robur</i>		r		+		
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	+	+		+
<i>Maianthemum bifolium</i>			+			
<i>Melampyrum pratense</i>		+	2a	+	1	1
<i>Moehrinia trinervia</i>						
<i>Mycelis muralis</i>						
<i>Rubus idaeus</i>			+	+		+
<i>Trientalis europaea</i>			+	+		+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	4	5	5	5	3
<i>Vaccinium uliginosum</i>						+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+			+		+
D mchy i wątrobowce						
<i>Aulacomnium palustre</i>	+	+		r		
<i>Climacium dendroides</i>	+					
<i>Dicranum polysetum</i>	+			+	+	
<i>Dicranum scoparium</i>		+	+		+	+
<i>Hylocomium splendens</i>			+			
<i>Leucobryum glaucum</i>				+	+	
<i>Mylia anomala</i>	+					
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	1	4	4	+	
<i>Polytrichum strictum</i>						
<i>Pseudoscleropodium purum</i>		+	2a	+	2a	1
<i>Sphagnum angustifolium</i>						
<i>Sphagnum capillifolium</i>				1	+	
<i>Sphagnum fallax</i>						
<i>Sphagnum magellanicum</i>		+				
<i>Sphagnum russowii</i>	+					



Ryc. 26. Stanowiska zbiorowiska *Pinus-Molinia*.



Fot. 6. Zbiorowisko *Pinus-Molinia*, tu wariant z dominacją *Vaccinium myrtillus* w runie.

2.7.7. Suboceaniczny bór świeży *Leucobryo-Pinetum*.

Fitocenoza w typie siedliskowym boru świeżego, wytworzona na wydmach na podłożu mineralnym, dość uboga florystycznie. Charakteryzuje się dominacją sosny w drzewostanie, obficie rozwiniętą warstwą mszystą oraz znacznym udziałem śmiałka pogiętego i pszenca zwyczajnego. Z tytułu działalności kopalni nie są obserwowane negatywne skutki dla tego siedliska i nie przewiduje się takowych w związku z kontynuacją wydobycia.

Identyfikator fitosocjologiczny

Klasa *Vaccinio-Piceetea*

Rząd *Cladonio-Vaccinietalia*

Związek *Dicrano-Pinion*

Zespół *Leucobryo-Pinetum* - suboceaniczny bór świeży

Zdjęcie fitosocjologiczne, reprezentujące zbiorowisko

Nr zdjęcia fito	ZF24
Data	06.07.2015
Pow. zdj. (m ²)	150
Warstwa:	
A1 [%]	60
A2 [%]	0
A3 [%]	0
B [%]	1

C [%]	50
D [%]	50

A1

<i>Pinus sylvestris</i>	4
-------------------------	---

B

<i>Fagus sylvatica</i>	+
------------------------	---

C

<i>Deschampsia flexuosa</i>	1
-----------------------------	---

<i>Frangula alnus</i>	+
-----------------------	---

<i>Quercus robur</i>	+
----------------------	---

<i>Sorbus aucuparia</i>	+
-------------------------	---

<i>Melampyrum</i>	
-------------------	--

<i>pratense</i>	2a
-----------------	----

<i>Vaccinium myrtillus</i>	+
----------------------------	---

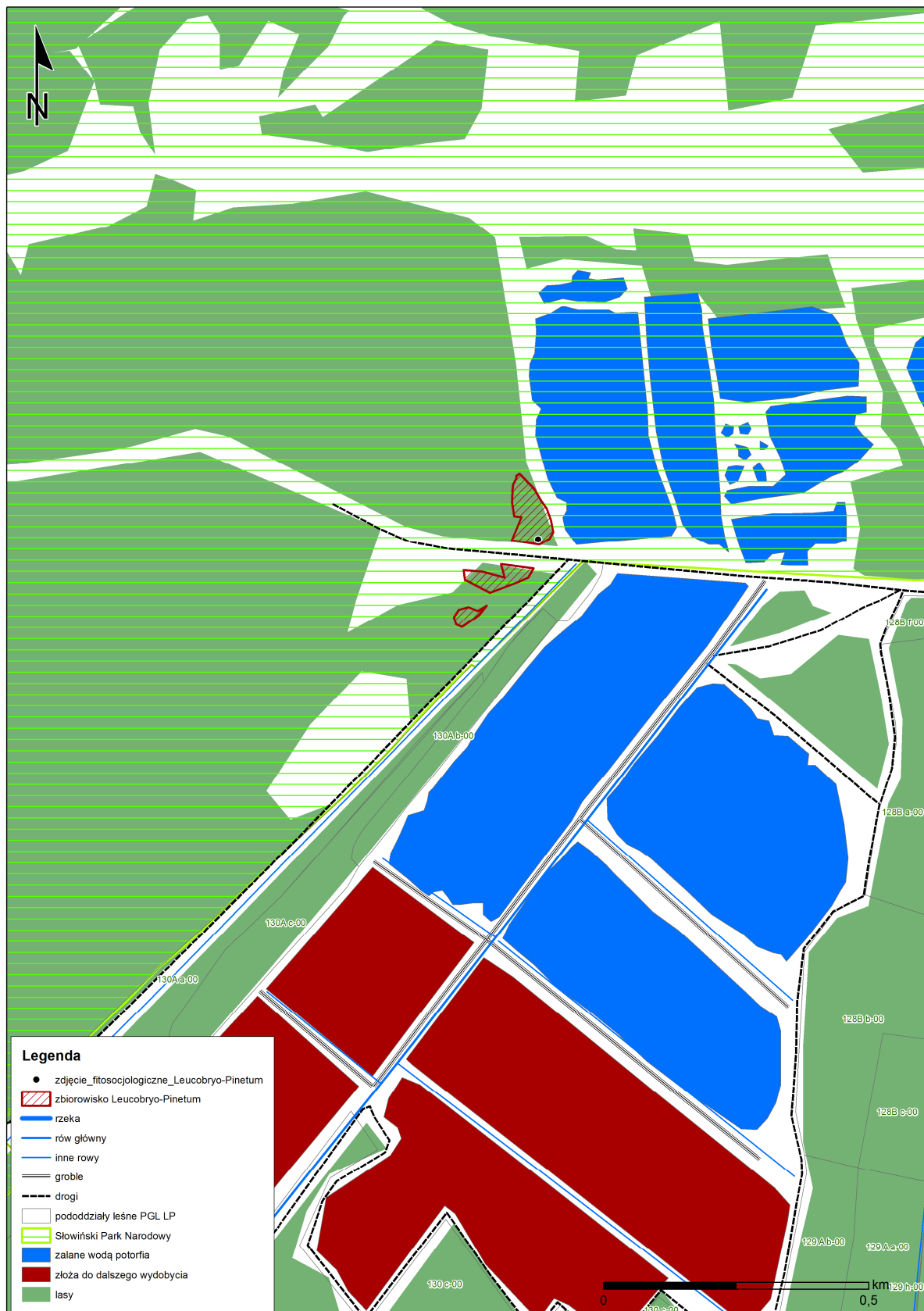
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+
------------------------------	---

D mchy i

wątrobowce

<i>Pleurozium schreberi</i>	2b
-----------------------------	----

<i>Pseudoscleropodium</i> <i>purum</i>	2b
---	----



Ryc. 27. Lokalizacja suboceanicznego boru świeżego.



Fot. 7. Wydma „Lisia Góra” porośnięta zbiorowiskiem *Leucobryo-Pinetum*, rozcięta drogą.

2.7.8. Zbiorowiska namurszowe z *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Ledum palustre*

Zbiorowisko to dominuje na groblach, których wierzchnia warstwa budowana jest przez zmurszały proszek torfowy. Takie warunki imitują nieco siedliska suchych wrzosowisk i są dogodne do osiedlania się przez krzewinki z rodziny *Ericaceae*, jak np. *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix* i nielicznie *Empetrum nigrum*. Zbocza grobli, szczególnie zbiegające pionowo w kierunku dna rowów odwadniających, charakteryzujące się wyższym uwodnieniem, porasta gdzieś obficie *Ledum palustre*. Wyrazem przesuszenia jest obecność *Molinia caerulea* oraz *Betula pendula*, zarówno w formie odnowień, jak i kilkumetrowych drzew. W rejonach silnie zdeptywanych wkracza rdest ptasi *Polygonum aviculare*. Trudno sklasyfikować fitosocjologicznie tego typu osobliwe zbiorowisko. Z pewnością stanowi ono cenną ostoję takich gatunków jak wrzosiec, czy też bagno zwyczajne i w przyszłości może być cennym źródłem rozwoju tych gatunków na renaturyzowane torfowisko po wydobyciu torfu.

Zdjęcia fitosocjologiczne, reprezentujące zbiorowisko

Nr zdjęcia fito	ZF28	ZF33
Data	26.07.2015	06.09.2015
Pow. zdj. (m ²)	25	25
Warstwa:		
A1 [%]	0	0