

**REJESTR OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI ZIEMI DLA POWIATU ŁĘBORSKIEGO**

STAROSTWO POWIATOWE W ŁĘBORKU



UL. CZOŁGISTÓW 5
84 – 300 ŁĘBORK



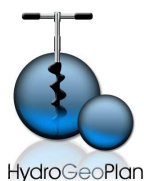
DOKUMENTATOR:

mgr Jakub Niezabitowski
upr. geologiczne VII – 1747
upr. geologiczne V- 1860

WERYFIKATOR:

Państwowy Instytut Geologiczny
– Państwowy Instytut Badawczy
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Słupsk, 2021/2023 r.



SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	3
1.1. Cel opracowania	4
1.2. Położenie obszaru badań	5
2. BUDOWA GEOLOGICZNA	8
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI.....	11
3.1. Przegląd dotychczasowych badań	11
3.2. Wyniki prac w ramach projektu SOPO	12
4. OBSERWACJE.....	20
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	22
6. WNIOSKI.....	24
7. SPIS LITERATURY	28

SPIS RYSUNKÓW I TABEL:

Rys. 1. Położenie powiatu lęborskiego na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10000 w układzie PL-1992	31
Tab. 1 Zestawienie osuwisk na terenie powiatu lęborskiego	32
Tab. 2 Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie powiatu lęborskiego	35

1. WSTĘP

Niniejszy rejestr osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi dla powiatu lęborskiego został wykonany na zlecenia Starosty Lęborskiego (na podstawie umowy Nr 1/OŚ/2021 z dnia 19.03.2021 r.) przez HYDROGEOPLAN - Usługi Geologiczne, ul. Mochneckiego 14/39, 76-200 Słupsk. Opracowanie zostało zweryfikowane merytorycznie przez Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy.

Prace terenowe na obszarze powiatu zostały przeprowadzone w okresie jesień 2022–wiosna 2023. Wykonane opracowanie składa się z 3 głównych elementów:

- mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 (MOTZ),
- kart rejestracyjnych terenów na których występują osuwiska (KRO) oraz kart rejestracyjnych terenów zagrożonych ruchami masowymi (KRTZ),
- tekstu objaśniającego.

Rejestr opracowano w oparciu o 2 podstawowe akty prawne:

- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U.2020, poz. 2270),
- *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz. U.2021, poz. 1973).

Do opracowania Rejestru wykorzystano dodatkowo:

- Mapy topograficzne w skali 1 : 10 000 w układzie PL-1992 oraz PL-1965 (26 arkuszy z obrębu powiatu lęborskiego),
- Mapy geologiczne oraz geośrodowiskowe w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami: arkusz 2 – Kluki, arkusz 3 - Łeba, arkusz 4 – Choczewo, arkusz 12 - Lębork, arkusz 13 - Łęczyce (Tawęcino), arkusz 23 - Czarna Dąbrówka (Cewice), arkusz 24 - Sierakowice wraz z objaśnieniami,
- Opracowanie ekofizjograficzne do planu zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk 2001 r.,
- Aktualizację opracowania ekofizjograficznego do planu zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk 2007 r.,
- Rejestrację i inwentaryzację naturalnych zagrożeń geologicznych (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych) na terenie całego kraju, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Kraków 2005 r.,
- Przeglądową mapę osuwisk i terenów predysponowanych do występowania ruchów

masowych ziemi w województwie pomorskim, Państwowy Instytut Geologiczny Oddział Geologii Morza w Gdańsku, Gdańsk 2009 r.,

- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk 2016 r.,
- Raport o stanie środowiska województwa pomorskiego w 2020 roku, Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Gdańsk 2020 r.,
- Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego, ISOK KZGW Warszawa 2020 r.

1.1 Cel opracowania

Celem prac było rozpoznanie w terenie i udokumentowanie na mapie w skali 1:10 000 terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy (czyli osuwisk) na obszarze powiatu lęborskiego. Starosta Lęborski według art. 110a *Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973 z późn. zm.) jest zobowiązany prowadzić rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy. Sposób prowadzenia takiego rejestru określony jest aktualnie w *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270).

Opracowanie dostarcza informacji na temat występowania i możliwości występowania ruchów masowych na obszarze powiatu, a w szczególności:

- przedstawia zasięgi osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi,
- przedstawia charakterystykę udokumentowanych osuwisk terenów zagrożonych ruchami masowymi,
- określa stopień aktywności osuwisk i możliwość ich dalszego rozwoju,
- określa ogólne przyczyny i wiek powstawania osuwisk,
- określa możliwy wpływ budowy geologicznej na powstawanie osuwisk,
- wskazuje osuwiska i/lub tereny zagrożone ruchami masowymi, które należy poddać monitoringowi lub wizji terenowej o większej częstotliwości niż wynika to z *Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi*.

Opracowanie powinno być brane pod uwagę przez władze powiatowe przy sporządzaniu studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego poszczególnych gmin w powiecie. Obowiązek uwzględnienia obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych w planowaniu

przestrzennym nakłada na gminy *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2022 r., poz. 1945 z późn. zm.).

Niniejsze opracowanie było realizowane w trzech etapach: wstępnym, terenowym i kameralnym. W etapie wstępnym dokonano przeglądu wszystkich publikacji (w szczególności map) i informacji z obszaru powiatu lęborskiego dotyczących występowania ruchów masowych. Szczególną uwagę zwrócono na analizę map topograficznych, geologicznych oraz numerycznego modelu terenu. Efektem tych prac było wytypowanie około 450 obszarów możliwych przejawów ruchów masowych.

Badania terenowe obejmowały wizję terenową wytypowanych kameralnie około 450 obszarów przeprowadzoną pod kątem obecności osuwisk lub terenów zagrożonych ruchami masowymi. W przypadku stwierdzenia osuwiska dalsze prace polegały na określeniu jego granic i stopnia aktywności oraz ważniejszych elementów rzeźby wewnątrzosuwiskowej wraz z wyrysowaniem ich na mapę topograficzną w skali 1:10 000. Z kolei analiza morfologii terenu w powiązaniu z danymi z map geologicznych i obserwacjami terenowymi umożliwiła określenie zasięgu terenów zagrożonych ruchami masowymi.

W trakcie prac kameralnych sporządzono ostateczne mapy występowania osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi na podkładach topograficznych w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992, które następnie zostały zdigitalizowane. Dla wszystkich osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi sporządzono karty rejestracyjne (zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi*).

Wyniki prac w postaci map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz kart rejestracyjnych zostały wprowadzone do bazy danych SOPO.

1.2 Położenie obszaru badań

Powiat lęborski jest położony w północnej części województwa pomorskiego i został utworzony w 1999 r. Siedzibą władz powiatu jest miasto Lębork. Powierzchnia powiatu wynosi około 706 km², a w jego skład wchodzi 5 gmin (od północy): Łeba (gmina miejska), Wicko (gmina wiejska), Nowa Wieś Lęborska (gmina wiejska), Lębork (gmina miejska) i Cewice (gmina wiejska).

Powiat wejherowski graniczy z 4 powiatami województwa pomorskiego: słupskim (od zachodu), bytowskim (od południowego zachodu), kartuskim (od południowego wschodu) i wejherowskim (od wschodu). Od strony północnej granica powiatu lęborskiego przebiega wzdłuż M. Bałtyckiego.

Powiat zamieszkiwało około 66 115 mieszkańców (według GUS, 2020), a gęstość zaludnienia wynosiła 93,5 osób/km².

Podstawowymi dziedzinami gospodarki w powiecie lęborskim są: rolnictwo i przemysł spożywczy, przemysł drzewny, przemysł materiałów budowlanych, gospodarka morska, turystyka.

Ze względu na podział fizjograficzny (Solon i inni, 2018) omawiany powiat znajduje się w obrębie prowincji Niż Środkowoeuropejski, dwóch podprowincji: Pobrzeża Południowobałtyckie (część północna) i Pojezierza Południowobałtyckie (część południowa) oraz dwóch makroregionów – Pobrzeże Koszalińskie (część północna) i Pojezierze Południowopomorskie (część południowa). W granicach Pobrzeża Koszalińskiego w obrębie powiatu występują 3 mezoregiony (od północy ku południowi): Wybrzeże Słowińskie, Wysoczyzna Żarnowiecka i Pradolina Redy-Łeby. Natomiast w granicach Pojezierza Południowopomorskiego – tylko 1 mezoregion – Pojezierze Kaszubskie.

Pobrzeże Koszalińskie jest zróżnicowane geomorfologicznie. Pas wzdłuż wybrzeża zwany Mierzeją Słowińską tworzą piaszczyste wydmy, niektóre ruchome, sięgające do około 20 m (zwłaszcza we wschodniej części powiatu). Na południe od Mierzei rozciąga się pas obniżen wypełnionych utworami piaszczystymi i bagienno-organicznymi. Środkowa część Pobrzeża, zwana Wysoczyzną Żarnowiecką, charakteryzuje się wyraźnym obniżeniem rynnowym o rozciągłości NE-SW (wykorzystywanym obecnie przez Charbrowską Strugę oraz Stare Bagno), rozcinającymi morenę denną na kilka kęp wysoczyznowych. Natomiast od strony zachodniej i południowej stoki wysoczyzny opadają do Pradoliny Redy-Łeby, obniżenia wyerodowanego przez wody roztopowe w czasie deglacji ostatniego lądolodu na tym obszarze. Pradolina Redy-Łeby ma w obrębie powiatu lęborskiego przebieg przypominający kształtem literę „Z”. Jest to nisko położony (3–17 m n.p.m.) płaski obszar bagien i torfowisk, z pojedynczymi pagórkami o wysokości względnej kilku metrów. Dno pradoliny ma znaczną szerokość od 2,5 km do 5 km, a wysokość zboczy wynosi 50-90 m. Obecnie dnem Pradoliny płynie rzeka Łeba.

Na południe od Pradoliny rozciąga się wysoczyzna Pojezierza Kaszubskiego zbudowana z moren dennych i moren czołowych. Od strony Pradoliny powierzchnia Pojezierza jest bardzo silnie porozcinana licznymi dolinami erozyjnymi (rzeki Sopot i Okalica), wąwozami i wciosami (niektóre mają charakter wciosów pogórskich). Strefa krawędziowa wysoczyzny, stanowiąca jednocześnie południowe zbocze Pradoliny Redy-Łeby, jest najbardziej urozmaiconą morfologicznie częścią powiatu lęborskiego (deniwelacje między poszczególnymi formami dochodzą do ponad 130 m). W dalszej odległości od Pradoliny

morfologia Pojezierza staje się bardziej wyrównana i jest rozcięta równoleżnikową doliną rzeki Bukowiny wraz z jej dopływami.

Generalnie ukształtowanie powierzchni terenu w całym powiecie jest silnie zróżnicowane – wysokości bezwzględne wzrastają od północy (Bałtyk) ku południowi (Pojezierze Kaszubskie), a maksymalne deniwelacje przekraczają 195 m (punkt minimalny 0 m n.p.m. – powierzchnia M. Bałtyckiego; punkt maksymalny – 195,85 m n.p.m. – powierzchnia wysoczyzny polodowcowej w miejscowości Pieski w najbardziej południowej części powiatu).

Powiat Lęborski leży w pomorskim regionie klimatycznym o silnym wpływie Morza Bałtyckiego, czego efektem są łagodniejsze zimy i chłodniejsze miesiące letnie, niż w pozostałych częściach kraju. Średnia temperatura roczna wynosi około 7,5°C, natomiast średnioroczna suma opadów atmosferycznych oscyluje wokół 650 mm. Na terenie powiatu przeważają wiatry wiejące z kierunków zachodnich oraz południowo-zachodnich (Program Ochrony Środowiska..., 2021).

Na terenie Powiatu Lęborskiego dominują gleby III – VI klasy bonitacyjnej. Są to przede wszystkim gleby: bielcowe, płowe i brunatne, a w mniejszym stopniu – gleby torfowe i mady. Użytki rolne stanowią 46,52% całego obszaru powiatu (najwięcej w gminach Nowa Wieś Lęborska i Wicko), z czego grunty orne zajmują ponad 62%, a łąki i pastwiska około 31% (Program Ochrony Środowiska..., 2021). Do podstawowych upraw należą: zboża, ziemniaki, rzepak i rośliny pastewne. Natomiast lasy i zadrzewienia zajmują 38,5% powiatu.

Sieć wód powierzchniowych jest dobrze rozwinięta - tworzą ją średnie i małe rzeki, jeziora i oczka wodne oraz kanały i rowy melioracyjne. Dominująca część powiatu jest odwadniana przez rzeki Przymorza, z których największą jest Łeba płynąca Pradoliną Redy-Łeby. Największymi dopływami lewostronnymi Łeby w granicach powiatu są: Okalica, Sitnica i Pogorzelica; natomiast prawostronnymi – Kisewska Struga (zwana też Kiszewą), Białogardzka Struga i Charbrowska Struga. Łeba wraz z wymienionymi dopływami odwadnia ponad 85% powierzchni powiatu. Najbardziej północna część powiatu jest odwadniana przez krótkie ciekі – dopływ z J. Czarnego, dopływ z Łabieńca, Kanał Żarnowski - uchodzące do jezior Sarbsko i Łebsko. Najbardziej południowa część powiatu jest odwadniana przez Bukowinę z jej dopływami (m.in. Smolnicki Rów) uchodzącą do Łupawy (poza granicą powiatu), która należy do dorzecza Wisły. Poza jeziorami Sarbsko i Łebsko położonymi w północnej części powiatu, większe zbiorniki wodne to J. Lubowidzkie (środkowo-wschodnia część) oraz J. Potęgowskie Duże (południowo-wschodnia część).

W granicach powiatu lęborskiego znajdują się 3 Główne Zbiorniki Wód Podziemnych: Pradolina rzeki Łeby (nr 107 – obejmująca środkowo-zachodnią część), Zbiornik międzymorenowy Salino (nr 108 – obejmujący mały fragment powiatu w części środkowo-wschodniej) oraz Zbiornik międzymorenowy Maszewo (nr 114 – w części południowo-wschodniej). Są to zbiorniki czwartorzędowe w których warstwami wodonośnymi są piaszczysto-żwirowe osady zlodowacenia Wisły (północnopolskiego) oraz w mniejszym stopniu – zlodowaceń środkowopolskich, a podrzędnie – miocenu.

Na terenie powiatu lęborskiego rozpoznano i udokumentowano ponad 50 złóż kopalin – w tym: kruszywa naturalnego (36 złóż), surowców ilastych ceramiki budowlanej (10 złóż), kredy jeziornej i torfów (po 2 złoża) oraz soli kamiennej (1 złożo). Około 30 złóż, głównie kruszywa naturalnego, było lub jest aktualnie eksploatowanych - najwięcej w Kębłowie Nowowiejskim, Lęborku i Pogorzelicach (Program Ochrony Środowiska..., 2021).

W granicach powiatu lęborskiego występuje wiele form ochrony przyrody. Są to:

- obszary NATURA 2000 (Białe Błoto – PLH 220002, Dolina Łupawy – PLH 220036, Górkowski Las – PLH 220045, Karwickie Źródłiska – PLH 220071, Mierzeja Sarbska – PLH 220018, Ostoja Słowińska – PLH 220023, Łebskie Bagna – PLH 220040, Pobrzeże Słowińskie – PLB 220003, Przybrzeżne wody Bałtyku – PLB 990002);

- Słowiński Park Narodowy;

- Kaszubski Park Krajobrazowy;

- 6 rezerwatów: Mierzeja Sarbska, Las Górkowski, Nowe Wicko, Czarne Bagno, Łebskie Bagno i Karwickie Źródłiska;

- 3 Obszary Chronionego Krajobrazu: Nadmorski, Fragment Pradoliny Łeby i Wzgórza Morenowe na Południe od Lęborka oraz Pradoliny Redy-Łeby;

- Zespół przyrodniczo-krajobrazowy Rynna Kamienicka.

Ponadto w granicach powiatu jest zlokalizowanych 18 użytków ekologicznych i 122 pomniki przyrody (Program Ochrony Środowiska..., 2021).

Miasto Łeba jest bardzo znanym, cenionym i odwiedzanym kurortem nadmorskim, m.in. z uwagi na różne formy wydm nadbrzeżnych zachowanych i chronionych w Słowińskim Parku Narodowym.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Opis budowy geologicznej w granicach powiatu lęborskiego został przedstawiony w oparciu o 7 arkuszy SMPG w skali 1:50 000. Należą do nich:

- Kluki (Rotnicki i Borówka, 2000), obejmujący północno-zachodni fragment powiatu;

- Łeba (Morawski, 1987), obejmujący północną część powiatu;
- Choczewo (Skompski, 1985), obejmujący północno-wschodnią część powiatu;
- Lębork (Morawski, 1988), obejmujący zachodnio-środkową część powiatu;
- Łęczyce (Zaleszkiewicz, 2005), obejmujący wschodnio-środkową część powiatu;
- Czarna Dąbrówka (Prussak i Pikies, 2007), obejmujący południowo-zachodnią część powiatu;
- Sierakowice (Prussak, 2005), obejmujący południowo-wschodnią część powiatu.

Opis budowy geologicznej jest ukierunkowany przede wszystkim na obecność w strefie przypowierzchniowej utworów potencjalnie korzystnych dla rozwoju ruchów masowych.

Powiat lęborski położony jest w zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie wyniesienia Łeby. W profilu pokrywy osadowej platformy występują wapienie, mułowce i iłowce ordowiku oraz seria iłowców syluru. Brak jest osadów dewonu i karbonu (luka stratygraficzna). Utwory permu górnego reprezentowane są przez anhydryt, gipsy, wapienie i sole kamienne. Powyżej występują dolnotriasowe iłowce margliste, mułowce wapniste i piaskowce. Kolejna luka stratygraficzna obejmuje trias środkowy i górny, jurę oraz dolną kredę. Silnie zredukowane są natomiast utwory jury, obejmujące iły piaszczyste i piaski. Kreda górna reprezentowana jest przez piaski, iły, iłowce, mułowce, gezy, piaski glaukonitowe oraz, występujące rzadziej, margle. Utworami paleogenu i neogenu występującymi na obszarze powiatu są piaski glaukonitowe, mułki i iły. Bezpośrednio na tych utworach trzeciorzędowych występuje pokrywa utworów czwartorzędowych.

Generalnie na powierzchni terenu w obrębie całego powiatu występują utwory czwartorzędowe (plejstoceny i holoceny). Ich podłożem są mułki, iły i węgle brunatne oraz piaski kwarcowe z neogenu, w wielu miejscach zaburzone glaciektogenicznie. Miąższość utworów neogennych jest zmienna (od 30 do ponad 120 m). Utwory neogenne mają bardzo nieliczne odsłonięcia na powierzchni terenu w obrębie powiatu lęborskiego – m.in. na stokach obniżenia rynnowego opadających do J. Sarbsko w miejscowości Ułina (SMGP Łeba) oraz na zboczach Kisewskiej Strugi w Nowej Wsi Lęborskiej (SMGP Lębork).

Na pozostałym obszarze powiatu lęborskiego powierzchnia terenu przykryta jest wyłącznie utworami plejstocennymi ze zlodowacenia północnopolskiego (Wisły) i w nielicznych miejscach ze zlodowaceń środkowopolskich (Warty) oraz osadami holocennymi.

Największe rozprzestrzenienie na powierzchni mają gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego tworzące dość zwartą pokrywę w północnej i środkowej części powiatu. W południowej części powiatu gliny te przykrywają także znaczne obszary na równi z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi ze zlodowacenia północnopolskiego. Miąższość

glin zwałowych wynosi od kilku do prawie 40 m, a utworów wodnolodowcowych – nawet powyżej 40 m. Dość znaczną część powierzchni terenu przykrywają także piaski, żwiry i gliny moren czołowych budujące pagórki i wzgórza występujące głównie wzdłuż Pradoliny Redy-Łeby oraz w południowej części badanego obszaru. Niewielkie rozprzestrzenienie, ograniczone głównie do południowej części powiatu, mają piaski lodowcowe oraz piaski i mułki kemów i tarasów kemowych, akumulowane także w czasie zlodowacenia północnopolskiego.

Na przełomie plejstocenu i holocenu odbywała się akumulacja piasków i glin deluwialnych, dość licznie wypełniających mniejsze wcięcia erozyjne i wąwozy oraz tworzących pokrywy na zboczach Pradoliny Redy-Łeby oraz niektórych dolin rzecznych (m.in. Charbrowskiej Strugi, Kisewskiej Strugi, Reknicy, Okalicy, Pogorzeliczy, Węgorzy, Sitnicy). Wzdłuż pasa wybrzeża Bałtyku trwała natomiast intensywna akumulacja eoliczna, która doprowadziła do powstania licznych wydm nadmorskich, głównie parabolicznych i podłużnych. Niektóre z tych wydm osiągają wysokości do prawie 20 m.

Najmłodsze utwory na badanym obszarze zaliczane są do holocenu i występują głównie w obniżeniach jeziornych, zagłębieniach na wysoczyźnie, dnach dolin rzecznych oraz dnie Pradoliny Redy-Łeby. Tworzą je piaski, ropy i mułki jeziorne, piaski plażowe (morskie), piaski i żwiry rzeczne, piaski humusowe i torfiaste, namuły torfiasto-piaszczyste oraz torfy, a miejscami także kreda jeziorna. Miąższość tych najmłodszych utworów na ogół nie przekracza 5 m, za wyjątkiem torfów wypełniających Pradolinę (do 10 m) oraz piasków jeziornych w obniżeniu J. Sarbsko (do 12 m).

Z punktu widzenia ruchów masowych najbardziej podatne na te procesy są niewątpliwie utwory mniej przepuszczalne i bardziej spoiste – przede wszystkim neogeńskie ropy i mułki, czwartorzędowe ropy i mułki zastoiskowe lub jeziorne oraz niektóre (bardziej ilaste) gliny zwałowe. Właśnie z takich osadów spoistych, w obrębie których często występują wkładki i soczewki przepuszczalnych piasków, zbudowane są w przewadze wysokie zbocza Pradoliny Redy-Łeby oraz zbocza dolin rzecznych uchodzących do Łeby – m.in. Okalicy, Pogorzeliczy i jej dopływu Unieszynki, Kisewskiej Strugi i jej dopływu Reknicy oraz Białogardzkiej Strugi. Różnorodność warstw litologicznych budujących te zbocza ma duży wpływ na zmienną infiltrację wód opadowych (w tym również tworzenie się wysięków, wypływów i źródeł), co w konsekwencji może doprowadzić do powstawania osuwisk, gdzie powierzchniami poślizgu są najczęściej ropy, mułki ilaste oraz spoiste gliny zwałowe. W bardzo zbliżonych warunkach geologiczno-geomorfologicznych (czyli na bardzo wysokich zboczach Pradoliny Redy-Łeby) występuje większość osuwisk udokumentowanych

w sąsiednim powiecie wejherowskim (Grabowski i inni, 2023). W mniejszym stopniu rozwój ruchów masowych może zachodzić na zboczach obniżenia rynnowego (w dnie którego jest położone J. Sarbsko) oraz na zboczach Charbrowskiej Strugi i Bukowiny. Zbocza tych dolin są w zdecydowanej przewadze wyerodowane w utworach piaszczysto-żwirowych, znacznie mniej podatnych na rozwój osuwisk niż zbocza zbudowane ze skał spoiстых.

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH

3.1. Przegląd dotychczasowych badań

Pierwsze zestawienie informacji o ruchach masowych na badanym obszarze pochodzi z lat 70. XX wieku (Kühn i Miłoszewska, 1971). W czasie tej pierwszej inwentaryzacji osuwisk w Polsce, w wydany katalog osuwisk dla województwa gdańskiego, zarejestrowano 2 osuwiska (spełzanie gruntów ilastych oraz zsuw ze ścinania) występujące w miejscowościach Nowa Wieś Lęborka oraz Malczyce-Osowo. W przypadku pierwszej formy wskazano na jej możliwe zagrożenie dla okolicznych zabudowań, a tej drugiej - dla odcinka torów kolejowych.

W trakcie realizacji arkuszy SMGP (w latach 1980-2005) w granicach powiatu lęborskiego nie stwierdzono występowania osuwisk. Jedynie na szkicu geologiczno-inżynierskim (Morawski, 1990) zaznaczone zostały dwa osuwiska na północno-zachodnim zboczu Pradoliny Redy-Łeby w miejscowości Czarnówko.

W ramach projektu „Rejestracja i inwentaryzacji naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych)”, realizowanego przez Akademię Górniczo-Hutniczą, na terenie powiatu lęborskiego nie udokumentowano osuwisk (Lemberger (red.), 2005).

W ramach tematu „System Osłony Przeciwosuwiskowej SOPO Etap I – kartowanie pilotażowe osuwisk wraz ze wskazaniem obszarów ich występowania w Polsce” realizowanego w Państwowym Instytucie Geologicznym–PIB wykonano tzw. Mapę osuwisk i obszarów predysponowanych do wystąpienia ruchów masowych w skali 1:50 000 dla województwa pomorskiego (Grabowski (red.), 2007). W granicach powiatu lęborskiego zostały zaznaczone ww. 2 osuwiska rozpoznane wcześniej oraz 59 obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych. Obszary te obejmowały przede wszystkim zbocza Pradoliny Redy-Łeby i większych dolin rzecznych (Charbrowskiej Strugi, Kisewskiej Strugi, Okalicy z większymi dopływami, Bukowiny i Unieszynki). Łączna powierzchnia wyznaczonych obszarów przekraczała 67 km².

W trakcie prac terenowych prowadzonych w ramach niniejszego opracowania potwierdzono obecność jedynie osuwiska w Malczycach-Osowie, zlokalizowanego w pobliżu torów kolejowych. Nie potwierdzono obecności pozostałych 3 osuwisk w miejscowościach Czarnówko i Nowa Wieś Lęborska. Prawdopodobnie osuwiska te były formami małymi i zostały całkowicie zlikwidowane przez okres kilkudziesięciu lat (w sąsiedztwie jednego z nich znajduje się aktualnie znacznych rozmiarów wyrobisko poeksploatacyjne). Natomiast w obrębie wielu z wyznaczonych 59 obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych udokumentowano nowe osuwiska lub wskazano tereny zagrożone ruchami masowymi.

3.2. Wyniki prac w ramach Projektu SOPO

Na obszarze powiatu lęborskiego udokumentowano łącznie 138 osuwisk oraz wyznaczono 55 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Najwięcej osuwisk (87) uznano za nieaktywne, ponad połowę mniej (39) za okresowo aktywne, a nieliczne (5) były aktywne w trakcie rejestracji. 7 osuwisk posiada różne strefy aktywności, przy czym dominują tu osuwiska o strefach okresowo aktywnych i nieaktywnych (5). Generalnie ponad 95% osuwisk ma powierzchnie < 1 ha. Rozmieszczenie osuwisk jest zróżnicowane, ale największe ich nagromadzenie występuje w środkowej części powiatu. Ma to z pewnością związek z przebiegiem w tej części powiatu Pradoliny Redy-Łeby, której wysokie zbocza są w wielu odcinkach podatne na rozwój ruchów masowych.

Wszystkie osuwiska w powiecie lęborskim powstały w obrębie utworów czwartorzędowych, przede wszystkim plejstocęńskich glin, ilów, mułków i piasków. Są to więc formy asekwentne, a z uwagi na rodzaj materiału koluwalnego – gruntowe (ziemne). Ponad połowa osuwisk powstała w wyniku zsuwu, a kilka form w wyniku spęływania. Duża część osuwisk posiada bardziej złożoną formę ruchu z dominacją zsuwu w części górnej oraz spływu lub spęływania w części dolnej.

Zdecydowana większość osuwisk powstała w młodszym holocenie, najprawdopodobniej w okresie ostatnich kilkuset lat. Natomiast część dużych, miejscami silnie zdenudowanych form, do uruchomienia których potrzebny był bardzo silny czynnik sprawczy, miało największe szanse powstać w czasie deglacjacji tego obszaru (czyli we wczesnym holocenie lub późnym plejstocenie). Panujące wówczas warunki, a zwłaszcza brak pokrywy roślinnej na zboczach, duża ilość wód płynących z topniejącego lądolodu oraz kształtującej się już sieci rzecznej, a także gwałtowne zmiany temperatury w krótkich okresach czasu, sprzyjały rozwojowi ruchów masowych na dużą skalę. Materiał koluwalny

złożony jest w przewadze z glin i ilów z domieszką materiału detrytycznego (piaszczystego). Szacowane miąższości koluwiów (oparte na doświadczeniu geologów kartujących oraz parametrach morfometrycznych skarp głównych i form wewnątrzosuwickich) wahają się na ogół między 3-6 m, ale w przypadku większych osuwisk mogą dochodzić do 8-15 m. Na żadnym z osuwisk nie wykonywano prac wiertniczych pozwalających na dokładne oszacowanie głębokości powierzchni poślizgu i miąższości koluwium.

Tereny zagrożone ruchami masowymi to obszary obejmujące zbocza/stoki na których stwierdzono obecność płytkiego spęszewiania lub małe zsuwy. W niektórych przypadkach w obrębie wyznaczonych terenów zagrożonych znajdują się udokumentowane osuwiska. Generalnie morfologia terenów zagrożonych jest dość nierówna, miejscami może przypominać morfologię silnie zdenudowanych lub zmienionych przez człowieka osuwisk. Podstawowymi kryteriami przy wyznaczaniu tych terenów były kryteria geomorfologiczne, geologiczne i hydrogeologiczne, a w mniejszym stopniu antropogeniczne. Tereny zagrożone ruchami masowymi to obszary, w których nie można wykluczyć rozwoju osuwisk w przyszłości, zwłaszcza przy zaistnieniu korzystnych warunków meteorologiczno-hydrograficznych (intensywne opady lub gwałtowne roztopy pokrywy śnieżnej połączone z wezbraniem w dolinach rzecznych).

Przedstawiona poniżej charakterystyka osuwisk (Tabela 1) i terenów zagrożonych (Tabela 2) została opracowana w ujęciu administracyjnym oraz ilościowym (od gminy z największą liczbą osuwisk).

Gmina NOWA WIEŚ LĘBORSKA (65 osuwisk, 23 tereny zagrożone ruchami masowymi)

W granicach gminy Nowa Wieś Lęborska (centralna część powiatu lęborskiego) rozpoznano najwięcej (65) osuwisk i wyznaczono najwięcej (23) terenów zagrożonych ruchami masowymi. Wynika to zapewne z faktu, że gmina ta obejmuje najbardziej zróżnicowany morfologicznie obszar, czyli zbocza Pradoliny Redy-Łeby. Udokumentowane formy występują głównie w południowej i środkowej części gminy, a ich największe koncentracje skupiają się w kilku rejonach:

- na zboczach prawych dopływów doliny Reknicy między Wilkowem Nowowiejskim a Kębłowem Nowowiejskim (25 osuwisk, 5 terenów zagrożonych),
- na zachodnich zboczach doliny Okalicy na zachód od Osowa (8 osuwisk, 2 tereny zagrożone),
- na północno-zachodnich zboczach Pradoliny Redy-Łeby w okolicach Chocielewka (4 osuwiska, 3 tereny zagrożone),

- na południowo-wschodnich zboczach Pradoliny Redy-Łeby w okolicach Rybnika (4 osuwiska, 1 teren zagrożony).

Poza wymienionymi rejonami pojedyncze osuwiska zostały rozpoznane na zboczach Kisewskiej Strugi i mniejszych dolin erozyjnych.

Zdecydowana większość tych osuwisk (około 85%) ma powierzchnie nie przekraczające 1 ha, natomiast 11 osuwisk ma wielkość 1-4 ha. Do największych (> 2 ha) należą osuwiska NWL-1, NWL-14, NWL-18, NWL-19 oraz NWL-42 (usytuowane na granicy gmin Nowa Wieś Lęborska i Cewice) i NWL-63 – dwa największe osuwiska w całym powiecie lęborskim o powierzchniach odpowiednio 3,3 oraz 3,75 ha. Wśród rozpoznanych osuwisk najwięcej uznano za nieaktywne (49) oraz okresowo aktywne (11). Pozostałe 4 osuwiska mają różne strefy aktywności.

Największe nagromadzenie form osuwiskowych (25) znajduje się na niezbyt wysokich (5-10 m) zboczach prawych dopływów Reknicy. Są to formy głównie nieaktywne, o wysokości skarp głównych na ogół do 3 m, dość wyraźnych granicach, posiadające w miarę czytelną rzeźbę koluwalną (progi akumulacyjne i skarpy wtórne), chociaż częściowo zdenudowaną. W wielu przypadkach osuwiska występują naprzeciw siebie, po przeciwnych stronach koryta rzecznego.

Drugi rejon znacznej koncentracji osuwisk obejmuje zachodnie zbocza doliny Okalicy w okolicach miejscowości Osowo. Tu także dominują formy nieaktywne i jedynie osuwisko NWL-45 uznano za okresowo aktywne, a osuwisko NWL-40 posiada strefę okresowo aktywną w dolnej części. Skarpy główne tych osuwisk są wysokie 5-11 m, a rzeźba koluwalna jest znacznie urozmaicona (progi, garby, muldy). W tym rejonie jest zlokalizowane drugie co do wielkości osuwisko w powiecie – NWL-42.

Kilka większych osuwisk nieaktywnych (NWL-14, NWL-17, NWL-18 i NWL-19) znajduje się na zboczach Pradoliny Redy-Łeby. Obejmują one całe zbocza, posiadają wysokie skarpy główne (5-13 m) i dość urozmaiconą rzeźbę koluwalną, chociaż w znacznym stopniu zdenudowaną (zarówno wskutek procesów naturalnych jak i działalności człowieka). Jednym z ciekawszych osuwisk w tej grupie jest wydłużona forma NWL-17, powstała w górnej części jako zsuw z wyraźnymi skarpami wtórnymi, a poniżej nich wykształcona w wyniku spływu – w postaci wału koluwalnego z bardzo czytelnym czołem.

Dwa dość duże osuwiska nieaktywne (NWL-1 i NWL-2) są usytuowane na wschodnim zboczu Pradoliny Redy-Łeby (opadającym do J. Lubowidzkiego). Mają bardzo wysokie skarpy główne (około 14-15 m) oraz dość wysokie skarpy wtórne (5-6 m), ale rzeźba koluwalna jest w znacznym stopniu zdenudowana i złagodzona.

Największe powierzchniowo (ponad 3,75 ha) osuwisko znajduje się między Lęborkiem a Nową Wsią Lęborską na wschodnim zboczu doliny lewego dopływu Kisewskiej Strugi. Forma jest silnie zdenudowana (granice boczne są przypuszczalne), ale skarpa główna o wysokości do 3 m jest dość wyraźna. Rzeźba koluwalna wykształcona jest w postaci łagodnych progów (bardziej czytelnych w części południowej), a zachowane miejscami czoło dochodzi do 1 m.

Interesującą formą jest osuwisko NWL-8 ze strefą okresowo aktywną (dolna część) i nieaktywną (środkowa i górna część). Ma bardzo urozmaiconą rzeźbę koluwalną (progi akumulacyjne, skarpy wtórne, pagórek koluwalny i obniżenie z wodą). Dolna część jest silnie zawodniona.

Odmiennym osuwiskiem od większości tu występujących jest forma okresowo aktywna NWL-57. Powstała na zboczu o wysokości 10-12 m, ale o niewielkim nachyleniu – około 5-6 stopni. Posiada dość wyraźną skarpe główną (około 2,5 m wysokości) i dość czytelne granice w części górnej, natomiast mniej wyraźne w części dolnej. Koluwium w postaci łagodnych progów i muld jest zawodnione.

Pozostałe osuwiska w gminie Nowa Wieś Lęborska są formami małymi (< 1 ha), w większości nieaktywnymi, o skarpach głównych do 5 m i mało urozmaiconą morfologią koluwium.

Niemal wszystkie osuwiska w gminie Nowa Wieś Lęborska występują poza terenami zabudowanymi i nie stwarzają zagrożenia zarówno dla zabudowy jak i dla infrastruktury przesyłowej. Jedynie osuwisko nieaktywne NWL-42 obejmuje swoim zasięgiem odcinek torów kolejowych na długości około 170-180 m w miejscowości Osowo.

T e r n y z a g r o ż o n e r u c h a m i m a s o w y m i

Zostały wyznaczone w zdecydowanej większości w rejonach, w których rozpoznano osuwiska. Najwięcej terenów zagrożonych (5) występuje na zboczach prawego dopływu Reknicy oraz południowo-wschodnich zboczach Pradoliny Redy-Łeby (7). Największy obszarowo teren zagrożony 21NWL wskazano na północno-zachodnich zboczach Pradoliny Redy-Łeby (w jego obrębie zlokalizowane są 3 osuwiska – NWL-18, NWL-19 i NWL-20). Inny duży teren zagrożony 13NWL znajduje się na wschodnim zboczu potoku uchodzącego do Kisewskiej Strugi we wschodniej części Nowej Wsi Lęborskiej. Nie można wykluczyć, że jest to silnie zdenudowane osuwisko, o bardzo mało czytelnej morfologii koluwium. Podobną genezę (czyli osuwiskową) może mieć teren zagrożony 1NWL, usytuowany na porożcinanym erozyjnie południowym zboczu Pradoliny Redy-Łeby w miejscowości Rybnik.

Gmina **CEWICE** (41 osuwisk, 14 terenów zagrożonych ruchami masowymi)

W gminie Cewice (południowa część powiatu lęborskiego) rozpoznano 41 osuwisk oraz wyznaczono 14 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Udokumentowane formy występują przede wszystkim w północnej części tej gminy i są związane ze zboczami doliny Okalicy i jej dopływów (np. potoku Sopot) oraz Unieszynki i jej lewych dopływów. Największe koncentracje osuwisk znajdują się na południowym zboczu Unieszynki (8 osuwisk) blisko granicy z powiatem słupskim oraz na jej północnym zboczu (5 osuwisk) na zachód od miejscowości Unieszyno. Występujące tu formy mają różne rozmiary (od 0,06 do 2,3 ha) i różne stopnie aktywności – choć dominują osuwiska nieaktywne (8). Seria kilku osuwisk (Ce-1 do Ce-6) posiada bardzo wyraźne skarpy główne (o wysokościach 4-8 m), czytelne granice i silnie urozmaiconą rzeźbę koluwium – garby, muldy, progi, skarpy wtórne – z czytelnymi czołami o wysokości 1-4 m. Kilka innych form (od Ce-9 do Ce-13) ma mniej wyraźne i niższe skarpy główne, mniej czytelne granice oraz mniej urozmaiconą rzeźbę koluwium.

Osuwiska na zboczach doliny Okalicy i jej dopływów nie tworzą koncentracji, lecz występują pojedynczo. Jest tu sporo form aktywnych (Ce-23, Ce-24, Ce-26) i okresowo aktywnych (Ce-25, Ce-28, Ce-29, Ce-30, Ce-31, Ce-33, Ce-35). Wśród tych osuwisk przeważają formy o powierzchniach do 1 ha. Granice większości tych osuwisk są czytelne, a wysokości skarp głównych wahają się między 1,5-5 m. Koluwium jest dość urozmaicone – na ogół są to progi, garby i muldy z niewysokimi, ale wyraźnymi czołami. Wiele z tych osuwisk ma wysięki, młaki i podmokłości.

Największe osuwisko Ce-22 (3,2 ha) w gminie Cewice, udokumentowane na wschodnim zboczu doliny prawego dopływu Okalicy, jest nieaktywne. Posiada natomiast wyraźną skarpe główną (wysokość 5-6,5 m) oraz współkształtną do niej skarpe wtórną. Koluwium w postaci spłaszczenia występuje poniżej skarpy głównej i wtórnej oraz progu akumulacyjnego. W obrębie środkowej i dolnej części stwierdzono podmokłości i wysięki. Czoło jest wyraźne na całej szerokości osuwiska.

Interesującą formą jest wydłużone osuwisko Ce-39, także o znacznych rozmiarach (3,05 ha) zlokalizowane na zachodnim zboczu J. Oskowo (w południowej części gminy Cewice). Ma bardzo wyraźną skarpe główną (o wysokości do prawie 10 m), choć nieco zdenudowaną. Rzeźba wewnętrzna złożona z łagodnych progów i spłaszczeń oraz podłużnego, wąskiego wału w części środkowej. W części południowej występuje płytki rów osuwiskowy. Północna część jest bardziej zdenudowana i mniej czytelna, koluwium nie tworzy zbyt wyraźnych form. Czoło bardzo wyraźne na całej szerokości formy.

Dwie ciekawe formy Ce-36 i Ce-37 zarejestrowano na zachodnim zboczu doliny rzeki Sopot między Roztopczynem a Krępkowem. Mają wyraźne i wysokie skarpy główne (6-10 m) oraz dość czytelne czoła o wysokości 1-1,5 m. Koluwium jest jednak mało urozmaicone i wykształcone jako pojedynczy próg akumulacyjny. Na powierzchni tych form występują torfy, a w obrębie koluwium stwierdzono młaki, wysięki i ciekły powierzchniowe. Na tym samym zboczu (na południe od formy Ce-36) udokumentowano nieaktywne osuwisko Ce-41. Posiada ono dość wyraźną skarpe główną o wysokości do 5,5 m i bardzo czytelne granice. Koluwium jest urozmaicone - w części górnej płytkie obniżenie (przypominające rów osuwiskowy), a poniżej wał koluwalny. Dolna część złożona z łagodnych progów akumulacyjnych. Czoło czytelne na całej szerokości formy, wyraźnie przesunęło koryto rzeki.

Wszystkie osuwiska w gminie Cewice występują poza terenami zabudowanymi i nie stwarzają zagrożeń zarówno dla zabudowy jak i dla infrastruktury przesyłowej lub drogowej.

T e r e n y z a g r o ż o n e r u c h a m i m a s o w y m i

Zostały wyznaczone w zdecydowanej większości w rejonach, w których rozpoznano osuwiska, czyli na zboczach doliny Okalicy i jej dopływów oraz doliny Unieszyński. Największe obszarowo tereny zagrożone – 5Ce, 6Ce i 7Ce – mogą być silnie zdenudowanymi osuwiskami, dodatkowo przekształconymi przez działalność człowieka.

Gmina **WICKO** (25 osuwisk, 15 terenów zagrożonych ruchami masowymi)

W granicach gminy Wiko (północna część powiatu łębskiego) rozpoznano 25 osuwisk oraz wyznaczono 15 terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Prawie wszystkie te formy występują w południowej i wschodniej części gminy tworząc większe koncentracje na zboczach doliny Białogardzkiej Strugi oraz na zboczach szerokiego obniżenia rynnowego, częściowo wykorzystywanego przez Charbrowską Strugę.

Dominują tu małe osuwiska o powierzchniach < 0,5 ha, okresowo aktywne i nieaktywne, o dość czytelnych granicach. Skarpy główne osuwisk na ogół nie przekraczają 3 m, natomiast rzeźba koluwium jest dość czytelna i występuje w postaci muld i nierówności, rzadziej garbów i niskich progów akumulacyjnych. Czoła są niezbyt wysokie, ale dość wyraźne w większości osuwisk.

Najwięcej osuwisk (8 form – od W-3 do Wi-10) znajduje się na zboczach doliny Białogardzkiej Strugi. Przeważają tu osuwiska okresowo aktywne (5 form) z przejawami wód w postaci wysięków i młak.

Inna grupa 4 osuwisk okresowo aktywnych (od W-13 do Wi-16) jest zlokalizowana na południowo-wschodnim zboczu szerokiej rynny polodowcowej między Bargędzinem a Strzeszewem. Posiadają one wyraźne skarpy główne (o wysokości 3-5 m) oraz mało wyraźne koluwia w postaci garbów i muld, silnie zawodnione (wysięki i źródła), porozcinane płytkimi ciekami.

Dwa największe osuwiska (Wi-24 o powierzchni 1,9 ha oraz Wi-25 o powierzchni 2,6 ha) w gminie Wicko zostały udokumentowane na wschodnim zboczu szerokiej rynny polodowcowej na północ od miejscowości Maszewko. Obie formy są nieaktywne, a ich skarpy główne (o wysokości 5-10 m) i granice dość wyraźne, lecz silnie zdenudowane. Rzeźba koluwalna w postaci rozległych progów akumulacyjnych jest także zdenudowana. Zachowane czoła są dość czytelne i osiągają wysokość 1,5-4 m.

T e r e n y z a g r o ż o n e r u c h a m i m a s o w y m i

Zostały wyznaczone głównie w rejonach, w których rozpoznano osuwiska, czyli na zboczach doliny Białogardzkiej Strugi oraz zboczach szerokiej rynny polodowcowej. Największe obszarowo tereny zagrożone – 14Wi i 15Wi – mogą być silnie zdenudowanymi osuwiskami.

Gmina LĘBORK (7 osuwisk, 1 teren zagrożony ruchami masowymi)

W granicach gminy Lębork (obejmującej środkową część powiatu lęborskiego) rozpoznano 7 osuwisk i wyznaczono 1 teren zagrożony ruchami masowymi. Najwięcej osuwisk (4 formy – od Lb-1 do Lb-4) znajduje się na stokach zaniechanego wyrobiska położonego w północno-wschodniej części miasta Lębork (między ulicami Połną a Gen. Pułaskiego). Wyrobisko jest pozostałością po wydobywaniu iłów i mułków zastoiskowych. Dwa z tych osuwisk uznano za okresowo aktywne, a dwa za nieaktywne. Posiadają czytelne granice oraz niskie (1-3 m) skarpy główne. Koluwium jest wykształcone jako garby i muldy, a zachowane czoła niezbyt wysokie.

W południowej części miasta Lębork znajdują się 2 osuwiska nieaktywne na zboczach Pradoliny Redy-Łeby. Osuwisko Lb-5 jest dużą formą (3,2 ha) o wysokiej (6-8 m) skarpie głównej i raczej czytelnych granicach. Morfologia koluwium jest silnie zdenudowana, tworzącą rozległe progi i garby.

Położony w sąsiedztwie osuwiska Lb-5 jedyny teren zagrożony ruchami masowymi w gminie Lębork (1LB) może być silnie zdenudowanym i zmienionym osuwiskiem.

Gmina ŁEBA (brak osuwisk, 2 tereny zagrożone ruchami masowymi)

Na obszarze gminy Łeba (najbardziej północna część powiatu lęborskiego) nie stwierdzono żadnych osuwisk. Wynika to zapewne w dużej mierze z faktu, że dominujący udział w budowie geologicznej tej części obszaru badań mają piaski morskie (tworzące plażę) i eoliczne (tworzące wydmy). Utwory piaszczyste są bardzo mało podatne na procesy ruchów masowych z uwagi na ich sypkość i brak możliwości tworzenia się powierzchni poślizgu.

Wskazano tu jednak 2 tereny zagrożone ruchami masowymi w pasie wydm budujących wybrzeże na Mierzei Sarbskiej (we wschodniej części gminy Łeba). Główną przyczyną wyznaczenia tych terenów jest cykliczne niszczenie wybrzeża wydmowego przez sztormy. Prowadzi to do powstawania małych form osuwiskowych, jednak bardzo nietrwałych, które już po kilku miesiącach od powstania ulegają całkowitemu rozpadowi. Takim właśnie osuwiskom był poświęcony jeden z referatów na 3 Ogólnopolskiej konferencji osuwiskowej (Rubinkiewicz i Grabowski, 2022).

Z w i ą z e k o s u w i s k z budową geologiczną z pewnością istnieje, ale nie jest łatwy do jednoznacznego wykazania. Wynika to przede wszystkim z faktu, że budowa geologiczna przedstawiona na SMGP w skali 1:50 000 jest ogólna i zgeneralizowana, dlatego też nie daje podstaw do wnioskowania wprost o możliwości powstania osuwisk. W celu wykazania ścisłego związku niektórych osuwisk z geologią powinno przeprowadzić się bardzo szczegółowe badania geologiczne (z wierceniami), które nie były planowane ani wykonane w ramach przeprowadzonej rejestracji osuwisk.

Analiza warunków występowania osuwisk wskazuje na dominującą rolę lokalnych warunków hydrogeologicznych i hydrograficznych, w tym ich zmienności w okresie od deglacjacji ostatniego lądolodu, ostatecznego wytapiania się pogrzebanych brył martwego lodu (do około 5 tys. lat temu), a następnie do obniżania się poziomu wód gruntowych po stopieniu się martwego lodu. Występowanie osuwisk jest z pewnością powiązane z infiltracją wód opadowych oraz obecnością wypływów wód gruntowych na stokach, a zwłaszcza u ich podstawy.

Zdecydowana większość osuwisk udokumentowanych w powiecie lęborskim jest zlokalizowana na zboczach pradoliny lub dolin rzek zbudowanych z osadów spoistych (glin zwałowych, niekiedy przewarstwionych piaskami i piaskami gliniastymi, oraz mułków i ilów zastoiskowych). Tylko nieliczne osuwiska występują w utworach sypkich, tj. piaszczysto-żwirowych. Potwierdzają to obserwacje poczynione w innych obszarach Polski pozakarpackiej (Grabowski, 2010; Laskowicz i inni, 2018; Grabowski i inni, 2023), że pionowa zmienność litologiczna zboczy (czyli występowanie na przemian utworów spoistych

i sypkich) najbardziej sprzyja rozwojowi ruchów masowych. Zbocza jednorodne litologicznie (np. zbudowane z samych glin zwałowych) są mniej podatne na rozwój tych zjawisk, a w obrębie zboczy piaszczystych lub piaszczysto-żwirowych ruchy masowe nie zachodzą prawie w ogóle.

W powiecie łębarskim wyżej wymienioną regułę potwierdzają osuwiska (m.in.: NWL-40, NWL-41, NWL-42 i NWL-43) zlokalizowane na zachodnim zboczu doliny Okalicy (w rejonie Osowa). Skarpy główne i górne części tych osuwisk są rozwinięte w piaskach wodnolodowcowych, natomiast pozostałe części – w glinach zwałowych, podścielających te piaski. Podobną budowę geologiczną (piaski w części wyższej i gliny zwałowe w części niższej) wykazują odcinki zboczy Pradoliny Redy-Łeby, gdzie powstały osuwiska NWL-8, NWL-17 oraz zbocza Białogardzkiej Strugi (osuwiska: Wi-8, Wi-9, Wi-10). Bardzo podobna sytuacja geologiczna, czyli niezbyt miększa pokrywa piaszczysto-pylasta na glinach zwałowych, jest charakterystyczna dla zboczy obniżenia rynnowego, gdzie znajdują się osuwiska: Wi-13, Wi-14, Wi-15, Wi-16, Wi-24 oraz Wi-25.

Pewna grupa osuwisk (np. w dolinie Unieszynki od Ce-1 do Ce-13) - rozwinęła się w obrębie rozciętych erozyjnie tarasów kemowych, które są zbudowane głównie z utworów piaszczysto-pylastych leżących na glinach zwałowych. Tu również występuje związek różnorodnej budowy geologicznej z powstawaniem osuwisk.

Duża grupa osuwisk (m.in.: od NWL-24 do NWL-35) znajduje się w obrębie niezbyt wysokich (do 10 m) zboczy dopływów Reknicy, które rozcięły równinę zastoiskową, zbudowaną z mułków, ilów i piasków. Zmienność litologiczna zboczy z pewnością sprzyjała rozwojowi ruchów masowych w tym rejonie. W takich samych warunkach geologicznych znajdują się osuwiska (od Lb-1 do Lb-4) w wyrobisku po eksploatacji surowców ilastych w północno-wschodniej części miasta Łębork.

Wymienione wyżej przykłady pokazują, że wpływ budowy geologicznej na powstawanie i rozwój osuwisk jest bardzo istotny. Korzystna do rozwoju ruchów masowych budowa geologiczna jest czynnikiem biernym, nie powodującym bezpośrednio powstawania osuwisk. Dopiero czynniki aktywne, głównie w postaci intensywnych opadów, wzmożonej erozji rzecznej lub abrazji morskiej (w czasie sztormów) są w stanie doprowadzić do powstania lub odnowienia aktywności osuwisk.

4. OBSERWACJE

W powiecie łębarskim nie prowadzono dotychczas obserwacji na osuwiskach lub terenach zagrożonych ruchami masowymi.

Sposób prowadzenia takich obserwacji został określony *Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi*. Zgodnie z ww. aktem prawnym obserwacje należy prowadzić z częstotliwością co najmniej raz na 3 lata metodą wizji w terenie albo metodą monitoringu dla wszystkich terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy (tj. osuwisk). Każda obserwacja, bez względu na jej częstość prowadzenia oraz przyjętą metodę, powinna zostać zakończona sporządzeniem protokołu obserwacji.

Z punktu realnego zagrożenia osuwiskowego prowadzenie obserwacji metodą monitoringu instrumentalnego powinno w pierwszej kolejności dotyczyć tych osuwisk i/lub terenów zagrożonych, które mogą w sposób bezpośredni lub pośredni zagrozić infrastrukturze budowlanej, drogowej, kolejowej itp. albo zdrowiu lub życiu człowieka. Taki monitoring powinien zostać założony na osuwisku NWL-42 w miejscowości Osowo, z powodu możliwego zagrożenia dla odcinka toru kolejowego znajdującego się w zasięgu dolnej części koluwium. Jednocześnie zaleca się prowadzenie pomiarów monitoringowych na tym osuwisku z częstotliwością co najmniej 1 raz na rok, a także dodatkowo po każdorazowym wystąpieniu intensywnych opadów deszczu. W razie zauważenia uaktywnienia tej formy (zwłaszcza w części dolnej, przez którą biegną tory) należy wstrzymać ruch pociągów i podjąć działania stabilizacyjne w celu uniknięcia większych zniszczeń wywołanych aktywnością osuwiska.

Natomiast osuwisko Ce-40, obecnie nieaktywne, może w przyszłości zagrozić drodze wojewódzkiej nr 214. Jego skarpa główna przebiega bardzo blisko tej drogi na odcinku o długości około 45-50 m. Z tej przyczyny sugeruje się prowadzenie obserwacji tej formy metodą wizji w terenie co najmniej raz w roku oraz każdorazowo po intensywnych opadach.

Zaleca się także prowadzenie częstszych obserwacji metodą wizji w terenie na 2 terenach zagrożonych ruchami masowymi (1Łeb i 2Łeb) w gminie Łeba. Tereny te są cyklicznie poddawane abrazji morskiej w wyniku sztormów, co niejednokrotnie prowadzi do rozwoju w ich obrębie ruchów masowych. Proponuje się prowadzenie wizji terenowej każdorazowo po sztormie.

Wszystkie pozostałe osuwiska w obrębie powiatu lęborskiego są w znacznej części formami nieaktywnymi lub okresowo aktywnymi, położonymi w zdecydowanej większości w obszarach leśnych lub zakrzaczonych oraz na terenach nieużytków. Na żadnym z osuwisk ani w ich bliskim sąsiedztwie nie występuje zabudowa mieszkaniowa lub gospodarcza ani infrastruktura drogowa. Podobna sytuacja dotyczy pozostałych wskazanych terenów zagrożonych ruchami masowymi. W związku z tym, że osuwiska i tereny zagrożone nie

stwarzają zagrożenia dla funkcjonowania i działalności człowieka, nie ma istotnego powodu do zakładania i prowadzenia monitoringu instrumentalnego. Dlatego na tych wszystkich obiektach należy prowadzić obserwacje metodą wizji raz na 3 lata zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi*.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Potencjalny rozwój ruchów masowych na obszarze powiatu lęborskiego w najbliższej przyszłości jest trudny do przewidzenia, ponieważ wymaga uwzględnienia nieprzewidywalnych czynników naturalnych (opady, erozja rzeczna, roztopy pokrywy śnieżnej) oraz ludzkich (np. podcinanie zboczy, zabudowa zboczy, wycinka roślinności na zboczach, itp.). Z pewnym prawdopodobieństwem należy założyć, że dalszy rozwój tych procesów będzie przebiegał w tych częściach powiatu, w których ruchy masowe już zaistniały (czyli w granicach rozpoznanych osuwisk, a zwłaszcza form aktywnych oraz okresowo aktywnych) lub tam, gdzie warunki geomorfologiczno-geologiczne są najbardziej korzystne do ich zaistnienia (czyli w obrębie wskazanych terenów zagrożonych).

Stąd jako obszary możliwego rozwoju ruchów masowych, należy wskazać przede wszystkim rejonu znacznej koncentracji osuwisk okresowo aktywnych i aktywnych, w których czynnik w postaci erozji rzecznej oraz infiltracji wód opadowych i roztopowych jest stale obecny. Do takich obszarów będą należały:

- niektóre odcinki zboczy Pradoliny Redy-Łeby np. w rejonie Rybnika (osuwisko NWL-8 ze strefą okresowo aktywną),
- zachodnie zbocza doliny Okalicy w rejonie Osowa (osuwisko NWL-45 okresowo aktywne oraz NWL-40 ze strefą okresowo aktywną),
- zbocza lewego dopływu Okalicy między Maszewem Lęborskim a Osowem Lęborskim (aktywne osuwiska Ce-23, Ce-24 i Ce-26),
- zbocza Unieszynki między Unieszynem a zachodnią granicą powiatu (osuwisko aktywne Ce-13, osuwiska okresowo aktywne Ce-5, Ce-12 oraz osuwisko Ce-1 ze strefami aktywną i okresowo aktywną),
- zbocza Białogardzkiej Strugi między Kordegardą a Nadolnikiem (osuwiska okresowo aktywne Wi-5, Wi-6, Wi-7, Wi-8 i Wi-10 oraz osuwisko aktywne Wi-2),
- południowo-wschodnie zbocza dużego obniżenia między Bargędzinem a Strzeszewem (osuwiska okresowo aktywne Wi-13, Wi-14, Wi-15 i Wi-16).

Ruchy masowe mogą również nastąpić w dolinach Reknicy i jej prawych dopływów między Wilkowem Nowowiejskim a Kębłowem Nowowiejskim, gdzie znajduje się największe nagromadzenie osuwisk (około 25 form) w całym powiecie lęborskim, obecnie jednak uznanych za nieaktywne (m.in. osuwiska od NWL-26 do NWL-38 oraz od NWL-46 do NWL-49).

Rejonem silnie narażonym na rozwój ruchów masowych jest także pas wybrzeża wydmowego. Pomimo, że nie występują tu żadne osuwiska, coroczne sztormy na Bałtyku powodują abrazję wybrzeża prowadząc jednocześnie do powstania małych form osuwiskowych, bardzo nietrwałych i ulegających szybkiemu zatarciu. Pod koniec stycznia 2022 r. sztorm „Nadia” spowodował bardzo duże zniszczenia na plaży w Łebie – m.in. jedno z zejść na plażę (nr 5) zostało całkowicie zniszczone. Efektem tego sztormu było powstanie licznych, bardzo małych form osuwiskowych (Rubinkiewicz i Grabowski, 2022), które już po kilku miesiącach od powstania uległy całkowitemu zniszczeniu. Dlatego osuwiska te nie zostały ujęte w niniejszym opracowaniu, ale w rejonach ich największej koncentracji wskazano 2 tereny zagrożone (1Łeb i 2Łeb).

W znacznie mniejszym zakresie, niż dotyczy to wyżej opisanych obszarów, przyszłe ruchy masowe mogą objąć zbocza dolin rzecznych oraz zbocza Pradoliny Redy-Łeby, gdzie występują w większości osuwiska nieaktywne lub wskazano tereny zagrożone ruchami masowymi. Ponowne uaktywnienie tych form lub rozwój nowych osuwisk będzie więc zależny przede wszystkim od intensywnych opadów atmosferycznych, które mogą spowodować większe wezbrania powodziowe. Najbardziej potencjalnymi odcinkami zboczy, w których może dojść do rozwoju ruchów masowych są zakola, silnie podcinane przez erozję boczną.

Poza wymienionymi obszarami w pozostałej części powiatu lęborskiego potencjalny rozwój ruchów masowych w przyszłości wydaje się dość mało prawdopodobny. Nie można jednak wykluczyć większej aktywności osuwiskowej, nawet na zboczach dotychczas nie objętych ruchami masowymi, zwłaszcza w przypadkach wystąpienia ekstremalnych zjawisk atmosferycznych. Należy także zwrócić uwagę na tzw. czynnik ludzki jako stymulator powstania nowych form osuwiskowych, na ogół trudno przewidywalny i koncentrujący się na podcinaniu stromych zboczy/stoków lub źle przeprowadzonych pracach inżynierskich albo budowlanych (np. związanych z nadmiernym obciążeniem stoków obiektami budowlanymi, wykonaniem niewłaściwego systemu odwodnienia).

Potencjalny rozwój ruchów masowych w przyszłości, odbywający się z przyczyn naturalnych, nie powinien mieć jednak większego wpływu na działalność, zdrowie lub życie człowieka, ponieważ dotyczył będzie przede wszystkim obszarów niezagospodarowanych.

6. WNIOSKI

Na terenie powiatu lęborskiego rozpoznano i udokumentowano 138 osuwisk (o łącznej powierzchni $0,6 \text{ km}^2$) oraz wyznaczono 55 terenów zagrożonych ruchami masowymi (o łącznej powierzchni $0,82 \text{ km}^2$). Osuwiska zajmują jedynie około 0,085% powierzchni powiatu, z czego prawie 50 osuwisk (co stanowi około 37% wszystkich osuwisk) wykazuje aktywność ciągłą i/lub okresową w całości lub części. Średnia gęstość osuwisk wynosi $0,2 \text{ osuwiska/km}^2$, przy czym w różnych częściach powiatu wartość ta jest zmienna – największa w rejonach nagromadzenia znacznej liczby tych form w gminie Nowa Wieś Lęborska (m.in. zbocza doliny Reknicy i jej prawych dopływów między Wilkowem Nowowiejskim a Kębłowem Nowowiejskim oraz zachodnie zbocza doliny Okalicy w miejscowości Osowo) oraz gminie Cewice (zbocza Unieszynki między Unieszynem a zachodnią granicą powiatu). Wskaźnik osuwiskowości powierzchniowej dla całego powiatu wynosi 0,085 (0,85%), natomiast po odjęciu powierzchni den pradolin, den dużych dolin rzecznych oraz większych jezior (Lubowidzkiego, Sarbsko i części Łebsko – zajmujących około 180 km^2) nieznacznie wzrasta do 0,11 (1,1%).

Można zatem uznać, że zagrożenie osuwiskowe dla powiatu lęborskiego jako całości jest niewielkie. Natomiast w przypadku pewnych rejonów, w których ma miejsce znaczna koncentracja tych form, zagrożenie uaktywnieniem się istniejących osuwisk lub powstaniem nowych osuwisk jest zdecydowanie większe.

Zalecenia dla administracji publicznej dotyczące zagospodarowania przestrzennego:

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla powiatu wejherowskiego została wykonana zgodnie z Instrukcją (Grabowski i in., 2008), akceptowaną do stosowania 16.01.2008 r. przez Ministra Środowiska i może stanowić podstawę dla prowadzonego przez Starostę Lęborskiego Rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy, do czego jest on zobligowany art. 110a ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r., poz. 1973 z późn. zm.). Możliwe jest wykorzystanie aplikacji SOPO prowadzonej przez PIG-PIB do realizacji zadań starosty. Aplikacja ta połączona jest z bazą danych SOPO, w której przechowywane są dane wektorowe, karty osuwisk oraz raporty

z monitoringu instrumentalnego. Dostęp do aplikacji dla administracji samorządowej można uzyskać na wniosek złożony do PIG-PIB. Starosta prowadząc rejestr powinien zadbać o aktualny stan informacji o ruchach masowych, dlatego w przypadku istotnych zmian dotyczących np. zasięgu osuwisk lub stopnia ich aktywności sugerowany jest każdorazowy kontakt z PIG-PIB. Pozwoli to na aktualizowanie bazy SOPO, co jest bardzo ważne, szczególnie jeśli ma ona stanowić podstawę prowadzonego *Rejestru*.

Wyznaczanie zasięgu osuwisk zgodnie z Instrukcją opiera się na rozpoznawaniu przejawów ich występowania (przesłanki geologiczne i geomorfologiczne), bez ograniczeń związanych z granicami ustanowionymi przez człowieka (np. granice działek) oraz występującą czy planowaną infrastrukturą. Sposób zagospodarowania terenu tam, gdzie zjawiska osuwiskowe występują, leży w gestii jednostek samorządu terytorialnego i powinien być uzależniony od stopnia ryzyka osuwiskowego akceptowalnego przez społeczności lokalne oraz władze gminy. *MOTZ* w żadnym przypadku nie określa przeznaczenia działek własnościowych oraz nie określa wrażliwości na ruchy masowe obiektów i infrastruktury znajdujących się w granicach osuwisk.

Starosta prowadząc *Rejestr*... wykonuje także zadania związane z udostępnianiem danych o osuwiskach i terenach zagrożonych ruchami masowymi na potrzeby planowania przestrzennego. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP), który określa przeznaczenie, warunki zagospodarowania i zabudowy terenu przyjmowany jest uchwałą Rady Gminy, zgodnie z *Ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. z 2021 r., poz. 741 z późn. zm.) i stanowi akt prawa miejscowego. MPZP powinien uwzględniać różne uwarunkowania (w tym geośrodowiskowe), mogące wpływać na przeznaczenie zagospodarowania terenu. Przekazywanie informacji o występowaniu osuwisk powinno być prowadzone odpowiedzialnie. Rolą przekazywania informacji o osuwiskach jest przede wszystkim uświadamianie o ryzykach związanych z inwestowaniem na terenach objętych ruchami masowymi, które zależą między innymi od stopnia aktywności osuwisk.

Osuwiska aktywne wyróżniają się wyraźną rzeźbą i charakterystycznym zespołem form, takich jak: szczeliny i spękania, świeże i zmieniające się w czasie wybrzuszenia powierzchni terenu, zarwania i naruszenia darni, występowanie zagłębień bezodpływowych i małych zbiorników wodnych. Są to obszary uznawane za niekorzystne dla budownictwa, gdyż procesy grawitacyjne o różnym natężeniu, występujące na tych terenach powodują

i w przyszłości będą powodować straty materialne. Obszary takie zaliczane są do terenów o bardzo wysokim ryzyku strat.

W granicach powiatu lęborskiego występuje 5 osuwisk aktywnych oraz 2, które mają strefy aktywne.

Osuwiska okresowo aktywne to tereny objęte procesem osuwania, w których stwierdzono ślady niedawnych przemieszczeń grawitacyjnych. W takich obszarach bardzo prawdopodobne jest ponowne uaktywnienie się osuwiska. Tego typu osuwiska zaliczane są do terenów na których ryzyko strat materialnych wynikające z zagrożenia obiektów budowlanych jest bardzo wysokie.

W granicach powiatu lęborskiego zarejestrowano 39 osuwisk okresowo aktywnych oraz 7, które mają strefy okresowo aktywne.

Osuwiska nieaktywne to tereny, na których w czasie co najmniej ostatnich 50 lat nie stwierdzono wyraźnych śladów przemieszczeń. Zwykle cechuje je brak informacji o występujących na tych obszarach ruchach i powstałych szkodach, zarówno w dokumentach, jak i w przekazach ustnych. Pomimo względnej stabilizacji osuwisk nieaktywnych ryzyko strat związane z ponownym ich uruchomieniem jest wysokie.

W granicach powiatu lęborskiego znajdują się 87 osuwisk nieaktywnych oraz 7, które mają strefy nieaktywne.

Grunty położone na obszarach występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych, w tym zjawisk i form osuwiskowych, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), zaliczane są do warunków gruntowych skomplikowanych, a obiekty budowlane posadawiane w takich warunkach gruntowych do trzeciej kategorii geotechnicznej. Skutkuje to obowiązkiem wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, zgodnie z przepisami *ustawy Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. z 2021 r., poz. 1420 z późn. zm.). W przypadku konieczności wykonania dowolnej inwestycji budowlanej, a także prac ziemnych w granicach osuwisk powinna zatem zostać sporządzona dokumentacja geologiczno-inżynierska, w której określone zostanie położenie powierzchni poślizgu na podstawie analizy rdzeni pochodzących z pełnordzeniowanych otworów wykonanych podwójną lub potrójną rdzeniówką. Ponadto dokumentacja powinna zawierać sugestie rozwiązań konstrukcyjnych zapewniających bezpieczeństwo budowy i eksploatacji, poparte odpowiednimi obliczeniami stateczności oraz ewentualnie wskazówki dotyczące sposobu poprawy lub modyfikacji warunków podłoża. Obecne możliwości technologiczne są bardzo duże i budowanie na obszarach osuwiskowych

to przede wszystkim kwestia opłacalności takiej inwestycji. Sugerowane jest, aby podstawą jakiegokolwiek inwestycji na osuwiskach był prawidłowo rozpoznany zasięg całego osuwiska wraz z głębokim rozpoznaniem wszystkich powierzchni poślizgu. Należy mieć na uwadze, że mimo dużych możliwości technicznych budowy w tzw. warunkach trudnych, nadmierne zabudowywanie stoków podatnych na osuwanie może prowadzić do obniżenia ich stateczności i uruchomienie się osuwisk.

Do terenów gdzie ryzyko powstania osuwiska jest wysokie należą zwykle również strefy wokół osuwisk. Są to obszary, gdzie ryzyko strat może okazać się porównywalne do ryzyka występującego na obszarach osuwisk. Rozwój osuwiska i związane z tym jego powiększanie może zachodzić w różnych kierunkach, w zależności od charakteru i lokalizacji danego osuwiska. Szczególnie zagrożony jest teren powyżej skarp osuwiskowych, gdzie w wyniku rozwoju osuwiska może dojść do gwałtownego uruchomienia gruntów i skał podłoża, co może zagrażać zdrowiu i życiu ludzi oraz mieniu. Informacja o ryzyku na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z osuwiskami powinna być dostępna dla potencjalnych inwestorów.

Podstawową formą ograniczenia ryzyka dla osuwisk, na których istnieje zabudowa i infrastruktura, jest dbałość o sprawne systemy odprowadzania wód opadowych i roztopowych poza granice osuwisk oraz prowadzenie prac modernizacyjnych i ziemnych ze szczególnym uwzględnieniem stopnia skomplikowania warunków gruntowych. Na terenach osuwiskowych sugeruje się zachowanie w miarę możliwości naturalnej pokrywy roślinnej (stabilizującej naruszony grunt) oraz budowę kanalizacji i odwodnień, a tam gdzie one już istnieją systematyczne przeglądy ich szczelności i sprawności.

Pomimo znacznej liczby udokumentowanych osuwisk na terenie powiatu lęborskiego nie stwarzają one większego bezpośredniego zagrożenia dla człowieka i infrastruktury, nawet w rejonach o znacznej koncentracji tych form. Wyjątkiem jest osuwisko NWL-42 w Osowie (gmina Nowa Wieś Lęborska), przez którego dolną część przebiegają tory kolejowe. Aktualnie osuwiska jest nieaktywne, a w czasie prac terenowych pod koniec 2022 r. nie zarejestrowano żadnych przesunięć lub wykrzywień torów. Jednak z uwagi na potencjalne zagrożenie w przyszłości należy to osuwisko objąć monitoringiem instrumentalnym, a pomiary prowadzić co najmniej 1 raz w roku. Zagrożeniem dla odcinka drogi wojewódzkiej może być nieaktywne osuwisko Ce-40, stąd proponuje się obserwacje tej formy metodą wizji w terenie z częstotliwością co najmniej raz na rok oraz dodatkowo po intensywnych opadach.

Jednak rejonem o największym zagrożeniu ruchami masowymi jest odcinek wybrzeża wydmowego we wschodniej części gminy Łeba. Coroczne sztormy połączone z silną abrazją morską powodują niszczenie odcinków wybrzeża i powstawanie nowych, krótkotrwałych form osuwiskowych. Ostatni taki silny sztorm (sztorm „Nadia”) miał miejsce pod koniec stycznia 2022 r. i dokonał znacznych zniszczeń plaży i wybrzeża wydmowego (m.in. całkowite zniszczenie zejścia na plażę nr 5). Dlatego w tym odcinku wybrzeża wyznaczono 2 tereny zagrożone ruchami masowymi (1Łeb oraz 2Łeb) dla których obserwacje metodą wizji należy prowadzić po każdym sztormie.

Ruchy masowe to jeden z najbardziej naturalnych i powszechnych procesów rzeźbotwórczych, kształtujących powierzchnię Ziemi, zwłaszcza na zboczach dolin rzecznych i rynien polodowcowych, i bez względu na działania podejmowane przez człowieka, proces ten będzie wciąż zachodził, a jego nasilanie, skutkujące odnawianiem się aktywności istniejących osuwisk i tworzeniem nowych form, jest uzależnione głównie od czynników atmosferycznych. Rolą człowieka jest natomiast ograniczanie negatywnych skutków ruchów masowych na działalność, zdrowie i życie ludzi oraz infrastrukturę, głównie poprzez racjonalne zagospodarowanie osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz prognozowanie ich możliwego rozwoju.

7. SPIS LITERATURY

Grabowski D., Marciniec P., Mrozek T., Nescieruk P., Rączkowski W., Wójcik A., Zimnal Z., 2008 – Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

Grabowski D., 2010 – Objąsnienia do Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla powiatu plockiego. NAG PIG-PIB, Warszawa.

Grabowski D., Jurys L., Małka A., Marciniec P., Zimnal Z., 2023 – Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 wraz z objaśnieniami dla powiatu wejherowskiego. NAG PIG-PIB, Warszawa.

Laskowicz I., Grabowski D., Rubinkiewicz J., Małka A., Mrozek T., 2018 – Objąsnienia do Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla powiatu bydgoskiego. NAG PIG-PIB, Warszawa.

Lemberger M. (red.), 2005 – Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych). Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.

Morawski W., 1987 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 3 - Łeba. Wydawnictwa Geologiczne, PIG Warszawa.

Morawski W., 1988 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 12 - Lębork. Wydawnictwa Geologiczne, PIG Warszawa.

Morawski W., 1990 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Lębork (12). Wydawnictwa Geologiczne, PIG Warszawa.

Prussak W., 2005 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 24 - Sierakowice. PIG-PIB Warszawa.

Prussak W., Pikies R., 2007 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 23 – Czarna Dąbrówka. PIG Warszawa.

Rotnicki K., Borówka R.K., 2000 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 2 - Kluki. PIG Warszawa.

Rubinkiewicz J., Grabowski D., 2022 – Post sztormowe ruchy masowe na obszarach eolicznych wybrzeża Bałtyku w rejonie Łeby. 3 Ogólnopolska konferencja osuwiskowa, 18-21.10.2022, Kielnarowa.

Skompski S., 1985 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 4 - Choczewo. Wydawnictwa Geologiczne, Instytut Geologiczny, Warszawa.

Solon J., Borzykowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W., 2018 – Physico-geographical mesoregions of Poland: verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica* v.91, i.2, pp. 143-170.

Zaleszkiewicz L., 2005 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 13 - Łęczyce. PIG-PIB Warszawa.

Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Lęborskiego na lata 2021-2025 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2026-2030.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2007 r., nr 121, poz. 840).

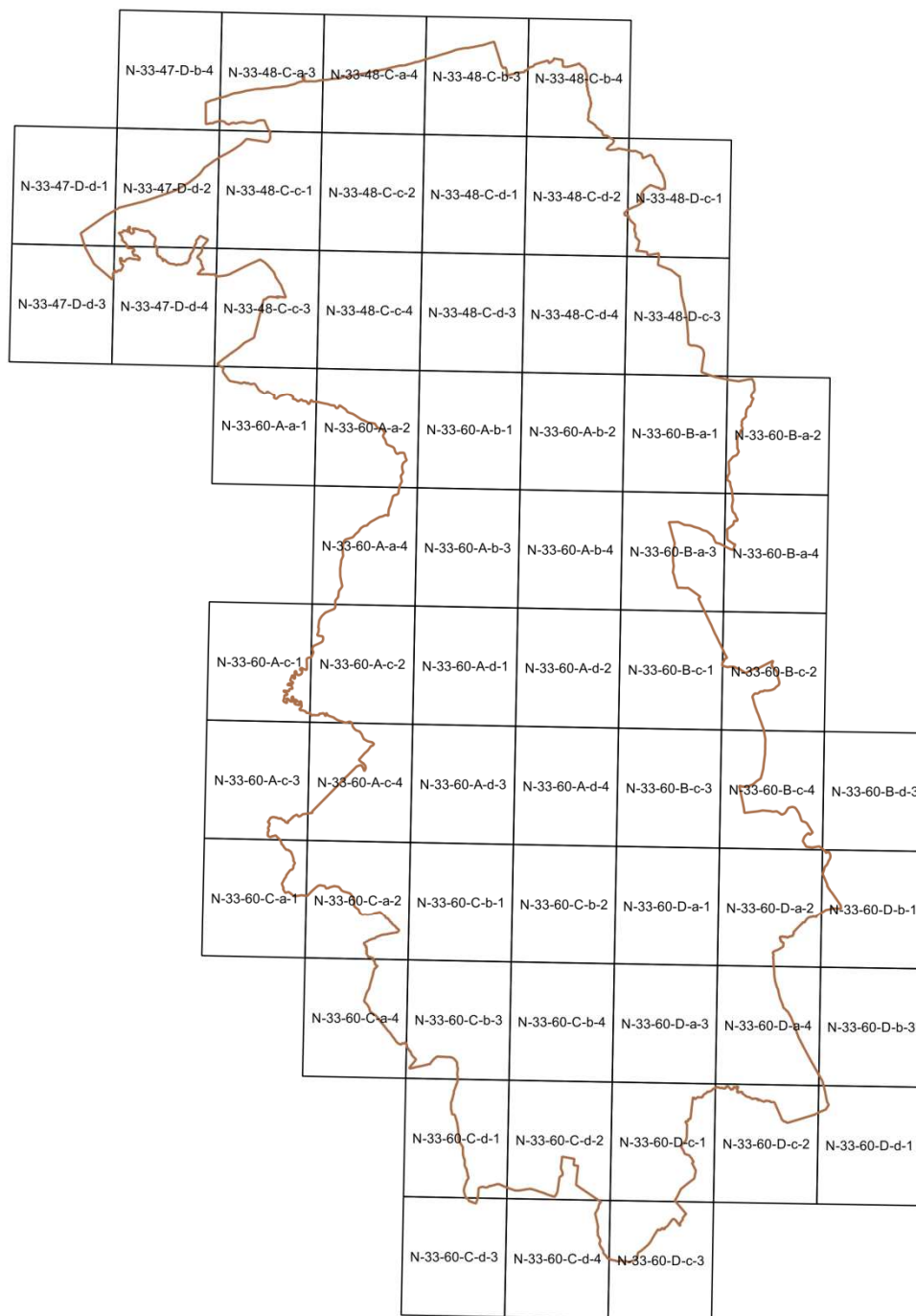
Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270).

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2022 r., poz. 2556 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2023 r., poz. 977 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2023 r., poz. 63 z późn. zm.).



Rys. 1. Położenie powiatu lęborskiego na tle siatki arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie PL-1992

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na terenie powiatu lęborskiego

Nr roboczy osuwiska (cytowany w tekście)	Nr osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość (Gmina)	Stopień aktywności A – aktywne O – okresowo aktywne N – nieaktywne	Uwagi dotyczące obserwacji
1-Ce	146312	Unieszyno (Cewice)	A, O	Wizja raz na 3 lata*
2-Ce	146349	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
3-Ce	146351	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
4-Ce	146352	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
5-Ce	146353	Unieszyno (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
6-Ce	146354	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
7-Ce	146407	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
8-Ce	146408	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
9-Ce	146409	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
10-Ce	146410	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
11-Ce	146468	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
12-Ce	146469	Unieszyno (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
13-Ce	146470	Unieszyno (Cewice)	A	Wizja raz na 3 lata*
14-Ce	146471	Unieszyno (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
15-Ce	146472	Unieszyno (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
16-Ce	146473	Oskowo (Cewice)	A	Wizja raz na 3 lata*
17-Ce	146474	Oskowo (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
18-Ce	146475	Unieszyno (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
19-Ce	146507	Maszewo Lęborskie (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
20-Ce	146508	Maszewo Lęborskie (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
21-Ce	146509	Osowiec (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
22-Ce	146510	Osowiec (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
23-Ce	146511	Osowo Lęborskie (Cewice)	A	Wizja raz na 3 lata*
24-Ce	146512	Osowo Lęborskie (Cewice)	A	Wizja raz na 3 lata*
25-Ce	146513	Osowo Lęborskie (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
26-Ce	146514	Osowo Lęborskie (Cewice)	A	Wizja raz na 3 lata*
27-Ce	146515	Osowo Lęborskie (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
28-Ce	146516	Osowo Lęborskie (Cewice)	O, N	Wizja raz na 3 lata*
29-Ce	146517	Łebunia (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
30-Ce	146518	Łebunia (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
31-Ce	146519	Łebunia (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
32-Ce	146520	Łebunia (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
33-Ce	146521	Łebunia (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
34-Ce	146522	Łebunia (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
35-Ce	146523	Łebunia (Cewice)	O	Wizja raz na 3 lata*
36-Ce	146524	Roztopczyn-Krępkowice (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
37-Ce	146525	Roztopczyn-Krępkowice (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
38-Ce	146526	Krępkowice (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
39-Ce	146527	Oskowo (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
40-Ce		Osowo Lęborskie (Cewice)	N	Wizja raz na rok
41-Ce		Roztopczyn-Krępkowice (Cewice)	N	Wizja raz na 3 lata*
LB1	146288	Lębork (Lębork)	N	Wizja raz na 3 lata*
LB2	146289	Lębork (Lębork)	O	Wizja raz na 3 lata*
LB3	146307	Lębork (Lębork)	O	Wizja raz na 3 lata*
LB4	146308	Lębork (Lębork)	N	Wizja raz na 3 lata*
LB5	146309	Lębork (Lębork)	N	Wizja raz na 3 lata*
LB6	146310	Lębork (Lębork)	N	Wizja raz na 3 lata*

Nr roboczy osuwiska (cytowany w tekście)	Nr osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość (Gmina)	Stopień aktywności A – aktywne O – okresowo aktywne N – nieaktywne	Uwagi dotyczące obserwacji
LB7	146311	Lębork (Lębork)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL1	143348	Lubowidz (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL2	143349	Lubowidz (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL3	144167	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL4	144227	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL5	144248	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL6	144249	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL7	144250	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL8	144267	Rybnik (Nowa Wieś Lęborska)	O, N	Wizja raz na 3 lata*
NWL9	144269	Rybnik (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL10	144270	Rybnik (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL11	143848	Rybnik (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL12	143852	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL13	143867	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL14	143868	Darzewo (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL15	143869	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	O, N	Wizja raz na 3 lata*
NWL16	143870	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL17	143871	Chocielewko (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL18	144438	Chocielewko (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL19	144443	Chocielewko (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL20	144445	Chocielewko (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL21	144447	Niebądzino (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL22	144448	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL23	144488	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL24	144532	Nowa Wieś Lęborska (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL25	144533	Nowa Wieś Lęborska (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL26	144535	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL27	144536	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL28	144543	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL29	144544	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL30	144545	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL31	144546	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL32	144547	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL33	144548	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL34	144549	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*

Nr roboczy osuwiska (cytowany w tekście)	Nr osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość (Gmina)	Stopień aktywności A – aktywne O – okresowo aktywne N – nieaktywne	Uwagi dotyczące obserwacji
NWL35	144550	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL36	144551	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL37	146278	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL38a	146277	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL38b	146276	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL39	146273	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL40	146275	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	O, N	Wizja raz na 3 lata*
NWL41	146276	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL42	146232	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	N	Monitoring instrumentalny raz w roku
NWL43	146231	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL44	146230	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL45	146229	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL46	146228	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL47a	146227	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL47b	145671	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL48	145670	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL49	145669	Wilkowo Nowowiejskie (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL50	145668	Krępa Kaszubska (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL51	145667	Krępa Kaszubska (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL52	145628	Rozgorze (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL53	145627	Rozgorze (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL54	145607	Rozgorze (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL55	145511	Krępa Kaszubska (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL56	145509	Krępa Kaszubska (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL57	145508	Łebień (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL58	145308	Łebień (Nowa Wieś Lęborska)	A, N	Wizja raz na 3 lata*
NWL59	145307	Łebień (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL60	144887	Łebień (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL61	144568	Obliwice (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
NWL62	144567	Rekowo Lęborskie (Nowa Wieś Lęborska)	O	Wizja raz na 3 lata*
NWL63		Nowa Wieś Lęborska (Nowa Wieś Lęborska)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi1	145687	Gęś (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi2	145707	Nadolnik-Białogarda (Wicko)	A	Wizja raz na 3 lata*

Nr roboczy osuwiska (cytowany w tekście)	Nr osuwiska w bazie SOPO	Miejscowość (Gmina)	Stopień aktywności A – aktywne O – okresowo aktywne N – nieaktywne	Uwagi dotyczące obserwacji
Wi3	145708	Kordegarda-Białogarda (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi4	145709	Kordegarda-Białogarda (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi5	145710	Kordegarda-Białogarda (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi6	145727	Kordegarda-Białogarda (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi7	145728	Kordegarda-Białogarda (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi8	145729	Kordegarda-Białogarda (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi9	145730	Kordegarda-Białogarda (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi10	145731	Kordegarda-Białogarda (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi11	146367	Kordegarda-Białogarda (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi12	146368	Strzeszewo (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi13	146369	Strzeszewo (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi14	146370	Strzeszewo (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi15	146371	Strzeszewo (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi16	146372	Bargędzino (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi17	146373	Bargędzino (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi18	146374	Bargędzino (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi19	146375	Roszyce (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi20	146376	Maszewko (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi21	146547	Maszewko (Wicko)	O	Wizja raz na 3 lata*
Wi22	146548	Maszewko (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi23	146549	Maszewko (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi24	146550	Maszewko (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*
Wi25	146551	Maszewko (Wicko)	N	Wizja raz na 3 lata*

* Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270)

Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie powiatu lęborskiego

Nr roboczy terenu zagrożonego (cytowany w tekście)	Nr terenu zagrożonego w bazie SOPO	Miejscowość (gmina)	Uwagi dotyczące obserwacji
1Ce	21920	Unieszyno (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
2Ce	21921	Unieszyno (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
3Ce	21922	Unieszyno (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
4Ce	21923	Unieszyno (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
5Ce	21924	Malczyce (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
6Ce	21925	Osowo (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
7Ce	21926	Malczyce (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
8Ce	21927	Osowo Lęborskie (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*

9Ce	21928	Osowo Lęborskie (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
10Ce	21938	Osowo Lęborskie (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
11Ce	21939	Wądołnik (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
12Ce	21940	Wądołnik (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
13Ce	21941	Łebunia (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
14Ce	21942	Oskowo (Cewice)	Wizja raz na 3 lata*
1LB	21918	Lębork (Lębork)	Wizja raz na 3 lata*
1Ł	21893	Łeba-Mierzeja Sarbska (Łeba)	Wizja w terenie každorazowo po sztormie
2Ł	21894	Łeba-Mierzeja Sarbska (Łeba)	Wizja w terenie každorazowo po sztormie
1NWL	21538	Lubowidz (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
2NWL	21539	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
3NWL	21540	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
4NWL	21518	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
5NWL	21541	Chocielewko (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
6NWL	21558	Chocielewko (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
7NWL	21559	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
8NWL	21560	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
9NWL	21561	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
10NWL	21562	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
11NWL	21563	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
12NWL	21564	Pogorzelice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
13NWL	21565	Nowa Wieś Lęborska (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
14NWL	21566	Nowa Wieś Lęborska (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
15NWL	21567	Nowa Wieś Lęborska (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
16NWL	21568	Nowa Wieś Lęborska (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
17NWL	21569	Nowa Wieś Lęborska (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
18NWL	21570	Obliwice (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
19NWL	21571	Łebień (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
20NWL	21572	Nowa Wieś Lęborska (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
21NWL	21573	Chocielewko (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
22NWL	21574	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*
23NWL	21575	Małoszyce (Nowa Wieś Lęborska)	Wizja raz na 3 lata*

1Wi	21878	Gęś (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
2Wi	21879	Nadolnik (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
3Wi	21880	Kordegarda (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
4Wi	21881	Nadolnik (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
5Wi	21882	Nadolnik (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
6Wi	21883	Kordegard (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
7Wi	21884	Kordegard (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
8Wi	21885	Strzeszewo (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
9Wi	21886	Strzeszewo (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
10Wi	21887	Roszczyce (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
11Wi	21888	Bargędzino (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
12Wi	21889	Sądowo (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
13Wi	21890	Wrześcienko (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
14Wi	21891	Maszewko (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*
15Wi	21892	Maszewko (Wicko)	Wizja raz na 3 lata*

* Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 4 grudnia 2020 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2020 r., poz. 2270)