

**Zamawiający: Powiat Prudnicki – Starostwo Powiatowe
w Prudniku**

**Wykonawca: Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych
KIELKART w Kielcach**

**MACIEJ FALKIEWICZ, WITOLD POPIELSKI
SŁAWOMIR KURKOWSKI**

OBJAŚNIENIA TEKSTOWE

**Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi
oraz terenów, na których występują te ruchy
dla obszaru powiatu prudnickiego**

**Powiat prudnicki
Województwo opolskie**

Kielce, 2019

Autor objaśnień: **Maciej Falkiewicz***, **Witold Popielski***, **Sławomir Kurkowski***

Autorzy mapy: **Maciej Falkiewicz***, **Witold Popielski***, **Sławomir Kurkowski***

Weryfikator: **Paweł Marciniak****

Redaktor tekstu: **Tomasz Malata****

* Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych KIELKART w Kielcach
ul. Starowapiennikowa 6, 25-111 Kielce

** Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Centrum Geozagrożeń
ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków

Opracowali:

.....
mgr inż. Maciej Falkiewicz
upr. VII-1489

.....
mgr Witold Popielski
upr. VIII-0058

.....
mgr Sławomir Kurkowski
upr. VIII-0059

.....
Weryfikator
mgr Paweł Marciniak

2019

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	4
1.1. Cel opracowania	4
1.2. Położenie obszaru badań	8
2. BUDOWA GEOLOGICZNA	11
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI ZIEMI	15
3.1. Przegląd dotychczasowych danych	15
3.2. Opis sposobu prowadzenia prac	15
3.3. Wyniki obecnych prac	17
4. MONITORING	23
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH	24
6. WNIOSKI	25
7. LITERATURA	29

SPIS RYSUNKÓW I TABEL:

Rys. 1. Położenie powiatu prudnickiego na tle województwa opolskiego oraz powiatów sąsiednich	(str. 8)
Rys. 2. Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach administracyjnych powiatu (opracowano na podstawie danych CODGiK – NMT_100)	(str. 10)
Rys. 3. Mapa geologiczna powiatu prudnickiego (fragment Mapy Geologicznej Polski w skali 1:500 000, oprac. Marks (red.) i in., 2006; zachowano oryginalną numerację wydzielen)	(str. 14)
Rys. 4. Model osuwiska wraz z opisem głównych elementów rzeźby osuwiskowej (za: Grabowski i in., 2008)	(str. 16)
Rys. 5. Położenie powiatu prudnickiego na tle arkuszy mapy topograficznej w układzie PL- 1992. Kolorem szarym zaznaczono arkusze, na których występują osuwiska i/lub tereny zagrożone ruchami masowymi ziemi	(str. 31)
Tab. 1. Zestawienie osuwisk na obszarze powiatu prudnickiego	(str. 32)
Tab. 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na obszarze powiatu prudnickiego	(str. 33)

1. WSTĘP

1.1. Cel opracowania

Opracowanie pt. „Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy dla obszaru powiatu prudnickiego” wykonano w celu rozpoznania zagrożeń związanych z ruchami masowymi ziemi. Prace miały wykazać miejsca, na których wystąpiły ruchy masowe ziemi (czyli gdzie powstały osuwiska) oraz tereny zagrożone rozwojem takich ruchów w przyszłości.

Opracowanie jest wynikiem realizacji umowy zawartej między Powiatem Prudnickim - Starostwem Powiatowym w Prudniku a Przedsiębiorstwem Usług Geologicznych KIELKART z Kielc.

„Rejestr ...” wykonano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2007 r., Nr 121, poz. 840), oraz „Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000” (Grabowski i in., 2008). Zasadnicze terenowe prace kartograficzne wykonali: M.Falkiewicz, S.Kurkowski i W.Popielski we wrześniu i październiku 2019 r.

Obowiązek prowadzenia *Rejestru* nakłada na Starostę *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2000 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2001 r., Nr 62, poz. 627 z późn. zm. – tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1396 z późn. zm.). Według art. 110a tej *Ustawy* Starosta jest zobowiązany prowadzić obserwację terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy, a także rejestr zawierający informacje o tych terenach. Sposób prowadzenia takiego rejestru określony jest w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (Dz. U. z 2007 r., Nr 121, poz. 840).

Obowiązek przeciwdziałania degradacji gruntów rolnych i leśnych, w tym także zapobieganie erozji i ruchom masowym spoczywa na właścicielach gruntów. Mówi o tym *Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych* (Dz. U. z 1995 r., Nr 16, poz. 78; tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1161).

Wyniki niniejszych prac, wskazujące obszary naturalnych zagrożeń geologicznych (osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi) powinny być wykorzystywane w procesie planowania zagospodarowania przestrzennego gmin powiatu. Obowiązek uwzględnienia obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych w procesie planowania przestrzennego nakłada na gminy *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu*

przestrzennym (Dz. U. z 2003 r., Nr 80, poz. 717; tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r., poz. 1945 z późn. zm.). Według art. 10 tej *Ustawy* w „Studium...” należy uwzględnić uwarunkowania wynikające z występowania obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych; natomiast według art. 15 *Ustawy* należy uwzględnić granice i sposoby zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, na podstawie odrębnych przepisów, terenów górniczych, a także obszarów szczególnego zagrożenia powodzią, obszarów osuwania się mas ziemnych. Wskazanie i rozpoznanie takich obszarów w możliwie najdokładniejszej skali jest więc konieczne do prawidłowego sporządzenia „Studium uwarunkowań...” i w konsekwencji „Planu zagospodarowania przestrzennego...” obszaru gminy.

Realizacja zadania obejmowała prace przygotowawcze, terenowe i kameralne. W zakres prac przygotowawczych weszły: przegląd literatury tematu, analiza map geologicznych, przygotowanie i analiza map topograficznych w skali 1:10 000, analiza ortofotomap i cyfrowego modelu terenu (dostępnych w Internecie: www.geoportal.gov.pl). Wynikiem powyższych analiz było wytypowanie obszarów szczegółowego kartowania terenowego.

Prace terenowe obejmowały wykonanie kartowania geomorfologiczno-geologicznego, inwentaryzację osuwisk i wyznaczenie terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi na wytypowanych powierzchniach oraz przeglądową wizję terenową pozostałych powierzchni (nie wytypowanych do szczegółowego kartowania). Prace dokumentacyjne polegały na wyznaczeniu granic osuwisk (na podstawie charakterystycznych dla osuwisk cech rzeźby terenu) oraz wskazaniu istotnych elementów rzeźby wewnątrzosuwiskowej, niezbędnych do oszacowania miąższości koluwiów i określenia stopnia ich aktywności. Równolegle prowadzono obserwacje warunków hydrograficznych i hydrogeologicznych (źródła, wysięki, podmokłości, obecność zbiorników i cieków powierzchniowych). Wyniki rejestracji osuwisk, opartych na pracach terenowych zostały przedstawione na mapach topograficznych w skali 1:10 000. Uzupełnieniem tego są karty rejestracyjne osuwisk (**KRO**) i karty rejestracyjne terenów zagrożonych ruchami masowymi (**KRTZ**).

Prace kameralne obejmowały: zestawienie autorskiej „Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi dla powiatu prudnickiego” na podkładach topograficznych w skali 1:10 000, opracowanie kart osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, opracowanie tekstu objaśniającego oraz opracowanie cyfrowe zasięgów osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w GIS.

*

Za Grabowskim (2006) oraz Jaroszewskim i in. (1985) można przyjąć, iż **osuwisko** jest miejscem (i formą) gdzie w wyniku osuwania (grawitacyjnego ześlizgiwania się), doszło do przemieszczenia mas ziemnych i/lub skalnych podłoża, po jednej lub kilku powierzchniach poślizgu. Osuwanie może być wywołane siłami przyrody (procesy naturalne, np. wzrostem wilgotności skał, erozyjnym podcięciem zbocza, drganiami wywołanymi trzęsieniem ziemi) lub spowodowane działalnością człowieka (modelowanie zboczy i stoków, obciążenie). W wyniku osuwania na stoku najczęściej występują: skarpa główna – czyli miejsce skąd materiał ziemny lub skalny oderwał się; rynna osuwiskowa – czyli miejsce jego transportu oraz jęzor osuwiskowy – czyli miejsce gdzie materiał ziemny/skalny został odłożony (Rys. 4). Przemieszczone masy ziemne i skalne noszą nazwę koluwium.

Z kolei terenem predysponowanym do rozwoju osuwisk oraz ruchów masowych (**teren zagrożony ruchami masowymi; TZ**) jest taki obszar, gdzie ze względu na uwarunkowania podłoża (tj. rodzaj skał budujących podłoże, ich zaangażowanie tektoniczne, w szczególności sposób zalegania względem powierzchni stokowej) oraz ukształtowanie jego powierzchni, nie można wykluczyć ich powstania. W obrębie terenu zagrożonego mogą zachodzić zjawiska spełzywania, osypywania materiału skalnego. W przeszłości mogły pojawiać się procesy soliflukcji (w okresach zlodowaceń), czy tworzenia pokryw peryglacialnych, deluwialnych, itp. Mogły też zachodzić procesy osuwania, po których nie zachowały się formy osuwiskowe, zniszczone w wyniku denudacji. Wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi (TZ) należy traktować jako obszary o większym, istotnym prawdopodobieństwie zaistnienia wyżej wymienionych zjawisk.

Z dotychczasowych danych wynika, iż na powstawanie i rozwój osuwisk szczególnie wpływ mają:

- złożona budowa geologiczna ich podłoża – zmienność litologiczna, tektonika (Grabowski, 2006); na możliwość powstawania osuwisk wpływać może naprzemianległe występowanie skał luźnych i zwięzłych lub warstw/gruntów spoistych i niespoistych; obecność powierzchni nieciągłości i innych struktur tektonicznych (oraz glacitektonicznych) ułatwia infiltrację i krążenie wód w górotworze osłabiając jednocześnie zwięzłość i odporność skał;

- urozmaicona rzeźba powierzchni terenu; w Polsce pozakarpackiej tereny predysponowane do rozwoju osuwisk związane są lub mogą być ze zboczami dolin rzecznych (Grabowski, 2006), rozcięć erozyjnych, wąwozów, parowów, debrzy, rynien subglacialnych,

stoków form pozytywnych (np. moren spiętrzonych), a także form antropogenicznych (wyrobisk eksploatacyjnych, wykopów, nasypów, innych budowli ziemnych);

- wielkość opadów atmosferycznych i łącząca się z nimi infiltracja w grunt wód opadowych i roztopowych oraz erozja spływu wód opadowych i erozja rzeczna (Grabowski, 2006);

- występowanie płytko w podłożu wód gruntowych oraz wycieki lub wysięki na zboczach (Grabowski, 2006); stały dopływ wód przy korzystnej budowie geologicznej może warunkować przemieszczenie gruntów.

Do powyższego wyliczenia dodać można:

- występowanie iłów wieku neogeńskiego na powierzchni terenu lub w bliskim jego sąsiedztwie, które w pewnych okolicznościach sprzyjają powstawaniu zsuwów; płytkie zaleganie tych skał ilastych (np. formacji poznańskiej, gozdnickiej) może wynikać z ich zaangażowania glaciektonicznego;

- występowanie pozostałych skał ilastych na powierzchni terenu lub w krawędziach dolin rzecznych, rynien subglacialnych; na obszarach z rzeźbą glacialną należy wymienić przede wszystkim ily i mułki zastoiskowe, oraz w pewnych sytuacjach także gliny zwałowe (np. gliny ilaste, bez większego udziału materiału piaszczystego i żwirowego);

- występowanie pokryw zwietrzelinowych oraz utworów soliflukcyjnych i peryglacialnych na stokach (Grabowski, 2006); dotyczy to zwłaszcza obszarów z podłożem skalistym.

Wszystkie powyższe predyspozycje naturalne gruntów może znacząco modyfikować człowiek poprzez swoją działalność, którą nierzadko powoduje znaczne przekształcanie powierzchni terenu. Nawet, jeżeli dany stok w warunkach naturalnych jest stabilny, może ulec osłabieniu lub destabilizacji, w wyniku np. podcięcia w związku z pracami budowlanymi (wykopy, nasypy) czy górniczymi, itp.

Klasyfikacja osuwisk ze względu na stopień aktywności (Grabowski i in., 2008):

- os. aktywne ciągle (tj. pozostające w ciągłym ruchu lub którego objawy aktywności występowały w trakcie prowadzenia rejestracji albo w ciągu ostatnich 5 lat);

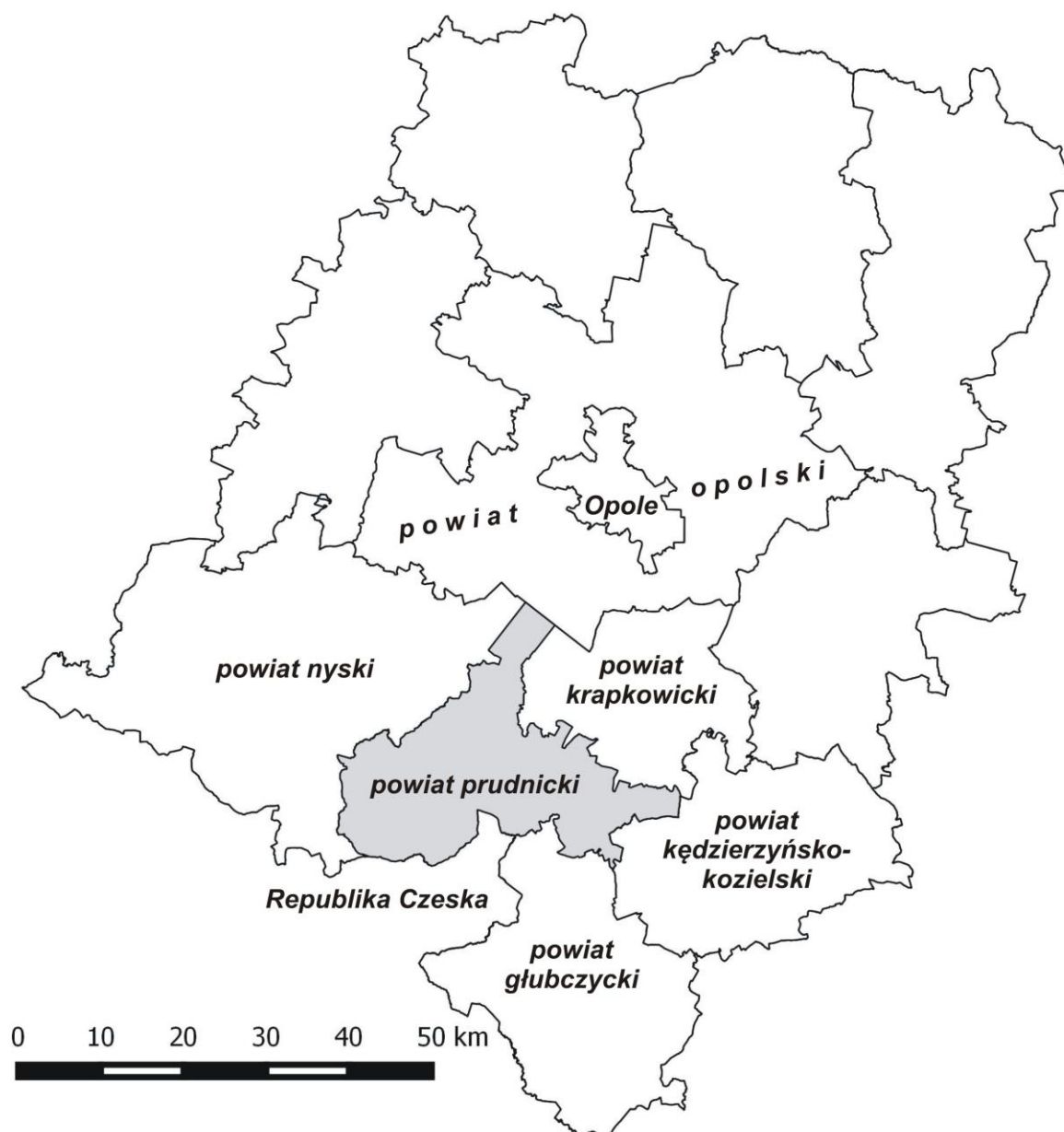
- os. aktywne okresowo (tj. takie w obrębie, którego objawy aktywności występowały w nieregularnych odstępach czasu w ciągu ostatnich 50 lat);

- os. nieaktywne (tj. w obrębie którego nie obserwowano i nie udokumentowano objawów aktywności w ciągu ostatnich 50 lat).

1.2. POŁOŻENIE OBSZARU BADAŃ

Obszar badań położony jest w południowej części województwa opolskiego (Rys. 1). Obszar powiatu graniczy z powiatami: nyskim, opolskim, krapkowickim, kędzierzyńsko-kozielskim i głubczyckim. Od południowego zachodu powiat graniczy z Republiką Czeską.

Pod względem administracyjnym w skład powiatu wchodzi: miasto i gmina Prudnik, miasto i gmina Biała, gmina Lubrza, oraz miasto i gmina Głogówek. Obszar powiatu zajmuje około 571,2 km², a zamieszkuje go około 56 tys. osób.



Rys. 1. Położenie powiatu prudnickiego na tle województwa opolskiego oraz powiatów sąsiednich.

Obszar powiatu leży na Nizinie Śląskiej, w międzyrzeczu Odry i Nysy Kłodzkiej. W podziale fizyczno-geograficznym według Kondrackiego (2002) w granicach powiatu znajdują się fragmenty: Płaskowyżu Głubczyckiego (318.58) – południowa i południowo-zachodnia część obszaru powiatu, Kotliny Raciborskiej (318.59) – wschodnia część obszaru powiatu, oraz w północnej części Równina Niemodlińska (318.55). Wymienione wyżej mezoregiony należą do Niziny Śląskiej. Południowe krańce gmin Prudnik i Lubrza położone są w obrębie Gór Opawskich (332.63), zaliczanych do makroregionu Sudetów Wschodnich.

Zarys geomorfologiczny obecnych na obszarze powiatu jednostek fizyczno-geograficznych zawiera ogólną charakterystykę głównych form rzeźby terenu w kontekście możliwości występowania w ich obrębie ruchów masowych.

Obszar Płaskowyżu Głubczyckiego to płaska wysoczyzna lessowa rozcięta gęstą siecią nieckowatych dolinek erozyjno-denudacyjnych, z których część została przekształcona antropogenicznie w wąwozy drogowe. Sieć dolin denudacyjnych nawiązuje do dolin rzecznych, powstałych jeszcze przed fazą lessotwórczą. Z większych dolin należy wymienić Osobłogę, Prudnik, Białą oraz Ścinawę Niemodlińską. Ich stoki generalnie mają łagodne spadki, jednakże na wielu odcinkach skarpy dolin rzecznych ukształtowane są jako wysokie (nawet do 30 m) i strome krawędzie erozyjne, szczególnie w miejscach gdzie migrujące koryta rzeczne podcinają podstawę skarpy. Strome skarpy dolin rzecznych, oraz w mniejszym stopniu dolinek denudacyjnych, to jedyne naturalne formy rzeźby terenu w obrębie powiatu stwarzające warunki do rozwoju osuwisk (niewielkich form przykorytowych).

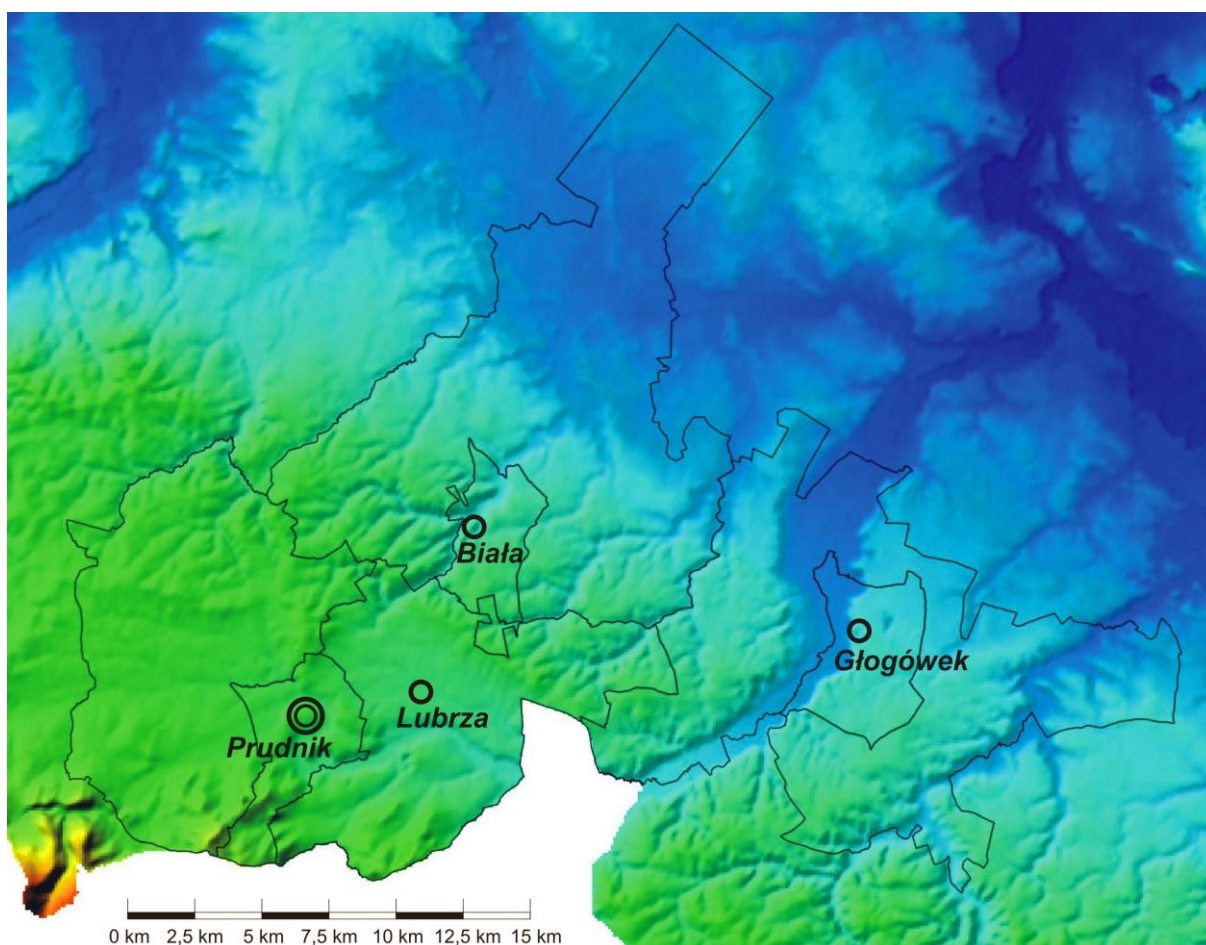
Płaskowyż Głubczycki w obrębie powiatu, ze względu na położenie hipsometryczne podzielić można na kilka mniejszych jednostek fizjograficznych - Wał Białej na północy, oraz w pasie południowym (idąc od zachodu): Kotlinę Szybowic, Wał Prudnika oraz Kotlinę Lubrzy (Badura i Przybylski, 2002).

Występujące na północy Równina Niemodlińska i północnym-wschodzie Kotlina Raciborska to zdenudowane wysoczyzny morenowe oraz równiny wodnolodowcowe. Od Płaskowyżu Głubczyckiego oddziela je wyraźna i czytelna w terenie krawędź lessowa. Podobnie jak w obrębie płaskowyżu lessowego, wysoczyzny morenowe i równiny wodnolodowcowe cechują się płaską, równinną rzeźbą terenu, która nie stwarza warunków do rozwoju ruchów masowych. Reprezentują one bowiem staroglacjalny, bezjeziorny typ rzeźby polodowcowej. Powierzchnie wysoczyznowe rozcięte są przez doliny rzeczne - wspomniane wcześniej Białą i Osobłogę, oraz Młyńską, Młynówkę, Stradunię i wiele mniejszych, bezimiennych cieków. W szczególności Osobłoga na całej długości w obrębie Kotliny

Raciborskiej ma wysoką stromą skarpę wschodnią, na której istnieją warunki do rozwoju ruchów masowych.

Południowe krańce gmin Prudnik i Lubrza w rejonie Trzebiny i Dębowca, należy zaliczyć do obszarów przedgórskich Gór Opawskich, z kulminacjami Góry Lipowiec (369,4 m n.p.m.), Góry Okopowej (ok. 385 m n.p.m.) i Długoty (457,15 m n.p.m.). Płaskie kopulaste wierzchołki w tym obszarze są fragmentami rozczłonkowanych neogeńskich powierzchni zrównań strukturalnych, w obrębie których stoki są połogie, a większe gradienty nachylenia powierzchni terenu występują tylko w obrębie młodych rozcięć erozyjnych.

Poza formami naturalnymi, na obszarze powiatu występują także obszary znacznie przekształcone przez człowieka. Należą do nich: wyrobiska poeksploatacyjne, wkopy i nasypy drogowe oraz kolejowe. Większe wyrobiska znajdują się w Dębowcu, Skrzypcu, Niemysłowicach, Jasionie i Głogówku. Niektóre z tych form mogą stwarzać (w ograniczonym rozmiarze przestrzennym) warunki do rozwoju drobnych osuwisk. Ogólne ukształtowanie powierzchni terenu przedstawia Rys. 2.



Rys. 2. Ukształtowanie powierzchni terenu w granicach administracyjnych powiatu
(opracowano na podstawie danych CODGiK – NMT_100).

Obszar zachodniej części powiatu odwadniany jest przez Ścinawę Niemodlińską, dopływ Nysy Kłodzkiej, natomiast centralna i wschodnia część obszaru powiatu znajduje się w dorzeczu Osobłogi (lewy dopływ Odry), która zasilana jest przez Prudnik i Białą. Na obszarze powiatu nie ma większych zbiorników wodnych. Najniższy punkt terenu powiatu znajduje się w korycie Osobłogi na północ od wsi Kierpień (gmina Głogówek) – ok. 172 m n.p.m.

W obrębie gminy nie ma przyrodniczych obiektów chronionych o charakterze powierzchniowym, których ranga (park narodowy, rezerwat przyrody) ograniczałaby dostępność terenu dla badań, a także jego wykorzystanie osadnicze i gospodarcze.

2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Opis budowy geologicznej powiatu prudnickiego został przedstawiony na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. Wykorzystano następujące arkusze mapy wraz z objaśnieniami: Nysa (904; Badura i Przybylski, 1996, 1997b), Biała (905; Badura i Przybylski, 2002, 2003), Krapkowice (906; Trzepla, 1996, 1999), Głucholazy (936; Bobiński, 2016a, b), Prudnik (937; Bobiński i in., 1997a, b) oraz Głubczyce (938; Badura i Przybylski, 1997a, c).

Obszar powiatu leży w obrębie przedpola północno-wschodniej części Sudetów, oraz fragmentarycznie w samych Sudetach, do których należy tutaj północne zakończenie łańcucha Gór Opawskich. Są one częścią większej struktury geologicznej – śląsko-morawskiego pasma fałdowo-nasuwczego. Przedpole Sudetów tworzą dwa stopnie tektoniczne: wyższy – Głubczyc i niższy – Osobłogi. Dalej na północ znajduje się głęboki rów tektoniczny Kędzierzyna, łączący się z zapadliskiem przedkarpackim na wschodzie oraz rowem Paczkowa na zachodzie. Rów Kędzierzyna od bloku przedsudeckiego oddziela uskoki Prudnika.

Z punktu widzenia tematu opracowania istotne są utwory geologiczne występujące powierzchniowo i przypowierzchniowo, opis wydzieleni litostratygraficznych skupia się więc na utworach odsłaniających się na powierzchni terenu, mogących mieć wpływ na rozwój ruchów masowych.

Najstarszymi utworami odsłaniającymi się na powierzchni terenu są dolnokarbońskie osady facji kulmowej (fliszowe) sfałdowane w orogenezie waryscyjskiej. Wyróżniane są tutaj warstwy andelskohorskie w zachodniej części wychodni dolnego karbonu w obrębie powiatu, hornobeneszowskie i morawickie na wschodzie. Są to głównie mułowce i piaskowce szarogłazowe, miejscami przechodzące w zlepieńce. W części zachodniej utwory dolnego

karbonu warstw andelskohorskich (wiek: turnej) są słabo zmetamorfizowane – procesy metamorficzne zaznaczyły się tylko w mułowcach i iłowcach, które zostały zfyllityzowane. Skały te budują wzgórza w rejonie Moszczanki i Trzebieszowa. Wyżej w profilu wydzielane są warstwy hornobeneszowskie, wykształcone jako piaskowce szarogłazowe oraz iłowce i mułowce z wkładkami piaskowców szarogłazowych (wiek: wizen dolny i środkowy). W stanie świeżym piaskowce i mułowce mają barwy szarozielone i szare, a iłowce ciemnoszare i czarne. W stanie zwietrzałym natomiast przybierają zabarwienie wiśniowe, brunatne, do brunatnoszarego. Wschodnie tych skał znajdują się w rejonie Dębowca, Chocimia i Góry Klasztornej. Młodsze od nich są piaskowce szarogłazowe, łupki ilaste, zlepieńce i sporadycznie wapienie warstw morawickich, wiekowo określane na wizen górny. Skały tych warstw budują wzgórza w rejonie Trzebiny.

Utwory mezozoiczne tzw. kredy opolskiej nie odsłaniają się na powierzchni terenu w obrębie powiatu. Związane jest to z ich zaleganiem w obrębie silnie obniżonego tektonicznie rowu Kędzierzyna.

Utwory neogeńskie serii poznańskiej w obrębie powiatu tworzą ciągłą pokrywę o miąższości przekraczającej 200 m. W większości są one przykryte osadami czwartorzędowymi, powierzchniowo zaś występują w krawędziach niektórych mniejszych dolin w dorzeczu Ścinawy Niemodlińskiej, oraz na obszarze położonym na północ od Białej. Wykształcone są jako ily i mułki z wkładkami piasków i piasków pyłowatych, barwy szarej i zielonkawej, w wyższych partiach o zabarwieniu pstrym (tzw. ily płomieniste). Ich powstanie datowane jest na miocen środkowy i górny. Są to osady powstałe w lokalnym basenie sedymentacyjnym, rozwijającym się niezależnie od głównego basenu serii poznańskiej. Dlatego też stosuje się dla nich także nazwę: warstwy kędzierzyńskie lub formacja kędzierzyńska. Powyżej w profilu osadów neogeńskich lokalnie zalegają utwory serii Gozdnicy, związane z działalnością w pliocenie i preplejstocenie rzek spływających z Sudetów. Są to piaski i żwiry kwarcowe, silnie spojone łem kaolinowym, o dominującej białawej lub żółtawej barwie. Osady te odsłaniają się na powierzchni terenu w północnej części obszaru powiatu, ponadto w krawędziach dolin rzek i potoków w Rudziczce, Zimnych Kątach, w Kazimierzu (dolina Straduni).

Z obserwacji terenowych wynika iż obecność ilastych skał neogeńskich serii poznańskiej (kędzierzyńskiej) i gozdnickiej na powierzchni terenu, bądź pod niewielkim nakładem utworów czwartorzędowych jest (oprócz uwarunkowań geomorfologicznych)

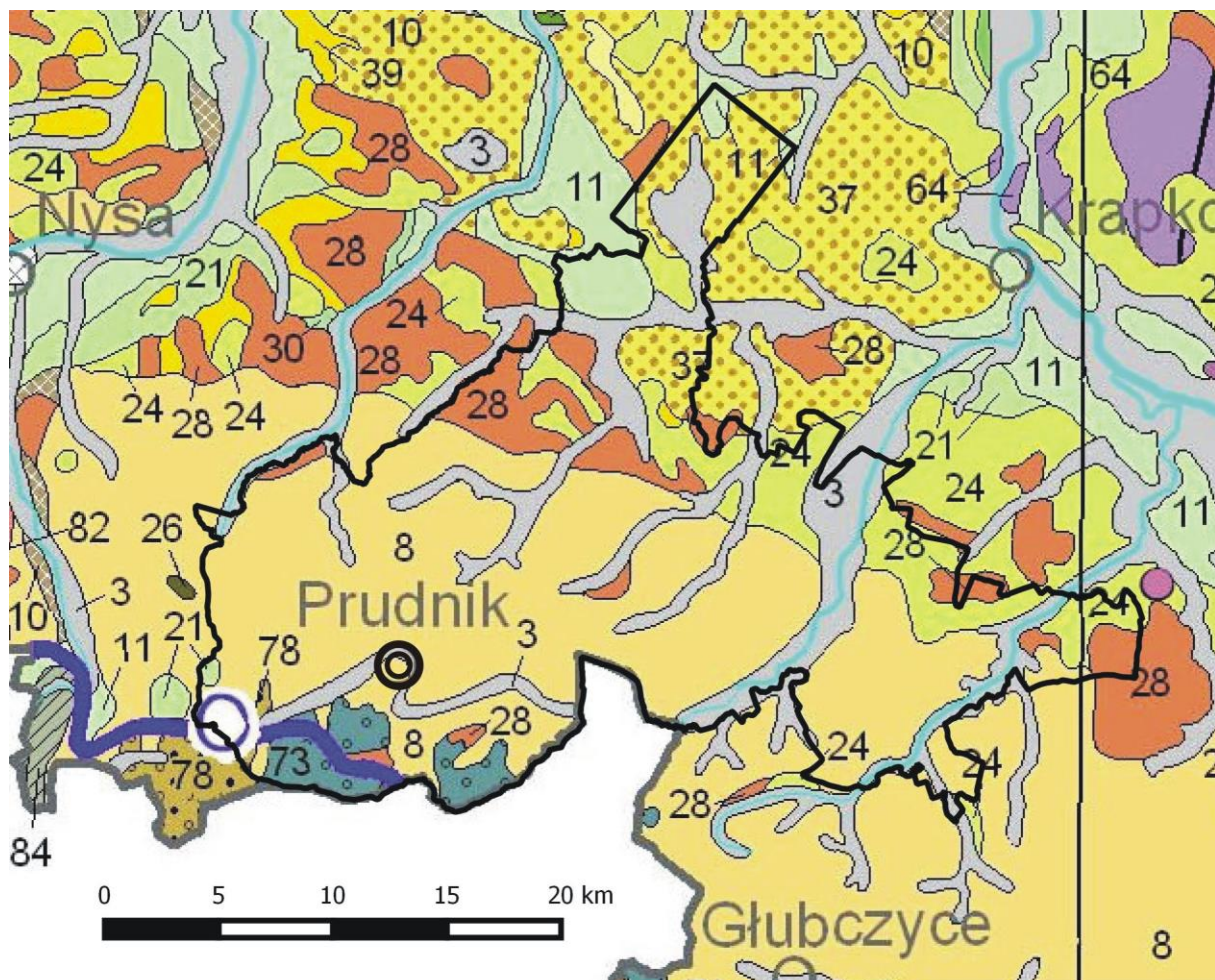
najistotniejszym czynnikiem litologicznym warunkującym powstanie osuwisk na obszarze powiatu.

Powierzchniowe osady czwartorzędowe pochodzenia glacialnego reprezentowane są głównie przez gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe i lodowcowe. Starsze z nich (odslaniające się lokalnie w zboczach dolin na południe od Białej) należą do zlodowacenia sanu, młodsze do zlodowacenia Odry. Gliny zwałowe tworzą cienką lecz zwartą pokrywę, także pod przykryciem lessów. Są one pyłowato-piaszczyste, ze znikomą ilością frakcji żwirowej, odwapnione, barwy brązowo-rdzawej. Lokalnie mogą być zaburzone glacitektonicznie. Miąższość jest zróżnicowana, najczęściej są to wartości 2-4 m, maksymalnie kilkanaście metrów. Piaski i żwiry wodnolodowcowe występują powszechnie w pozycji podglinowej, miąższość zasypiania wodnolodowcowego ocenia się na ponad 20 m. Górne utwory wodnolodowcowe (nadglinowe) mają mniejsze rozprzestrzenienie, skupiają się głównie w północnej i północno-wschodniej części obszaru powiatu.

Gliny zwałowe i osady wodnolodowcowe bywają zaangażowane w procesy osuwania w formach osuwiskowych stwierdzonych podczas prac terenowych na obszarze powiatu, ale tylko wówczas gdy płytko w podłożu występują ilaste osady neogeńskie.

Z okresem zlodowaceń północnopolskich związana jest pokrywa lessowa Płaskowyzu Głubczyckiego. Lessy i gliny lessowe zajmują połowę powierzchni powiatu, dominują w części południowo-zachodniej, centralnej i południowo-wschodniej. Najczęściej zalegają one na glinach zwałowych oraz piaskach i żwirach wodnolodowcowych zlodowacenia Odry. Miąższość utworów lessowych przeważnie nie przekracza 4-5 m, a wzrasta do około 10 m jedynie w miejscach gdzie lessy wypełniają dawne obniżenia erozyjne powstałe jeszcze przed fazą lessotwórczą. Lessy i związana z nimi rzeźba lessowa są predysponowane do tworzenia niewielkich osuwisk na różnych krawędziach morfologicznych, a także (co jest częstszym przypadkiem) łatwo uruchamiają się w sytuacji ingerencji człowieka zaburzającej równowagę stoku (np. poprzez wkopy, sztuczne zestromienia, itp.).

Doliny głównych rzek (Prudnika, Osobłogi, Ścinawy, Białej) oraz doliny mniejszych cieków (w dolinach płaskodennych) wypełnione są osadami aluwialnymi holoceniowymi (tarasy nadzalewowe z okresu zlodowaceń północno- i środkowopolskich występują sporadycznie). Mniejsze doliny o profilu nieckowatym wypełnione są osadami deluwialno-rzecznymi. Schematyczny obraz powierzchniowej budowy geologicznej powiatu na tle obszarów sąsiednich przedstawia Rys. 3.



Objaśnienia:

- 3 - piaski, żwiry rzeczne (holocen)
- 8 - lessy (zlod. północnopolskie)
- 11 - piaski, żwiry rzeczne (zlod. północnopolskie)
- 21 - piaski, żwiry rzeczne (zlod. środkowopolskie)
- 24 - piaski, żwiry sandrowe (zlod. środkowopolskie)
- 28 - gliny zwałowe (zlod. środkowopolskie)
- 37 - piaski, żwiry, gliny kaolinowe (miocen-pliocen)
- 73 - zlepieńce, szarogłazy, mułowce (karbon dolny)
- 78 - zlepieńce, szarogłazy, mułowce i wapienie (dewon górny i karbon dolny)

 - zasięg maksymalny zlodowacenia Odry

Rys. 3. Mapa geologiczna powiatu prudnickiego (fragment Mapy Geologicznej Polski w skali 1:500 000, oprac. Marks (red.) i in., 2006; zachowano oryginalną numerację wydzielen)

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI ZIEMI

3.1. Przegląd dotychczasowych danych

Problematyka ruchów masowych w obrębie powiatu prudnickiego nie była dotychczas przedmiotem szczegółowego, kompleksowego rozpoznania. Brak jest także wzmianek w opracowaniach o charakterze regionalnym. Na przełomie lat 60 i 70-tych w kraju przeprowadzono inwentaryzację zjawisk osuwiskowych w granicach ówczesnych powiatów i województw. Dla województwa opolskiego powstało opracowanie zbiorcze (Kastory i in., 1972). W granicach obecnego powiatu prudnickiego nie wykazano żadnych osuwisk, ani też terenów narażonych na powstawanie osuwisk.

Arkusze Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 na obszarze powiatu nie wykazują osadów koluwalnych.

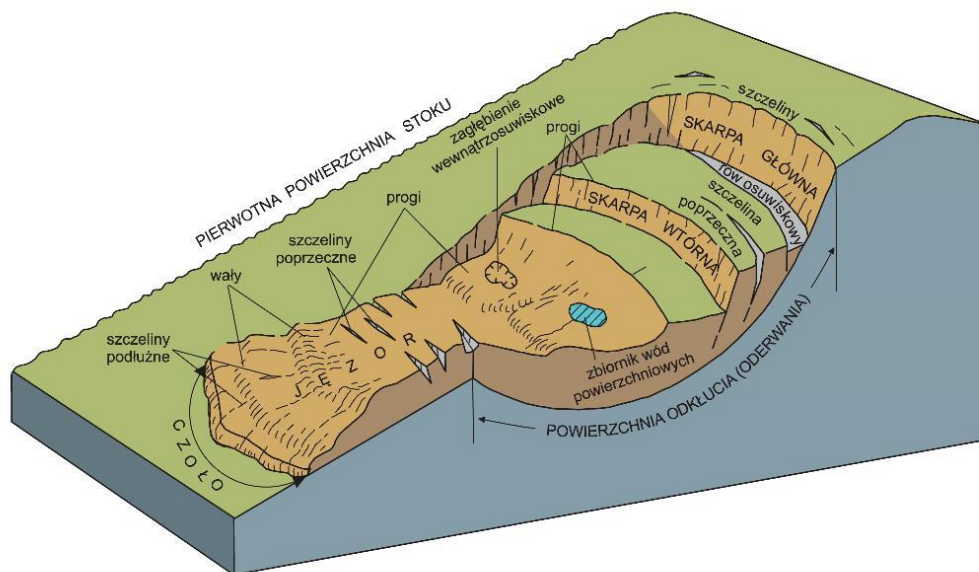
Dla obszarów sąsiednich mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, będące podstawą prowadzenia przez właściwych starostów „Rejestrów terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów na których występują te ruchy” zostały wykonane przez Państwowy Instytut Geologiczny-PIB dla:

- powiatu kędzierzyńsko-kozielskiego (Sikora i in., 2015),
- powiatu krapkowickiego (Sikora i Piotrowski, 2016b),
- powiatu głubczyckiego (tylko gmina Głubczyce), (Sikora i Piotrowski, 2016a).

3.2. Opis sposobu prowadzenia prac

Dla określenia obszarów występowania ruchów masowych ziemi (w szczególności osuwisk) należy wyjść od ich definicji.

W „Instrukcji...” (Grabowski i in., 2008) czytamy, że ruchami masowymi ziemi nazywamy zespół ruchów grawitacyjnych, w których osady/utwory geologiczne podlegają przemieszczeniu w dół stoku pod wpływem siły ciężkości. Jest to szeroka definicja, obejmująca swym zakresem takie procesy jak: obrywanie, osuwanie, osypywanie, spływanie oraz spęzanie materiału skalnego. Co wśród nich wyróżnia osuwanie? Jest nim istnienie powierzchni poślizgu, jednej lub kilku, wzdłuż których odbywa się ruch odkłutego materiału skalnego lub odspojonego materiału gruntowego. Przemieszczone masy skalne lub gruntowe nazywamy koluwium. Osuwiskiem nazywamy, więc formę rzeźby terenu powstałą w wyniku grawitacyjnego przemieszczania się utworów geologicznych w dół stoku wzdłuż powierzchni poślizgu.



Rys. 4. Model osuwiska wraz z opisem głównych elementów rzeźby osuwiskowej (za: Grabowski i in., 2008).

Osuwisko w pełnej formie (Rys. 4) charakteryzuje się istnieniem wyraźnej skarpy głównej (określającej jego górny zasięg), strefy transportu (której zasięg lateralny wyznacza granice boczne osuwiska) oraz strefy akumulacji materiału w formie jęzora osuwiskowego z czołem (wyznaczające dolny zasięg osuwiska). Rozszerzając poprzednią definicję osuwiska – jest to więc zespół form rzeźby terenu, pozwalających w warunkach polowych wyznaczyć obszar który podlega bądź podlegał osuwaniu, jak również określić jego granice w stopniu jak najbardziej precyzyjnym.

Oprócz generalnych form wskazujących na istnienie osuwiska (tj. skarpa główna, jęzor osuwiskowy, czoło) w ich identyfikacji pomagają obserwacje morfologii powierzchni stoków, tj. obecności skarp wtórnych, pęknięć i szczelin w gruncie, nabrzmień i charakterystycznych kopulastych nierówności powierzchni terenu, mogących być elementami rzeźby wewnątrzosuwickowej. Kolejnym elementem są przejawy wód na stokach: źródła, strefy wysięków, młaki i niewielkie zbiorniki wody - przy czym ich występowanie nie zawsze oznacza istnienie osuwiska. Istotnym i pomocnym elementem w identyfikacji i określeniu stopnia aktywności osuwisk są obserwacje roślinności, w szczególności odchylenie od pionu pni drzew (tzw. pijany las). Następnymi elementami, na które zwraca się uwagę podczas prac terenowych są obiekty budowlane: obecność spękań i szczelin na ścianach budynków, uszkodzenia nawierzchni dróg, przesunięcia dróg,

ogrodzeń, murów oporowych, linii przesyłowych (i innych obiektów liniowych). Obserwacje obiektów antropogenicznych są oczywiście możliwe tylko w sytuacji, gdy występują one na osuwiskach (takie sytuacje nie występują na obszarze powiatu).

Proces decyzyjny identyfikacji osuwisk wygląda, więc następująco: przegląd literatury i analiza materiałów archiwalnych → analiza map geologicznych → analiza map topograficznych, zdjęć lotniczych, cyfrowego modelu terenu → prace terenowe (w celu ustalenia lokalizacji korzystano z odbiornika GPS), obejmujące obserwacje na stokach wszystkich elementów mogących być pomocnymi w wyróżnieniu osuwiska → identyfikacja osuwiska i obserwacja wszystkich elementów koniecznych do wypełnienia „Karty rejestracyjnej osuwiska”.

Terenem zagrożonym ruchami masowymi nazywamy obszar wyznaczany poza osuwiskami, na którym można się spodziewać rozwoju ruchów masowych w przyszłości. Według „Instrukcji...” (Grabowski i in., 2008), rozpoznanie i udokumentowanie terenów zagrożonych ruchami masowymi jest zadaniem wymagającym umiejętności prognozowania możliwości rozwoju ruchów masowych na podstawie informacji i danych zebranych w trakcie prac terenowych. W znacznej mierze jest to ekspercka ocena osoby wykonującej mapę lub rejestr osuwisk, oparta na doświadczeniu geologicznym i kartograficznym (§ 34 „Instrukcji...”). Jest to więc ocena subiektywna mogąca się różnić w zależności od geologa wykonującego prace kartograficzne.

3.3. Wyniki obecnych prac

Charakterystyka osuwisk i terenów zagrożonych

Podczas prac inwentaryzacyjnych i kartowania geologiczno-geomorfologicznego na obszarze powiatu zarejestrowano 20 osuwisk oraz wyznaczono 35 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Dla wszystkich powyższych obszarów sporządzono karty rejestracyjne. Jedno osuwisko zaklasyfikowano jako formę aktywną, 8 osuwisk jako okresowo aktywne oraz 11 jako osuwiska nieaktywne.

Osuwiska są rozproszone na obszarze całego powiatu, jednakże wolna od nich jest jego północna, oraz południowo-wschodnia część. Przy tak niewielkiej ich ilości trudno mówić o rejonach ich występowania czy zagęszczenia. Niemniej 8 form stwierdzono w trójkącie zamykającym się pomiędzy Piorunkowicami, Rudziczką i Mieszkowicami, a cztery osuwiska występują w dolinie dopływu rzeki Białej pomiędzy Prężyną

a Wasilowicami. Pozostałe formy występują pojedynczo. Jedno osuwisko przypada na około 28,5 km² (0,035 osuwiska na km²).

Pod względem administracyjnym: 11 osuwisk znajduje się w gminie Prudnik (8 na obszarze wiejskim, oraz 3 w granicach miasta), 6 osuwisk położone jest w gminie Biała (5 w części wiejskiej i jedno w części miejskiej), 2 w gminie Głogówek, oraz jedno osuwisko w gminie Lubrza.

Pod względem geomorfologicznym zdecydowana większość osuwisk zlokalizowana jest w obrębie skarp przykorytowych (11 form osuwiskowych, oraz jedna forma w obrębie wyrobiska zlokalizowanego na skarpie przykorytovej), 4 obiekty w obrębie dolnego stoku doliny erozyjno-denudacyjnej, dwa obiekty w obrębie wąwozów lessowych przekształconych w wąwozy drogowe. Jeden niewielki zsuw zaobserwowano w obrębie nieczynnego wyrobiska piaskowni. Związek osuwisk z lokalnymi uwarunkowaniami geomorfologicznymi jest więc ewidentny, oczywistym jest stwierdzenie, iż aby osuwisko mogło powstać potrzebna jest stosunkowo duża powierzchnia (stok) cechująca się znacznym nachyleniem. Warunki takie w obrębie powiatu spełniają przede wszystkim wysokie skarpy nadrzeczne, w mniejszym stopniu formy antropogeniczne. Osuwiska nie występują na dużych równinnych obszarach Równiny Niemodlińskiej oraz Kotliny Raciborskiej. Stoki w obrębie Gór Opawskich mają nachylenia nie predysponujące do powstawania osuwisk (w tym przypadku istotne znaczenie ma także rodzaj i stopień skonsolidowania skał budujących stoki).

Występujące w obrębie powiatu osuwiska są powierzchniowo niewielkie (0,03-1,08 ha), łącznie ich powierzchnia wynosi 4,14 ha, co daje średnią około 0,21 ha. Tylko jedno osuwisko posiada powierzchnię przekraczającą 1 ha (OS nr 1), 13 osuwisk ma powierzchnię w granicach 0,1-0,5 ha, pozostałych 6 osuwisk ma powierzchnię poniżej 0,1 ha.

Osuwaniu podlegają najczęściej osady ilaste formacji poznańskiej, ilasto-żwirowe serii gozdnickiej, a także zalegające na osadach ilastych lessy, gliny zwałowe, w mniejszym stopniu osady wodnolodowcowe. Skarpy główne osuwisk zazwyczaj są niskie (do 3 m, średnio 1-2 m), rzadko przekraczają one tę wartość (w 2 osuwiskach stwierdzono skarpe górną o wysokości ponad 3 m). Podobnie czoła – jeśli występują to mają 0,5-1 m wysokości, rzadziej więcej. Częste są też osuwiska bez czoła (formy przykorytowe w których dolne partie są na bieżąco erodowane przez wody rzek i potoków). Ze względu na niewielkie rozmiary osuwisk, w większości nie mają one wykształconych elementów rzeźby wewnątrzosuwiskowej, tj. skarp wtórnych, progów i większych nabrzmiń (progów) osadów koluwalnych, najczęściej jest to tylko nisza oderwania, stroma i krótka powierzchnia

koluwiiów i szczątkowo zachowane czoło, sięgające koryta rzeki lub równiny aluwialnej. Obraz osuwisk odbiega więc znacznie od formy modelowej, przedstawionej na Rys. 4. Jest on znacznie zredukowany, jeśli chodzi o ilość elementów składających się na osuwisko. Wyjątkiem są osuwiska nr 1 oraz 20, które jak na swe niewielkie rozmiary cechują się wyraźną, czytelną rzeźbą koluwalną, posiadają wyraźne skarpy główne, niewielkie skarpy wtóre, szczątkowe zagłębienia (rowy) poniżej skarp a także wały akumulacyjne w dolnych częściach (skala opracowania nie pozwala na przedstawienie tych elementów na mapach).

Osuwiska na obszarze powiatu nie są przyczyną powstawania poważnych zniszczeń czy zagrożeń dla obiektów budowlanych bądź dróg i linii przesyłowych. Większość z nich jest bowiem położona w lokalizacji utrudniającej zagospodarowanie (skarpy nadrzeczne, stoki dolin denudacyjnych), z dala od obiektów budowlanych bądź dróg, linii przesyłowych. Jedynymi wyjątkami są osuwiska indukowane działalnością człowieka i wśród nich wymienić można trzy obiekty:

- osuwisko nr 9 w Kolnowicach (niska skarpa wąwozu drogowego, ale może to być także podkop antropogeniczny),
- osuwisko nr 16 na skarpie starej piaskowni w Prudniku,
- osuwisko nr 17 w Olbrachcicach.

Jednakże nawet w przypadku tych form osuwiskowych nie występują zagrożenia dla obiektów budowlanych i infrastrukturalnych.

Wśród rodzaju ruchów zarejestrowanych na osuwiskach w obrębie powiatu dominuje zsuw, uzupełniany przez splezywanie materiału lessowego oraz osypywanie się materiału piaszczystego (w osuwiskach gdzie takie utwory zalegają na ilach neogeńskich formacji poznańskiej lub gozdnickiej). Trzy osuwiska w obrębie powiatu (nr 1, 8 i 20) mają wykształconą rzeźbę wewnętrzną świadczącą o ewidentnym, rotacyjnym mechanizmie ruchu koluwiów. Nie występują w obrębie powiatu duże formy osuwiskowe, gdzie można by rozpatrywać ruch złożony koluwiów.

Na podstawie wielkości powierzchni osuwiska, parametrów stoku, zakładanego mechanizmu ruchu koluwiów oraz wysokości jego skarpy głównej określono przybliżoną miąższość zalegających w jego granicach koluwiów. Dla małych zsuwów występujących w obrębie powiatu będzie to jedynie około 2-4 metry. Większe osuwiska, bądź te charakteryzujące się wyższymi skarpami głównymi, rotacyjnym ruchem koluwiów mogą posiadać koluwia większej miąższości, ale na terenie powiatu raczej nie przekraczającej 10 m.

Są to wartości orientacyjne, nie ma bowiem szczegółowych danych z wierceń co do miąższości utworów koluwalnych i głębokości występowania powierzchni poślizgu.

Dla każdego osuwiska sporządzono kartę rejestracyjną. Zestawienie osuwisk przedstawia tabela nr 1.

Na obszarze powiatu wyróżniono 35 terenów zagrożonych ruchami masowymi (w skrócie TZ), tj. takich miejsc, w których można spodziewać się ewentualnego rozwoju ruchów masowych w przyszłości. Przestankami do wyznaczenia terenów zagrożonych ruchami masowymi (poza ogólnym kryterium morfologicznym, czyli występowaniem skarp o znacznym nachyleniu) były:

- występowanie osuwisk na skarpach dolin, połączone ze sprzyjającą budową geologiczną samych skarp (występowaniem podatnych na osuwanie neogeńskich skał ilastych),
- znaczne przekształcenie antropogeniczne części skarp tj. występowanie antropogenicznych zestromień, nasypów, wyrobisk poeksploatacyjnych,
- znaczne przekształcenie rzeźby w obszarach zabudowanych, obecność wkopów, nasypów, zestromień, zrównań pod zabudowę,
- obecność głębokich wcięć rzek i potoków poniżej powierzchni wysoczyzny, połączona z występowaniem skał podatnych na osuwanie (iłów neogeńskich, glin, osadów zastoiskowych) oraz z występowaniem tam samych osuwisk.

Tereny zagrożone ruchami masowymi wyznaczono w obrębie gmin:

- Biała (4 TZ w gminie, jeden TZ w obrębie miasta, oraz jeden na częściowo w mieście i gminie, łącznie 6 TZ),
- Głogówek (4 TZ w gminie, 2 w obrębie miasta, oraz 3 częściowo w mieście i gminie, łącznie 9 TZ),
- Lubrza (8 TZ),
- Prudnik (9 TZ w gminie, 2 w obrębie miasta, łącznie 11 TZ),
- jeden TZ częściowo w obrębie miasta Prudnik i gminy Lubrza.

Zdecydowana większość wyznaczonych terenów zagrożonych ruchami masowymi obejmuje skarpy i zbocza dolin rzek i potoków, najczęściej ich strome i wysokie odcinki, ale także te z mniejszymi nachyleniami, za to z uwarunkowaniami litologicznymi (płytkie zaleganie skał ilastych). Łączna liczba terenów zagrożonych ruchami masowymi wyznaczonych w obrębie krawędzi dolinnych i skarp przykorytowych wynosi 22, są to TZ wyznaczone w obrębie form terenowych nieprzekształconych przez człowieka.

Kolejne 4 TZ obejmują skarpy przykorytowe ze śladami eksploatacji surowców (kruszywa, lessów). Jeden, największy TZ nr 28 obejmuje długą krawędź doliny Osobłogi, która na znacznych odcinkach jest przekształcona antropogenicznie poprzez: ślady eksploatacji, rozcięcia linii kolejowej, wkopy drogowe i tarasy polne.

Kolejną grupą są TZ wyznaczone ze względu na znaczny stopień antropogenicznego przekształcenia terenu. Są to zabudowane krawędzie morfologiczne (najczęściej zbocza dolin rzecznych lub denudacyjnych). Takich obszarów wyznaczono osiem – występują one w: mieście Biała (północna i zachodnia część, w rejonie murów obronnych), mieście Głogówek (poniżej zamku i Rynku oraz w Wielkich Oraczach), Olszynie (2 TZ), Prężynce i Nowym Browíncu (2 TZ).

Jeden TZ wyznaczono w starym wyrobisku piaskowni w Prudniku.

Zabudowanych stromych stoków i krawędzi morfologicznych jest na obszarze powiatu znacznie więcej. Jednak ze względu na przesłanki morfologiczne, stopień ich przekształcenia antropogenicznego oraz stan zachowania zabudowy nie zdecydowano się na wyznaczenie TZ w obrębie większości z nich. W szczególności na obszarach wiejskich wiele miejscowości ulokowanych jest na stokach lub u podnóży stoków (najczęściej łagodnych, ale także z bardziej stromymi fragmentami). Za przykłady można podać Czyżowice, Piorunkowice, Rudziczkę, Mieszkowice w gm. Prudnik, Olbrachcice, Józefówek w gm. Biała, Olszynkę, Browiniec w gm. Lubrza, Wierzch, Dierzysławice w gm. Głogówek. Strome, zabudowane skarpy występują także w samym Prudniku, Białej, Głogówku, tak więc należy mieć na uwadze, iż znaczna ingerencja człowieka na stokach może zaburzyć ich równowagę (poprzez podcięcie stoku, obciążenie zabudową lub nasypami, wadliwie zaprojektowane odwodnienie, itp.). Wyznaczenie terenów zagrożonych ruchami masowymi w obrębie zabudowanych stoków i krawędzi morfologicznych ma na celu zwrócenie szczególnej uwagi na zagrożenia stateczności stoku na etapie projektowania inwestycji i zobligowanie do ujęcia tych zagadnień w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Powierzchnia terenów zagrożonych ruchami masowymi jest zróżnicowana. Największy z nich ma 24,78 ha (TZ nr 28 - skarpa doliny Osobłogi od Głogówka aż do rejonu Tomic). Kolejne duże obszary to: skarpy doliny Ścinawy Niemodlińskiej w Piorunkowicach (TZ nr 5, pow. 11,90 ha), teren w dolinie Osobłogi w Głogówku (TZ nr 25, pow. 11,89 ha), stoki doliny denudacyjnej na wschód od Białej (TZ nr 11, pow. 11,06 ha). Cztery TZ mają powierzchnię w granicach 5-10 ha, najliczniejszą grupę stanowią TZ o powierzchni w granicach 1-5 ha, jest ich 23. Cztery TZ mają powierzchnię poniżej 1 ha.

Łączna powierzchnia wyznaczonych w obrębie powiatu terenów zagrożonych ruchami masowymi wynosi 149,20 ha, co daje średnią powierzchnię TZ około 4,26 ha. Tereny zagrożone ruchami masowymi zajmują 0,26% powierzchni powiatu.

Dla każdego terenu zagrożonego sporządzono kartę rejestracyjną, gdzie podano podstawowe informacje o danym obszarze. Ich zestawienie przedstawia tabela nr 2.

Aktywność osuwisk

Stopień aktywności osuwiska jest parametrem trudnym do jednoznacznej oceny w terenie (Grabowski i in., 2008). W ramach prac wyróżniono stopnie aktywności osuwisk, które „Instrukcja ...” (Grabowski i in., 2008) określa następująco: osuwisko aktywne (ruchy mas koluwalnych w ostatnich 5 latach), osuwisko aktywne okresowo (ruchy mas koluwalnych w ostatnich 5-50 latach), osuwisko nieaktywne (ruchy mas koluwalnych ponad 50 lat temu). Oceny aktywności osuwisk dokonano na podstawie stanu koluwiów (obecności spękań, szczelin), wielkości i stanu zachowania skarp głównych i czoł osuwisk; na podstawie wieku i stanu roślinności na osuwisku i w jego otoczeniu oraz na podstawie obecności lub braku bezpośredniego czynnika warunkującego rozwój osuwiska (np. obecności erozji u podstawy skarpy doliny rzecznej). Należy podkreślić, iż dla zdecydowanej większości wyróżnionych osuwisk brakuje jakichkolwiek danych na temat powstania lub ich rozwoju w czasie (poza wymienionymi powyżej wskaźnikami wynikającymi ze stanu zachowania rzeźby elementów składowych osuwiska oraz stanu porastającej go roślinności). W rezultacie jedno osuwisko zaklasyfikowano jako formę aktywną, 8 osuwisk jako okresowo aktywne oraz 11 jako osuwiska nieaktywne.

Wskazania dotyczące konieczności wykonania prac zabezpieczających

Dla istniejących osuwisk nie ma uzasadnienia ponoszenia kosztów ich zabezpieczenia (stabilizacji). Istnienie osuwisk w obrębie powiatu nie niesie ze sobą żadnych zniszczeń budynków, dróg czy infrastruktury przesyłowej oraz nie wiąże się z szczególnymi dla nich zagrożeniami. Zdecydowana większość osuwisk występuje w obrębie wysokich skarp nadrzecznych, niedostępnych dla zabudowy lub zagospodarowania innego niż np. rolnicze czy leśne. Ponadto duża część osuwisk nie wykazuje oznak aktywności.

*

Mówiąc o zabezpieczeniu mamy na myśli sposób inżynieryjno-budowlany. Przed zabezpieczeniem osuwiska konieczne są badania geologiczno-inżynierskie, które określałyby stan podłoża, parametry geotechniczne gruntów, dane o głębokości powierzchni poślizgu (poślizgów), itp. Dopiero wiedza o głębokości zalegania płaszczyzn poślizgu i ich ilości oraz

o rodzajach gruntów, na których wystąpił poślizg i które uległy przemieszczeniu, może przyczynić się do poprawnego opracowania projektu budowlanego zabezpieczenia osuwiska. Ważne są też dane o wodach gruntowych. Badania geologiczno-inżynierskie osuwisk są drogie. Wiercenia badawcze powinno wykonywać się takim sprzętem, aby otrzymać rdzeń (wiercenia rdzeniowe). Dopiero jego analiza pozwoli na właściwą ocenę. Błędem jest projektowanie dla takich obiektów wierceń za pomocą świderów spiralnych tzw. szneków. Ponadto istotna jest głębokość wierceń. Powinny one przebijać cały materiał koluwalny oraz objąć też stropowe partie nienaruszonego podłoża, w takim wymiarze, aby być pewnym osiągnięcia stabilnego podłoża.

Bez takich danych można proponować jedynie uregulowanie gospodarki wodnej, tzn. zminimalizowanie napływu wód opadowych lub roztopowych na tereny osuwisk (ujęcie wód opadowych drenażem powierzchniowym poprzez rowy opaskowe, korytka spływowe umieszczone powyżej górnej krawędzi osuwiska, także drenaż gruntowy warstw koluwalnych). Doraźnie można też prowadzić nasadzenia drzew i krzewów, tak, aby związać wierzchnie warstwy gruntów. W przypadku osuwisk występujących w obrębie powiatu nawet te doraźne działania byłyby na wyrost i nie mają uzasadnienia ekonomicznego.

4. MONITORING

Obecnie żadne z dwudziestu osuwisk zlokalizowanych na obszarze powiatu nie jest monitorowane w zakresie powierzchniowego lub wgłębnego ruchu koluwiów. Ze względu na położenie ich poza obszarami zabudowanymi oraz brak szczególnych zagrożeń w obrębie osuwisk nie proponuje się systematycznych obserwacji tych zjawisk na obszarze powiatu prudnickiego.

Również wyznaczone tereny zagrożone wystąpieniem ruchów masowych nie wymagają systematycznych obserwacji. Podobnie jak w przypadku osuwisk zdecydowana większość z nich położona jest poza obszarami zabudowanymi, natomiast w przypadku TZ obejmujących zwartą zabudowę lub elementy infrastruktury przesyłowej ich wyznaczenie ma na celu zobligowanie potencjalnych inwestorów do zwrócenia szczególnej uwagi na zagadnienia stabilności stoku na etapie projektowym inwestycji.

Obserwację osuwisk lub któregoś z terenów zagrożonych ruchami masowymi można podjąć w przypadku pojawienia się informacji o uaktywnieniu się procesów osuwiskowych mogących być zagrożeniem dla obiektów budowlanych bądź infrastrukturalnych.

Nie proponuje się monitoringu instrumentalnego w obrębie osuwisk znajdujących się na obszarze powiatu.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

W generalnym ujęciu na powstanie nowych osuwisk, czy uaktywnienie koluwiów w osuwiskach już istniejących wpływ mają:

- budowa geologiczna podłoża; występowanie utworów (gruntów) predysponowanych do ruchów, tj. ilów, również mułków ilastych, glin ilastych oraz zmienność litologiczna gruntów; ropy stanowią barierę dla wód gruntowych i często to po nich następuje zsuw innych gruntów;
- wysokość i nachylenie zboczy dolin i stoków wysoczyzn;
- warunki pogodowe, głównie wielkość i natężenie opadów; nawodnienie gruntów osłabia ich spójność/kohezję oraz powoduje dodatkowe obciążenie;
- podcinanie zboczy dolin i stoków wysoczyzn przez wody płynące w ciekach.

Przyczyną ruchów masowych ziemi mogą być również źle wykonane prace inżynierskie, takie jak: odwodnienia, podcinanie zboczy, profilowanie skarp, niewłaściwie prowadzone prace budowlane (w tym bez geologiczno-inżynierskiego rozpoznania podłoża), a także pozbawianie trwałej szaty roślinnej (w krótkim czasie) dużych powierzchni terenu.

Obszary wysokich skarp doliny Osobłogi, Ścinawy Niemodlińskiej, Prudnika (także mniejszych cieków) mogą być narażone na powstawanie nowych osuwisk w obszarach dotychczas niedotkniętych ruchami masowymi. Nowych osuwisk można się też spodziewać w obrębie TZ nr 11, ponieważ stoki w jego obrębie zbudowane są ze skał bardzo podatnych na uruchamianie ruchów masowych. Ponadto mogą uaktywniać się koluwia osuwisk okresowo aktywnych i nieaktywnych, szczególnie w miejscach, gdzie nie ustało działanie czynników osuwiskotwórczych (w szczególności erozji rzecznej, podmywania skarp podczas wysokich stanów wód).

Jak wskazują doświadczenia lat poprzednich, głównym czynnikiem obecnie uaktywniającym osuwiska (już istniejące) są wysokie i długotrwałe opady atmosferyczne, powodujące poprzez infiltrację wód opadowych w głąb mas koluwalnych obciążenie stoków oraz aktywację ruchu na istniejących strefach poślizgu. Zwiększone opady atmosferyczne powodują także wyższe przepływy i stany wód w rzekach, co wzmacnia erozję boczną i podcinanie stoków.

W obrębie wyznaczonych TZ do powstania nowych osuwisk istotnie może się przyczynić także człowiek, zaburzając równowagę stoków lub ich części poprzez podcinanie, zwiększanie nachylenia lub obciążanie. Na wyznaczonych terenach zagrożonych, jeżeli pozostaną one niezmienione pod względem zagospodarowania, przez wiele lat może nic się nie wydarzyć. Jednak przy wykonywaniu dużych prac ziemnych mogą pojawić się problemy natury osuwiskowej. Dlatego dla terenów zagrożonych ruchami masowymi ważna jest profilaktyka. Tereny zagrożone wytypowano nie po to, aby stwarzać problemy ludziom, którzy chcieliby w ich granicach prowadzić inwestycje. Wytypowano je dlatego, aby ktoś kto podejmie tutaj jakiś rodzaj działalności nie był zaskoczony wystąpieniem niekorzystnych zjawisk. Dlatego dla prac budowlanych (np. obiekty murowane trwale związane z gruntem, obiekty wielkokubaturowe i in.) należy dla zamierzonej lokalizacji (w granicach terenu zagrożonego ruchami masowymi) wykonać dokumentację geologiczno-inżynierską, która określałaby nie tylko warunki posadowienia dla obiektów w sensie nośności gruntów (z określeniem parametrów wytrzymałościowych gruntów na podstawie badań bezpośrednich a nie z zależności korelacyjnych), ale także oceniała sytuację pod kątem stabilności stoku. Dokumentacja taka powinna też wskazywać zalecenia dotyczące ewentualnych zabezpieczeń przed utratą stabilności stoku.

6. WNIOSKI

Na obszarze powiatu wykartowano 20 osuwisk oraz wyznaczono 35 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Wśród osuwisk, jedno zaklasyfikowano jako formę aktywną, 8 osuwisk jako okresowo aktywne oraz 11 jako osuwiska nieaktywne. Łączna powierzchnia zarejestrowanych osuwisk wynosi 4,14 ha.

Pod względem administracyjnym: 11 osuwisk znajduje się w gminie Prudnik (8 na obszarze wiejskim, oraz 3 w granicach miasta), 6 osuwisk położone jest w gminie Biała (5 w części wiejskiej i jedno w części miejskiej), 2 w gminie Głogówek, oraz jedno osuwisko w gminie Lubrza.

Większość osuwisk występujących w obrębie powiatu to formy małe, położone na stromych skarpach nadrzecznych - niezagrażające obiektom budowlanym. Trzy osuwiska związane są z formami antropogenicznymi.

Wyznaczono 35 terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi, a ich łączna powierzchnia wynosi 149,20 ha. Osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi występują w sposób nieregularny na obszarze powiatu, wolna od osuwisk jest jego północna

i południowo-wschodnia część. Obiektywnie należy stwierdzić, iż obszar powiatu prudnickiego nie jest dotknięty problemem ruchów masowych ziemi. Występujące osuwiska nie powodują okresowych zniszczeń budynków, dróg czy linii przesyłowych ani nie stwarzają zagrożeń dla nich.

Nie wyznaczono żadnych osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi do obserwacji czy monitoringu instrumentalnego.

Zalecenia dla administracji publicznej dotyczące zagospodarowania przestrzennego:

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 dla powiatu raciborskiego, 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 *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 2019 r., poz. 1396 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 2018 r., poz. 1945 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.

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.

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.

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 2019 r., poz. 868 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 wglębnym 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 budowę kanalizacji i odwodnień, a tam gdzie one już istnieją systematyczne przeglądy ich szczelności i sprawności.

7. LITERATURA

- Badura J., Przybylski B., 1996 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Nysa (904). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Badura J., Przybylski B., 1997a – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Głubczyce (938). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Badura J., Przybylski B., 1997b – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Nysa (904). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Badura J., Przybylski B., 1997c – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Głubczyce (938). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Badura J., Przybylski B., 2002 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Biała (905). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Badura J., Przybylski B., 2003 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Biała (905). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Bobiński W., 2016a – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Głucholązy (936). Państw. Inst. Geol.-PIB Warszawa.
- Bobiński W., 2016b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Głucholązy (936). Państw. Inst. Geol.-PIB Warszawa.
- Bobiński W., Badura J., Przybylski B., 1997a – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Prudnik (937). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Bobiński W., Badura J., Przybylski B., 1997b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Prudnik (937). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Grabowski D., 2006 – Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej. ZGŚ Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Grabowski D., Marciniak 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.
- Kastory L., Miłoszewska W., Kühn A., 1972 – Katalog osuwisk - województwo opolskie. NAG Państw. Inst. Geol., Kat. 73/100, Warszawa.
- Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K. (red.), 2006 – Mapa Geologiczna Polski 1:500 000 wraz z tekstem objaśniającym. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- Przybylski B., 2008 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie opolskim. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Sikora R., Piotrowski A., 2016a, Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, Skala 1:10 000, Gmina: Głubczyce, Powiat: głubczycki, Województwo: opolskie. PIG-PIB Sosnowiec. [<http://geoportal.pgi.gov.pl/sopo-gview/objpdf?f=1026>]
- Sikora R., Piotrowski A., 2016b, Rejestr osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, Skala 1:10 000, Powiat: krapkowicki, Województwo: opolskie. PIG-PIB Sosnowiec. [<http://geoportal.pgi.gov.pl/sopo-gview/objpdf?f=1023>]
- Sikora R., Piotrowski A., Kwecko P., 2015, Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, Skala 1:10 000, Powiat kędzierzyńsko-kozielski, Województwo opolskie. PIG-PIB Warszawa. [<http://geoportal.pgi.gov.pl/sopo-gview/objpdf?f=906>]
- Trzepla M., 1996 – objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Krapkowice (906). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Trzepla M., 1999 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Krapkowice (906). Państw. Inst. Geol. Warszawa.

Rys. 5. Położenie powiatu prudnickiego na tle arkuszy mapy topograficznej w układzie PL-1992. Kolorem szarym zaznaczono arkusze, na których występują osuwiska i/lub tereny zagrożone ruchami masowymi ziemi.

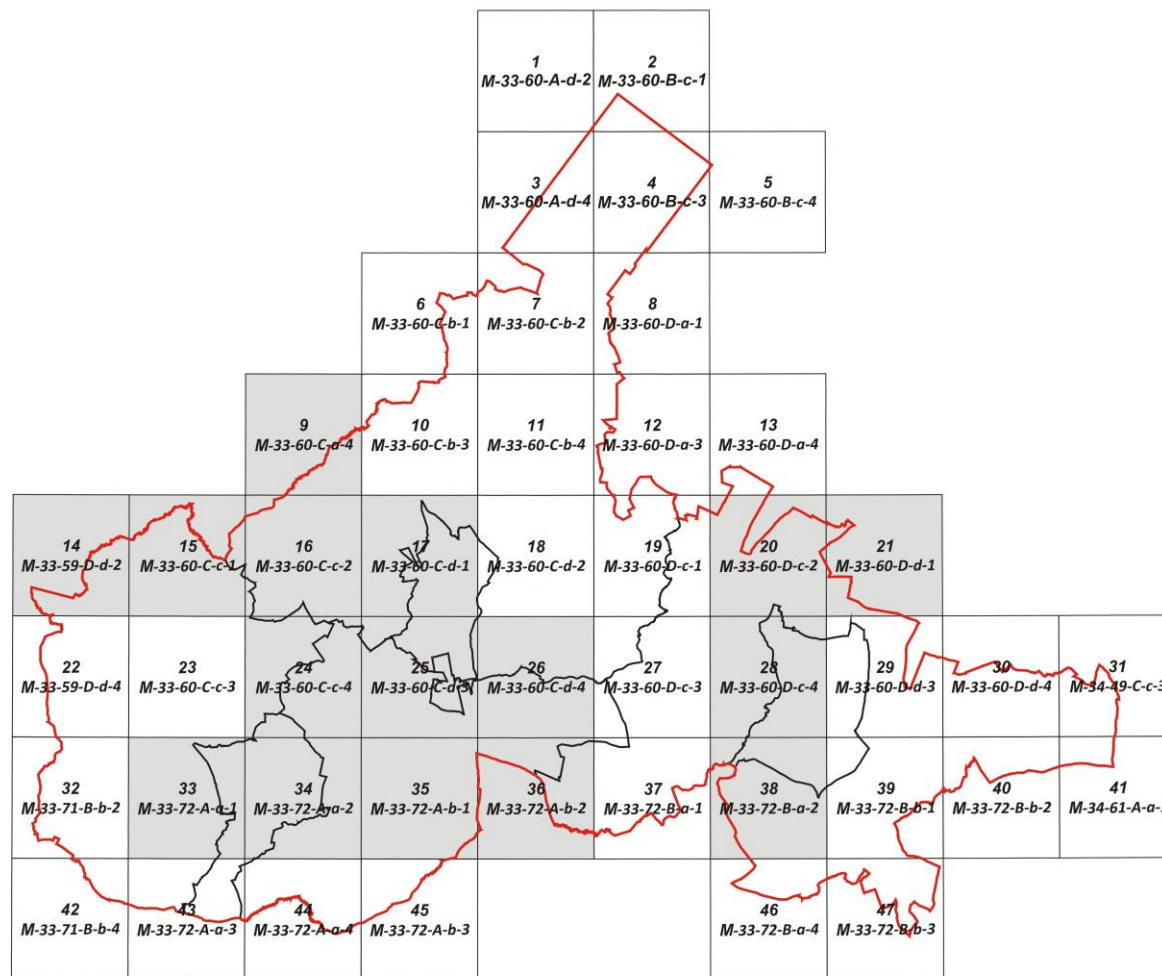


Tabela 1. Zestawienie osuwisk na obszarze powiatu prudnickiego

Numer osuwiska	Numer osuwiska w bazie SOPO	Stopień aktywności	Pow. (ha)	Miejscowość lub obręb ewidencyjny	Gmina	Działki	Uwagi (zagrożenia, monitoring)
1		O	1,08	Mieszkowice	Prudnik - gmina	obręb Mieszkowice - 5/3, 5/6, 5/7	brak zagrożeń, monitoring - nie
2		O	0,06	Mieszkowice	Prudnik - gmina	obręb Mieszkowice - 430, 431/8, 431/9	brak zagrożeń, monitoring - nie
3		O	0,21	Piorunkowice	Prudnik - gmina	obręb Piorunkowice - 14/1, 14/2, 15/2, 16/3, 141	brak zagrożeń, monitoring - nie
4		N	0,43	Piorunkowice	Prudnik - gmina	obręb Piorunkowice - 174/1	brak zagrożeń, monitoring - nie
5		O	0,11	Rudziczka	Prudnik - gmina	obręb Rudziczka - 936/2, 948, 960/1	brak zagrożeń, monitoring - nie
6		N	0,09	Rudziczka	Prudnik - gmina	obręb Rudziczka - 800, 966	brak zagrożeń, monitoring - nie
7		N	0,28	Rudziczka	Prudnik - gmina	obręb Rudziczka - 966	brak zagrożeń, monitoring - nie
8		N	0,18	Rudziczka	Prudnik - gmina	obręb Rudziczka - 967	brak zagrożeń, monitoring - nie
9		N	0,03	Kolnowice	Biała - gmina	obręb Kolnowice - 281/1	brak zagrożeń, monitoring - nie
10		O	0,09	Śmicz	Biała - gmina	obręb Śmicz - 1117, 1118	brak zagrożeń, monitoring - nie
11		O	0,15	Śmicz	Biała - gmina	obręb Śmicz - 1136, 1137, 1139, 1140	brak zagrożeń, monitoring - nie
12		O	0,19	Prężyna	Biała - gmina	obręb Prężyna - 311/1, 322/2	brak zagrożeń, monitoring - nie
13		O	0,18	Biała	Biała - miasto	obręb Biała - 418/4, 418/7	brak zagrożeń, monitoring - nie
14		N	0,13	Kierpień	Głogówek - gmina	obręb Kierpień - 182/11, 220/107, 221/5	brak zagrożeń, monitoring - nie
15		N	0,17	Rzeczce	Głogówek - gmina	obręb Rzeczce - 314, 320	brak zagrożeń, monitoring - nie
16		N	0,04	Prudnik	Prudnik - miasto	obręb Prudnik - 1408/1, 2613/5	brak zagrożeń, monitoring - nie
17		N	0,15	Olbrachcice	Biała - gmina	obręb Olbrachcice - 472/1, 472/2	brak zagrożeń, monitoring - nie
18		N	0,03	Prudnik	Prudnik - miasto	obręb Prudnik - 1874/106, 2344/83	brak zagrożeń, monitoring - nie
19		N	0,29	Prudnik	Prudnik - miasto	obręb Prudnik - 1, 543/34, 627/31	brak zagrożeń, monitoring - nie
20		A	0,26	Skrzypiec	Lubrza	obręb Prudnik - 576/2, 621/2, 621/3, 621/6, 624/10	brak zagrożeń, monitoring - nie

Stopień aktywności: A – aktywne, O – okresowo aktywne, N – nieaktywne

Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na obszarze powiatu prudnickiego

Numer terenu zagrożonego	Numer terenu w bazie SOPO	Pow. (ha)	Miejscowość lub obręb ewidencyjny	Gmina	Działki	Uwagi (zagrożenia, monitoring)
1		1,82	Mieszkowice	Prudnik - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
2		1,54	Mieszkowice	Prudnik - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
3		3,47	Mieszkowice	Prudnik - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
4		0,92	Mieszkowice	Prudnik - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
5		11,90	Piorunkowice	Prudnik - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
6		5,43	Piorunkowice	Prudnik - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
7		1,79	Rudziczka	Prudnik - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
8		6,87	Rudziczka	Prudnik - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
9		3,06	Śmicz	Biała - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
10		4,58	Miłowice	Biała - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
11		11,06	Śmicz, Prężyna, Biała	Biała - gmina + miasto		brak zagrożeń, monitoring - nie
12		3,65	Biała	Biała - miasto		brak zagrożeń, monitoring - nie
13		1,00	Prężyna	Biała - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
14		1,93	Kierpień	Głogówek - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
15		2,17	Rzepcze	Głogówek - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
16		1,46	Rzepcze	Głogówek - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
17		1,21	Prudnik	Prudnik - miasto		brak zagrożeń, monitoring - nie
18		3,59	Prężynka	Lubrza		brak zagrożeń, monitoring - nie
19		1,49	Prężynka	Lubrza		brak zagrożeń, monitoring - nie
20		3,05	Olszynka	Lubrza		brak zagrożeń, monitoring - nie
21		9,32	Olszynka	Lubrza		brak zagrożeń, monitoring - nie
22		5,09	Browiniec Polski	Biała - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
23		0,73	Nowy Browiniec	Lubrza		brak zagrożeń, monitoring - nie
24		2,85	Nowy Browiniec	Lubrza		brak zagrożeń, monitoring - nie
25		11,89	Rzepcze, Głogówek	Głogówek - gmina + miasto		brak zagrożeń, monitoring - nie
26		3,74	Głogówek	Głogówek - miasto		brak zagrożeń, monitoring - nie

27		1,07	Wielkie Oracze	Głogówek - miasto		brak zagrożeń, monitoring - nie
28		24,78	Wielkie Oracze, Głogowiec, Tomice	Głogówek - gmina + miasto		brak zagrożeń, monitoring - nie
29		4,21	Moszczanka	Prudnik - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
30		4,24	Prudnik	Prudnik - miasto		brak zagrożeń, monitoring - nie
31		1,88	Prudnik, Jasiona	Prudnik - miasto, Lubrza		brak zagrożeń, monitoring - nie
32		4,80	Skrzypiec	Lubrza		brak zagrożeń, monitoring - nie
33		0,27	Dytmarów	Lubrza		brak zagrożeń, monitoring - nie
34		1,38	Raławice Śląskie	Głogówek - gmina		brak zagrożeń, monitoring - nie
35		0,97	Głogowiec, Szonów	Głogówek - gmina + miasto		brak zagrożeń, monitoring - nie