
	Zleceniodawca:	<i>Powiat Koniński</i> <i>Aleje 1 Maja 9, 62-510 Konin</i>
	Wykonawca:	<i>PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE S.A.</i> <i>al. Kijowska 16a, 30-079 Kraków</i>

Rejestr terenów, na których wystąpiły ruchy masowe ziemi oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi w wybranych gminach powiatu konińskiego, dla potrzeb wdrożenia programu monitoringu tych terenów

OBJAŚNIENIA TEKSTOWE

Gminy: *Kazimierz Biskupi (gmina wiejska)*
Kleczew (gmina miejsko – wiejska)
Kleczew (miasto)
Kleczew (obszar wiejski)
Sompolno (gmina miejsko – wiejska)
Sompolno (miasto)
Sompolno (obszar wiejski)
Ślesin (gmina miejsko – wiejska)
Ślesin (miasto)
Ślesin (obszar wiejski)
Powiat: *koniński*
Województwo: *wielkopolskie*

Opracowali:

.....
mgr inż. Jarosław Kos
nr upr. geol. MŚ VI-0402, V-1614

.....
mgr Michał Małoszowski

.....
mgr inż. Małgorzata Jędrzejowska-Burda

.....
mgr Mariusz Kmiecik
nr upr. geol. VIII-0136

Kraków, 2018

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
1.1. Cel opracowania.....	3
1.2. Położenie obszaru badań.....	4
2.1 BUDOWA GEOLOGICZNA.....	7
2.2 TEKTONIKA	13
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI	13
3.1. Przegląd dotychczasowych badań	13
3.2. Wyniki obecnych prac	14
4. MONITORING	18
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	19
6. WNIOSKI.....	20
7. SPIS LITERATURY	21

1. WSTĘP

1.1. Cel opracowania

Niniejsze opracowanie jest rejestrem terenów, na których wystąpiły ruchy masowe ziemi oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Sporządzono je dla wybranych gmin powiatu konińskiego – gminy: Kazimierz Biskupi (gmina wiejska), Kleczew (gmina miejsko-wiejska) Kleczew (miasto), Kleczew (obszar wiejski) , Sompolno (gmina miejsko-wiejska), Sompolno (miasto), Sompolno (obszar wiejski), Ślesin (gmina miejsko-wiejska), Ślesin (miasto), Ślesin (obszar wiejski). Rejestr ten został wykonany zgodnie z następującymi dokumentami:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (Dz. U. z 2018 r. poz. 799)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. Nr 121, poz.840)
- „Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi” (Grabowski i in. 2008)
- „Inwentaryzacja osuwisk oraz zasadami i kryteriami wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej” (Grabowski D., 2006).

Opracowanie powyższe zostało wykonane dla obszaru wyżej wymienionych gmin z wyłączeniem czynnych zwałowisk/hałd oraz wyrobisk kopalnianych zgodnie ze specyfikacją dostarczoną przez Starostwo Powiatowe w Koninie.

Całość działań dla zrealizowania zadania geologicznego obejmowała prace: przygotowawcze, terenowe i kameralne. W zakres prac przygotowawczych, oprócz przeglądu literatury i dotychczas wydanych materiałów kartograficznych, wchodziły: szczegółowa analiza map topograficznych w skali 1:10 000 — przegląd form terenu i ustalenie marszrut, analiza dostępnych zdjęć lotniczych oraz map tematycznych dostępnych w serwisie <https://www.geoportal.gov.pl/>.

Wyniki przeprowadzonej rejestracji, opartej na terenowych pracach geologiczno-kartograficznych, zostały przedstawione na podkładach topograficznych w skali 1:10 000 (mapy w układzie 1942, skalibrowane i w cięciu arkuszowym dla mapy w układzie 1992). Prace te polegały na szczegółowym wyznaczeniu granic (pewnych lub przypuszczalnych) osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi. Na załączonych mapach przedstawiono też elementy rzeźby wewnątrzsuwiskowej, istotne dla oszacowania miąższości koluwiów i określenia stopnia aktywności osuwisk.

Zastosowana w niniejszym opracowaniu klasyfikacja form osuwiskowych oraz stopnia ich aktywności jest zgodna z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi” (Grabowski i in. 2008). Instrukcja ta stanowi też podstawę do wyznaczenia przedstawionych w powyższym rejestrze terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi należy traktować jako obszary predysponowane do powstawania na nich nowych osuwisk oraz uaktywniania się już istniejących.

1.2. Położenie obszaru badań

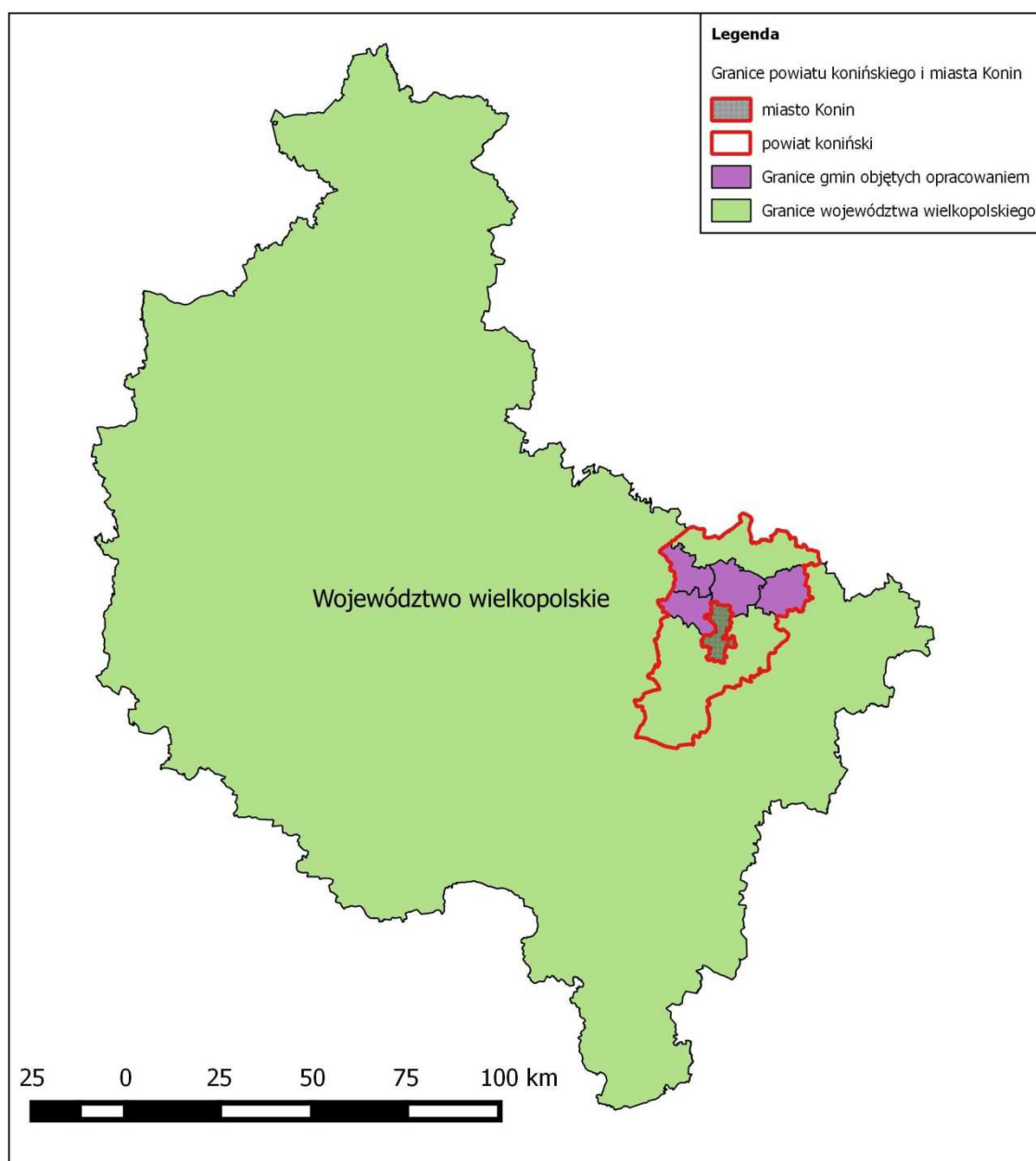


Fig.1 Położenie gmin objętych opracowaniem na tle powiatu konińskiego i województwa wielkopolskiego.

Opracowanie dotyczy gmin: Kazimierz Biskupi (gm. wiejska), Kleczew (gm. miejsko-wiejska), Kleczew (miasto), Kleczew (obszar wiejski), Sompolno (gm. miejsko-wiejska), Sompolno (miasto), Sompolno (obszar wiejski), Ślesin (gm. miejsko-wiejska), Ślesin (miasto), Ślesin (obszar wiejski), które pod względem administracyjnym wchodzą w skład powiatu konińskiego, leżącego we wschodniej części województwa wielkopolskiego.

Gmina Kazimierz Biskupi zajmuje powierzchnię 108 km² i zamieszkuje ją 11474 mieszkańców (wg danych z 2016 r.). Gmina Kleczew zajmuje powierzchnię 110 km² i zamieszkuje ją 9991 mieszkańców (wg danych z 2016 r.). Gmina Sompolno zajmuje powierzchnię 137 km² i zamieszkuje ją 10400 (wg danych z 2016 r.). Gmina Ślesin zajmuje powierzchnię 146 km² i zamieszkuje ją 13998 (wg danych z 2016 r.).

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski (Kondracki J., 2001), gminy Kazimierz Biskupi i Kleczew, jak również zachodnia część gminy Ślesin, należą do mezoregionu Pojezierze Gnieźnieńskie (315.54). Natomiast większość obszaru gminy Sompolno oraz wschodnia część gminy Ślesin należy do mezoregionu Pojezierze Kujawskie (315.57). Pojezierze Kujawskie i Gnieźnieńskie są częścią makroregionu Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie (315.5). Południowy niewielki fragment gminy Ślesin należy do mezoregionu Kotliny Kolskiej (318.14). Południowo-wschodni fragment gminy Sompolno należy do mezoregionu Wysoczyzna Kłodawska (318.15). Kotlina Kolska i Wysoczyzna Kłodawska należą do magroregionu Nizin Południowowielkopolskich (318.1-2).

Pojezierze Gnieźnieńskie, to rozległy obszar, który tworzą pasma wzgórz oraz skupiska jezior rynnowych. Formy te uformowały się w trakcie fazy poznańskiej zlodowacenia Wisły.

Pojezierze Kujawskie jest dalszym ciągiem Pojezierza Gnieźnieńskiego. W jego obrębie można wyróżnić dwa pasma wzgórz morenowych o kierunku równoleżnikowym oraz rozdzielającą je równinę, którą przepływa Noteć w górnym biegu (Równina Sompoleńska).

Kotlina Kolska jest rozszerzeniem doliny Warty, od północy przylega do Wysoczyzny Kłodawskiej. Wysoczyzna Kłodawska stanowi równinę denudacyjną, która od północy graniczy z Pojezierzem Kujawskim. Charakterystyczne dla niej są dobrze widoczne formy rzeźby glacialnej i występowanie jezior rynnowych.

Na obszarze Wysoczyzny Kłodawskiej ilość i wielkość jezior polodowcowych jest zdecydowanie mniejsza. Występują tu nieduże jeziora oraz oczka wytopiskowe, a także stawy powstałe w płytkich wyrobiskach po eksploatacji torfu. Cechą charakterystyczną Wysoczyzny Kłodawskiej jest obecność wysadów solnych (Kondracki J., 2001).

Analizowany obszar leży w dorzeczu rzeki Odry, a zlewnią drugiego rzędu jest rzeka Warta. Głównymi ciekami gmin Kleczew, Ślesin, Sompolno i Kazimierz Biskupi są rzeka Noteć, Struga Kleczewska, Struga Biskupia, Kanał Grójecki oraz Kanał Warta-Gopło.

Ważnym elementem hydrograficznym opisywanego terenu są jeziora rynnowe pochodzenia lodowcowego: Jezioro Budzisławskie, Wąsowskie, Ślesińskie, Licheńskie, Lubstowskie, Mostki, Mąkolno, Szczekawa, Głodowskie. Oprócz wymienionych jezior występują także mniejsze zbiorniki związane z rynnami glacialnymi oraz z obniżeniami w obrębie wysoczyzny morenowej.

Ukształtowanie powierzchni omawianego obszaru jest związane głównie z transgresją i późniejszym wytapianiem się lądolodu zlodowacenia Wisły. Jednak bardzo istotne zmiany w ukształtowaniu powierzchni, litologii i stosunkach wodnych, spowodowała eksploatacja węgla brunatnego.

W rejonie badań zlokalizowane są lub były odkrywki PAK Kopalni Węgla Brunatnego Konin S.A.

Odkrywka Gosławice – jej wschodnia część znajduje się na terenie gminy Kleczew, pozostała część na terenie gminy Konin. Działała w latach 1957 – 1974, dając prawie 39 mln ton węgla. W dawnym wyrobisku powstało jezioro Czarna Woda o powierzchni 32,5 ha. Teren wokół zbiornika został wyplantowany i obsadzony drzewami i krzewami. Jego zagospodarowanie stanowi część powstającej strefy ochronnej rejonu przemysłowego miasta Konin (<http://www.kwbkonin.pl/>).

Odkrywka Pątnów, znajdująca się na terenie gminy Kleczew, Ślesin i Konin, rozpoczęła eksploatację węgla w 1962 r., a zakończyła ją w 2001 r. Wydobyto w tym czasie prawie 130 mln ton węgla. Teren po odkrywce Pątnów został poddany rekultywacji o kierunku leśnym i rolnym. W wyrobisku końcowym powstał zbiornik wodny o powierzchni 360 ha (<http://www.kwbkonin.pl/>).

Odkrywka Kazimierz, znajdująca się na terenie gmin Kleczew i Kazimierz Biskupi na złożu Pątnów III. Eksploatacja węgla trwała tu od 1965 do 2011 r. Wydobyto 131 mln ton surowca. Odkrywka podzielona była na dwa pola: Kazimierz Południe (działał do 1997 r.) oraz Kazimierz Północ (działał do 2011 r.). Zrekultywowany teren po odkrywce Kazimierz Południe zajmuje 110 ha. Powstał tam zbiornik wodny o powierzchni 65 ha, a na obszarze zwałowiska wewnętrznego tej odkrywki po jego rekultywacji powstało lotnisko Aeroklubu Konińskiego. Na obszarach po odkrywce Kazimierz Północ powstaje zbiornik wodny o powierzchni 520 ha (<http://www.kwbkonin.pl/>).

Węgiel brunatny z **odkrywki Józwin**, zlokalizowanej w gminie Kleczew, wydobywany jest od 1971 roku. Początkowo eksploatację węgla prowadzono w odkrywce Józwin I na złożu Pątnów II, później w wyrobisku Józwin II A w północnej części złoża Pątnów III. Od 1999 roku trwa wydobywanie ze złoża Pątnów IV, w odkrywce Józwin II B. Eksploatacja jest przewidziana tu do 2020 roku. Teren po odkrywce Józwin II A został zrekultywowany. Powstał tu m.in. Park Rekreacji i Aktywności Fizycznej (tereny do uprawiania sportu, zbiornik wodny, plaża, amfiteatr). Na obszarze po odkrywce Józwin IIB planowane jest utworzenie zbiornika wodnego o powierzchni 440 ha (<http://www.kwbkonin.pl/>).

W **odkrywce Lubstów**, zlokalizowanej na terenie gminy Sompolno, eksploatację prowadzono od 1982 do 2009 r. Miąższość pokładów węgla dochodziła tu miejscami do 90 m. W latach 1990 była to najgłębsza odkrywka węgla brunatnego w Polsce. Zwałowisko zewnętrzne tej odkrywki zostało zrekultywowane (nasadzono m.in. 70 ha lasu). W wyrobisku końcowym powstaje natomiast zbiornik wodny. (<http://www.kwbkonin.pl/>).

Wspomnianym odkrywkom i wyrobiskom węgla brunatnego towarzyszą zwałowiska, na których gromadzony był nadkład oraz skały płonne wydobyte podczas eksploatacji węgla brunatnego.

Zwałowiska zewnętrzne budowane były poza obszarem złoża, a deponowany w nich materiał pochodził z wykopów udostępniających te złoża. Są to duże formy o wysokości od kilku do kilkudziesięciu m ponad otaczający teren. Ich powierzchnia, kubatura, a także architektura są silnie zróżnicowane. Mają one zazwyczaj kształt rozległego pagóra o zrównanym wierzchołku i prostych zboczach. Zbocza zwałowisk zewnętrznych były dotychczas uważane za obszary predysponowane do występowania ruchów masowych (patrz: Przeglądowa mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie wielkopolskim).

Zwałowiska wewnętrzne powstawały w wyniku deponowania zdejmowanego nakładu wewnątrz wyrobiska. Zwałowiska te w mniejszym stopniu wpływają na zmiany w rzeźbie omawianego obszaru (Gilewska M., 2008).

2.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Gminy Kazimierz Biskupi, Kleczew, Sompolno i Ślesin położone są w obrębie synklinorium mogileńsko-łódzkiego, zbudowanego z osadów kredy, przykrytych osadami paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Budowa geologiczna strefy przypowierzchniowej omawianego obszaru ukształtowała się w wyniku działalności lądolodów plejstoceniowych.

Dlatego w budowie powierzchni omawianego obszaru przeważają formy lodowcowe i wodnolodowcowe. Obecne są również formy utworzone w wyniku akumulacji rzecznej oraz równiny denudacyjne oraz obszary torfowiskowe.

Utwory plejstocenu pokrywają w zwarty sposób całość opisywanego obszaru. Skały starsze od czwartorzędu znane są jedynie z otworów wiertniczych z wyjątkiem fragmentów osadów neogenu odsłoniętych w nieczynnych kopalniach odkrywkowych węgla brunatnego.

Opisu geologii dokonano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusze Kleczew (476) (Stankowski et al., 2009, 2013), Ślesin (477), (Kozydra Z., 1993, 2013), Sompolno (478) (Kozydra Z., Brzeziński M., 1996, 2013), Golina (512)(Nowacki K., 2007, 2009), Konin (513)(Szałamacha B., 2002, 2011) i Koło (514)(Szałamacha G, 1997, 2009) oraz objaśnień do tych arkuszy.

Synklinorium mogileńsko-łódzkie wypełnione jest osadami wieku kredowego o bardzo dużej miąższości (do kilku tysięcy metrów). Skały **kredy dolnej** wykształcone są w facji piaszczysto-mułkowej, a **kredy górnej** w facji marglisto-wapiennej. Strop osadów kredy górnej znajduje się na głębokości od 30,0 do 98,0 m poniżej powierzchni terenu. Miąższość utworów kredy górnej jest zróżnicowana i waha się od kilkudziesięciu, stukilkudziesięciu do ponad 2000 m w strefie osiowej obniżenia między Sompolnem a Bogusławicami (Kozydra Z., Brzezinski M., 2013).

Utwory paleogenu reprezentowane są przez mułowce piaszczyste i mułowce ilaste (eocen) oraz piaski i piaskowce, mułki i mułowce z glaukonitem (oligocen). W górnej części profilu piaski kwarcowo-glaukonitowe są rozdzielone cienką (0,5-3,0 m) warstwą mułkowo-ilastą z wkładkami węgla brunatnego (Kozydra Z., 2013).

Na terenie badań **neogen** reprezentują utwory miocenu i mio-pliocenu.

Utwory miocenu na obszarze badań reprezentowane są przez piaski i węgiel brunatny. Są to drobnoziarniste piaski kwarcowe, sporadycznie z muskowitem. Wśród nich znaczny udział mają piaski z domieszką pyłów brunatnowęglowych, uwęglonego detrytusu roślinnego, a miejscami laminami i przewarstwieniami węgla brunatnego. Miąższość osadów miocenu wynosi od kilkunastu do około 40,0–50,0 m, jedynie w okolicach Lubstowa była ona większa i przekraczała 100,0 m, dochodząc miejscami do około 140,0 m.

Węgiel brunatny tworzy jeden lub dwa pokłady, a głębokość jego występowania jest zmienna. Strop pokładów węgla brunatnego znajduje się na głębokości 40,0-55,0 m p.p.t. (Kozydra Z., 2013).

Mio-pliocen wykształcony jest jako osady ilaste oraz piaszczysto-pylaste (mułki), a miejscami piaski. Osady te zaliczane są do warstw poznańskich lub iłów pstrych. Są to

głównie iły, miejscami mułki, o charakterystycznym zgniłozielonym lub też zielonoszarym zabarwieniu, często z żółtymi, rzadziej wiśniowymi plamkami. Lokalnie zawierają one cieńsze lub grubsze, niekiedy nawet kilkumetrowej miąższości, przeławiczenia jasnych piasków kwarcowych, zwykle drobnych. Ich miąższość waha się od kilku do kilkunastu metrów, rzadko osiąga 20,0-31,0 m. Strop utworów mio-pliocenu znajduje się przeważnie na głębokości 30,0-50,0 m p.p.t. (Kozydra Z., 2013).

Utwory czwartorzędowe tworzą zwartą pokrywę na całości omawianego obszaru. Ich przeciętna miąższość wynosi od 30 do 50 m. Są to osady zdeponowane podczas zlodowaceń plejstocenijskich oraz po ustąpieniu lądolodu w holocenie.

Plejstocen

Osady plejstocenu dolnego rozpoznano w obecnie nieczynnej odkrywce Józwin, a także w okolicach Budziszawia, na głębokości około 50 m. Utwory te występują najprawdopodobniej jedynie w północnej części gminy Kleczew. Są to osady preglacjalne stanowiące serię piasków i mułków z wkładkami żwirów rzecznych, białych, żółtawych, żółtawo-zielonkawych lub jasnobrunatnych. Pod względem uziarnienia dominują piaski drobne i średnie, rzadziej grube, warstwowane (Stankowski W., 2013).

Zlodowacenia południowopolskie

Na omawianym obszarze występują gliny zwałowe, które zostały zaliczone do utworów zlodowaceń południowopolskich. Gliny te wypełniają obniżenia erozyjne lub leżą na wyniesieniach podłoża czwartorzędowego kontaktując się bezpośrednio z osadami starszymi. W utworach tych były widoczne silne deformacje glacitektoniczne w formie łusek, fałdów i diapirów. Deformacje te powstały podczas kolejnych transgresji (nasunięć) lądolodu związanych ze zlodowaczeniami środkowopolskimi i północnopolskimi (Stankowski W., 2013).

Interglacjał wielki (interglacjał mazowiecki)

Lokalnie w obniżeniach stropu utworów zaliczonych do zlodowaceń południowopolskich występują piaski i żwiry rzeczne, których czas depozycji wiąże się z okresem interglacjału wielkiego (mazowieckiego). Osady te rozpoznano w profilach wierceń zlokalizowanych na omawianym obszarze (Kozydra Z., 1993, 2013, Kozydra Z., Brzeziński M., 1996, 2013, Szałamacha B., 2002, 2011).

Zlodowacenia środkowopolskie

W profilu osadów powstałych podczas zlodowaceń środkowopolskich na omawianym obszarze wydzielono serie utworów zaliczonych do dwóch zlodowaceń: zlodowacenia Odry i zlodowacenia Warty.

Profil **osadów zlodowacenia Odry** rozpoczynają piaski i pyły zastoiskowe. Leżą one bezpośrednio na glinach zwałowych zlodowaceń południowopolskich. Ich miąższość wynosi około 24 m.

Na nich zalegają szare gliny zwałowe o miąższości miejscami przekraczającej 20 m. Powyżej lokalnie występują piaski i mułki wodnolodowcowe.

Osady zlodowacenia Warty zaczynają się od bruku morenowego wykształconego w postaci żwirów i głazów rezydualnych, który powstał w wyniku procesów erozji na początku tego zlodowacenia. Natomiast w okolicy jeziora Budziszawskiego oraz w południowo-wschodniej części gminy Ślesin, stwierdzone zostały ropy i mułki, miejscami piaski i żwiry, zastoiskowe, gdzie osiągają miąższość odpowiednio 20 m i około 2 m.

Wyżej zalegają gliny zwałowe. Są to silnie piaszczyste gliny z przewarstwieniami i soczewkami osadów piaszczysto-żwirowych, które osiągają miąższość do około 10 m. W spągowej części tych glin obserwowano deformacje w formie fałdów i uskoków.

Utwory kończące profil osadów zlodowacenia Warty to żwiry i głazy rezydualne oraz leżące na nich piaski i żwiry wodnolodowcowe (Stankowski W. i in., 2013).

Osady **interglacjału eemskiego**, poprzedzającego zlodowacenia północnopolskie, wykształcone są jako gytie, torfy i mułki jeziorne (Nowacki K., 2007, 2009) lub piaski i żwiry rzeczne (Stankowski et al., 2009, 2013, Kozydra Z., 1993, 2013).

Zlodowacenia północnopolskie

Na omawianym obszarze występuje ciągła pokrywa osadów zlodowaceń północnopolskich zaliczanych do **zlodowacenia Wisły**. Profil tych osadów rozpoczynają piaski i żwiry rezydualne, które stwierdzono w okolicach Jeziora Budziszawskiego. Leżą one na piaskach wodnolodowcowych recesyjnych zlodowacenia Warty. Omawiane osady prawdopodobnie są pozostałością rozmytych glin zwałowych zlodowacenia Wisły (Stankowski et al., 2009, 2013).

Powyżej leżą gliny zwałowe słabo zwięzłe, piaszczyste o dużym zróżnicowaniu strukturalnym. Ich miąższość wynosi kilka metrów. W odkrywkach kopalnianych stwierdzono dwudzielność tych glin zwałowych. A osadami je rozdzielającymi są piaski wodnolodowcowe (Stankowski et al., 2009, 2013).

Na glinach zwałowych stwierdzono piaski i żwiry wodnolodowcowe, tworzące na terenie badań poziom sandrowy. Występują one głównie w okolicach jezior rynnowych oraz na zapleczu moren czołowych. Są one ograniczone od południowego wschodu ciągiem rynien polodowcowych.

Osady wodnolodowcowe wskazują na fazę poznańską, stąd też przypuszczenie, że gliny zwałowe występujące pod nimi są starsze od tej fazy.

Łączna miąższość osadów glacialnych (glin zwałowych) oraz wodnolodowcowych zlodowacenia Wisły zwykle wynosi na omawianym obszarze poniżej 8 m, miejscami dochodzi do kilkunastu metrów, a sporadycznie przekracza 20 m (Stankowski et al., 2009, 2013).

Piaski i żwiry akumulacji szczelinowej występują w pasie przy jeziorach rynnowych oraz na północ od nich, w północno-zachodniej części gminy Kleczew. Tworzą one ciągi niewielkich pagórków.

Piaski, żwiry i głązy moren czołowych to osady tworzące liczne wzgórza (pagóry), w południowej części obszaru badań, a także w centralnej części gminy Ślesin. Na powierzchni stropowej wzgórz morenowych leżą liczne otoczaki i głązy.

Piaski i żwiry moren martwego lądolodu są osadami piaszczystymi z przewarstwieniami żwirów z gładzikami. Miejscami piaski są mocno zaglinione. Moreny martwego lodu występują na terenie gminy Kleczew.

Piaski i żwiry ozów tworzą ciąg niewielkich pagórków o wysokości względnej do kilku metrów. Występują w centralnej i wschodniej części gminy Ślesin oraz w centralnej części gminy Sompolno.

Piaski i piaski ze żwirami tarasów kemowych oraz piaski i mułki, miejscami piaski ze żwirami, kemów zwykle są warstwowane poziomo lub skośnie. Na analizowanym terenie występują w południowej części gminy Ślesin oraz w południowej i centralnej części gminy Sompolno.

Piaski i mułki, miejscami piaski ze żwirami kemów występują na terenie gminy Sompolno, w jej południowej, wschodniej i centralnej części, tworząc wzniesienia. Formy te zbudowane są głównie z piasków różnoziarnistych i drobnych, często pylastych, sporadycznie z przeławiczeniami żwirów oraz podrzędnie, wtrącenia glin lub mułków piaszczystych. Miąższość tych osadów dochodzi do kilkunastu, a nawet do około 20 m (Kozydra Z., Brzeziński M., 2013).

Pod koniec plejstocenu ustępujący lądolód pozostawił na omawianym obszarze rozległe pokrywy piasków wodnolodowcowych (sandrowych). Miejscami wody wypływające z lądolodu wycięły głębokie rynny subglacialne (w najgłębszych miejscach sięgają osadów zlodowaceń środkowopolskich), które wypełniają piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Holocen

Najstarsze osady holocenu stanowią piaski i pyłowate zwietrzelinowe (eluwialne), które stwierdzono we wschodniej części gminy Kleczew i zachodniej części gminy Ślesin (Kozydra Z., Brzeziński M., 2013).

Na pozostałym obszarze badań, najstarszymi osadami holocenu są piaski rzeczne tarasów zalewowych, które wypełniają dna dolin rzecznych. Wykształcone są jako jasnoszare piaski, najczęściej drobnoziarniste, dobrze wysortowane i dobrze obtoczone (Nowacki K., 2009). W dolinach większych rzek (np. Noteć) osady te są wykształcone jako ily i mułki z domieszką piasków (mady).

Kolejnymi osadami w profilu są gytie, mułki i kreda jeziorna, wypełniające zagłębienia jeziorne. Osiągają one miąższość 4-10 m.

Namuły i namuły piaszczyste den dolinnych wypełniają starorzecza w pradolinie i innych mniejszych dolinach, natomiast namuły, mułki i piaski zagłębień bezodpływowych występują w obniżeniach w wysoczyźnie.

Zbocza jezior rynnowych pokrywają piaski deluwialne, powstałe w wyniku grawitacyjnego spływania materiału.

W niewielkich dolinach osadziły się piaski rzeczne den dolinnych, w większości przykryte namułami den dolinnych, zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych.

W ciągach rynien powszechnie występują mułki jeziorne. Stwierdzono je wzdłuż rynny ciągnącej się w kierunku północnym od Kleczewa do Osowej Góry.

Torfy zwykle kończą cykl sedymentacyjny osadów nagromadzonych w rynnach polodowcowych. W obrębie rynien utwory te tworzą równiny torfowe, stanowiące charakterystyczny element morfologiczny krajobrazu obszaru badań.

Omawiane osady są zróżnicowane litologicznie. Obok torfów właściwych, typu niskiego, występują odmiany mniej lub bardziej ilaste, piaszczyste, miejscami także gytie. Ich miąższość wynosi 0,6–5,5 m (Kozydra Z., 2013).

W ostatnim półwieczu, w wyniku wydobycia węgla brunatnego, doszło na omawianym obszarze do znaczących zmian rzeźby i warunków geologicznych. Rozległe obszary zostały przekształcone antropogenicznie. Obecnie jednym z głównych elementów budowy powierzchni omawianego obszaru są formy powstałe w związku z pracami wydobywczymi (wyrobiska i hałdy).

2.2 TEKTONIKA

Analizowany teren leży w niecce mogileńsko-łódzkiej, która jest fragmentem synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego. Niecka mogileńsko-łódzka ma skomplikowaną budowę, uwarunkowaną głównie tektoniką solną. Na omawianym obszarze skały mezozoiczne zalegają wysoko, około 50–80 m n.p.m., obszar ten nosi nazwę elewacji konińskiej.

Na podstawie analizy profili można wyciągnąć wniosek, że zarówno osady paleogenu i neogenu, jak i strop utworów mezozoicznych są pocięte szeregiem uskoków. Dyslokacje te, o wyraźnych, mniej lub bardziej do siebie prostopadłych kierunkach NW–SE i NE–SW, modelują powierzchnię paleogeńsko-neogeńską i mezozoiczną w formie tektonicznych obniżen i wniesień. Większość uskoków maskują osady neogenu.

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI

3.1. Przegląd dotychczasowych badań

Na podstawie materiałów archiwalnych, PIG-PIG w Warszawie opracował „Przeładową mapę osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie wielkopolskim” (por. Przeładowa mapa). Wynika z niej, że dla gmin w powiecie konińskim objętym niniejszym opracowaniem wyznaczono 9 obszarów, gdzie można spodziewać się występowania ruchów masowych. Obszary te objęły głównie obiekty górnicze takie jak wyrobiska węgla brunatnego i zwałowiska.

Ponadto teren prac objęty był badaniami kartograficznymi wykonywanymi przez Państwowy Instytut Geologiczny w ramach opracowywania Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. Obszar gmin Kleczew, Kazimierz Biskupi, Ślesin, Sompolno pokrywają arkusze: Kleczew (476), Ślesin (477), Sompolno (478), Golina (512), Konin (513) oraz Koło (514). Dla wyżej wymienionych arkuszy zostały wydane objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (476 - Stankowski W. i in., 2013; 477 - Kozydra Z., 2013; 478 - Kozydra Z., Brzeziński M., 2013; 512 - Nowacki K., 2009; 513 - Szalamacha B., 2011; 514 - Szalamacha G., 2009).

Dla powiatu tureckiego, sąsiadującego z powiatem konińskim, w 2016 r. GEOCONSULT Sp. z o.o. w Kielcach wykonało „Rejestr terenów, na których wystąpiły ruchy masowe ziemi oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi w powiecie tureckim, dla potrzeb wdrożenia programu monitoringu tych terenów (Wieczorek D., 2016).

Dla powiatu wrzesińskiego, oddzielonego od konińskiego powiatem słupeckim,

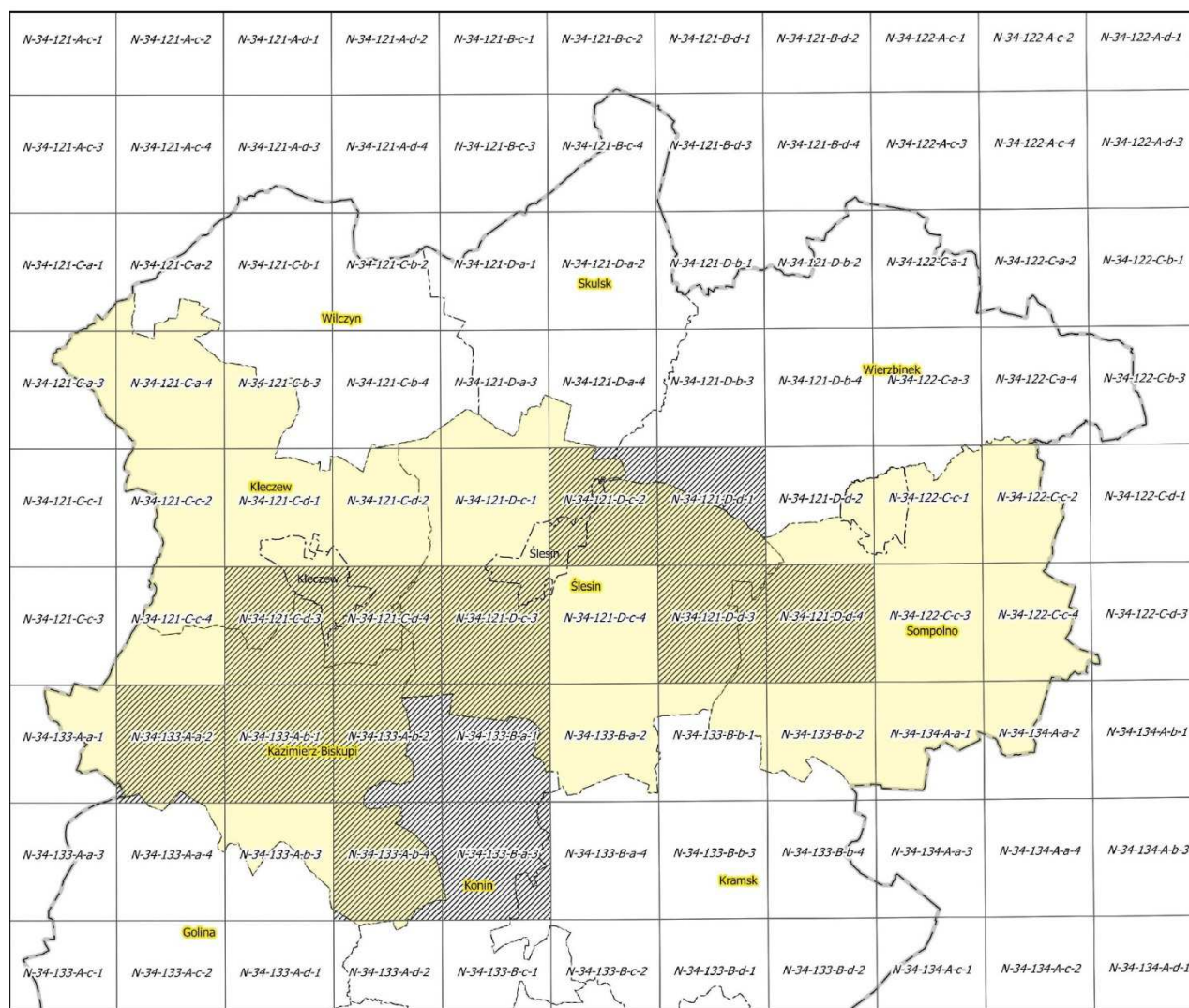
w 2015 r. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy wykonał rejestrację osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi. W efekcie powstała mapa i objaśnienia do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000, powiat wrzesiński (Karwacki K., Rycio E., 2015).

3.2. Wyniki obecnych prac

Przed przystąpieniem do prac terenowych przeprowadzono prace przygotowawcze obejmujące przegląd istniejących materiałów archiwalnych z zakresu tematyki ruchów masowych oraz analizę materiałów kartograficznych tj. dostępnych map topograficznych w skali 1:10 000 w układach 1965 i 1942, arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kozydra Z., 1993, Kozydra Z., Brzeziński M., 1996, Nowacki K., 2007, Stankowski et al., 2009, Szałamacha B., 2002, Szałamacha G., 1997), arkuszy i objaśnień do Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (Bajorek et al., 2005, Szrek D., Giełżecka-Mądry D., Ślusarek W., Sokalski J., 2015, Szrek D., Ślusarek W., Wojtyna H., Sokalski J., 2015). Ponadto skorzystano z innych materiałów dostępnych w Geoportalu krajowym (<http://mapy.geoportal.gov.pl/>) w postaci warstw (WMS, WMTS): skany map topograficznych, ortofotomapa, usługa przeglądania rzeźby terenu (cieniowanie oraz hipsometria na podstawie danych z projektu ISOK), państwowy rejestr granic, dane o charakterze katastralnym. Następnie dane te poddano weryfikacji w trakcie prac terenowych. W celu ustalenia lokalizacji w terenie korzystano z odbiorników GPS.

Charakterystyka osuwisk i terenów zagrożonych

W wyniku prac terenowych przeprowadzonych w ramach niniejszego opracowania, na obszarze gmin: Kazimierz Biskupi (gmina wiejska), Kleczew (gmina miejsko-wiejska), Sompolno (gmina miejsko-wiejska), Ślesin (gmina miejsko – wiejska) zarejestrowano **105 osuwisk** (tab.1), oraz wyznaczono **18 terenów zagrożonych ruchami masowymi** (tab.2). Zarejestrowane osuwiska oraz tereny zagrożone ruchami masowymi przedstawiono na arkuszach map topograficznych w skali 1:10000 w układzie 1942 skalibrowanych i w cięciu arkuszowym dla układu PL-1992 (Fig.2).



Objaśnienia: gminy objęte opracowaniem arkusze mapy w obrębie których wystąpiły masowe ruchy ziemi lub tereny nimi zagrożone
 granica gminy granica powiatu granica województwa

Fig.2 Podział gmin objętych opracowaniem na arkusze map topograficznych w skali 1:10000 (w układzie PL-1992)

Osuwiska

Występowanie osuwisk stwierdzono jedynie na obszarach przekształconych antropogenicznie, takich jak skarpy hałd i wyrobisk poeksploatacyjnych. Na stokach i zboczach pochodzenia naturalnego osuwisk nie stwierdzono. Występujące na omawianym obszarze osuwiska nie zagrażają bezpośrednio budynkom, infrastrukturze drogowej ani przemysłowej. Stwierdzone osuwiska są różnego rozmiaru, największe zarejestrowane osuwisko ma powierzchnię 10,04 ha (Nr 82), a najmniejsze około 0,03 ha (Nr 68). Całkowita powierzchnia zajęta przez osuwiska na objętym pracami terenie wynosi 111,08 ha.

Występujące tu osuwiska wyraźnie zaznaczają się w morfologii terenu, skarpy główne osiągają wysokości od 0,5 do 12,0 przy kątach nachylenia pomiędzy 20 ° - 85 °. Czoła osuwisk wahają się od 0,5 do 5,0 m. Szacunkowa miąższość koluwiów mieści się w przedziale od 3,0 do 20,0 m. Jako rodzaj ruchu utworów koluwialnych w przypadku 104 osuwisk określono jako zsuw, jedynie w przypadku jednego osuwiska - nr 17 rodzaj ruchu określono jako spływ. Wszystkie zarejestrowane osuwiska to osuwiska gruntowe, w układzie asekwentnym. Najwięcej osuwisk zarejestrowano na terenie gminy Kazimierz Biskupi (77 osuwisk), z czego ponad połowa, bo aż 48 osuwisk znajduje się w obrębie jednej hałdy (zwałowisko zewnętrzne na W od Józwin). Znaczną ilość osuwisk zarejestrowano również w gminie Ślesin (20 osuwisk). Natomiast nieliczne w gminach Sompolno (6 osuwisk) oraz Kleczew (2 osuwiska). Ponieważ granice osuwisk Nr 37 i Nr 38 częściowo znajdują się na terenie dwóch gmin (Ślesin i Sompolno), to w celach statystycznych zakwalifikowano je do gminy, w której zajmują większą powierzchnię: Nr 37 do gminy Sompolno, Nr 38 do gminy Ślesin.

Tereny zagrożone ruchami masowymi (tzm)

Obszary te wyznaczono również w większości w obrębie form pochodzenia antropogenicznego, takich jak hałdy i zbocza wyrobisk poeksploatacyjnych (17 z 18 wyznaczonych terenów). Tylko jeden teren zagrożony ruchami masowymi (Nr 1) wyznaczono na obszarze naturalnego stoku.

Biorąc pod uwagę ilość osuwisk znajdujących się w obrębie hałd i wyrobisk poeksploatacyjnych istnieje znaczne prawdopodobieństwo powstawania na wyznaczonych obszarach terenów zagrożonych ruchami masowymi nowych osuwisk lub aktywowania się już obecnych.

Największy wyznaczony teren zagrożony ruchami masowymi zajmuje powierzchnię około 184,5 ha (Nr 10), a najmniejszy około 2,1 ha (Nr 3). Łączna powierzchnia terenów zagrożonych ruchami masowymi wynosi około 711 ha. Najwięcej, bo aż 12 tzm wyznaczono na terenie gminy Kazimierz Biskupi (w tym 1 częściowo na terenie gminy Kleczew – Nr 5 i 1 częściowo na terenie gminy Ślesin – Nr 7), 4 tzm wyznaczono na terenie gminy Ślesin, 1 tzm wyznaczono na terenie gminy Kleczew i 1 tzm na terenie gminy Sompolno, który częściowo znajduje się na terenie gminy Ślesin (Nr 10). Ponieważ granice niektórych tzm znajdują się na obszarze dwóch gmin: Nr 5 (Kazimierz Biskupi/Kleczew), Nr 7 (Kazimierz Biskupi/Ślesin) i Nr 10 (Ślesin/Sompolno), to w celach statystycznych zakwalifikowano je do gminy w której zajmują większą powierzchnię (podkreślona).

Związek osuwisk z budową geologiczną

Wszystkie zarejestrowane osuwiska powstały bądź to na skarpach hałd (zwałowisk zewnętrznych lub wewnętrznych), bądź to na zreultywowanych skarpach wyrobisk poeksploatacyjnych o znacznej zmienności litologicznej. W związku z tym, w większości z nich wpływ budowy geologicznej na powstawanie osuwisk ma charakter drugorzędny, a głównymi czynnikami, które można uznać jako przyczynę powstawania osuwisk były: infiltracja wód (opadowych i roztopowych) oraz strome nachylenie skarp.

W przypadku osuwisk powstałych w skarpach otaczających wyrobiska poeksploatacyjne oraz powstałe w nich zbiorniki wodne czynnikiem zwiększającym ryzyko powstania osuwiska jest występowanie glin zwałowych w zagrożonej skarpie oraz obecność wysięków wodnych (np. osuwiska Nr 30 – 35).

Ciekawym przypadkiem wydają się być osuwiska (Nr 37 – 44), które powstały na stokach hałdy (zwałowisko zewnętrzne) znajdującej się na granicy gmin Ślesin i Sompolno, na zachód od odkrywki Lubstów. Hałda ta powstała na obszarze, który pod względem budowy geologicznej znajduje się w obrębie wypełnienia rynny subglacjalnej (Kozydra Z., 1993). Występujące tu osuwiska (Nr 37 – 44) powstały miejscach, w których w podłożu hałdy wypełnienie rynny subglacjalnej styka się utworami budującymi otaczającą ją wysoczyznę morenową. Można zatem przypuszczać, że w tym wypadku powstawanie osuwisk ma duży związek z budową geologiczną podłoża hałdy, a za jedną z możliwych przyczyn powstawania tu osuwisk można uznać nierównomiernie osiadanie materiału skalnego złożonego w hałdzie oraz deformacje podłoża pod obciążeniem hałdy. Piaski, namuły oraz osady organiczne występujące w wypełnieniu rynny są bardziej podatne na odkształcenia pod wpływem obciążenia nadkładem niż utwory budujące wysoczyznę morenową.

Aktywność osuwisk

Stopień aktywności osuwiska jest parametrem trudnym do jednoznacznej oceny w terenie (por. Grabowski i in. 2008). Zgodnie z „Instrukcją opracowania mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi” (Grabowski i in. 2008) podczas prac stosowano się co do zasady: osuwisko aktywne (aktywne w trakcie rejestracji lub w ciągu ostatnich 5 lat), osuwisko aktywne okresowo (objawy aktywności w okresie 5-50 lat), nieaktywne (brak aktywności w czasie co najmniej ostatnich 50 lat). Stopień aktywności większości zarejestrowanych osuwisk określono jako aktywne okresowo (99 osuwisk), 6 osuwisk określono jako aktywne ciągle. Dokładna data powstania osuwisk jest trudna do określenia,

jedynie w przypadku osuwisk Nr 13 oraz Nr 17 uzyskano przybliżoną datę na podstawie informacji przekazanej ustnie. Osuwisko Nr 13 powstało około roku 2010, jednakże podczas prac terenowych stwierdzono obecność świeżej szczeliny powyżej osuwiska, w związku z czym zakwalifikowano je jako aktywne ciągle. Osuwiska Nr 30, 31, 32, 33, 34 również uznano za aktywne ciągle, głównie na podstawie obecności świeżych skarp osuwiskowych i znacznych podmokłości pomimo suchego okresu.

4. MONITORING

Zgodnie z informacjami uzyskanymi w Starostwie Powiatowym w Koninie na obszarze gmin objętych niniejszym opracowaniem nie prowadzono do tej pory monitoringu obserwacyjnego ani instrumentalnego na obszarach predysponowanych do wystąpienia ruchów masowych ziemi.

Osuwiska

Większość osuwisk to osuwiska aktywne okresowo, biorąc jednak pod uwagę położenie osuwisk poza terenami zagrażającymi infrastrukturze drogowej, mieszkalnej czy przemysłowej nie zakłada się prowadzenia monitoringu instrumentalnego na żadnym z nich. Do obserwacji wyznaczono jedynie osuwisko nr 13. Osuwisko to nie zagraża infrastrukturze, jednakże znajduje się bezpośrednio nad stawami rybnymi (gospodarstwo wędkarskie), nad którymi aktywnie wypoczywają wędkarze. Jak wynika z relacji właściciela gospodarstwa, osuwisko powstało około roku 2010 w gwałtownym przebiegu, koluwia osuwiska zsunęły się do stawu powodując chwilowe, ale znaczne spiętrzenie wody w stawach. Biorąc pod uwagę ówczesne wydarzenia oraz stwierdzenie obecności świeżej szczeliny powyżej osuwiska w trakcie prac terenowych proponuje się dokonywać obserwacji osuwiska z częstotliwością dwa razy na rok w okresie marzec – kwiecień i wrzesień – październik. Obserwacja powinna mieć charakter zwiadu terenowego, uwzględniającego zachodzące zmiany w stosunku do poprzednich obserwacji. W przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych (np. gwałtowne, długie opady) mogące powodować ruchy masowe należy rozszerzyć zakres obserwacji o pozostałe osuwiska.

Tereny zagrożone ruchami masowymi (tzrm)

Nie przewiduje się prowadzenia monitoringu instrumentalnego na obszarach terenów zagrożonych ruchami masowymi. Do obserwacji, polegającej na wizji terenowej wyznaczono jedynie tzrm Nr 1, Nr 5, Nr 6, Nr 9, Nr 16, Nr 18. Tereny Nr 1, Nr 16, Nr 18 to obszary na których, lub w ich pobliżu znajdują zabudowania lub infrastruktura drogowa. Tereny Nr 5

i Nr 9 to obszary na których znajdują się aktywne osuwiska. Osuwisko Nr 13 na tzm Nr 5 oraz osuwiska Nr 30, 31, 32, 33, 34 na tzm Nr 9. Teren zagrożony ruchami masowymi Nr 9 to obszar o znacznej ilości osuwisk. Częstotliwość obserwacji powinna wynosić dwa razy w roku, w okresie marzec – kwiecień i wrzesień – październik. W przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych (np. gwałtowne, długotrwałe opady) mogące powodować ruchy masowe należy rozszerzyć zakres obserwacji o pozostałe tereny zagrożone ruchami masowymi ziemi.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Analiza rozwoju osuwisk

Ze względu na brak wcześniejszych, szczegółowych opracowań i dokumentacji dotyczących występujących na omawianym obszarze osuwisk w większości wypadków brak informacji co do czasu ich powstawania oraz rozwoju. Można tylko zakładać, że powstawały one już w trakcie gromadzenia materiału w hałdach oraz tuż po zakończeniu formowania hałd. Także czas powstawania osuwisk rozwiniętych w stokach obrzeżających odkrywki kopalniane można określić tylko w sposób przybliżony – po zakończeniu eksploatacji. Jedynie w przypadku dwóch osuwisk uzyskano zbliżony czas ich powstania, który koreluje się z okresami wzmożonych opadów (1997 r. i 2010 r.). Istnieje zatem znaczne prawdopodobieństwo dalszego rozwoju zarejestrowanych osuwisk w przypadku wystąpienia dłuższych lub gwałtownych okresów deszczowych. W szczególności narażone na dalsze ruchy są osuwiska aktywne ciągle Nr 13, 30, 31, 32, 33, 34.

W przypadku osuwisk powstałych na zboczach sztucznych zbiorników wodnych (Nr: 13, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 45, 46, 49, 89, 90, 91, 92, 93) istnieje też ryzyko uaktywnienia się ruchów osuwiskowych w wypadku zmian poziomu wody w zbiornikach znajdujących się poniżej czoła wspomnianych osuwisk.

Analiza rozwoju terenów zagrożonych ruchami masowymi

Najbardziej zagrożone powstaniem osuwisk z pośród wyznaczonych terenów są te, na których rozwinęły się już osuwiska (15 z 18 wyznaczonych terenów). Na szczególną uwagę zasługują tereny zagrożone ruchami masowymi zlokalizowane w pobliżu miejscowości Józwin-Kamienica (Nr 6) oraz Mikorzyn (Nr 9). Na hałdzie, w obrębie której wyznaczono tzm Nr 6 rozpoznano blisko połowę wszystkich osuwisk występujących na badanym obszarze (48 osuwisk), rozwiniętych głównie na wschodnich stokach zwałowiska o długości około 2,5 km. Na tzm Nr 9 zarejestrowano 6 osuwisk, z pośród których, aż 5 jest aktywnych

ciągle. Dodatkowo teren ten znajduje się na stromych zboczach zbiornika wodnego utworzonego w miejscu odkrywki po eksploatacji węgla brunatnego.

6. WNIOSKI

Na terenie objętym niniejszym opracowaniem zarejestrowano **105 osuwisk** (tab.1), oraz wyznaczono **18 terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi** (tab.2). Łączna powierzchnia wszystkich zarejestrowanych osuwisk wynosi 111,08 ha (Kazimierz – Biskupi 86,99 ha, Ślesin 19,24 ha, Sompolno 3,66 ha, Kleczew 1,19 ha). Wyrażony w procentach stosunek powierzchni osuwisk do powierzchni poszczególnych gmin wynosi: Kazimierz – Biskupi 0,80%, Ślesin 0,13%, Sompolno 0,025 %, Kleczew 0,01%. Łączna powierzchnia wyznaczonych terenów zagrożonych ruchami masowymi wynosi 711,8 ha (Kazimierz – Biskupi 392,24 ha, Ślesin 206,87 ha, Sompolno 103,72 ha, Kleczew 9 ha). Procentowy stosunek powierzchni tych terenów do powierzchni poszczególnych gmin wynosi: Kazimierz – Biskupi 3,65%, Ślesin 1,42%, Sompolno 0,75 %, Kleczew 0,08%). Na podstawie tych danych można uznać, że obszar gmin Kazimierz – Biskupi i Ślesin zagrożony jest ruchami masowymi w stopniu małym, a gmin Sompolno i Kleczew w stopniu bardzo małym. Ponieważ niniejsze opracowanie nie obejmowało czynnych wyrobisk ani składowisk, to należy zaznaczyć, że w przyszłości sytuacja ta może ulec zmianie.

Zalecenia dla administracji publicznej dotyczące planowania przestrzennego

Obszary zajęte przez osuwiska rozwinięte na skarpach hałd i wyrobisk poeksploatacyjnych nie powinny w żadnym wypadku być zagospodarowane przez budownictwo ani infrastrukturę, bez względu na stopień aktywności osuwisk. W przypadku planów zagospodarowania terenu powyżej osuwiska, należy wyznaczyć wokół osuwiska tzw. strefę buforową. Szerokość strefy buforowej uzależniona powinna być od wielkości danego osuwiska, sytuacji geomorfologicznej, rodzaju ruchu. Można w przybliżeniu założyć, że szerokość strefy buforowej powinna być równa wielokrotności wysokości skarpy głównej (2-5 razy w zależności od sytuacji). Dla osuwisk obejmujących niniejsze opracowanie szerokość strefy buforowej nie powinna być mniejsza niż 10 m.

Wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi na skarpach zwałowisk i wyrobisk poeksploatacyjnych również nie powinny być zagospodarowane przez budownictwo ani infrastrukturę. W przypadku TZRM Nr 1 wyznaczonego na naturalnym stoku zabudowa może być dopuszczona, jednak po wykonaniu badań geologiczno – inżynierskich określających warunki podłoża w odniesieniu do możliwości powstania osuwisk. Badania te powinny zakończyć się sporządzeniem odpowiedniej dokumentacji z zawartymi wnioskami odnośnie

możliwości zagospodarowania badanego terenu. Ponadto należy unikać prowadzenia jakichkolwiek prac skutkujących podcięciem skarp zwałowisk, ponieważ może to doprowadzić do uruchomienia osuwisk.

7. SPIS LITERATURY

- Bajorek J., Bojakowska I., Dusza A., Grabowski D., Pasieczna A., Tomassi-Morawiec H., Woliński W., 2005 – Objąsnienia do mapy geosredowiskowej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Kleczew (476). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Bajorek J., Bogacz A., Bojakowska I., Breitmeier B., Dusza A., Grabowski D., Pasieczna A., Rózański P., Tomassi-Morawiec H., 2005 – Objąsnienia do mapy geosredowiskowej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Ślesin (477). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Bajorek J., Bojakowska I., Dusza A., Grabowski D., Pasieczna A., Rózański P., Tomassi-Morawiec H., 2005 – Objąsnienia do mapy geosredowiskowej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Sompolno (478) . Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Bajorek J., Bojakowska I., Pasieczna A., Dusza A., Gabryś-Godlewska A., Tomassi-Morawiec H., Woliński W. 2005 – Objąsnienia do mapy geosredowiskowej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Golina (512). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Bajorek J., Bogacz A., Bojakowska I., Dusza A., Gabryś-Godlewska A., Pasieczna A., Tomassi-Morawiec H., Woliński W. 2005 – Objąsnienia do mapy geosredowiskowej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Konin (513). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Bajorek J., Bogacz A., Bojakowska I., Dusza A., Gabryś-Godlewska A., Pasieczna A., Tomassi-Morawiec H., Woliński W., 2005 – Objąsnienia do mapy geosredowiskowej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Koło (514). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Gilewska M., 2008 – Morfogenetyczna działalność górnictwa odkrywkowego w rejonie Konina i Turka. Roczniki Gleboznawcze tom LIX nr 2 Warszawa: 48-55.
- Grabowski D., Marciniak P., Mrozek T., Neścieruk P., Rączkowski W., Wójcik A., Zimnal Z., 2008 — Instrukcja opracowania mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Grabowski D., 2006 — Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- Karwacki K., Rycio E., 2015 – Objasnienia do mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000, powiat wrzesiński, województwo wielkopolskie. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Kondracki J., 2001 - Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa.
- Kozydra Z., Brzeziński M., 2013 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Sompolno (478). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Kozydra Z., Brzeziński M., 1996 –Szczegółowej Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Sompolno (478). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
- Kozydra Z., 1993 –Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Ślesin (477). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Kozydra Z., 2013 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Ślesin (477). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Nowacki K., 2007 –Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Golina (512). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Nowacki K., 2009 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Golina (512). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Przeglądowa mapa – Przeglądowa mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie wielkopolskim. http://geoportal.pgi.gov.pl/css/sopo/mapy/woj_wielkopolskie.jpg [dostęp 28 wrzesień 2018]
- Stankowski W., Widera M., Wilkosz P., Danel W., Pielach M., 2009 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Kleczew (476).
- Stankowski W., Widera M., Wilkosz P., Danel W., Pielach M., 2013 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Kleczew (476). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Szałamacha B., 2002 –Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Konin (513). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

- Szałamacha B., 2011 – Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Konin (513). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Szałamacha G, 1997 –Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Koło (514). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Szałamacha G, 2009 – Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Koło (514). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Szrek D., Giełżecka-Mądry D., Ślusarek W., Sokalski J., 2015 – Mapa geośrodowiskowa Polski (II), Plansza A, w skali 1:50 000, Arkusz Kleczew (476). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Szrek D., Giełżecka-Mądry D., Ślusarek W., Sokalski J., 2015 – Mapa geośrodowiskowa Polski (II), Plansza A, w skali 1:50 000, Arkusz Ślesin (477). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Szrek D., Giełżecka-Mądry D., Ślusarek W., Sokalski J., 2015 – Mapa geośrodowiskowa Polski (II), Plansza A, w skali 1:50 000, Arkusz Sompolno (478). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Szrek D., Ślusarek W., Wojtyna H., Sokalski J., 2015 – Mapa geośrodowiskowa Polski (II), Plansza A, w skali 1:50 000, Arkusz Konin (513). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Szrek D., Ślusarek W., Wojtyna H., Sokalski J., 2015 – Mapa geośrodowiskowa Polski (II), Plansza A, w skali 1:50 000, Arkusz Koło (514). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Ślusarek W., Szrek D., Wojtyna H., Sokalski J., 2015 – Mapa geośrodowiskowa Polski (II), Plansza A, w skali 1:50 000, Arkusz Golina (512). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Wieczorek D., 2016 - Rejestr terenów, na których wystąpiły ruchy masowe ziemi oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi w powiecie tureckim, dla potrzeb wdrożenia programu monitoringu tych terenów. GEOCONSULT Sp. z o.o., Kielcach..
- <http://www.kwbkonin.pl/> - Strona internetowa Kopalni Węgla Brunatnego Konin.

Tabela 1. Zestawienie osuwisk na terenie gmin Kazimierz Biskupi, Kleczew, Sompolno i Ślesin

Numer ewidencyjny osuwiska na mapie	Miejscowość	Gmina	Stopień aktywności A – aktywne ciągle O – aktywne okresowo N – nieaktywne	Uwagi dotyczące monitoringu
1	Nieświastów	Kazimierz Biskupi	O	
2	Kleczew	Kleczew	O	
3	Goranin	Ślesin	O	
4	Goranin	Ślesin	O	
5	Goranin	Ślesin	O	
6	Goranin	Ślesin	O	
7	Goranin	Ślesin	O	
8	Goranin	Ślesin	O	
9	Goranin	Ślesin	O	
10	Sławęcinek	Ślesin	O	
11	Sławęcinek	Ślesin	O	
12	Sławęcinek	Ślesin	O	
13	Białobród	Kleczew	A	Do obserwacji
14	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
15	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
16	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
17	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
18	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
19	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
20	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
21	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
22	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
23	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
24	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
25	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
26	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
27	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	

Numer ewidencyjny osuwiska na mapie	Miejscowość	Gmina	Stopień aktywności A – aktywne ciągle O – aktywne okresowo N – nieaktywne	Uwagi dotyczące monitoringu
28	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
29	Sławęcinek	Ślesin	O	
30	Dąbrowa	Ślesin	A	
31	Dąbrowa	Ślesin	A	
32	Dąbrowa	Ślesin	A	
33	Dąbrowa	Ślesin	A	
34	Dąbrowa	Ślesin	A	
35	Dąbrowa - Mikorzyn	Ślesin	O	
36	Sławęcinek	Ślesin	O	
37	Błonawy	Sompolno/Ślesin	O	
38	Wierzelin	Ślesin/Sompolno	O	
39	Błonawy	Sompolno	O	
40	Błonawy	Sompolno	O	
41	Pogoń Gośławska	Ślesin	O	
42	Błonawy	Sompolno	O	
43	Błonawy	Sompolno	O	
44	Błonawy	Sompolno	O	
45	Bochlewo	Kazimierz Biskupi	O	
46	Kolonia Nieświastów	Kazimierz Biskupi	O	
47	Kazimierz Biskupi	Kazimierz Biskupi	O	
48	Kolonia Nieświastów	Kazimierz Biskupi	O	
49	Kolonia Nieświastów	Kazimierz Biskupi	O	
50	Kolonia Nieświastów	Kazimierz Biskupi	O	
51	Kazimierz Biskupi	Kazimierz Biskupi	O	
52	Kazimierz Biskupi	Kazimierz Biskupi	O	
53	Kazimierz Biskupi	Kazimierz Biskupi	O	
54	Kazimierz Biskupi	Kazimierz Biskupi	O	
55	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
56	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
57	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
58	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	

Numer ewidencyjny osuwiska na mapie	Miejscowość	Gmina	Stopień aktywności A – aktywne ciągłe O – aktywne okresowo N – nieaktywne	Uwagi dotyczące monitoringu
59	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
60	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
61	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
62	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
63	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
64	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
65	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
66	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
67	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
68	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
69	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
70	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
71	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
72	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
73	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
74	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
75	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
76	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
77	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
78	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
79	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
80	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
81	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	

Numer ewidencyjny osuwiska na mapie	Miejscowość	Gmina	Stopień aktywności A – aktywne ciągłe O – aktywne okresowo N – nieaktywne	Uwagi dotyczące monitoringu
82	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
83	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
84	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
85	Kamienica	Kazimierz Biskupi	O	
86	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
87	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
88	Józwin Kolonia	Kazimierz Biskupi	O	
89	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
90	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
91	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
92	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
93	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
94	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
95	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
96	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
97	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
98	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
99	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
100	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
101	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
102	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
103	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	
104	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	O	

Numer ewidencyjny osuwiska na mapie	Miejscowość	Gmina	Stopień aktywności A – aktywne ciągłe O – aktywne okresowo N – nieaktywne	Uwagi dotyczące monitoringu
105	Wola Łaszczowa	Kazimierz Biskupi	O	

Tabela 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na terenie gmin Kazimierz Biskupi, Kleczew, Sompolno i Ślesin

Numer ewidencyjny terenu zagrożonego ruchami masowymi na mapie	Miejscowość	Gmina	Osuwiska związane z danym tzm (numer osuwiska)	Uwagi dotyczące obserwacji
1	Żółwieniec	Ślesin	-	Do obserwacji
2	Nieświastów	Kazimierz Biskupi	001	-
3	Kleczew	Kleczew	002	-
4	Goranin	Ślesin	003, 004, 005, 006, 007, 008	-
5	Józwin	Kazimierz Biskupi/Kleczew	013, 014	Do obserwacji
6	Józwin - Kamienica	Kazimierz Biskupi	015, 016, 017, 018, 019, 020, 021, 022, 023, 024, 025, 026, 027, 028, 055, 056, 057, 058, 059, 060, 061, 062, 063, 064, 065, 066, 067, 068, 069, 070, 071, 072, 073, 074, 075, 076, 077, 078, 079, 080, 081, 082, 083, 084, 085, 086, 087, 088	Do obserwacji
7	Józwin	Kazimierz Biskupi/Ślesin	-	-
8	Rębowo	Ślesin	029, 036	-
9	Mikorzyn	Ślesin	030, 031, 032, 033, 034, 035	Do obserwacji
10	Pogoń Lubstowska/Lubstów	Ślesin/Sompolno	037, 038, 039, 040, 041, 042, 043, 044	-
11	Bochlewo	Kazimierz Biskupi	045	-
12	Kolonia Nieświastów	Kazimierz Biskupi	050, 053, 054	-
13	Kolonia Nieświastów	Kazimierz Biskupi	048, 051, 052	-

14	Kolonia Nieświastów	Kazimierz Biskupi	046, 049	-
15	Kazimierz Biskupi	Kazimierz Biskupi	047	-
16	Kazimierz Biskupi	Kazimierz Biskupi	-	Do obserwacji
17	Wola Łaszczoza	Kazimierz Biskupi	089, 090, 091, 092, 093	-
18	Wola Łaszczoza/Posada	Kazimierz Biskupi	094, 095, 096, 097, 098, 099, 100, 101, 102, 103, 104, 105	Do obserwacji

Spis załączników:

1. Mapy terenów, na których występują ruchy masowe ziemi oraz terenów zagrożonych możliwością wystąpienia ruchów masowych ziemi (osuwisk) w skali 1:10 000 (wydruki) - szt.: 13
2. Karty rejestracyjne osuwisk – 105 kart - wydruk – szt.: 1
3. Karty rejestracyjne terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi – 18 kart – wydruk – szt.: 1
4. Płyta CD z bazą danych GIS – szt.: 1
5. Płyta CD - (szt.: 1) z elektroniczną wersją:
 - map terenów, na których występują ruchy masowe ziemi oraz terenów zagrożonych możliwością wystąpienia ruchów masowych ziemi (osuwisk) w skali 1:10 000 (PDF i jpg),
 - kart rejestracyjnych osuwisk (pliki PDF)
 - kart rejestracyjnych terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi (pliki PDF)