



Powiat Wrocławski

50-440 Wrocław, ul. Kościuszki 131

REJESTR OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI ZIEMI DLA GMINY DŁUGOŁĘKA – część opisowa

Powiat WROCŁAWSKI
Województwo DOLNOŚLĄSKIE

Opracował:

mgr inż. Rafał Dąbrowski
upr. geolog. MŚ nr VII-1316



GEOCONSULT Sp. z o.o.
25-640 KIELCE, ul. Jurajska 6/40
NIP 9591667283 REGON 260002003
tel./fax (41) 345-33-94 biuro@geoconsult.kie.pl

Kielce, 2015

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	3
2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ	4
2.1. Położenie obszaru badań.	4
2.2. Geomorfologia, hydrografia.	5
2.3. Budowa geologiczna, hydrogeologia.	7
3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI.....	12
3.1. Przegląd dotychczasowych badań.	12
3.2. Sposób określenia obszarów występowania ruchów masowych.....	12
3.3. Wyniki przeprowadzonej rejestracji, charakterystyka osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi.	15
4. MONITORING	20
5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	22
6. WNIOSKI.....	24
7. LITERATURA.....	25

SPIS RYSUNKÓW I TABEL

Rys. 1. Położenie gminy Długołęka na tle powiatu wrocławskiego i województwa dolnośląskiego.

Rys. 2. Schematyczna mapa hipsometryczna gminy Długołęka.

Rys. 3. Model osuwiska wraz z podaniem głównych elementów rzeźby osuwiskowej.

Rys. 4. Położenie gminy Długołęka na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 92.

Tab. 1. Zestawienie osuwisk na obszarze gminy Długołęka.

Tab. 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na obszarze gminy Długołęka.

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie jest wynikiem realizacji umowy nr ZP.273.78.2015 I.OŚ z dnia 23 lipca 2015 r., zawartej między Powiatem Wrocławskim a GEOCONSULT Sp. z o.o. z Kielc. Jej przedmiotem było stworzenie „**Rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów na których występują te ruchy dla Gminy Długołęka**” (zwanego dalej „Rejestrem”).

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 wykonano we wrześniu 2015 r.

Obowiązek prowadzenia Rejestru nakłada na Starostę *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2000 r. Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. 2001, Nr 62 poz. 627). Według art. 110a niniejszej *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 szczególnie 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* (tekst jednolity: Dz.U. z 2015, poz. 909).

Wyniki niniejszych prac, wskazujące obszary naturalnych zagrożeń geologicznych (osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi) powinny być także wykorzystywane w procesie planowania zagospodarowania przestrzennego gminy Długołęka. 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 z późn. zm.). Według art. 10 niniejszej *Ustawy*, w „Studium...” należy uwzględnić uwarunkowania wynikające z występowania obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych; natomiast według art. 15 *Ustawy*, należy określić granice i sposoby zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, ustalonych na podstawie odrębnych przepisów, w tym terenów górniczych, a także narażonych na niebezpieczeństwo powodzi oraz zagrożonych osuwaniem 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 geologicznego obejmowała prace przygotowawcze, terenowe i kameralne. W zakres prac przygotowawczych weszły: przegląd literatury i dotychczas wykonanych opracowań z zakresu ruchów masowych dotyczących gminy, 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; Google Earth). Wynikiem powyższych analiz było wytypowanie obszarów szczegółowego kartowania geomorfologicznego oraz plan generalny marszrut terenowych.

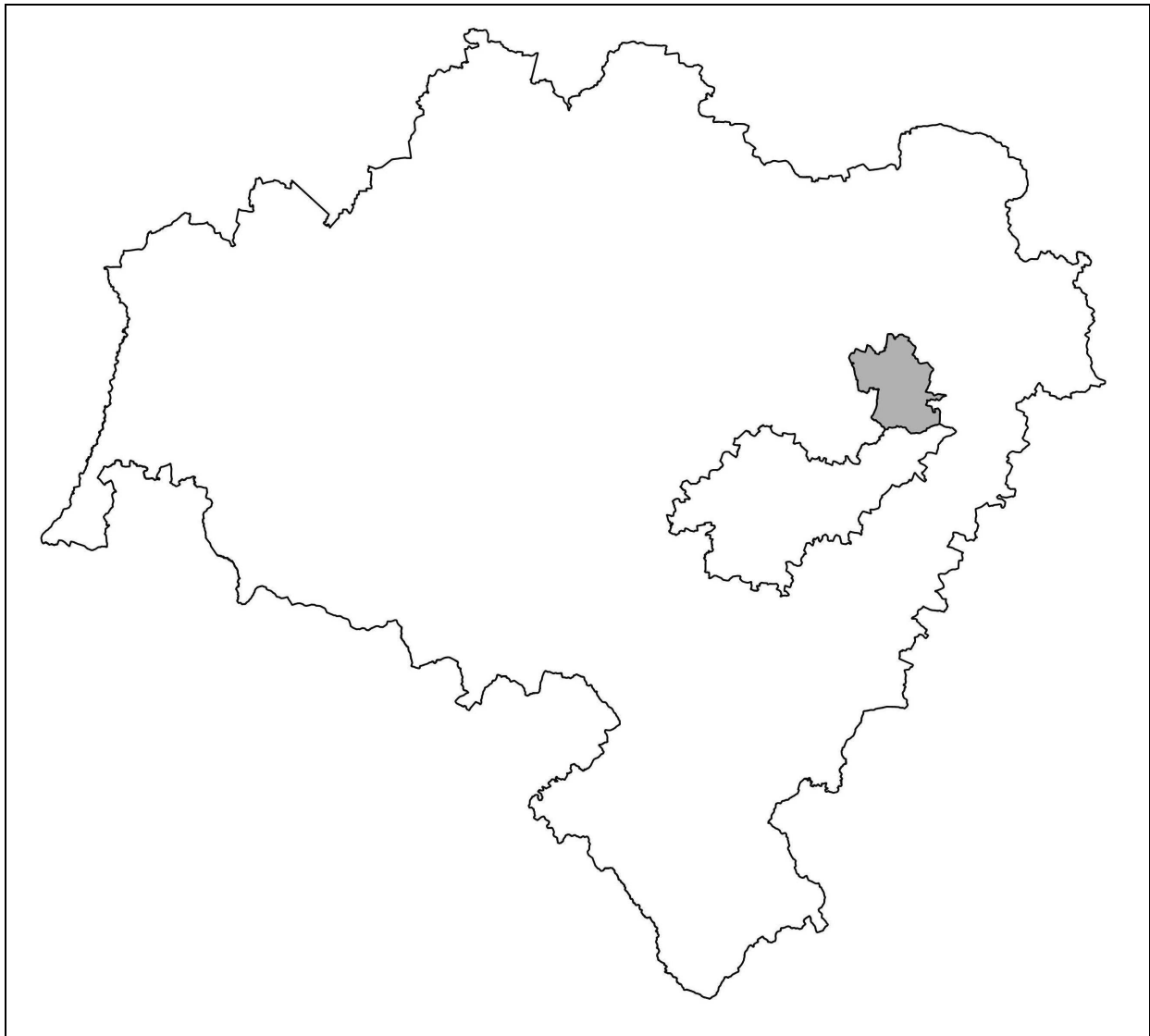
Prace terenowe obejmowały wykonanie szczegółowego kartowania geomorfologiczno-geologicznego osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi na wytypowanych obszarach gminy, oraz pogładową wizję terenową pozostałych obszarów (nie wytypowanych do szczegółowego kartowania). Prace polegały na wyznaczeniu 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. Równoległe 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 Gminy Długołęka ” na podkładach topograficznych w skali 1:10 000, opracowanie niniejszego tekstu objaśniającego oraz opracowanie cyfrowe map w GIS.

2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

2.1. Położenie obszaru badań.

Gmina Długołęka położona jest w północno-wschodniej części województwa dolnośląskiego i powiatu wrocławskiego i zajmuje powierzchnię 212,84 km². Sąsiaduje z gminami: Wisznia Mała, Trzebnica, Zawonia, Dobroszyce, Oleśnica, Czernica oraz miastem Wrocławem. Na gminę składa się 41 sołectw. Obszar gminy zamieszkuje około 26,5 tys. mieszkańców.



Rys. 1. Położenie gminy Długołęka na tle powiatu wrocławskiego i województwa dolnośląskiego.

2.2. Geomorfologia, hydrografia.

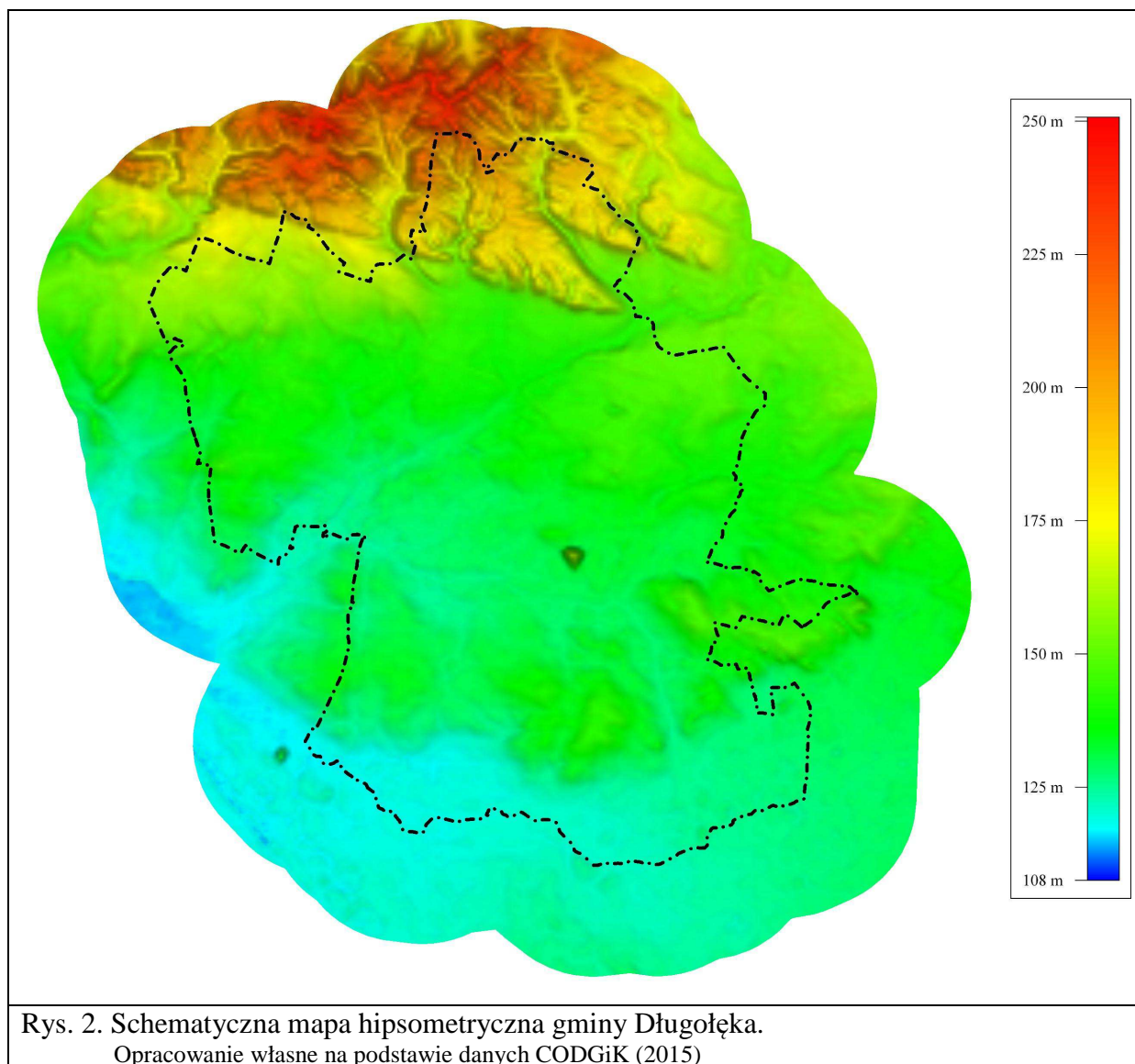
Opis geomorfologiczny zawiera charakterystykę głównych form rzeźby terenu w kontekście możliwości występowania w ich obrębie ruchów masowych. Według podziału fizycznogeograficznego Kondrackiego (2001) północna część gminy położona jest w obrębie mezoregionu Wzgórz Trzebnickich, będącego częścią makroregionu Wału Trzebnickiego. Środkowa i południowa część gminy znajduje się w mezoregionie Równiny Oleśnickiej położonej w makroregionie Niziny Śląskiej. Rzeźbę terenu w sposób schematyczny przedstawia rys. 2.

Wzgórz Trzebnickie występujące w północnej części gminy, tworzą spiętrzone moreny zlodowaceń środkowopolskich oraz spiętrzone i wyciśnięte warstwy neogeńskie. Jest to pagórkowata wysoczyzna o wzniesieniach od 150 do 190 m n.p.m., osiągających w Farnej Górze pod Trzebnicą maksymalną wysokość 257 m n.p.m. Obszar ten pokryty jest utworami

lessowymi lub lessopodobnymi z siecią dolin i wyżłobionych wąwozów. Niektórymi dolinami płyną niewielkie ciekі, a w wąwozach przebiegają drogi. Południowy ich zasięg na terenie gminy zaznacza się prawie równoleżnikową krawędzią na linii od Bierzyc na zachodzie, poprzez Kępę, po Januszkowice na wschodzie. W tej części gminy wystąpiły wszystkie zarejestrowane osuwiska. Strome zbocza dolin, wąwozów w pokrywie lessowej są bowiem miejscami, gdzie istnieją warunki do powstawania niewielkich osuwisk.

Południową i środkową część gminy, pomiędzy doliną rzeki Widawy i Wzgórzami Trzebnickimi, tworzy lekko falista wysoczyzna morenowa, częściowo sandrowa, pochylona ze wschodu na zachód o wzniesieniach 130-140 m n.p.m. Przeważają tutaj tereny zbudowane z gliny zwałowej z ostańcami form glacialnych starszego ze zlodowaceń środkowopolskich tj. zlodowacenia Odry. Na przedpolu Wzgórz Trzebnickich występują piaski i żwiry wodnolodowcowe (sandry) przypuszczalnie związane z młodszym ze zlodowaceń środkowopolskich - zlodowaceniem Warty. Łądolód zlodowacenia Warty nie dotarł na obszar obecnej gminy, oparł się o północne stoki Wzgórz Trzebnickich i jedynie wody proglacialne, które przedarły się na południe przez wzgórza osadziły na ich przedpolu wspomniane wyżej piaski i żwiry. W geologicznych opracowaniach kartograficznych (Bartczak E., 2000, Cwojdzńska-Ruziewicz K., 1988, Winnicka G., 1987, Winnicki J., 1986) nie precyzuje się wieku tych osadów do zlodowacenia Warty, zalicza się je ogólnie do nadglinowych utworów zlodowaceń środkowopolskich. Obszar ten przecinany jest szerokimi dolinami rzek spływających z tych wzgórz. W dalszym biegu wody z topniejącego czoła łądolodu omijały Równinę Wrocławską i kierowały się na zachód Pradoliną Odry. Rozległymi dolinami, wypełnionymi osadami, płyną dzisiaj niewielkie ciekі.

Południowe obrzeże gminy stanowi płaskie obniżenie dolinne rzeki Widawy o wzniesieniach terenu nie przekraczających 120-125m n.p.m. Na wymienionych wyżej dużych i płaskich powierzchniach akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej i rzecznej nie ma dobrych warunków do tworzenia się osuwisk, a jedynymi formami gdzie mogłyby one zaistnieć są krawędzie oddzielające poszczególne tarasy lub stoki wysoczyzn. Obiektami istotnymi z punktu widzenia możliwości rozwoju ruchów masowych są formy antropogeniczne – wyrobiska poeksploatacyjne. Powstały one jako efekt wydobywania piasków, żwirów bądź lessów. Większe wyrobiska znajdują się między innymi w Węgrowie, Bierzycach, Brzeziej Łące czy na wschód od Oleśniczki i Kątnej.



Osią hydrograficzną obszaru gminy jest rzeka Widawa, której dolina ciągnie się od Sycowa przez Namysłów aż do ujścia do Odry po północno-zachodniej stronie Wrocławia. Na znacznym odcinku stanowi południową granicę gminy Długołęka. Do Widawy uchodzi kilka jej dopływów, z których największe to Dobra (z dopływami, Krakowiak, Topór), Mielnica, Oleśnica i Świerżyna. Widawa płynie ze wschodu na zachód, natomiast wymienione wyżej dopływy przeważnie z kierunku północno-zachodniego. Istotnym elementem hydrograficznym są natomiast jeziora/stawy hodowlane. Dużą powierzchnię zajmują stawy hodowlane w miejscowości Szczodre, Raków, Borowa, Bielawa, Domaszczyn i Prusowice.

2.3. Budowa geologiczna, hydrogeologia.

Opis budowy geologicznej obszaru gminy przedstawiono na podstawie opracowań: Bartczak E., 2000, Cwojdzńskiej-Ruziewicz K., 1988, Winnicki G., 1987, Winnicki J., 1986.

Obszar gminy Długołęka w głównym rysie jednostek tektonicznych położony jest na monoklinie przedsudeckiej zbudowanej z utworów permsko-mezozoicznych. Utwory te, w przypadku gminy Długołęka, wieku triasowego, zalegają jednak głęboko, pod dużym nadkładem utworów kenozoicznych i nie odsłaniają się na powierzchni. Również nie ukazują się na powierzchni terenu w obrębie gminy osady neogeńskie (trzeciorzędowe) reprezentowane przez **iły, piaski, mułki i węgiel brunatny** miocenu środkowego, **iły** miocenu górnego oraz **piaski, miejscami ze żwirami** pliocenu. Stanowią one podłoże podczwartorzędowe. Średnia miąższość utworów trzeciorzędowych waha się w granicach 130-150 m i wzrasta w kierunku północnym, gdzie w rejonie Wzgórz Trzebnickich przekracza 200 m. W obrębie północnej części wzgórz osady miocenu zostały glacitektonicznie spiętrzone.

Z punktu widzenia możliwości rozwoju ruchów masowych istotne są utwory odsłaniające się na powierzchni, bądź pod niewielkim nadkładem. Na terenie gminy Długołęka są to więc tylko utwory czwartorzędowe.

Na utworach neogenu zalega pokrywa osadów czwartorzędowych powstałych w plejstocenie w okresie zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich, północnopolskich i w holocenie.

Wodnolodowcowe **piaski różnoziarniste ze żwirami, zastoiskowe iły, mułki i piaski oraz kompleks glin zwałowych** zlodowaceń południowopolskich (Sanu) występują pokrywowo oraz wypełniają głębokie doliny kopalne ale nie odsłaniają się na powierzchni. Odmiennie sytuacja przedstawia się z osadami zlodowaceń środkowopolskich. Jako pierwsze na powierzchni odsłaniają się osady starszej części zlodowaceń środkowopolskich tj. zlodowacenia Odry i są to:

- **mułki, piaski i iły zastoiskowe**. Są to najczęściej mułki ilaste szare i ciemnoszare, rzadziej żółtobrunatne z licznymi wkładkami piasków drobnoziarnistych i mułkowatych oraz iłów. Wykazują słabo zaznaczające się warstwowanie. Odsłaniają się punktowo w okolicy Stępina, na wschód od Wilczyc, na południowy-zachód od Pawłowic. Posiadają zróżnicowaną miąższość wynoszącą od kilku do ponad 40 m.

Kolejne utwory zlodowacenia Odry to:

- **gliny zwałowe** zlodowacenia Odry. Gliny te o barwie szarozółtej, brunatnej, miejscami niebieskawej, są mocno zapiaszczone, zawierają liczne otoczaki skał północnych. Z reguły ich miąższość wynosi 2-6 m. Mają największe rozprzestrzenienie na terenie gminy, budują powierzchnie wysoczyzn morenowych.

- **piaski i żwiry lodowcowe.** Są to słabo obtoczone, często zaglinione piaski różnoziarniste ze żwirem i pojedynczymi otoczkami materiału północnego. Występują na glinach zwałowych, na południowym przedpolu Wzgórz Trzebnickich w okolicach Ramiszowa, Pasikurowic, gdzie mają niewielką miąższości wynoszącą ok. 2 m.

- **piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne i górne na mułkach, piaskach i iłach zastoisowych.** Występują w okolicy Pietrzykowic, gdzie posiadają miąższość ok.3 m. Są to piaski jasnoszare, różnoziarniste i warstwowane ukośnie oraz miejscami żwiry z otoczkami. Duży płat tych utworów występuje również pomiędzy Januszkowicami a Bykowem.

Następnie mamy nierozdzieloną serię osadów zlodowaceń środkowopolskich:

- **gliny zwałowe.** Są to gliny bardziej ilaste od wymienionych wyżej glin na przedpolu Wzgórz Trzebnickich i zawierają więcej drobnego żwiru. Przykrywają je osady lessopodobne oraz piaski i żwiry akumulacji szczelinowej. Ich miąższość wynosi 5-6 m. Na terenie gminy znaczone są tylko przy jej północnej granicy, pomiędzy Krakowianami a Węgrowem.

- **piaski i żwiry akumulacji szczelinowej.** Są to piaski różnoziarniste, jasnoszare, szarobrunatne ze znaczną domieszką żwirów i niewielkich otoczków. Występują przy południowej krawędzi Wzgórz Trzebnickich (Węgrów, Jaksonowice), gdzie przykryte są osadami lessowymi.

- **piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne i górne na glinach, mułkach i iłach.** Są to utwory występujące zwartym płatem przy południowej krawędzi Wzgórz Trzebnickich, pasem od Siedlca poprzez Łozinę po Łosice.

- **piaski i mułki kemów.** Kemy zbudowane są przeważnie z piasków drobnoziarnistych jasnoszarych, z wkładkami szarzielonych mułków, piasków różnoziarnistych i żwirów. Występują w okolicy Ramiszowa, Bielawy, pomiędzy Siedlcem i Pasikurowicami, Bykowem i Kamieniem.

- **piaski i żwiry rzeczno-lodowcowe, miejscami na glinach zwałowych.** Są to piaski drobnoziarniste i pyłowate z drobnymi żwirami, wypełniające obniżenie moreny dennej w okolicy Mirkowa i Wilczyc. Występują też płatami w rejonie Domaszczyna, Szczodrego i Łosic. Mają miąższości wynoszącą średnio 2-5 m.

Ze zlodowaceń północnopolskiech, na terenie gminy, mamy tylko osady związane z ich najmłodszą częścią czyli zlodowaczeniem Wisły. Są to:

- **piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 4,0-6,0 m n. p. rzeki.** Są to szare miejscami szarobrunatne piaski różnoziarniste ze żwirami i miąższości do 5,0 m. Leżą rów-

niez na glinach zwałowych, iłach bądź mułkach. Występują w dolinie Odry, Widawy i Dobrej i jej bocznych dopływów.

Osady czwartorzędowe nierozdzielone (tzn. tworzące się w okresie plejstocenu i holocenu, bądź na przełomie tych dwóch okresów) to przede wszystkim:

- **lessy i mułki lessopodobne**. Są to głównie utwory eoliczne facji zboczowej o barwie żółtej i żółtobrunatnej, występujące na obszarze Wzgórz Trzebnickich zwartą pokrywą przykrywającą osady zlodowaceń środkowopolskich. Granicę południową ich występowania stanowi morfologiczna krawędź Wzgórz Trzebnickich. Na terenie gminy są to często osady zwietrzałe i odwapnione o miąższości 2-3 m. Obecność tych utworów na powierzchni terenu jest najistotniejszym czynnikiem pasywnym (wynikającym tutaj z uwarunkowań litologicznych) warunkującym powstanie osuwisk na obszarze gminy.

- **gliny pyłowato-piaszczyste**. Utwory te pochodzą z denudacji lessowych pokryw eolicznych. Występują u podnóża Wzgórz Trzebnickich (rejon Bierzyc, Michałowic i Januszkowic), gdzie tworzą ciągły poziom na piaskach i żwirach wodnolodowcowych. Miąższość tego poziomu wynosi ok 2 m, a w wypełnionych nimi obniżeniach dochodzi do 6 m.

- **piaski i gliny deluwialne**. Są to piaski różnoziarniste, miejscami zaglinione i zawodnione, z niewielką domieszką materiału żwirowego. Miąższość deluwii jest niewielka i tylko lokalnie przekracza 5 m. Na terenie gminy występują w rejonie Kępy.

- **piaski eoliczne w wydmach**. Duże formy wydmowe występują na terenie położonym na wschód od Oleśniczki i Kątnej. Budują je jasnoszaro-żółte piaski drobnoziarniste, w stropie pyłowate. Wysokość wydm dochodzi do 9 m.

Utwory holocenijskie reprezentowane są przez:

- **piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych do 3,0 m (taras wyższy), 2,0 m n.p. rzeki (taras niższy) i den dolinnych**. Są to jasnoszare, szare piaski różnoziarniste, kwarcowo-skalenkowe, o średniej miąższości do 6-11 m, wypełniające dna dolin Widawy i jej dopływów. Piaski zawierają dużą domieszkę żwirów. W obrębie tarasów zalewowych występują starorzecza.

- **iły i mułki (mady) tarasów zalewowych**. Są to żółtobrunatne lub szarobrunatne iły, mułki niekiedy o odcieniu niebieskawym. Zajmują niewielkie obszary w dolinie Widawy w okolicy Brzeziej Łąki.

- **namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych**. Namuły punktowo przykrywają cienką warstwą do 2 m piaski i żwiry den dolinnych bądź wypełniają starorzecza i obniżenia, najczęściej silnie zabagnione w dolinie Widawy na południe od Brzeziej Łąki. Są to na-

muły gliniaste, mułkowate i ilaste o barwie szarobrunatnej i ciemnoszarej, zawierające szczątki roślin.

W obrębie utworów geologicznych budujących podłoże gminy występują dwa użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe i neogeńskie (trzeciorzędowe). Są one rozdzielone nieprzepuszczalnymi glinami zwałowymi i iłami. Ponadto wśród zapiaszczonych glin zwałowych spotyka się często wody „zawieszane”.

Czwartorzędowe piętro wodonośne związane jest z plejstoceniowymi piaszczysto-zwirowymi osadami wodnolodowcowymi i rzecznyymi oraz holoceniowymi osadami rzecznyymi. Można tu wyróżnić trzy zasadnicze poziomy wodonośne: poziom przypowierzchniowy, międzyglinowy i głębszy – przy stropie utworów trzeciorzędowych. Miąższość warstw wodonośnych jest bardzo zróżnicowana, waha się od kilku do około 40 m. W poziomie przypowierzchniowym zwierciadło wody ma zazwyczaj charakter swobodny, w poziomie międzyglinowym lekko napięty, natomiast w poziomie głębszym – mocno napięty. W związku z bardzo różnym wykształceniem warstw wodonośnych, zróżnicowana jest również wydajność ujęć wynosząca od 5 do 75 m³/h. Poziom głębszy jest dobrze izolowany od wpływów z powierzchni miejscami kilkudziesięciometrowym pakietem osadów słabo przepuszczalnych. Mniejszą izolację posiada poziom międzyglinowy, a przypowierzchniowy w wielu miejscach jest jej pozbawiony. Ma to miejsce m. in. w szerokim pasie w okolicy Długołęki, Domaszczyna, Prusowic, Łozina, Łosic oraz w dolinach rzecznych Widawy i jej dopływów, gdzie zwierciadło poziomu przypowierzchniowego występuje płytko na głębokości od 1 do kilku metrów. Ma to też bezpośrednie przełożenie na niską jakość tych wód, często nie spełniają one wymoganiom stawianym wodom pitnym z uwagi na duże stężenia np. żelaza, manganu czy detergentów.

Na rozwój zjawisk osuwiskowych wpływ mogą mieć tylko wody poziomu przypowierzchniowego (wody gruntowe), w strefach krawędziowych dolin tj. w miejscach gdzie zwierciadło wód podziemnych styka się z powierzchnią terenu, tworząc strefy wysięków. Obecnie, w trakcie prac terenowych wykonanych dla potrzeb niniejszego opracowania nie stwierdzono takich wysięków, co wiązać należy głównie z długo utrzymującą się suszą. Niewykluczone, że w okresach bardziej wilgotnych mogą się takowe pojawiać.

Neogeńskie piętro wodonośne charakteryzuje się występowaniem kilku rozczłonkowanych poziomów wodonośnych tworzących wielowarstwowy system o zmiennych miąższościach. Eksploatowane są głównie wody miocenu górnego zawarte w warstwach piaszczystych i piaszczysto-pyłowatych, dobrze izolowanych od siebie i powierzchni iłami i glinami.

Napięte zwierciadło wody występuje na głębokości od 60 do 100 m. Lokalnie ujęcia wód charakteryzują się dużymi wydajnościami osiagającymi 90 m³/h. Nie mają wpływu na rozwój powierzchniowych ruchów masowych.

3. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI

3.1. Przegląd dotychczasowych badań.

Z rejonu gminy Długołęka istnieje niewiele danych na temat osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi (tzm). Obszar dawnego województwa wrocławskiego (podział administracyjny Polski sprzed 1975), w latach siedemdziesiątych był inwentaryzowany pod kątem występowania osuwisk (Kastory L., Kühn A., Miłoszewska W., 1972). W opracowanym wtedy zbiorczym Katalogu osuwisk województwa wrocławskiego, na obecnym terenie gminy Długołęka nie zarejestrowano wówczas osuwisk.

Przeprowadzone w 2008 w formie kartograficznej zbiorcze zestawienie osuwisk województwa dolnośląskiego (Badura J., Mydłowski A., Przybylski B., 2008) również na terenie gminy nie zawiera osuwisk. Wskazuje ono osiem obszarów predysponowanych do występowania osuwisk, z których kilka w rejonie Krakowian i Zaprężyna w znacznej części pokrywa się z wydzielonymi w niniejszym opracowaniu terenami zagrożonych ruchami masowymi (TZRM nr 3 i 4). Ponadto wydzielono takie dwa obszary we wschodniej części Węgrowa (po północnej stronie TZRM nr 5), w południowej części Zaprężyna (pomiędzy TZRM 4 i 7) oraz w Kępie (po północnej stronie obecnego osuwiska nr 18).

W bazie zagrożeń naturalnych (geozagrozenia.pgi.gov.pl.) stworzonej przez AGH w latach 2003-2004 nie ma żadnych obiektów z obszaru gminy.

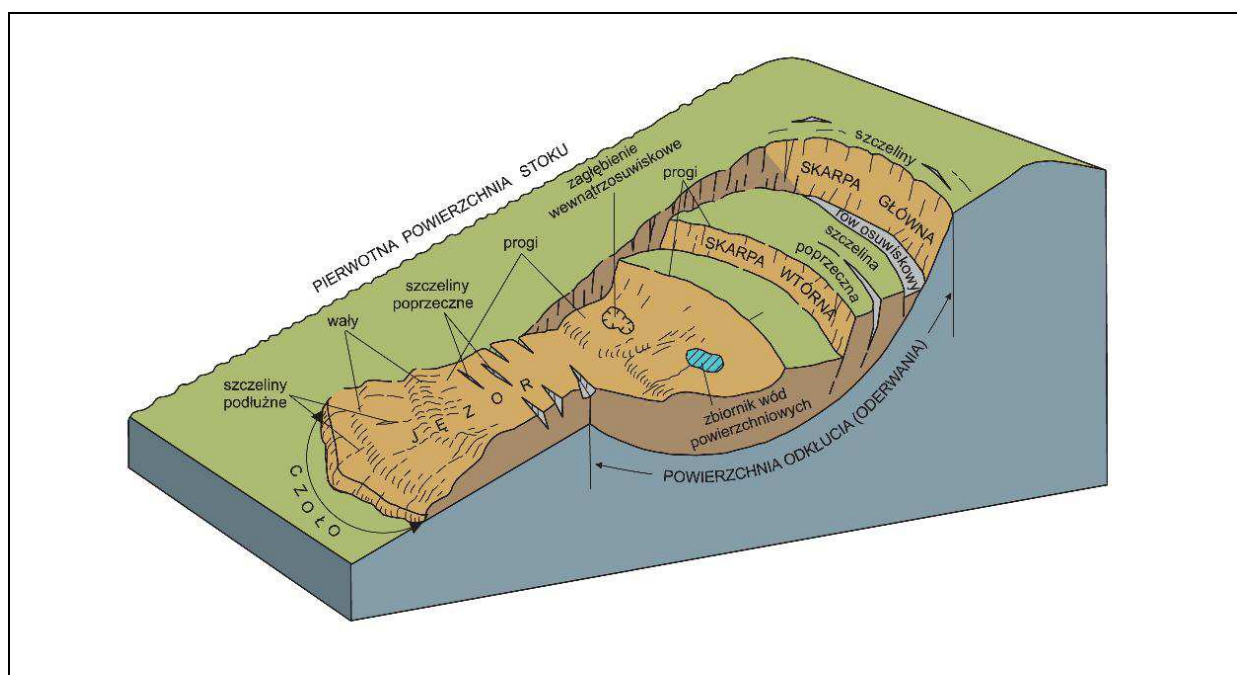
Opracowania kartograficzne, w tym szczegółowe mapy geologiczne obejmujące obszar gminy (Bartczak E., 2000, Cwojdzńska-Ruziewicz K., 1988, Winnicka G., 1987, Winnicki J., 1986) nie zawierają także w swej treści żadnych wzmianek o osuwiskach.

3.2. Sposób określenia obszarów występowania ruchów masowych.

Dla określenia obszarów występowania ruchów masowych ziemi (w tym w szczególności osuwisk) należy wyjść od ich definicji. Według „Instrukcji...” (D. Grabowski i in., 2008) 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 obrywanie, osuwanie, spływanie oraz spelzanie materiału skalnego w dół stoku. Co więc wyróżnia osuwiska wśród tych ruchów? Jest nim istnienie powierzchni poślizgu (jednej lub kilku), wzdłuż której/których od-

bywa się ruch odkłutego materiału skalnego (koluwium). Osuwiskiem nazywamy więc formę rzeźby terenu powstałą w wyniku przemieszczania się utworów geologicznych w dół stoku wzdłuż powierzchni poślizgu.

Osuwisko charakteryzuje się istnieniem (w klasycznej formie) wyraźnej skarpy osuwiskowej (określającej górny zasięg osuwiska), strefy transportu (której zasięg lateralny wyznacza granice boczne osuwiska) oraz strefy akumulacji materiału w formie jezora osuwiskowego z czołem (wyznaczające dolny zasięg osuwiska) (Rys. 3). 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.



Rys. 3. Model osuwiska wraz z podaniem głównych elementów rzeźby osuwiskowej. za: (Grabowski i in., 2008).

Oprócz generalnych form wskazujących na istnienie osuwiska (tj. skarpa główna, jezior osuwiskowy, czoło) w ich identyfikacji pomagają obserwacje morfologii powierzchni stoków, tj. pęknięć i szczelin w gruncie, nabrzmięń i charakterystycznych kopulastych nierówności powierzchni terenu (mogących być elementami rzeźby wewnątrz osuwiskowej). Kolejnym elementem są przejawy wód na stokach: źródła, strefy wysięków, młaki i niewielkie zbiorniczki wody (z tym że ich obecność nie zawsze oznacza osuwisko). Bardzo istotnym i pomocnym elementem w identyfikacji osuwisk są obserwacje roślinności, w szczególności odchylenie pni drzew od pionu (tzw. pijany las). Następnymi elementami na który zwraca się uwagę podczas prac terenowych są obiekty antropogeniczne: obecność spękań i szczelin na

ścianach budynków, uszkodzenia nawierzchni dróg, przesunięcia tychże dróg, ogrodzeń, linii przesyłowych (i innych obiektów liniowych).

Wachlarz elementów do obserwacji w terenie jest więc szeroki i dopiero wystąpienie razem kilku wymienionych wyżej czynników pozwala zidentyfikować i wyodrębnić osuwisko. Obserwacje obiektów antropogenicznych są oczywiście możliwe tylko w sytuacji gdy występują one na osuwiskach (zdecydowana mniejszość przypadków), gdy ich nie ma, identyfikację przeprowadza się tylko po elementach rzeźby stoku, przejawach wód na stoku i ewentualnie obserwacji roślinności.

Proces decyzyjny identyfikacji osuwisk wygląda więc następująco: przegląd literatury, analiza map geologicznych (opisane w rozdz. 3.1) → analiza map topograficznych, zdjęć lotniczych, cyfrowego modelu terenu (opisane we „Wstępie”) → prace terenowe, 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...”, 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...”).

W przypadku identyfikacji terenów zagrożonych ruchami masowymi proces decyzyjny jest podobny, włącznie z obserwacją wszystkich wymienionych powyżej elementów rzeźby terenu oraz znajdującej się na nim infrastruktury, większy nacisk kładzie się jednak na analizę materiałów kartograficznych (w tym przede wszystkim na obecność skał ilastych podatnych na tworzenie się w ich obrębie powierzchni poślizgu) i obserwację tychże w terenie.

3.3. Wyniki przeprowadzonej rejestracji, charakterystyka osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi.

Charakterystyka osuwisk i terenów zagrożonych

Na obszarze gminy Długoleka wykartowano 22 osuwiska, w tym: 4 aktywne, 6 okresowo aktywnych i 12 nieaktywnych.

Osuwiska występują tylko w północnej części gminy w obrębie sołectw; Krakowiany, Węgrów, Jaksonowice, Zaprzężyn, Bierzyce, Kępa, Michałowice i Januszkowice. W pozostałej części gminy osuwisk nie zaobserwowano. Większość osuwisk występuje pojedynczo, a jedynie w obszarze położonym na NE od Jaksonowic, w skupieniu liczącym 8 osuwisk (nr 7÷14). Wszystkie osuwiska znajdują się na południowej, brzeżnej części Wzgórz Trzebnickich, gdzie występuje pokrywa lessowa. Występowanie osuwisk związane jest z konkretnymi formami rzeźby terenu. Trzy osuwiska powstały w obrębie zboczy niewielkich dolin rzecznych. Ma to miejsce w Krakowianach (osuwisko nr 4) i Węgrowie (osuwiska nr 2 i 6). Większość osuwisk (10 form) rozwinęła się na zboczach/krawędziach suchych nieckowatych dolin i wąwozów lessowych. Dotyczy to osuwisk w Jaksonowicach (nr 9÷14 i 21), w Węgrowie (nr 5), w Bierzycach (nr 15) i w Michałowicach (nr 19). Dziewięć osuwisk stwierdzono w obrębie form antropogenicznych, a w tym siedem w skarpach/ścianach wyrobisk poeksploatacyjnych piasku i lessu: w Krakowianach (nr 1), w Węgrowie (nr 3), w Jaksonowicach (nr 7 i 8), w Zaprzężynie (nr 16) i w Kępie (nr 17, 18). Pozostałe dwa osuwiska występują na stromych zboczach wąwozów drogowych (nr 20 w Jaksonowicach i nr 22 w Januszkowicach). Związek osuwisk z geomorfologią obszaru gminy jest więc ewidentny. Jednym z podstawowych warunków do tego, aby osuwisko mogło powstać jest to, że potrzebna jest stosunkowo duża powierzchnia (stok) cechująca się odpowiednim nachyleniem. Warunki takie w obrębie gminy spełniają tylko wymienione wyżej formy Wzgórz Trzebnickich (krawędzie, zbocza dolin, wąwozów bądź stoki) oraz skarpy wyrobisk poeksploatacyjnych i wąwozy drogowe.

Wielkość osuwisk jest mało zróżnicowana, dominują obiekty niewielkich rozmiarów. Prawie wszystkie osuwiska mają powierzchnię poniżej 0,5 ha. Wyjątkiem jest tu osuwisko w Jaksonowicach nr 14 o powierzchni 0,85 ha, które jest jednocześnie największym z zarejestrowanych. Najmniejsze powierzchniowo osuwisko liczy sobie 0,025 ha (nr 18). Łącznie powierzchnia zarejestrowanych osuwisk wynosi (w przybliżeniu) 5,0 ha.

W trakcie prac terenowych prowadzono obserwacje geologiczne, geomorfologiczne i występowania wód podziemnych i powierzchniowych, których celem prac było wyznacze-

nie: zasięgu skarpy głównej, ewentualnych skarp wtórnych, jezora koluwiów i czoła osuwiska, progów wewnątrzosuwiskowych, zagłębień bezodpływowych, szczelin oraz występowania wód (cieków, źródeł, wysięków, podmokłości). W osuwiskach większych pod względem powierzchni i wysokości skarpy głównej elementy w/w rzeźby są bardziej czytelne. W osuwiskach mniejszych elementy te są słabiej wyrażone. W przypadku mniejszych obszarów podejrzewanych o występowanie ruchów masowych, ale bez wyraźnych i jednoznacznych cech tego ruchu, obszary takie włączano do terenów zagrożonych ruchami masowymi.

W wielu miejscach na obszarze gminy występowały trudności interpretacyjne w określeniu występowania osuwisk i przebiegu ich granic. W szczególności są to zarówno obszary od dawna nie uprawianych zboczy i krawędzi dolinnych, jak i pól uprawnych, gdzie rzeźba została znacznie złagodzona intensywnym rolniczym użytkowaniem terenu (głównie orka) oraz obszarów ze zwartą zabudową (np. rejon Krakowian, Zaprężyna).

Dla każdego osuwiska sporządzono kartę rejestracyjną, gdzie podano podstawowe informacje o obiekcie. Ich zestawienie przedstawia tabela nr 1.

Dla istniejących osuwisk obecnie nie da się wskazać jednoznacznych sposobów ich zabezpieczenia (stabilizacji) od strony inżynierjino-budowlanej. Wynika to z faktu, iż dla żadnego z tych obiektów nie ma w tej chwili dokładnych badań geologiczno-inżynierskich, 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 w postaci walca (wiercenia rdzeniowe). Dopiero jego analiza pozwoli na właściwą ocenę. Błędem jest projektowanie dla takich obiektów wierceń tylko za pomocą świdrów spiralnych tzw. szneków. Mogą one być jednak uzupełnieniem badań w celu rozpoznania warunków wodnych w podłożu. 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 tych danych obecnie można jedynie zaproponować uregulowanie gospodarki wodnej, tzn. zminimalizowanie napływu wód opadowych lub roztopowych na tereny osuwisk. Doraźnie można też prowadzić nasadzenia drzew i krzewów, tak aby związać wierzchnie warstwy gruntów. Nie wszystkie osuwiska trzeba też zabezpieczać. Jeżeli nie zagrażają one

obiektom budowlanym lub infrastrukturze, to działania takie byłyby na wyrost i nie miały uzasadnienia ekonomicznego. Z sytuacją taką mamy do czynienia na terenie gminy Długoleka. Konieczność zabezpieczenia w obrębie gminy może dotyczyć praktycznie tylko jednego osuwiska w Januszkowicach (nr 22), zagrażającego w niewielkim stopniu drodze powiatowej. Wskazane jest tu wzmocnienie ściany wawozu drogowego oraz odcięcie napływu wód opadowych i roztopowych z wyżej położonych pól. Jednak ze względu na płytki charakter i niewielkie rozmiary tego osuwiska wydaje się, iż rozważania o ewentualnym zabezpieczeniu można odłożyć w czasie.

Na terenie gminy Długoleka wyróżniono 9 terenów zagrożonych ruchami masowymi, tj. takich miejsc na których można spodziewać się rozwoju ruchów masowych w przyszłości. Podobnie jak w przypadku osuwisk, tereny zagrożone ruchami masowymi wyznaczono tylko w północnej części gminy. Wyznaczając je brano pod uwagę: ukształtowanie powierzchni, nachylenie, wysokość i ekspozycję stoków, obecność eolicznych utworów pylastych (lessów), obecność źródeł, wysięków, podmokłości, wód powierzchniowych w obrębie stoków. Dla każdego terenu zagrożonego sporządzono kartę rejestracyjną, gdzie podano podstawowe informacje. Ich zestawienie przedstawia tabela nr 2.

Tereny zagrożone ruchami masowymi wyznaczono w Krakowianach i Węgrowie (tereny nr 1 i 6). Obejmują kilkumetrowej wysokości nasypy drogowe usytuowane poprzecznie w dolinach. Zapewne uformowane są z materiału pylastego wrażliwego na drgania (ruch komunikacyjny) i kontakt z wodą, w wyniku czego dochodzi do osłabienia ich parametrów geotechnicznych. Obecnie te odcinki dróg są już w złym stanie technicznym, a ich dalsza eksploatacja może ten stan pogarszać, może też dojść do osunięć ścian nasypu drogowego.

Kolejne tereny wyznaczono również w Krakowianach (nr 2 i 3), Węgrowie (nr 5) i ponadto w Zaprzężynie (nr 4). Są to obszary stromych zboczy/krawędzi dolinnych o ekspozycji zachodniej, predysponującej do przyjmowania większej ilości opadów. Teren nr 3 zawiera w sobie wyrobiska poeksploatacyjne z jednym osuwiskiem (nr 1), oraz głęboki wawóz drogowy ze stromymi ścianami. Głęboki wawóz drogowy znajduje się również we wschodniej części terenu nr 4. Czynne, duże wyrobisko piasku obecne jest w środkowej części terenu nr 5. Na dość dużą skalę, spod kilkumetrowej pokrywy lessowej wydobywany jest piasek w wyniku czego może dochodzić osunięć ścian.

Na granicy Zaprzężyna i Kępy wydzielono teren nr 7. Obszar ten charakteryzuje się występowaniem dużej ilości głębokich rozcięć erozyjnych i niewielkich lokalnych wyrobisk.

Wzdłuż osi tego terenu znajduje się głęboki wąwóz, w którym ewentualne osunięcia stromych ścian mogą zagrozić przebiegającej w bezpośrednim sąsiedztwie drodze powiatowej.

Tereny nr 8 i 9 w Jaksonowicach i na granicy Jaksonowic i Januszkowic to głębokie wąwozy drogowe o stromych ścianach. Tutaj również osunięcia ścian wąwozu mogą zagrozić przebiegającej jego dnem drodze powiatowej.

Związek osuwisk z budową geologiczną

Występowanie osuwisk niewątpliwie jest związane z wykształceniem litologicznym utworów podłoża (w tym ze zmiennością litologiczną) oraz stopniem jego zaangażowania tektonicznego (w przypadku skał litych), bądź glacitektonicznego (dla skał luźnych i związanych na obszarach polodowcowych). Według map geologicznych (J. Winnicki, 1986, E. Bartczak, 2002) utworami dominującymi powierzchniowo w rejonach występowania osuwisk są skały związane – eoliczne lessy i mułki lessopodobne i w mniejszym udziale skały luźne – piaski i żwiry akumulacji szczelinowej związane ze zlodowaceniem środkowopolskim.

Glacitektonicznie spiętrzone osady miocenu i czwartorzędu przykryte są tu kilkumetrowej miąższości pokrywą lessową. Powierzchnie zbudowane z utworów lessowych ze względu na ich specyficzne właściwości są predysponowane do powstawania osuwisk. Często w wyniku lub nałożenia się procesów erozji, sufozji, zapadowości i nawodnienia dochodzi do powstawania osuwisk asekwentnych (gruntowych). Najbardziej zagrożone pod tym względem są krawędzie wysoczyzn oraz stoki licznych parowów, wąwozów i terenów do nich przyległych. Wszystkie osuwiska na terenie gminy Długołęka stwierdzono właśnie w obrębie pokrywy lessowej, co potwierdza ich bezsporny związek z tego typu utworami.

W rejonie Węgrowa, Jaksonowic, Bierzyc, kilkumetrową warstwę lessu podścielają piaski i żwiry akumulacji szczelinowej (J. Winnicki, 1986, E. Bartczak, 2002). Piaski i żwiry te były i w kilku miejscach są jeszcze eksploatowane przez okoliczną ludność na skalę lokalną, do celów budowlanych. Szczególnie na stromych krawędziach/zbozach dolin, gdzie dostęp do piasków i żwirów był łatwiejszy, powstało wiele małych wyrobisk. Często pozyskując piaski, podkopywano podstawę ściany nadległej pokrywy lessowej, w wyniku czego, zapewne też przy udziale dostaw wody (opady, roztopy), dochodziło do jej osunięć. Osuwiska tego typu na terenie gminy Długołęka stwierdzono w Krakowianach (nr 1), Węgrowie (nr 3), Jaksonowicach (nr 7 i 8), Zaprzężynie (nr 16) i Kępie (nr 17 i 18).

Dodać należy, że w samych w skałach luźnych, tj. piaskach i żwirach, nie zarejestrowano osuwisk mimo, iż niektóre z obszarów z nich zbudowanych w obrębie gminy (rejon wy-

dmowy na E od Oleśniczki, Kątnej) cechują się rzeźbą stwarzającą warunki do rozwoju ruchów masowych.

Na terenie gminy Długołęka podczwartorzędowe podłoże geologiczne stanowią górnio-miocenские ility. Iły mogą stanowić powierzchnie poślizgu po których następuje ruch koluwiów. Nie występują one powierzchniowo lub przypowierzchniowo, więc odnośnie gminy Długołęka nie są elementem warunkującym powstawanie osuwisk. Zalegają dopiero na głębokościach ok. 30-40 m p.p.t. (J. Winnicki, 1986).

Rozważając przyczyny oraz sposób powstania osuwisk, należy stwierdzić, iż większość z występujących na obszarze gminy osuwisk ma zapewne wieloczynnikową genezę. Oprócz uwarunkowań geologicznych (czyli opisane powyżej litologia i sposób zalegania warstw skalnych), istotne jest także usytuowanie geomorfologiczne (zbocze/krawędź doliny, wąwozu lessowego, skarpa wyrobiska poeksploatacyjnego) i związana z tym utrata stateczności zbocza (np. przez podcięcie erozyjne, bądź antropogeniczne). Kolejnym katalizatorem jest obecność wód opadowych i roztopowych które infiltrując w głąb warstw zwiększa obciążenie stoku, zmniejszając jednocześnie ich wytrzymałość na ścinanie.

Wszystkie wymienione czynniki są istotne, a w danym momencie o powstaniu osuwiska (lub uaktywnieniu starszego) może zadecydować jeden z nich (np. obfite opady, podcięcie przez ciek, obciążenie stoku, antropogeniczne zestromienie skarpy), ale tak naprawdę każdy z nich w jakiś sposób predysponował teren do powstania czy rozwoju osuwiska. Zmienność wszystkich tych czynników ma wpływ na odpowiednie wykształcenie się zarejestrowanych osuwisk.

W większości osuwisk, wśród rodzaju ruchów masowych powodujących przemieszczanie materiału ziemnego lub skalnego, dominuje zsuw, w jednym przypadku pojawia się zsuw rotacyjny (osuwisko nr19).

Na podstawie wielkości powierzchni osuwiska i wysokości jego niszy głównej określono przybliżoną miąższość zalegających w jego granicach koluwiów. Najczęściej jest to jedynie około 2-4 metrów. Nie ma natomiast rzeczywistych danych z wierceń co do miąższości utworów koluwalnych i głębokości zalegania powierzchni poślizgu.

Aktywność osuwisk

Stopień aktywności osuwiska jest parametrem trudnym do jednoznacznej oceny w terenie. Jak podaje „Instrukcja ...” (Grabowski i in. 2008) „przy braku danych pochodzących z systematycznych, wieloletnich obserwacji (np. monitoringu) aktywność ocenia się najczęściej przez porównanie z innymi osuwiskami”. W ramach prac wyróżniono stopnie

aktywności osuwisk, które „Instrukcja ...” (Grabowski i in. 2008) określa następująco: osuwisko aktywne, osuwisko aktywne okresowo, osuwisko nieaktywne.

Klasyfikacja ta rozumiana jest w następujący sposób: osuwiska aktywne ciągle (tj. pozostające w ciągłym ruchu lub którego objawy aktywności występowały w trakcie prowadzenia rejestracji albo w ciągu ostatnich 5 lat); osuwiska aktywne okresowo (tj. takie w obrębie których objawy aktywności występowały w nieregularnych odstępach czasu w ciągu ostatnich 50 lat); osuwiska nieaktywne (tj. w obrębie których nie obserwowano i nie udokumentowano objawów aktywności w ciągu ostatnich 50 lat).

W ocenie stopnia aktywności osuwisk pomocne są obserwacje występowania spękań na ścianach budynków (jeśli takie występują na osuwiskach, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie), wykrzywionych pni drzew, pochylonych słupów linii energetycznych, obecności lub braku spękań i szczelin w gruntach oraz wywiadu z mieszkańcami i właścicielami przedmiotowych gruntów.

Jak wcześniej wspomniano, na obszarze gminy wyróżniono 4 osuwiska aktywne, 6 okresowo aktywnych i 12 nieaktywnych. Nie stwierdzono natomiast osuwisk o dwóch lub trzech stopniach aktywności. Spośród osuwisk aktywnych, uwagi wymaga tylko obiekt nr 22, położony przy drodze powiatowej z Jaksonowic do Januszkowic.

4. MONITORING

Wśród obiektów zinwentaryzowanych na terenie gminy Długołęka nie ma obiektów poddanych stałemu monitoringowi instrumentalnemu (sprzętowemu). W związku z tym, jak wspomniano wcześniej, stopień aktywności osuwisk określono metodami pośrednimi, poprzez obserwację form rzeźby osuwiskowej i stanu jej zachowania, obserwację roślinności na osuwiskach, stanie budynków na osuwiskach i w ich sąsiedztwie, oraz dzięki uzyskanym informacjom od mieszkańców i użytkowników budynków/gruntów poddanych ruchom masowym.

Nie proponuje się osuwisk do monitoringu geodezyjnego. Spośród wszystkich zarejestrowanych osuwisk tylko jedno - nr 22, proponuje się do obserwacji. Jest to niewielkie aktywne osuwisko, które w przypadku ponownego uaktywnienia może w niewielkim stopniu zagrozić fragmentowi drogi powiatowej z Jaksonowic do Januszkowic (część koluwiów może sięgnąć pasa drogowego czasowo utrudniając przejazd). Reszta osuwisk z terenu gminy, jako położonych poza terenami zamieszkanymi, bez zlokalizowanej na nich infrastruktury drogowej i przesyłowej nie kwalifikuje się do stałych obserwacji. Osuwisko nr 22 powinno być obserwowane 2 razy w roku – na wiosnę i jesienią. *Rozporządzenie Min. Środowiska z 2007 r.*

(Dz. U. Nr 121, poz. 840) doprecyzowuje te terminy do okresów marzec-kwiecień i wrzesień-październik. Może się jednak zdarzyć, iż okresy te w danym roku będą suche. Wtedy trzeba na bieżąco dostosowywać terminy obserwacji. Rozporządzenie wskazuje także, iż obserwacje osuwisk powinny być wykonywane też każdorazowo po wystąpieniu ekstremalnych zjawisk przyrodniczych, które mogą spowodować ruchy masowe ziemi.

W ramach obserwacji proponuje się co najmniej dwa razy w roku przeprowadzić szczegółowe obserwacje stanu obiektów budowlanych i drogowych (jeśli takie znajdują się w obrębie osuwiska lub w bezpośrednim sąsiedztwie), skarp osuwiska, a także ewentualnych przejawów wód gruntowych; należy też w miarę możliwości dokonać wywiadu z mieszkańcami.

Wytypowane osuwisko jest niewielkie obszarowo, należy więc każdorazowo dokonać oglądu jego całości jak i terenów w bezpośrednim sąsiedztwie. Szczególnie należy zwrócić uwagę na tereny pól uprawnych położone powyżej górnej krawędzi skarpy, skąd okresowo może odbywać się duży napływ wód opadowych, w wyniku czego może dochodzić do jej erozji i niszczenia. Podczas cyklicznych obserwacji należy zwracać uwagę na: pojawiające się (ewentualnie) szczeliny i spękania gruntu, świeże odsłonięcia osadów geologicznych, obecność uskoków i nierówności powierzchni terenu nie notowanych podczas poprzednich obserwacji, a także w szczególności stanu technicznego drogi powiatowej.

Obecnie nie ma doświadczeń w zakresie monitoringu terenów zagrożonych ruchami masowymi. Trzeba na zasadzie analogii z osuwiskami wypracować swój system. Tereny zagrożone powinny być obserwowane (oceniane na zasadzie ogólnego oglądu powierzchni terenu) nie rzadziej niż raz na rok. Można przyjąć, iż dotyczy to tych terenów, które ze względu na swoją lokalizację mogą spowodować zagrożenia w infrastrukturze budowlanej, technicznej lub komunikacyjnej. Obserwacjom należy poddać zwłaszcza te fragmenty terenów zagrożonych, na których występuje w/w infrastruktura, lub jest w pobliżu. Dla niewielkiego TZRM nr 1 będzie to w całości korpus drogi powiatowej z Krakowian do Bolescina, dla również niewielkiego TZRM nr 2 w Krakowianach będzie to skarpa przy zabudowaniach i linii energetycznej, dla TZRM nr 3 w Krakowianach będą to zbocza wąwozu/wykopu drogowego wzdłuż drogi powiatowej z Krakowian do Węgrowa i podobnie w wąwozie drogowym dla TZRM nr 4 w Zaprężynie. Dla TZRM nr 5 w Węgrowie do obserwacji kwalifikuje się jego środkowa część z dużym wyrobiskiem piasku/lessu, dla niewielkiego TZRM nr 6 w całości korpus drogi powiatowej z Węgrowa do Jaksonowic, dla TZRM nr 7 w Zaprężynie/Kępie teren wzdłuż drogi powiatowej z Węgrowa do Bierzyc. Dla TZRM nr 8 i 9 w Jaksonowicach

i Januszkowicach obserwacje należy prowadzić na zboczach wąwozu/wykopu drogowego wzdłuż drogi powiatowej z Jaksonowic do Januszkowic.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi nie precyzuje sposobu dokumentowania obserwacji terenowych osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi. Trzeba więc wypracować swój sposób, analogiczny do dokumentowania podobnych zadań administracji samorządowej. Mogą to być notatki służbowe, raporty z przeprowadzonych wyjazdów i obserwacji. Pomocnym może być założenie dzienników obserwacji dla poszczególnych osuwisk i terenów zagrożonych (nawet w formie cyfrowej) oraz gromadzenie dokumentacji fotograficznej.

5. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

W generalnym ujęciu na powstanie nowych osuwisk, uaktywnienie koluwiów w osuwiskach dotychczas nieaktywnych lub okresowo aktywnych wpływ mają:

- budowa geologiczna podłoża: występowanie utworów (gruntów) predysponowanych do ruchów – lessy, iły (również mułki ilaste, gliny ilaste) oraz zmienność litologiczna gruntów; lessy łatwo ulegają erozji czemu mogą też towarzyszyć procesy osuwiskowe; iły 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 (erozja boczna).

Pewną rolę odgrywa też ekspozycja stoków/zboczy. Te, które są wystawione na zachód i północ otrzymują więcej opadów, a grunty dłużej pozostają wilgotne.

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 geologicznego rozpoznania podłoża), a także pozabawianie trwałej szaty roślinnej (w krótkim czasie) dużych powierzchni terenu.

Obszar gminy Długołęka nie jest narażony na powstawanie dużych, nowych osuwisk w obszarach dotychczas nie dotkniętych ruchami masowymi. Mogą natomiast powstawać niewielkie osunięcia ziemi, zerwy darni i utworów przypowierzchniowych na stromych zboczach dolin a głównie wąwozów lessowych, oraz podcięć antropogenicznych. Ten ostatni czynnik jest najistotniejszy i ogólnie można przyjąć iż do powstania nowych osuwisk lub uaktywnienia starszych istotnie może się przyczynić przede wszystkim człowiek, zaburzając

równowagę stoków lub ich części poprzez podcinanie, zwiększanie nachylenia stoków, obciążanie stoków, wywoływanie długotrwałych drgań gruntów tiksotropowych.

Odnosnie istniejących osuwisk, należy się spodziewać okresowych ich uaktywnień, szczególnie tych z grupy okresowo aktywnych i aktywnych. Nie można oczywiście wykluczyć uaktywnień w obrębie osuwisk uznanych za nieaktywne. Jak wskazują doświadczenia lat poprzednich, głównym czynnikiem obecnie uaktywniającym osuwiska (już istniejące) są wysokie i długotrwałe opady atmosferyczne, powodujące poprzez infiltrację wód w głąb mas koluwalnych obciążenie i erozję stoków oraz aktywację ruchu na istniejących strefach poślizgu. Obszary istniejących osuwisk bowiem, jako ciała skalne o naruszonej strukturze wewnętrznej będą już zawsze predysponowane do przejmowania i pochłaniania większej ilości wód opadowych i roztopowych niż sąsiadujące obszary nieosuwiskowe. Dlatego nie można wykluczać uaktywnień nawet w obrębie osuwisk obecnie nieaktywnych. Obserwacje klimatyczne wskazują bowiem na tendencję wzrostową udziału gwałtownych zjawisk pogodowych (w tym także opadów o wysokich sumach). Wystąpienia wysokich opadów jest także istotne ponieważ powodują one okresowe zwiększenia przepływów rzek, co może prowadzić do erozyjnego podcinania stoków i w konsekwencji utraty ich stateczności. Efekt podobny do wysokich opadów mogą dawać także szybkie roztopy wiosenne.

Na wyznaczonych terenach zagrożonych, jeżeli pozostaną one niezmienione pod względem zagospodarowania, przez wiele lat może nic się nie wydarzyć, w sensie poważnych ruchów masowych. Jednak gdyby takie tereny były zagospodarowywane w sposób niezaplanowany, zwłaszcza przy wykonywaniu dużych prac ziemnych, wtedy mogą pojawić się problemy natury osuwiskowej. Pewien rodzaj prewencji wydaje się więc lepszym rozwiązaniem, niż działanie post factum. 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 jakieś inwestycje. Tereny te wytypowano, dlatego aby ktoś kto podejmie tutaj jakiś rodzaj działalności nie był zaskoczony po latach wystąpieniem pewnych niekorzystnych zjawisk. Dlatego dla prac budowlanych o pewnym stopniu istotności (np. obiekty murowane trwale związane z gruntem, obiekty wielkokubaturowe, inwestycje o dużym stopniu zagęszczenia zabudowy, i in.) należy dla zamierzonej lokalizacji (w granicach TZRM) wykonać dokumentację geotechniczną, a najlepiej geologiczno-inżynierską, która określałaby nie tylko warunki posadowienia dla obiektów w sensie nośności gruntów, ale także oceniała sytuację pod kątem obciążenia terenu i możliwości wystąpie-

nia osuwisk (ocena równowagi stoku). Dokumentacja taka powinna też wskazywać zalecenia dotyczące ewentualnych zabezpieczeń przed utratą stabilności stoku/zbocza.

6. WNIOSKI

Na obszarze gminy Długołęka wykartowano 22 osuwiska, w tym: 4 aktywne, 6 okresowo aktywnych i 12 nieaktywnych. Łącznie powierzchnia zarejestrowanych osuwisk wynosi (w przybliżeniu) tylko 5,0 ha. Wyznaczono także 9 terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi. Osuwiska i tereny zagrożone występują tylko w północnej części gminy w obrębie sołectw; Krakowiany, Węgrów, Jaksonowice, Zaprzęzyn, Bierzyce, Kępa, Michałowice i Januszkowice. Jest to jednocześnie południowy zasięg występowania Wzgórz Trzebnickich z pokrywą lessową. W pozostałej części gminy osuwisk nie zaobserwowano. Obiektywnie należy stwierdzić iż gmina Długołęka nie jest bardzo dotknięta problemem ruchów masowych ziemi. Osuwiska nie stanowią poważnego problemu, położone są w terenach niezabudowanych i nie stwarzają ograniczeń w zagospodarowaniu terenu (jak również nie powodują okresowych zniszczeń budynków i dróg).

Osuwiska ściśle związane są z morfologią (skupiają się tylko na krawędziach, zboczach dolin, wąwozów lessowych, skarp wyrobisk poeksploatacyjnych) i osadami geologicznymi występującymi w podłożu (lessy i mułki lessopodobne).

Nie proponuje się osuwisk do monitoringu geodezyjnego. Spośród wszystkich zarejestrowanych osuwisk tylko jedno - nr 22, proponuje się do obserwacji.

Uwagi dla administracji publicznej dotyczące planowania przestrzennego.

Osuwiska aktywne i okresowo aktywne wyróżniają się wyraźną i czytelną rzeźbą z charakterystycznym zespołem form: skarpy, szczeliny, nabrzemia koluwiów, zerwy darni. W osuwiskach tego typu można obserwować młaki, podmokłości, wysięki wód podziemnych, źródła. Przemieszczające się koluwia mogą powodować spękania ścian budynków, uszkodzenia dróg, przesunięcia kręgów w studniach kopanych, pochylenie/wywrócenie drzew. Osuwiska aktywne i okresowo aktywne, to obszary nie nadające się pod budownictwo, z możliwością dopuszczenia budownictwa mieszkaniowego i usługowego, w przypadkach wynikających z obowiązujących aktów prawa miejscowego, tj. przeznaczenia w planie miejscowym terenów pod zabudowę, pod warunkiem wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej potwierdzającej, że projektowana inwestycja nie naruszy równowagi gruntu i nie spowoduje

uaktywnienia się osuwiska oraz że dokumentacja ta określi zalecenia dotyczące zabezpieczeń dla projektowanych budynków.

Osuwiska nieaktywne (lub nieaktywne fragmenty osuwisk) obejmują obiekty w obrębie których nie notowano przejawów aktywności w przeciągu ostatnich 50-ciu lat. Nie oznacza to jednak, że tereny te nie mogą ulec uaktywnieniu. Nie można traktować też jako zupełnie nieaktywnego (zamarłego) fragmentu osuwiska, który znajduje się ponad lub poniżej strefy aktywnej lub okresowo aktywnej. Sugeruje się aby również na takich obszarach (nieaktywnych) również ograniczać budownictwo (zwłaszcza wielkokubaturowe, ciężkie), a ewentualnie planowane obiekty posiadały wykonaną wcześniej dokumentację geologiczno-inżynierską określającą warunki podłoża w kontekście ewentualnego ruchu koluwiów.

Należy pamiętać, iż wokół każdego osuwiska należy zachować tzw. strefę buforową. Strefa ta ma różną szerokość, zależną od wielkości danego obiektu, głębokości i rodzaju ruchu koluwiów. Szerokość tej strefy można w przybliżeniu określić jako trzy- do pięciokrotności wysokości skarpy (niszy) głównej. W przypadku większości osuwisk na terenie gminy strefa ta będzie miała szerokość około 10-30 m od górnych i bocznych granic danego obiektu.

Na terenie gminy Długoleka wyznaczono 9 terenów zagrożonych ruchami masowymi (tab. 2). Budownictwo i inwestycje infrastrukturalne na tych terenach powinno być dopuszczone, ale po wykonaniu wcześniejszego rozpoznania geotechnicznego lub geologicznego określającego warunki podłoża w kontekście ewentualnego powstania osuwisk. Rozpoznanie to powinno zakończyć się opracowaniem stosownej dokumentacji w formie pisemnej i powinno zawierać wnioski odnośnie zaniechania budownictwa na danym terenie, bądź jego dopuszczenia po spełnieniu odpowiednich zaleceń.

7. LITERATURA

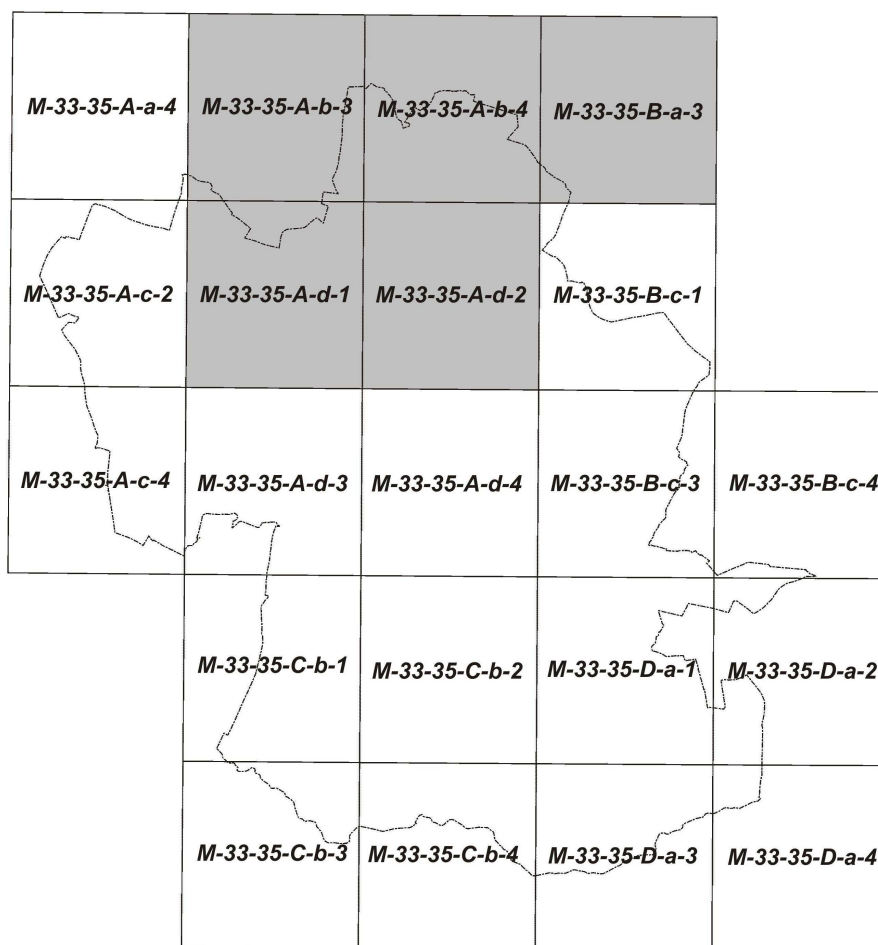
- Badura J., Mydłowski A., Przybylski B., 2008 – Mapy osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie dolnośląskim. Państw. Inst. Geol. Warszawa. Narod. Arch. Geol., nr 1954/2008.
- Bartczak E., 2000 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. Oleśnica (728). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Bartczak E., 2002 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, ark. Oleśnica (728). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Cwojdzńska-Ruziewicz K., 1988 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. Laskowice (765). Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- Cwojdzńska-Ruziewicz K., 1990 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, ark. Laskowice (765). 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., Kühn A., Miłoszewska W., 1972 – Katalog osuwisk. Województwo wrocławskie. Instytut Geol. Warszawa. Narod. Arch. Geol., nr Kat. 63/118.
- Kondracki J., 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Ozimkowski W., Rubinkiewicz J., Śmigielski M., Konon A., 2010 – Metodyka prac analitycznych i kartograficznych w problematyce osuwisk karpaccich w Polsce. Ministerstwo Środowiska. Warszawa.
- Winnicka G., 1987 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. Wrocław (764). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Winnicka G., 1988 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, ark. Wrocław (764). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Winnicki J., 1986 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. Trzebnica (727). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Winnicki J., 1990 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, ark. Trzebnica (727). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi, Dz. U. Nr 121, poz. 840.

Internet:

<http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO/Wyszukaj> (Strona portalu SOPO – System Osłony PrzeciwOsuwiskowej).

Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych). AGH Kraków; <http://geozagrozenia.pgi.gov.pl/>.



Rys. 4. Położenie gminy Długoleka na tle arkuszy mapy topograficznej w skali 1:10 000 w układzie 92. Kolorem szarym zaznaczono arkusze na których występują osuwiska i tereny zagrożone ruchami masowymi ziemi.

Tab. 1. Zestawienie osuwisk na obszarze gminy Długoleka

Numer osuwiska na mapie autorskiej	Miejscowość	Stopień aktywności N- nieaktywne O- okresowo aktywne A- aktywne	Uwagi dotyczące monitoringu
1	Krakowiany	O	-
2	Węgrów	N	-
3	Węgrów	O	-
4	Krakowiany	N	-
5	Węgrów	N	-
6	Węgrów	N	-
7	Jaksonowice	N	-
8	Jaksonowice	N	-

9	Jaksonowice, Siekierowice	N	-
10	Jaksonowice	O	-
11	Jaksonowice	N	-
12	Jaksonowice	N	-
13	Jaksonowice	O	-
14	Jaksonowice	O	-
15	Bierzyce, Skarszyn	N	-
16	Zaprężyn	A	-
17	Kępa	N	-
18	Kępa	A	-
19	Michałowice	N	-
20	Jaksonowice	O	-
21	Jaksonowice	A	-
22	Januszkowice	A	do obserwacji

Uwaga: osuwisko nr 9 częściowo położone jest też w gminie Dobroszyce, w sołectwie Siekierowice a nr 15 w gminie Trzebnica, w sołectwie Skarszyn.

Tab. 2. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi na obszarze gminy Długoleka

Numer terenu zagrożonego na mapie autorskiej	Miejscowość	Uwagi
1	Krakowiany	obserwacja
2	Krakowiany	obserwacja
3	Krakowiany	obserwacja
4	Zaprężyn	obserwacja
5	Węgrów	obserwacja
6	Węgrów	obserwacja
7	Zaprężyn, Kępa	obserwacja
8	Jaksonowice	obserwacja
9	Jaksonowice, Januszkowice	obserwacja