

SŁAWOMIR KURKOWSKI, ARTUR ZIELIŃSKI, MACIEJ FALKIEWICZ

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH
RUCHAMI MASOWYMI**

Skala 1:10 000

**Gmina Krasocin
Powiat włoszczowski
Województwo świętokrzyskie**

Kielce, 2017

WYKONANO NA ZAMÓWIENIE POWIATU WŁOSZCZOWSKIEGO

Autorzy: Sławomir Kurkowski*, Artur Zieliński**, Maciej Falkiewicz*

Weryfikator: Jacek Rubinkiewicz***

* - KIELKART Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych, Kielce

** - Instytut Geografii, UJK, Kielce

*** - Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	4
1.1. Podstawowe definicje, uwagi, metodyka prac.....	4
2. POŁOŻENIE OBSZARU BADAŃ.....	9
2.1. Podział fizyczno-geograficzny i morfologia.....	9
2.2. Hydrografia.....	12
2.3. Hydrogeologia.....	13
3. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	14
4. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI.....	20
4.1. Przegląd dotychczasowych badań.....	20
4.2. Wyniki obecnych prac.....	22
4.3. Związek ztrm z budową geologiczną oraz potencjalne możliwości rozwoju ruchów masowych w ich obrębie.....	28
5. UWAGI O OBSERWACJI LUB MONITORINGU OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH.....	29
6. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH.....	29
7. WNIOSKI.....	29
8. LITERATURA.....	31

1. WSTĘP

Opracowanie pn. „Rejestr terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których te ruchy występują dla gminy Krasocin, pow. włoszczowski, woj. świętokrzyskie”, wykonano na zamówienie Powiatu Włoszczowskiego działającego przez Starostwo Powiatowe we Włoszczowie.

Prace wykonano zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. Nr 121, poz. 840) oraz Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000, opracowaną przez Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie (por. Grabowski i in. 2008).

Prowadzenie w/w „Rejestru ...” przez Starostę wynika z zapisów ustawowych i związane jest z ochroną powierzchni Ziemi.

Prace kartograficzno-inwentaryzacyjne miały wykazać miejsca, na których wystąpiły ruchy masowe ziemi, głównie osuwiska oraz wskazać tereny potencjalnie zagrożone ruchami masowymi.

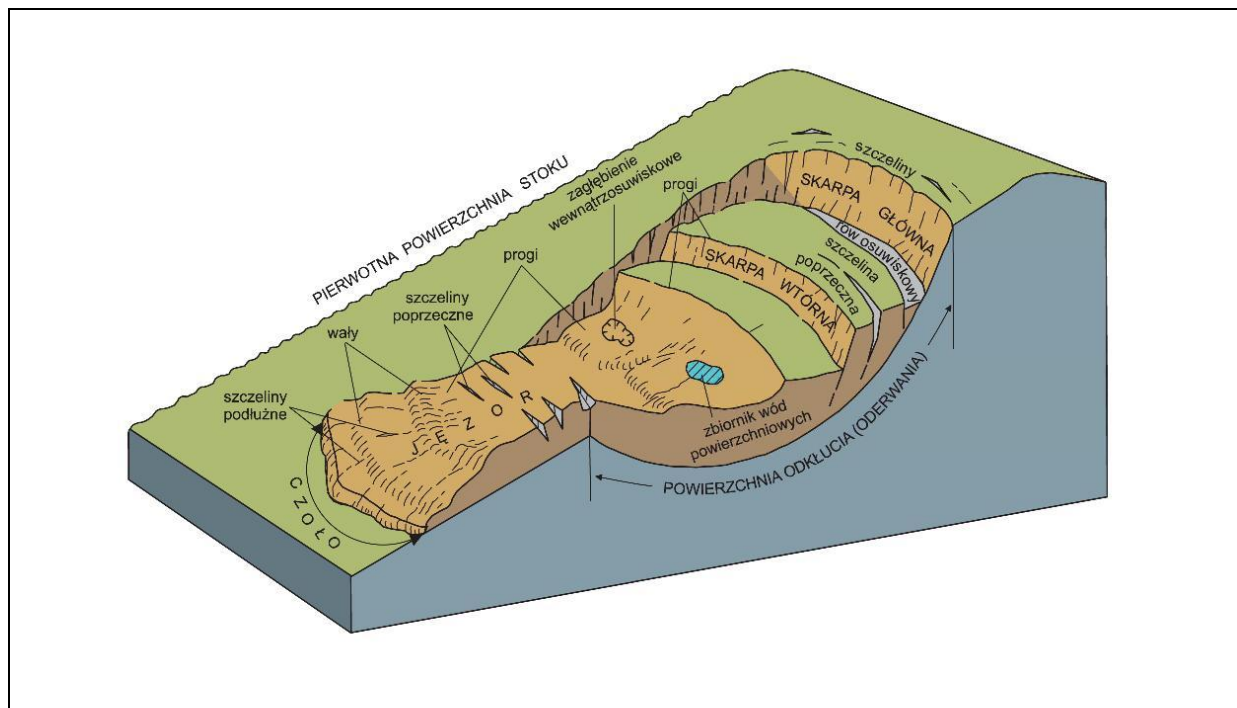
Wyniki niniejszych prac powinny zostać wykorzystane w procesie planowania i zagospodarowania przestrzennego gminy Krasocin (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r.).

Najwięcej danych o osuwiskach w Polsce pochodzi z obszaru Karpat (m.in. Ziętara 1991; Poprawa i Rączkowski 2003; Chowaniec i in. 2012). Wyżyny Polskie oraz Niż Polski są dużo mniej narażone na osuwiska (Ziętara 1991; Wojciechowski i in. 2015), jednak i tutaj są obszary gdzie one występują (m.in. Bazyński i Kühn 1970; Portal SOPO).

1.1. Podstawowe definicje, uwagi, metodyka prac

Osuwisko jest miejscem gdzie w wyniku osuwania tj. grawitacyjnego ześlizgiwania się, doszło do dość nagłego przemieszczenia mas ziemnych i/lub skalnych podłoża, po jednej lub kilku powierzchniach poślizgu (por. Grabowski i in. 2008; Jaroszewski i in. 1985). Osuwanie może być wywołane siłami natury (procesy naturalne, np. wzrostem wilgotności skał, erozyjnym podcięciem zbocza, drganiami wywołanymi trzęsieniem ziemi) lub spowodowane działalnością człowieka (modelowanie zboczy i stoków, obciążanie ich). W wyniku osuwania, na stoku najczęściej występują: nisza osuwiskowa – czyli miejsce skąd materiał ziemny lub skalny oderwał się; rynna osuwiskowa – czyli miejsce jego transportu oraz jezior

osuwiskowy – czyli miejsce gdzie został on odłożony (rys. 1). Przemieszczone masy ziemne i/lub skalne noszą nazwę koluwium.



Rys. 1. Model osuwiska (za Grabowski i in. 2008)

W pracach terenowych ważnym jest, aby rozpoznać zespół charakterystycznych form, pozwalających wyznaczyć obszar, na którym grunty lub skały podlegają bądź podlegały osuwaniu, jak również dokładnie określić jego granice. W identyfikacji procesu osuwania pomagają obserwacje morfologii powierzchni stoków, np. spękania i szczeliny w gruncie, falistość powierzchni terenu, czy przejawy wód gruntowych na stokach: źródła, wysięki, młaki, niewielkie zbiorniki wodne - przy czym nie każda ich obecność oznacza istnienie osuwiska. W identyfikacji osuwisk pomocne są obserwacje roślinności np. odchylenie pni drzew od pionu (tzw. pijany las). Innymi elementami, na które zwraca się uwagę podczas prac terenowych są budynki lub budowle oraz obecność na nich spękań i szczelin, dalej uszkodzenia nawierzchni dróg, przesunięcia ogrodzeń, itp. Przy obserwacji obiektów budowlanych trzeba też pamiętać, że niektóre z nich, nawet położone poza osuwiskami, też mogą być spękane (np. w wyniku osiadania).

Teren zagrożony ruchami masowymi (tzm) to taki obszar, gdzie ze względu na budowę geologiczną podłoża oraz ukształtowanie powierzchni terenu, nie można wykluczyć ich powstania. Wyznaczone tzm należy traktować, jako obszary o większym, istotnym, prawdopodobieństwie zaistnienia osuwisk.

Według „Instrukcji...” (Grabowski i in. 2008) „rozpoznanie i udokumentowanie terenów zagrożonych ruchami masowymi jest zadaniem wymagającym umiejętności prognozowania możliwości rozwoju ruchów masowych na podstawie informacji i danych zebranych w trakcie prac terenowych. W znacznej mierze jest to ekspercka ocena osoby wykonującej rejestr osuwisk, oparta na doświadczeniu geologicznym i kartograficznym”.

Ruchy masowe mogą obejmować obszary różnej wielkości. Instrukcja (Grabowski i in. 2008) podaje, że osuwisko powinno być znaczone wtedy gdy jego powierzchnia przekracza 0,05 ha (500 m²). W przypadku gdy osuwisko niszczy obiekty budowlane czy przesyłowe, lub zagraża im bezpośrednio, wtedy znaczymy je bez względu na jego wielkość.

Z dotychczasowych danych literaturowych wynika, że na powstawanie i rozwój osuwisk szczególny wpływ mają:

- złożona budowa geologiczna podłoża – zmienność litologiczna, tektonika (por. Grabowski 2006; Grabowski i in. 2008); na możliwość powstawania osuwisk rzutuje naprzemiangle występowanie skał luźnych i zwięzłych lub warstw/gruntów spoistych i niespoistych; obecność powierzchni nieciągłości i innych struktur tektonicznych (glacitektonika) ułatwia infiltrację i krążenie wód w górotworze, osłabiając jednocześnie zwięzłość i odporność skał; stan gruntów (nieskalistych) - grunty o mniejszej wilgotności mogą być bardziej odporne na przemieszczenia;

- urozmaicona rzeźba powierzchni terenu; w Polsce Pozakarpackiej tereny predysponowane do rozwoju osuwisk związane są lub mogą być ze stromymi zboczami dolin rzecznych (por. Grabowski 2006), rozcięć erozyjnych, wąwozów, parowów, debrzy, rynien subglacialnych, wysokich i stromych stoków form pozytywnych np. moren spiętrzonych;

- wielkość opadów atmosferycznych i łącząca się z nimi infiltracja wód opadowych oraz erozja spływających wód opadowych i erozja rzeczna (Grabowski 2006);

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

Do powyższego wyliczenia dodać można:

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

Wszystkie powyższe predyspozycje naturalne, może znacząco modyfikować człowiek poprzez swoją działalność, którą nierzadko powoduje znaczne przekształcanie powierzchni

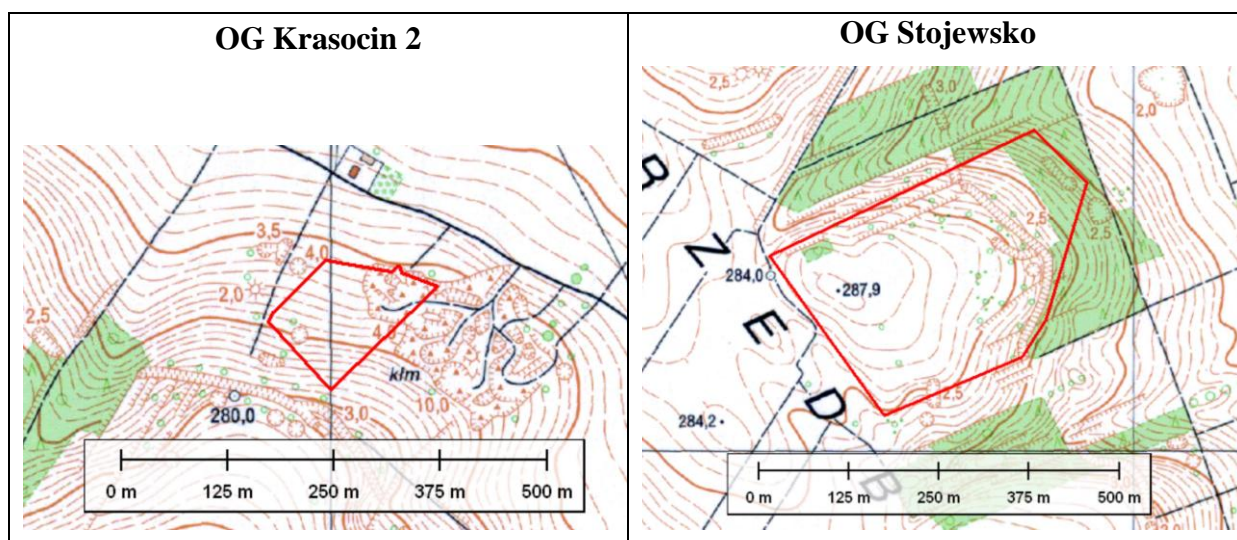
terenu. Nawet, jeżeli dany stok czy zbocze w warunkach naturalnych jest stabilne, może ulec osłabieniu lub destabilizacji, w wyniku np. podcięcia w związku z pracami budowlanymi (wykopy, nasypy), górniczymi (kopalnie odkrywkowe), itd.

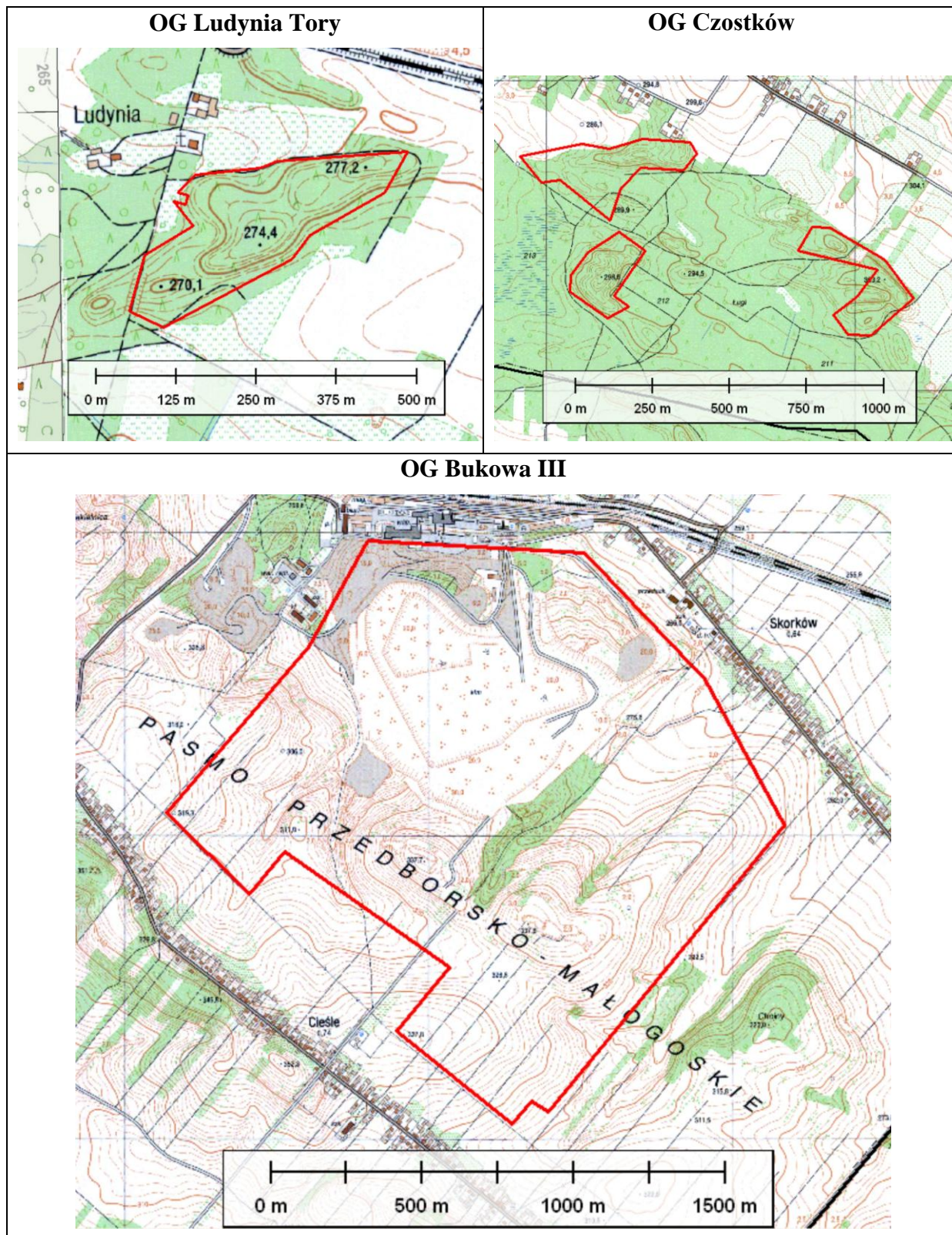
Warto dodać, że na obszarze opracowania, zwłaszcza w obrębie wychodni utworów kimerydzkich występuje wiele starych kamieniołomów lub małych łomików (por. Barcicki i Kurkowski 1995). Eksploatowano w nich przed laty wapień dla potrzeb budowlanych i wypału wapna. Obecnie w większości są one zarzucone. Niektóre ściany w tych kamieniołomach, łomikach, mogą sięgać kilku, kilkunastu metrów i być dość strome. Na ścianach tych z górnych partii wapieni, zwietrzałych, pokrytych rumoszem, mogą czasami odpadać lub obrywać się fragmenty skał i spadać na dno wyrobiska lub u podnóża ściany.

Na terenie gminy Krasocin eksploatowano też ochrę (rejon Ciesiel, Gruszczyna, Woli Świdzińskiej), opoki i margle (okolice Krasocina, Czostkowa, Ludyni), piaski formierskie i ziemia krzemionkowa (Dąbrówka Czostkowska), gliny lodowcowe (Krasocin, Sułków, Belina), piaski eoliczne (Czostków, Ludynia). Miejscami po wyżej wymienionej eksploatacji zachowały się wyraźne ślady zrobów górniczych (por. Barcicki i Kurkowski 1995).

W ramach prac projektu SOPO z obiektów chronionych przyrodniczo, które można wyłączyć z analizy osuwiskowej są obszary parków narodowych i rezerwatów przyrody. Na obszarze gminy Krasocin znajdują się znaczna część rezerwatu leśnego „Oleszno” o pow. 262,73 ha (<http://bip.kielce.rdos.gov.pl/>).

Z analizy i prac kartograficznych wyłączono też istniejące obszary górnicze (rys. 2): **Krasocin 2**, nr ROG 10-13/3/171, nr złoża (MIDAS) 14962; **Stojewsko**, nr ROG 10-13/2/131, nr złoża (MIDAS) 12251; **Ludynia Tory**, nr ROG 10-13/3/162, nr złoża (MIDAS) 14599; **Czostków** (3 pola), nr ROG 10-13/1/27/a,b,c, nr złoża (MIDAS) 2713; **Bukowa III**, nr ROG 10-13/3/234, nr złoża (MIDAS) 1917.





Rys. 2. Obszary górnicze znajdujące się na terenie gminy Krasocin
(na podstawie danych PIG-PIB w Warszawie oraz GDOŚ)

Z prac wyłączono ponadto teren po dawnym złożu wapieni „Mieczyn” w Starej Hucie. Po wyeksploatowaniu zasobów złoża powstałe wyrobisko zostało przed laty zasypane drobnym rumoszem wapieni i margli, glinami zwietrzelinowymi oraz pozostałościami

z procesu technologicznego, pochodzącymi z ZPW „Bukowa” (Barcicki i Kurkowski 1995). Obecny właściciel tego terenu wybiera ten rumosz i sprzedaje na nawóz wapienny lub kruszywo. Cały ten obszar przypomina kopalnię i ciągle się zmienia.

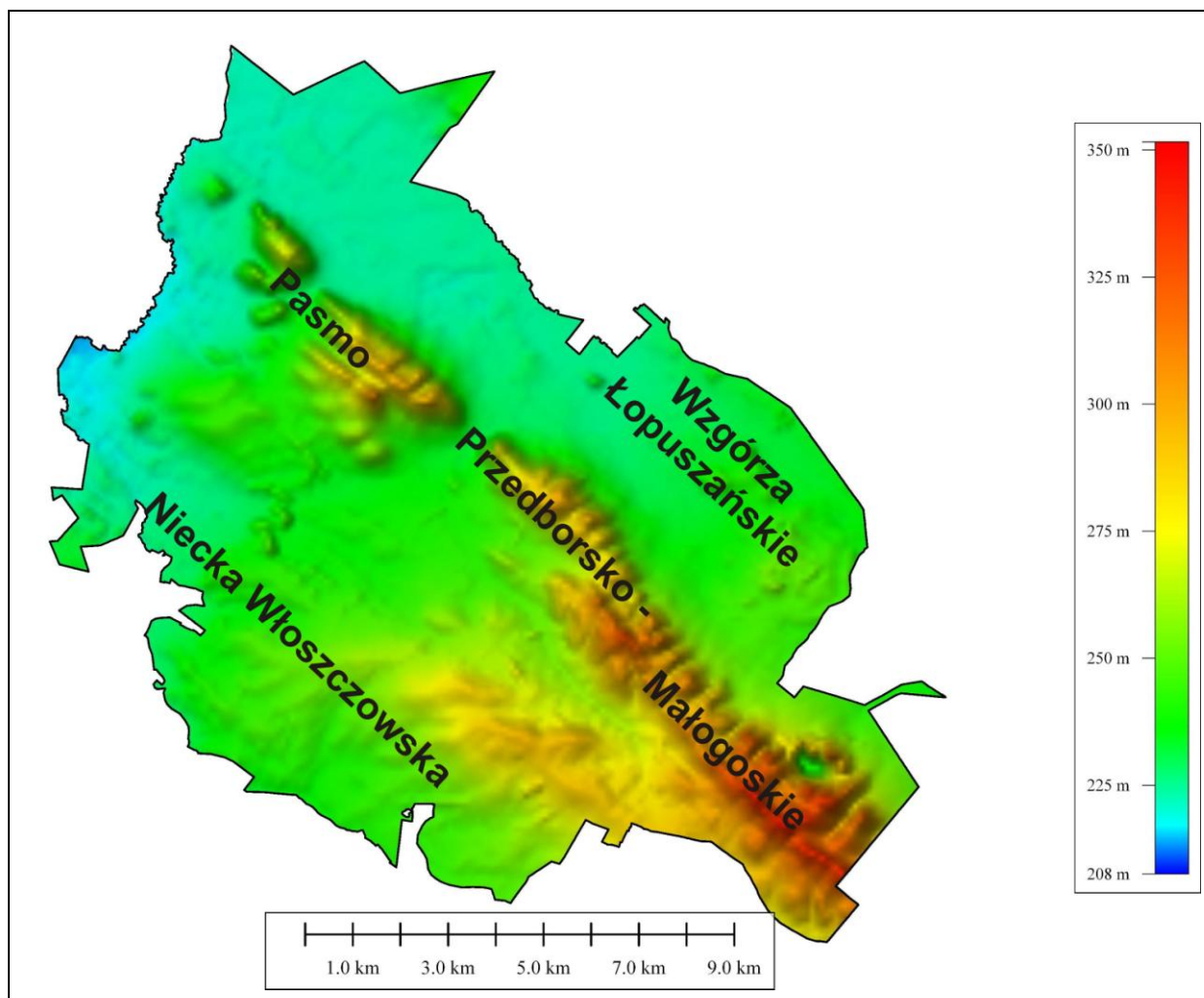
W czasie prac wykorzystano: materiały archiwalne; mapy topograficzne w skali 1:10 000, 1:25 000 i 1:50 000; arkusze Oleszno, Włoszczowa i Nagłowice Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000; materiały znajdujące się na Geoportalu krajowym (mapy.geoportal.gov.pl) zapisane w warstwach: państwowy rejestr granic; dane o charakterze katastralnym; rzeźba terenu (cieniowanie); ortofotomapa; skany map topograficznych; usługa przeglądania hipsometrii o stałej skali barw dla NMT o rozdzielczości 1m (projekt ISOK, LIDAR). Dane te poddano weryfikacji w trakcie prac terenowych polegających na kartowaniu geomorfologiczno-geologicznym. W terenie w celu ustalenia lokalizacji korzystano z odbiornika GPS.

2. POŁOŻENIE OBSZARU BADAŃ

Gmina Krasocin położona jest w zachodniej części województwa świętokrzyskiego w powiecie włoszczowskim. Obejmuje ona obszar około 192,46 km². Zamieszkuje ją około 10 700 osób.

2.1. Podział fizyczno-geograficzny i morfologia

W podziale fizyczno-geograficznym Kondrackiego (2001) obszar gminy znajduje się w obrębie mezoregionów: Wzgórza Łopuszańskie, Pasma Przedborsko-Małoskie oraz Niecka Włoszczowska (rys. 3), wchodzących w skład makroregionu Wyżyna Przedborska stanowiącego część podprowincji Wyżyna Małopolska. Wzgórza Łopuszańskie i Pasma Przedborsko-Małoskie to obszar wyżyn z przewagą skał bezwęglanowych i węglanowych. Z kolei Niecka Włoszczowska to obniżenie z dominacją akumulacji rzecznej i częściowo z wydmami.



Rys. 3. Ukształtowanie powierzchni terenu gminy Krasocin oraz jednostki fizyczno-geograficzne
(opracowanie własne na podstawie danych CODGiK, NMT 100m)

W obrębie fragmentu **Wzgórz Łopuszańskich**, występującego w granicach gminy Krasocin, występują wzniesienia lub wzgórza zbudowane z jurajskich skał wapiennych, które wznoszą się ponad wyrównaną powierzchnię akumulacji czwartorzędowej. Ma to miejsce w rejonie Mieczyna, Lipiej Góry, Wojciechowa, G. Wysokiej. Miejscami wapieniom górnourajskim towarzyszą utwory środkowo- (piaskowce, mułowce) i dolnojurajskie (piaskowce, iłowce, mułowce) oraz górnotriasowe (iłowce, mułowce, piaskowce) (por. Szajn 1983).

Pasma Przedborsko-Małogoskie (PP-M¹) stanowi wyraźny element morfologiczny na obszarze gminy, wznoszący się do 300-350 m n.p.m., podzielony na trzy fragmenty. Pasma to ma rozciągłość z NW ku SE (rys. 3) i miejscami rozdziela się na dwa ciągi wzgórz, z których jeden zbudowany jest z wapieni kimerydzkich, a drugi z piaskowców i gez albskich (por. Sala

¹ PP-M - skrót używany dalej w tekście na oznaczenie Pasma Przedborsko-Małogoskiego

2007). Pasma wapienne jest niższe i silnie rozcięte poprzecznymi, głębokimi dolinkami, z kolei wzniesienia piaskowcowe są wyższe i na długich odcinkach stanowią zwarty, pojedynczy grzbiet (por. Barcicki i Kurkowski 1995; Trzepla i in. 2006; Sala 2007). Wzniesienia pasma od strony północno-wschodniej tworzą na ogół wyraźny próg morfologiczny, kuestę, natomiast ich stoki od strony południowo-zachodniej są stosunkowo łagodne (Sala 2007). Zróznicowanie to wynika z położenia warstw skalnych, które zapadają ku SW, tak, że stok od strony NE jest obsekwentny a od strony SW konsekwentny. Wysokość względna PP-M dochodzi do 100 m (Sala 2007), a na terenie badań sięga 70 m w rejonie Oleszna i 85 m w rejonie Gruszczyna, Ciesiel i Skorkowa.

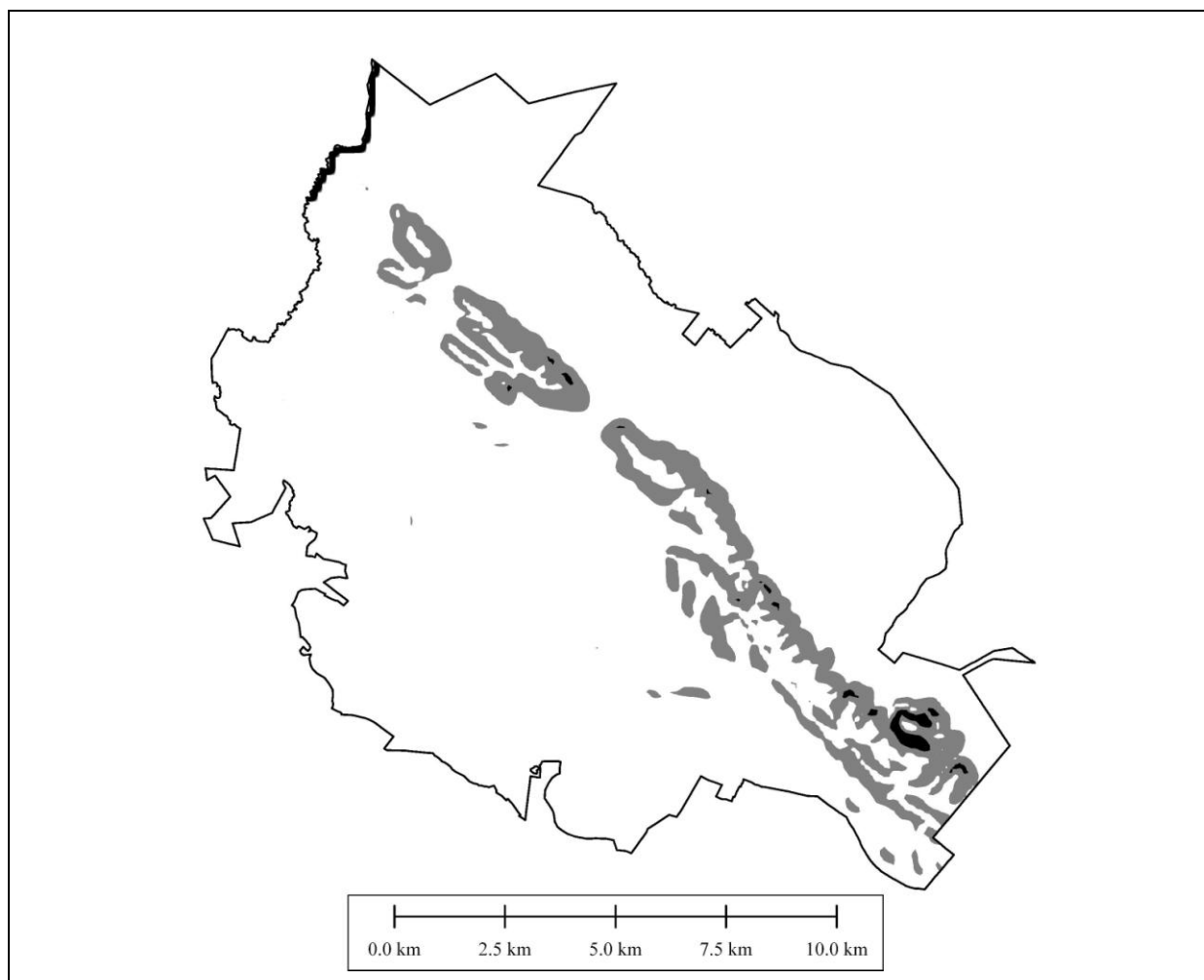
W obrębie fragmentu **Niecki Włoszczowskiej**, występującego w granicach gminy Krasocin, można wyróżnić tutaj dwa obniżenia, tj. Dolinę Czostkówki (Białej; Białki Krasockiej) i Obniżenie Lipnicko-Feliksowskie (wypełnione utworami czwartorzędowymi) oraz płaskie, szerokie wyniesienie, zbudowane z margli i opok górnokredowych (piętra kampanu) – Garb Kozłowski (Cabaj i Nowak 1978).

Badany obszar położony jest w zasięgu lądolodu zlodowacenia Odry (por. Mojski 2005; Marks i in. 2006; Szajn 1978). Jest to więc obszar staroglacjalny.

Analiza nachylenia powierzchni terenu (rys. 4) wskazuje, że w zdecydowanej części jest ona wyrównana (do 3°). Większe nachylenia (3-8° i >8°) pojawiają się w obrębie Pasma Przedborsko-Małogoskiego.

Sala (2007, 2011) prowadząc w jego obrębie badania dotyczące tzw. rzeźby krawędziowej, potwierdził występowanie jednego albskiego i trzech kimerydzkich progów strukturalnych, skierowanych czołami głównie ku NE. Kierunek orograficzny PP-M jest akordantny, zgodny z biegiem warstw górnourajsko-dolnokredowych. Stoki są tu asymetryczne, a grzbiety reprezentują typ twardzielcowy.

Na N i NE stokach PP-M zachowały się ślady po okopach i rowach przeciwczołgowych z czasów II wojny światowej.



Rys. 4. Kąt nachylenia powierzchni terenu na obszarze opracowania
kolor biały do 3°, kolor szary 3-8°, kolor czarny >8°
(opracowanie własne na podstawie danych CODGiK, NMT 100m)

2.2. Hydrografia

Obszar gminy położony jest w znacznej części w obrębie zlewni Pilicy (~178,9 km²), jedynie niewielki fragment (~13,6 km²) w rejonie Bukowy, Ciesiel i Skorkowa znajduje się w obrębie zlewni Nidy.

Zlewnia Pilicy. Na północny-wschód od PP-M płyną Dopływ spod Gruszczyzna, Nowa Czarna, Czarna (z Olszówki). Na południowy-zachód od PP-M płyną Dopływ spod Sułkowa, Biała, Dopływ spod Ludyni, Czarna Struga. Nowa Czarna i Czarna Struga uchodzą do Czarnej (Włoszczowskiej), której koryto wyznacza we fragmencie północno-zachodnią granicę gminy Krasocin. Czarna (Włoszczowska) w rejonie Żeleźnicy przekracza PP-M, wykorzystując zapewne jakąś strefę uskoku, pozostałe rzeki płyną dolinami subsekwentnymi, strukturalnymi, kształtowanymi zapewne dodatkowo w czasie zlodowaceń plejstocenijskich (Odry, Sanu 2, Sanu 1, Nidy).

Zlewnia Nidy. Południowo-wschodni fragment obszaru gminy odwadniają: Lipnica, Struga Żarczycka i Dopływ spod Skorkowa.

Wcześniejsze badania geologiczne i hydrogeologiczne w strefach większych dyslokacji poprzecznych występujących na PP-M, rejestrowały występowanie licznych źródeł (Szajn 1984; Barcicki i Kurkowski 1995). Obecnie wypływy wód gruntowych na powierzchni terenu są znacznie rzadsze.

2.3. Hydrogeologia

W granicach obszaru opracowania występuje kilka użytkowych poziomów wodonośnych - piętro czwartorzędowe, kredowe i górnourajskie (por. Herman 2002; Trzepla i in. 2006).

Piętro czwartorzędowe lokalnie dzieli się na 2 poziomy wodonośne. Poziom wyższy tworzą piaski wodnolodowcowe i rzeczne o miąższości do 20 m, leżące na mułkach, glinach lub zwietrzelinach skał podłoża. Głębokość swobodnego zwierciadła wód gruntowych waha się w granicach do kilku metrów i ulega zmianom w zależności od pory roku i wielkości opadów. Bardziej stabilne są wody poziomu niższego występującego w piaskach i piaskach ze żwirami (o niewielkiej miąższości) będących pod przykryciem glin zwałowych. Stwierdzono je w studniach kopanych w okolicach Skorkowa, Mieczyna, Sułkowa. Zwierciadło wody jest w tym przypadku często napięte, a po ustabilizowaniu się nie wykazuje większych wahań (Szajn 1984).

Wody podziemne piętra kredowego występują w południowo-zachodniej części obszaru gminy w obrębie niecki miechowskiej. Można wyróżnić tutaj dwa poziomy wodonośne. Pierwszy, związany z piaszczysto-piaskowcowo-zlepieńcowatymi utworami albu i cenomanu, drugi, związany ze spękanyymi marglami, opokami, wapieniami i gezami turonu, koniaku, santonu, kampanu i mastrychtu. Zasadnicze znaczenie ma poziom występujący w utworach marglisto-wapiennych. Zwierciadło wody ma zazwyczaj charakter swobodny lub znajduje się pod niewielkim naporem, a głębokość jego występowania zależy od morfologii terenu i wynosi od 7 do 47 m. Krążenie wody w utworach kredowych odbywa się poprzez sieć spękań i szczelin.

Wody podziemne piętra górnourajskiego związane są z utworami węglanowymi oksfordu i kimerydu i mają charakter szczelinowo-krasowy. Ich zwierciadło znajduje się na głębokości 7-46 m. Na terenach bardziej wyniesionych zwierciadło wód podziemnych znajduje się miejscami na 50 m.

Na obszarze gminy Krasocin występują fragmenty trzech GZWP: nr 408 Niecka Miechowska część NW; nr 409 Niecka Miechowska część SE; nr 416 Małogoszcz (www.pgi.gov.pl). GZWP nr 408 i 409 mają charakter kasowo-szczelinowy lub porowo-szczelinowy, średnia głębokość do zwierciadła wód około 20-30 m. GZWP nr 416 ma charakter krasowo-szczelinowy, średnia głębokość do zwierciadła wód około 50 m.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Przeważającą część obszaru gminy Krasocin obejmuje arkusz Oleszno (813) SMGP w skali 1:50 000 (Szajn 1983, 1984). Mniejsze fragmenty znajdują się w obrębie arkuszy Włoszczowa (812) i Nagłowice (849) tej mapy (Szajn 1977, 1980).

Tektonika.

Na tle alpejskich struktur geologicznych obszar gminy Krasocin położony jest w obrębie niecki miechowskiej (niecki Nidy) oraz antyklinorium (zrębu) świętokrzyskiego (Szajn 1977, 1984; Stupnicka 1989; Barcicki i Kurkowski 1995; Sala 2007) - rys. 5. W nowszych ujęciach są one określane, jako segment miechowski synklinorium szczecińsko-miechowskiego oraz segment szydlowiecki antyklinorium śródpolskiego (Żelaźniewicz i in. 2011). Segment szydlowiecki obejmuje w tej części utwory mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, które w związku z wynurzającym się ku SE (spod mezozoiku właśnie) paleozoicznym pasmem fałdowym Gór Świętokrzyskich są silnie zaburzone - uskoki oraz struktury fałdowe (por. Stupnicka 1989; Żelaźniewicz i in. 2011). Struktury obserwowane w mezozoiku wynikają też z oddziaływania struktur starszego podłoża - na szerokim pograniczu niecki miechowskiej i antyklinorium świętokrzyskiego przebiega strefa dyslokacyjna Lasocin-Strzelce (por. Morawska i Stupnicka 1985; Stupnicka 1989; Złonkiewicz 2006), czy strefa dyslokacyjna Rzeszów-Poznań (Złonkiewicz 2011).

Struktury niecki i zrębu zostały uformowane ostatecznie w okresie górnokredowo/paleoceńskich ruchów górotwórczych - faza laramijska (por. Szajn 1984). Podłoże kenozoiczne stanowią utwory: kredy górnej - mastrychtu, kampanu, santonu, koniak, turonu, cenomanu; kredy dolnej - albu; jury górnej - kimerydu i oksfordu; jury środkowej - keloweju, batonu; jury dolnej - synemuru, hetangu; oraz triasu górnego - retyku (por. Szajn 1977, 1980, 1983, 1984; Dadlez i in. 2000) - rys. 5.

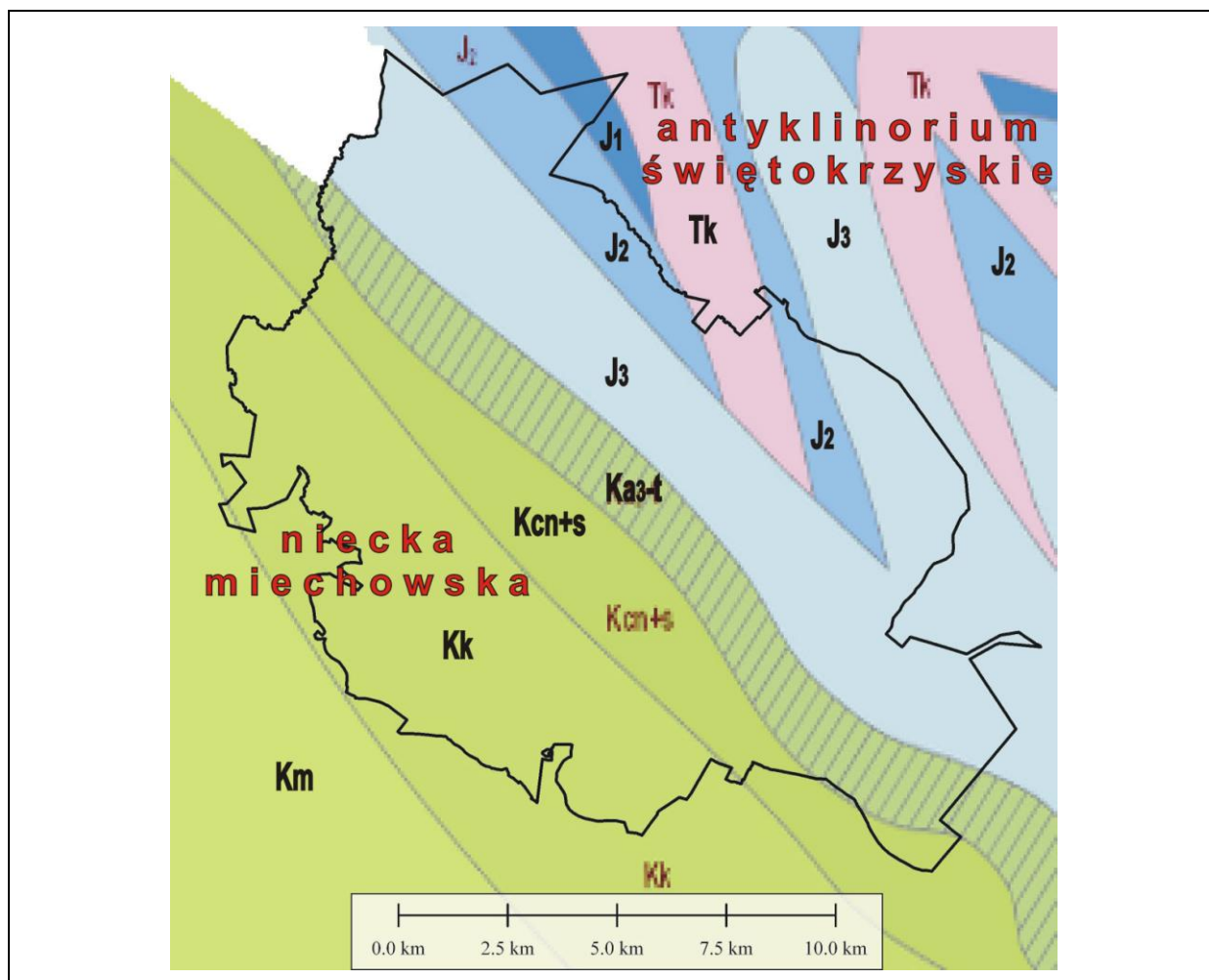
Utwory te strukturalnie wchodzi w skład:

- północno-wschodniego skrzydła **niecki miechowskiej** z drugorzędnymi fałdami Skorkowa - antykliną i synkliną - przegub antykliny widoczny jest w kamieniołomie „Bukowa” (Szajn 1984); skrzydło to budują utwory jury górnej oraz kredy zapadające monoklinalnie ku SW; upady warstw skalnych maleją w kierunku osi niecki - od 20-25° w utworach kimerydu na PP-M, przez 5-10° w utworach kampanu w obrębie Garbu Kozłowskiego, po 2-3° w utworach mastrychtu w rejonie Włoszczowy; w rejonie Skorkowa budowę monoklinalną serii skalnych komplikuje fałd skorkowski; utwory te przecinane są siecią uskoków o rozciągłości WSW-ENE (70-85°), m.in. są to: strefa dyslokacyjna Oleszno-Mnin, s.d. Chotów-Rogalów-Łopuszno oraz s.d. Włoszczowa-Skorków (Szajn 1984);

- oraz **antykliny Mieczyn-Lasocin** (antykliny Mieczyna) i **synkliny Mnina** (por. Szajn 1984; Sala 2007).

W **antyklinie Mieczyn-Lasocin** (znanej również, jako fałd żeleźnicki, siodło żeleźnickie, fałd lasociński, antykлина Mieczyna) w jądrze wychodzą utwory retyku, a na skrzydłach utwory jury dolnej i środkowej; antykлина ta jest zasadniczo zbiorem bloków, oddzielonych od siebie uskokami, i różniących się pomiędzy sobą budową wewnętrzną, choć jednocześnie utrzymujących styl ogólny, tj. antykliny (por. Szajn 1984); w rejonie badań antykлина ta jest stosunkowo wąska i asymetryczna o stromo ustawionym skrzydle północno-wschodnim (upady warstw skalnych są rzędu kilkudziesięciu a nawet 90°) i zdecydowanie łagodniejszym skrzydle południowo-zachodnim, upady rzędu kilkunastu stopni (Szajn 1984).

W **synklinie Mnina** w części osiowej występują utwory jury górnej, a w skrzydłach środkowej i dolnej; oś synkliny ma przebieg NW-SE (azymut 140-150°); widoczna jest asymetria synkliny Mnina, otóż jej skrzydło południowo-zachodnie ma upady warstw skalnych rzędu 40-80°, miejscami utwory są przewalone, z kolei skrzydło północno-wschodnie jest łagodne, szerokie z upadami warstw skalnych rzędu kilku, kilkunastu stopni; oś synkliny miejscami podnosi się, a miejscami opada; synkлина Mnina jest przecinana szeregiem uskoków, zarówno poprzecznych, jak i podłużnych, zmieniają one kierunek przebiegu jej osi oraz wpływają na nachylenie warstw skalnych (por. Szajn 1984).



Rys. 5. Obraz podkENOZOICZNEJ budowy geologicznej obszaru gminy Krasocin

Tk - kajper; J1 - jura dolna; J2 - jura środkowa; J3 - jura górna;

Ka3-t - alb górny-turon; Kcn+s - koniak i santon; Kk- kampan; Km - mastrycht;

(opracowanie własne na podstawie danych PIG-PIB w Warszawie)

Stratygrafia.

Najstarszymi utworami odsłoniętymi na powierzchni terenu są osady **triasu górnego**, wykształcone, jako: *iłwce i mułowce z wkładkami zlepieńców, piaskowców i wapieni* piętra **retyku** (Szajn 1983, 1984). Występują one w północnej (rejon G. Wysokiej, uroczysko Las Wysoka Góra, na NE od Zabrodów) i wschodniej (rejon Mieczyna) części obszaru opracowania (Szajn 1983). Utwory te nie dają w terenie odsłoneń, natomiast ich występowanie wyraźnie manifestuje się dzięki czerwonościowemu zabarwieniu (por. Barcicki i Kurkowski 1995).

Utwory **jury dolnej** wykształcone są, jako: *zlepieńce, żwiry kwarcowo-kwarcytowe oraz piaskowce hetangu* (seria skłobska); dalej, jako *iłwce i mułowce z wkładkami piaskowców oraz syderytów ilastych synemuru dolnego* (seria zarzecka, rudonośna) oraz *piaskowce żelaziste synemuru górnego* (seria żarnowska) (Szajn 1983, 1984). Na

powierzchni terenu utwory jury dolnej występują w rejonie Mieczyna - niewielkie wzniesienie na SW od wsi oraz na NE od Zabrodów, w lesie na północ od rez. „Oleszno” (por. Szajn 1983). Utwory piętra hetangu znane są też jako „żwirry snochowickie” (por. Barcicki i Kurkowski 1995).

Utwory **jury środkowej** wykształcone są, jako: *piaskowce i piaski żelaziste, wapienie piaszczyste organodetrytyczne oraz ily batonu*; oraz *piaskowce wapniste i wapienie piaszczyste z czertami, gezy oraz wapienie piaszczyste organodetrytyczne keloweju* (Szajn 1983, 1984). Na powierzchni terenu utwory te zarejestrowano w rejonie Mieczyna i Starej Huty, oraz w lesie na NE od Zabrodów i na północ od rez. „Oleszno” (por. Szajn 1983). W rejonie Mieczyna, w obrębie utworów pietra batonu, na górnej serii piaskowcowej, stwierdzono występowanie kompleksu ciemnych, czarnych ilów, tłustych i plastycznych (Szajn 1984; Barcicki i Kurkowski 1995).

Utwory retyku, jury dolnej i środkowej, w rejonie Mieczyna oraz na północ od rez. „Oleszno”, związane są z antykliną Mieczyna-Lasocina (Szajn 1984).

Utwory **jury górnej** wykształcone są, jako: *wapienie pelityczne z krzemieniami, płytowe, skaliste i margliste oksfrodu*; *wapienie, wapienie pelityczne, czy wapienie z ooidami, pelityczne, oraz z krzemieniami oraz wapienie pelityczne, organodetrytyczne, muszlowce, wapienie margliste, margle i ily margliste kimerydu* (Szajn 1983, 1984). Na powierzchni terenu utwory oksfordu występują w rejonie Mieczyna i Starej Huty, Lipiej Góry, Wojciechowa oraz w lesie na północ od rez. „Oleszno” (por. Szajn 1983). Z kolei utwory kimerydu budują zasadniczą część Pasma Przedborsko-Małoskiego, od strony NE, na złożach „Bukowa” i „Stojewsko” są one obecnie eksploatowane, a w rejonie Woli Świdzińskiej, Rogalowa, Krasocina, Stojewska, czy Występów wapienie kimerydzkie były dawniej łamane i urabiane, m.in. dla potrzeb węgla. Dolny kompleks kimerydu nadaje się do produkcji wapna, kruszyw łamanych, a środkowy i górny do produkcji cementu i kruszyw (Barcicki i Kurkowski 1995).

We wschodniej części obszaru gminy, na wschód od Mieczyna, utwory jury dolnej, środkowej i górnej związane są z synkliną Mnina (Szajn 1984).

W profilu geologicznym badanego obszaru istnieje luka stratygraficzna obejmująca utwory szeregu pięter, a mianowicie: portlandu (tytonu), walanżynu, hoterywu, barremu i aptu (por. Sala 2007). Występowanie soczew ochr i glin ochrowych w strefie kontaktowej utworów jury i kredy wskazuje na procesy wietrzeniowe (Barcicki i Kurkowski 1995). Ślady po eksploatacji tych ochr zachowały się w rejonie Woli Świdzińskiej u podnóża Góry Świdzińskiej.

Utwory **kredy dolnej** wykształcone są, jako: *piaski, piaskowce ze spongiolitami, zlepieńce, gezy* (Szajn 1977) oraz *piaskowce, piaskowce zlepieńcowate, krzemionkowe, żelaziste, piaskowce ze spongiolitami i gezy albu* (Szajn 1983, 1984). Na powierzchni terenu występują one w rejonie Ciesiel, Niwisk Gruszczyńskich, Gruszczyzna, Zalasek koło Lipia, Borowca, Świdna i Woli Świdzińskiej, Oleszna - Góra Cmentarna (Szajn 1977, 1983).

Utwory **kredy górnej** wykształcone są, jako: *piaskowce i piaski glaukonitowe cenomanu*; dalej, jako *wapienie piaszczyste, opoki z krzemieniami, opoki odwapnione lub wapienie piaszczyste, opoki i margle z czertami oraz gezy turonu*; następnie w profilu geologicznym występują *margle, opoki z glaukonitem i czertami lub opoki z czertami, opoki piaszczyste, margle, wapienie margliste i gezy koniaku*; dalej są to *opoki i margle z czertami i glaukonitem oraz gezy lub opoki z czertami, margle, wapienie i gezy santonu*; w dalszej kolejności są to *opoki, opoki piaszczyste, opoki z czertami, opoki margliste i margle kampanu* oraz *margle i opoki z wkładkami piaskowców wapnistych i gez, opoki piaszczyste mastrychtu* (Szajn 1977, 1980, 1983, 1984). Im bliżej osi niecki miechowskiej tym wychodnie utworów poszczególnych pięter kredowych są szersze. Największe rozprzestrzenienia mają utwory kampanu. Na powierzchni terenu utwory kredowe występują w wielu miejscach. I tak: utwory piętra cenomanu występują dość wąskim pasem w pobliżu wychodni utworów albskich, na SW od nich, przy czym w wielu miejscach przykryte są osadami czwartorzędowymi; utwory piętra turonu rozpoznano w rejonie Dziadówek Ciesielskich, Dąbrówki, Niwisk Gruszczyńskich, Lipia, Krasocina, Świdna, Oleszna; utwory piętra koniaku rozpoznano na południe od Oleszna i Świdna, w rejonie Niwisk Krasocińskich, stacji kolejowej Ludynia, oraz na południe od Ciesiel; utwory piętra santonu występują na SW od utworów piętra koniaku, w rejonie na południe od Ciesiel, dalej stacji kolejowej Ludynia, na zachód od Czostkowa, oraz na południe od Oleszna i Koziej Wsi; utwory piętra kampanu występują w rejonie Chotowa i na północ od niego, Sułkowa, Wyszyc, Ostrowa, Ludyni i na południe od Czostkowa; wychodnie utworów piętra mastrychtu występują jedynie w rejonie Kotowia i Jamskich (gm. Włoszczowa). Utwory kredowe w wielu miejscach przykryte są osadami czwartorzędowymi.

W rejonie Dąbrówki Czostkowskiej występuje *ziemia krzemionkowa (opoki odwapnione)*; w tej samej Dąbrówce oraz w rejonie Oleszna (rejon Góry Cmentarnej) występują ponadto *piaski ze żwirami, piaski żelaziste i mulki*; utwory te są wieku **paleogeńsko-neogeńskiego** (por. Szajn 1984). Ziemia okrzemkowa jest produktem wietrzenia i przeobrażenia (głównie odwapnienia) opok turońskich, czyli ich rezyduum (por. Barcicki i Kurkowski 1995). Odwapnienie polegało na wyługowaniu z opok węglanów

i zachowaniu bez zmian zarazem krzemionkowego szkieletu skał. Sądzi się, że wiek tych procesów można łączyć z eoceńskim cyklem krasowym w warunkach klimatu wilgotnego i ciepłego (*op. cit.*). Piaski żelaziste są zróżnicowane pod względem litologii, co wynika ze zmiennością skał podłoża (*op. cit.*).

Znaczne powierzchnie na obszarze gminy Krasocin zajmuje pokrywa utworów **czwartorzędowych** (por. Szajn 1977, 1980, 1983, 1984; Barcicki i Kurkowski 1995). Generalizując, serię czwartorzędową można podzielić na przedlodowcową, dalej powstałą w okresach glacjałów, zlodowaceń i nasuwania się na badany obszar lądolodów skandynawskich oraz postglacialną.

Z epoki przedlodowcowej na obszarze badań pochodzą *gliny, gliny ilaste deluwialne i zwietrzelinowe z okruchami skał miejscowych* (Szajn 1977, 1980, 1984). Nie odsłaniają się one na powierzchni terenu, a występują pod przykryciem tylko lokalnie - w rejonie Występów i Beliny.

Podczas zlodowaceń, które na badanym obszarze miały miejsce, co najmniej 2 razy, osadzone zostały (por. Szajn 1977, 1980, 1983, 1984): *piaski i żwiry wodnolodowcowe, dalej gliny zwałowe, oraz piaski, piaski ze żwirami i głazami lodowcowe i wodnolodowcowe nie rozdzielone - okres zlodowacenia południowopolskiego; mulki i piaski zastoiskowe z wkładkami torfów, oraz piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe, jak również ility warwowe; gliny zwałowe; żwiry, głazy i piaski moren czołowych; piaski, piaski ze żwirami i mulki kemów; piaski i mulki z wkładkami glin i głazami tarasów kemowych; piaski, piaski ze żwirami i głazami, lodowcowe i wodnolodowcowe nie rozdzielone; piaski wodnolodowcowe (sandrowe) i rzeczno-peryglacjane - okres zlodowacenia środkowopolskiego*. Pomędzy wymienionymi okresami zlodowaceń miał miejsce okres interglacjału mazowieckiego, z którego mogą pochodzić *piaski i piaski ze żwirami oraz z wkładkami mulków rzeczne* rozpoznane w dolinie Nowej Czarnej i Czarnej (z Olszówki).

W postglacjale, w okresie interglacjału eemskiego mogły powstawać *piaski i piaski ze żwirami rzeczne*, dalej w okresie zlodowacenia północnopolskiego (lądolód skandynawski nie objął swym zasięgiem tych terenów) powstały *piaski i piaski pyłowate peryglacjalne z okruchami skał miejscowych i północnych*, jak również *piaski i piaski ze żwirami rzeczne tarasów nadzalewowych 3-7 m n.p. rzeki*. W schyłkowej części zlodowacenia północnopolskiego i w początkowej części holocenu powstały *gliny piaszczyste i piaski deluwialne; piaski eoliczne; piaski eoliczne w wydmach*. W holocenie osadziły się *piaski, piaski ze żwirami i mulki (mady) rzeczne tarasów zalewowych wyższych 1,5-3,5 m n.p. rzeki, dalej piaski i mulki (mady) rzeczne tarasów zalewowych niższych 0,5-2 m n.p. rzeki, jak*

również *piaski humusowe i namuły* oraz *torfy i namuły torfiaste* - są to osady związane z dolinami.

Obecnie stosuje się inną stratyografię w czwartorzędzie Polski, choć główne jej zarysy pozostały (por. Mojski 2005; Ber i in. 2007).

Utwory czwartorzędowe mają zróżnicowaną miąższość, miejscami nie ma ich wcale, tak, że na powierzchni terenu znajdują się wychodnie skał mezozoicznych, a miejscami ich miąższość może sięgać ok. 50-65 m (por. Szajn 1984). Zwiększone miąższości czwartorzędu występują w obrębie dolin: Białej (zwanej też Białką Krasocką; wcześniej zwanej Czostkówką), Czarnej Strugi (zwanej też Feliksówką) oraz Nowej Czarnej i Czarnej (z Olszówki) (por. Szajn 1984). Interesującym z punktu widzenia geologicznego, a jednocześnie ważnym z punktu widzenia przedmiotowego zadania, jest występowanie na stokach Pasma Przedborsko-Małogoskiego osadów tarasów kemowych oraz utworów pokryw peryglacjalnych. Ma to znaczenie w tym względzie, że utwory te zmniejszają pierwotne nachylenie stoków PP-M.

4. CHARAKTERYSTYKA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI

4.1. Przegląd dotychczasowych badań

W objaśnieniach do map geologicznych (por. Szajn 1977, 1980, 1984) nie pojawiają się informacje o zjawiskach takich jak np. obrywy, splezywanie zboczy, czy osuwiska, które miałyby występować na obszarze badań

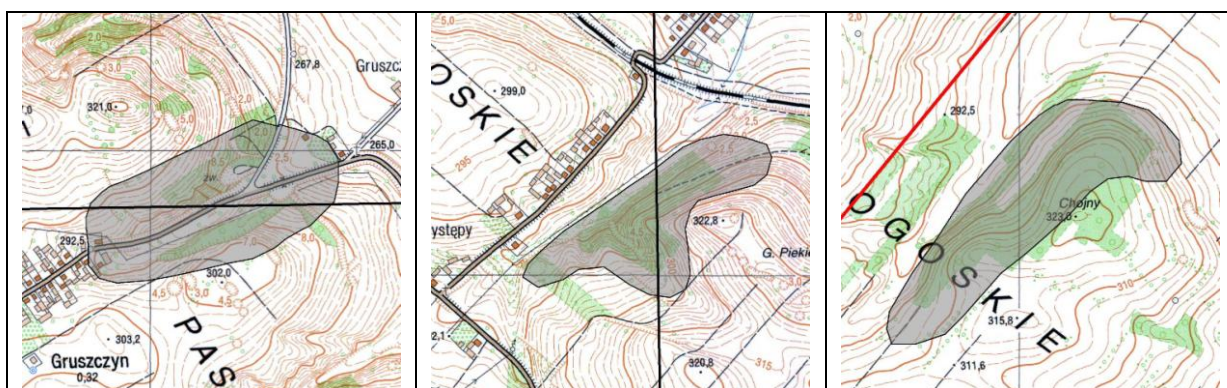
Na początku XXI w. wybrane fragmenty obszaru Polski objęła „Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych na terenie całego kraju (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych)” (geozagrozenia.pgi.gov.pl; por. Lemberger i in. 2005). Na obszarze powiatu włoszczowskiego nie zinwentaryzowano wtedy osuwisk i terenów zagrożonych.

Na podstawie materiałów archiwalnych (m.in. Kühn i Miłoszewska 1972), PIG-PIB w Warszawie opracował „Przeładową mapę osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie świętokrzyskim” (por. Przeładowa mapa ...) - rys. 6.



Rys. 6. Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych w granicach powiatu włoszczowskiego (por. Przeglądowa mapa ...)

Tereny zagrożone wyznaczono na stokach PP-M w rejonie miejscowości Gruszczyn, Występy i Cieśle-Skorków (rys. 7).



Rys. 7. Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych w granicach gminy Krasocin

4.2. Wyniki obecnych prac

Podczas obecnie przeprowadzonych prac inwentaryzacyjnych, kartowania geomorfologiczno-geologicznego, na obszarze gminy Krasocin **nie zarejestrowano osuwisk**, jednakże **wyznaczono 6 terenów zagrożonych ruchami masowymi** (por. tab. 1).

Osuwiska

Na obszarze gminy nie udokumentowano osuwisk.

Tereny zagrożone ruchami masowymi

Na obszarze gminy Krasocin wyznaczono 6 terenów zagrożonych ruchami masowymi. Wszystkie one występują na obszarach związanych z dawną działalnością górniczą.

Tereny zagrożone wyznaczone w analizie z początku l. 70 XX w. (por. rys 6 i 7) zweryfikowano negatywnie, tj. uznano, że na tych powierzchniach nie ma zagrożeń.

W obrębie wyznaczonych terenów zagrożonych, miejscami mogą występować procesy obrywania (obryw) lub odpadania, ale są one ograniczone do małych lub bardzo małych powierzchni. Miejscami być może mogą pojawiać się niewielkie zsuwy.

Aktualnie możliwość rozwoju ruchów masowych na większą skalę w obrębie wyznaczonych terenów zagrożonych jest raczej mała, zwłaszcza przy braku znaczącej ingerencji człowieka.

Wydaje się, że tereny takie z zasady powinny być traktowane z dużą ostrożnością, jeżeli chodzi o ich przyszłe zagospodarowanie.

Przebieg granic wyznaczonych terenów zagrożonych ruchami masowymi wykreślono uwzględniając nmt z projektu ISOK - jest on dokładniejszy niż mapy topograficzne.

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę wyróżnionych terenów zagrożonych.

Tzrm nr 1 w Rogalowie. Teren ten obejmuje najwyżej wzniesione ściany dawnego kamieniołomu (zdj. 1), w którym eksploatowano górnourajskie wapienie dla miejscowego wapiennika. Wapiennik ten istniał po wojnie. Wysokości ścian wynoszą 12-30 m, a ich nachylenie jest rzędu 36-42°. Do ruchów masowych, z jakimi ewentualnie możemy mieć do czynienia w tym obszarze wymienić należy obrywanie (obryw).



Zdj. 1. Widok na fragment tzrm nr 1 w Rogalowie

Tzrm nr 2 w Stojewsku. Teren obejmuje najwyżej wzniesione ściany kilku wyrobisk (zdj. 2), w których eksploatowano górnourajskie wapienie dla miejscowego wapiennika. Wysokości ścian wynoszą ~10-12 m, a ich nachylenie jest rzędu 43-45°. Pomiedzy wyrobiskami istnieją grzędy, miejscami nadbudowane zwietrzeliną i gruzem wapiennym - niewielkie hałdy (Barcicki i Kurkowski 1995). Kopalinę pozyskiwano bez koncesji (*op. cit.*). Do ruchów masowych, z jakimi ewentualnie możemy mieć do czynienia w tym obszarze wymienić należy obrywanie (obryw).



Zdj. 2. Widok na fragment tzrm nr 2 w Stojewsku

Tzrm nr 3 w Stojewsku. Teren obejmuje najwyżej wzniesione ściany kamieniołomu (zdj. 3), w których eksploatowano górnourajskie wapienie dla miejscowego wapiennika. Wysokości ścian wynoszą 7-17 m, a ich nachylenie jest rzędu 29-35°. Barcicki i Kurkowski (1995) w swoim opracowaniu wykazywali, że jeszcze w 1995 r. miała tutaj miejsce dorywcza eksploatacja. W latach 2000. była też próba zaadoptowania tego wyrobiska dla potrzeb rekreacji („Baza Alternatyw”). Do ruchów masowych, z jakimi ewentualnie możemy mieć do czynienia w tym obszarze wymienić należy obrywanie (obryw). Miąższość zwietrzliny lub rumoszu jest nieduża, przez co i sam proces nie byłby znaczący.



Zdj. 3. Widok na fragment tzrm nr 3 w Stojewsku

Tzrm nr 4 w Stojewsku. Teren obejmuje najwyżej wzniesione ściany kilku wyrobisk (zdj. 4) w których eksploatowano górnourajskie wapienie dla miejscowego wapiennika. Obecnie okresowo prowadzona jest tutaj eksploatacja tych wapieni, przez co ściany wyrobisk ciągle są naruszane. Obszar ten nie jest objęty żadną koncesją. Wysokości ścian wynoszą do 12 m, a ich nachylenie jest rzędu 35-45°. Do ruchów masowych, z jakimi ewentualnie możemy mieć do czynienia w tym obszarze wymieniać należy obrywanie (obryw).



Zdj. 4. Widok ogólny na tzrm nr 4 w Stojewsku

Tzrm nr 5 w Bukowie. Teren obejmuje fragmenty skarp hałdy (zdj. 5). Hałda ta, dwupoziomowa, obsadzona jest drzewami, jednakże na skarpach od strony zachodniej widać ślady rozmywania przez wody opadowe. Roślinność uległa częściowemu zniszczeniu. Może to doprowadzić do osypania się części zgromadzonych na hałdzie skał nadkładu i drobnego żwiru wapiennego. Łączna wysokość skarp wynosi ~ 35 m, a ich nachylenie wynosi $25-26^\circ$. Skarpę tę należy ponownie obsadzić krzewami, drzewami.



Zdj. 5. Widok na fragment tzrm nr 5 w Bukowie

Tzrm nr 6 w Bukowie. Teren obejmuje najwyżej wzniesione ściany wyrobiska (zdz. 6) w których dawniej - jeszcze przed wojną i zaraz po niej, eksploatowano górnourajskie wapienie dla zakładów wapiennych. Wysokości ścian wynoszą ~10-45 m, a ich nachylenie jest rzędu 30-46°. Do ruchów masowych, z jakimi ewentualnie możemy mieć do czynienia w tym obszarze wymienić należy obrywanie (obryw). Miąższość zwietrzliny lub rumoszu jest nieduża, przez co i sam proces nie byłby znaczący.

W dnie tego wyrobiska, ZPW Lhoist Bukowa, mają coś w rodzaju placu składowego, gdzie gromadzone są różne rzeczy.



Zdj. 6. Widok na fragment tzrm nr 6 w Bukowie

4.3. Związek tzrm z budową geologiczną oraz potencjalne możliwości rozwoju ruchów masowych w ich obrębie

Wszystkie wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi związane są z dawnymi wyrobiskami, odkrywkami, powstałymi w wyniku działań górniczych. Budowa geologiczna nie wpływa bezpośrednio na te obiekty w sensie ich powstania i możliwości rozwoju. W obrębie wyznaczonych terenów zagrożonych, miejscami mogą występować procesy

obrywania (obryw) lub odpadania, ale są one ograniczone do małych lub bardzo małych powierzchni. Ponadto miąższość zwietrzliny lub rumoszu jest nieduża, przez co i sam proces nie byłby znaczący. Miejscami być może mogą pojawiać się też niewielkie zsuwy.

5. UWAGI O OBSERWACJI LUB MONITORINGU OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH

Obecnie nie wskazano żadnego z wyznaczonych terenów zagrożonych ruchami masowymi do obserwacji czy monitoringu.

6. OCENA POTENCJALNEGO ROZWOJU RUCHÓW MASOWYCH

Analiza rozwoju osuwisk

Na obszarze gminy Krasocin nie występują osuwiska.

Analiza terenów zagrożonych ruchami masowymi (tzrm)

Budowa geologiczna jaki i wykształcenie litologiczne utworów skalnych nie predysponują w znaczący sposób wyznaczonych tzrm do rozwoju. Tereny te należy jednak traktować z ostrożnością. Wydaje się wprawdzie, że na tzrm do rozwoju klasycznych osuwisk nie powinno dojść, jednak mogą pojawiać się zjawiska obrywania (obryw), lub drobne zsuwy.

Obecnie nie ma potrzeby wykonywania prac zabezpieczających na wyznaczonych tzrm.

7. WNIOSKI

Na obszarze gminy Krasocin **nie rozpoznano osuwisk**, natomiast **wyznaczono 6 terenów zagrożonych ruchami masowymi**.

Wskaźnik osuwiskowości, mierzony liczbą osuwisk przypadającą na 1 km² obszaru gminy, jest zerowy.

Powierzchnia wyznaczonych terenów zagrożonych wynosi ~9,5 ha, co stanowi około 0,05% obszaru gminy.

Jak już wcześniej pisano wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi związane są z dawnymi wyrobiskami lub odkrywkami, powstałymi w wyniku działań górniczych. Budowa geologiczna nie wpływa bezpośrednio na te obiekty w sensie ich powstania i możliwości rozwoju.

Uwagi dla administracji publicznej dotyczące planowania przestrzennego

Występowanie zagrożeń naturalnych jest ważne przy podejmowaniu działań dotyczących zagospodarowania przestrzennego obszaru gminy (por. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym).

Osuwiska

Nie dotyczy.

Tereny zagrożone ruchami masowymi

Tereny zagrożone ruchami masowymi (tzm) z zasady powinny być użytkowane ekstensywnie.

Z innych obszarów gdzie tereny zagrożone ruchami masowymi występują w większym wymiarze wiadomo, że na tzm budownictwo może być dopuszczone, ale po wykonaniu wcześniejszego rozpoznania geotechnicznego, geologiczno-inżynierskiego, określającego warunki podłoża w kontekście ewentualnego powstania osuwisk, stateczności stoków/zboczy. 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. Trzeba pamiętać o właściwym zakwalifikowaniu takich obszarów do badań, zgodnie z Rozp. Ministra TBiGM (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

W przypadku gminy Krasocin, gdzie wyznaczone tereny zagrożone ruchami masowymi związane są z dawnymi wyrobiskami lub odkrywkami, powstałymi w wyniku działań górniczych, badań takich nie ma potrzeby przeprowadzać. Tereny pogórnice nie powinny być zagospodarowywane gospodarczo inaczej niż jako tereny leśne, rolne, zbiorniki wodne, tereny rekreacji, geostanowiska, zdecydowanie bez zabudowy mieszkaniowej.

8. LITERATURA

- Barcicki M., Kurkowski S., 1995. Inwentaryzacja złóż kopalin i ujęć wód podziemnych z uwzględnieniem ochrony środowiska w gminie Krasocin, woj. kieleckie. Arch. Geolog. Urzędu Marszałkowskiego.
- Bażyński J., Kühn A., 1970 — Rejestracja osuwisk w Polsce. Przegląd Geologiczny, 3: 142-145.
- Ber A., Lindner L., Marks L., 2007 — Propozycja podziału stratygraficznego Polski. Prz. Geol., 2: 115-118.
- Cabaj W., Nowak W. A., 1978 — Rzeźba północnej części Niziny Nidziańskiej. Arch. Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN, Kraków.
- Chowaniec J., Wójcik A., Mrozek T., Rączkowski W., Nescieruk P., Perski Z., Wojciechowski T., Marciniak P., Zimnal Z., Granoszewski W., 2012 — Osuwiska w województwie małopolskim. Atlas - przewodnik. Praca zbiorowa pod redakcją J. Chowańca i A. Wójcika. Departament Środowiska, Rolnictwa i Geodezji Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, Zespół Geologii.
- Dadlez R., Marek S., Pokorski J. (red.), 2000 — Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku. Skala 1:1 000 000. MŚ & PIG Warszawa.
- Grabowski D., 2006 — Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Pozakarpackiej. ZGŚ PIG Warszawa. [dokument elektroniczny]
- 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.
- Herman G., 2002 — Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, arkusz Oleszno (813). Państw. Inst. Geol. Warszawa
- Jaroszewski W., Marks L., Radomski A., 1985 — Słownik geologii dynamicznej. WG Warszawa.
- Kondracki J., 2001 — Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Kühn A., Miłoszewska W., 1972 — Katalog osuwisk, województwo kieleckie. IG Warszawa.
- Lemberger M. i in., 2005 — Rejestracja i inwentaryzacja naturalnych zagrożeń geologicznych (ze szczególnym uwzględnieniem osuwisk oraz innych zjawisk geodynamicznych na terenie całego kraju). AGH Kraków. [dokument elektroniczny]

- Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K. (red.), 2006 — Mapa Geologiczna Polski 1:500 000 wraz z tekstem objaśniającym. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Mojski J.E., 2005 — Ziemie polskie w czwartorzędzie. Zarys morfogenezy. PIG & MŚ, Warszawa.
- Morawska A., Stupnicka E., 1985 — Północno-zachodni zasięg masywu małopolskiego i pozycja tektoniczna wyniesienia Włoszczowej. *Prz. Geol.*, 33: 602–607.
- Poprawa D., Rączkowski W., 2003 — Osuwiska Karpat. *Prz. Geol.*, 8.
- Portal SOPO — System Osłony Przeciwsuwiskowej, <http://geoportal.pgi.gov.pl/SOPO/>
- Przełądowa mapa — Przełądowa mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie świętokrzyskim. http://geoportal.pgi.gov.pl/css/sopo/mapy/woj_swietokrz.jpg
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. Nr 121, poz. 840).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).
- Sala S., 2007 — Rzeźba krawędziowa południowej części Pasma Małogoskiego. W: M. Ludwikowska-Kędzia i M. Wiatrak (red.) *Różnorodność środowiska geograficznego Gór Świętokrzyskich w badaniach regionalnych. Nauki Geograficzne w Badaniach Regionalnych*, t. VIII, s. 147-158.
- Sala S., 2011 — Rzeźba krawędziowa północno-zachodniej części Pasma Przedborsko-Małogoskiego. W: A. Zieliński (red.) *Znane fakty - nowe interpretacje w geologii i geomorfologii*. Instytut Geografii UJK w Kielcach, s. 65–77.
- Stupnicka E., 1989 — *Geologia regionalna Polski*. Wydawnictwa Geologiczne Warszawa.
- Szajn J., 1977 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Nagłowice (849) wraz z objaśnieniami. Wyd. Geolog., Warszawa.
- Szajn J., 1978 — Stratygrafia osadów plejstocénskich i rozwój sieci rzecznej we wschodniej części Niecki Włoszczowskiej. *Kwart. Geolog.*, 22, 1: 181-195.
- Szajn J., 1980 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Włoszczowa (812) wraz z objaśnieniami. Wyd. Geolog., Warszawa.
- Szajn J., 1983 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Oleszno (813). Wyd. Geolog., Warszawa.
- Szajn J., 1984 — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Oleszno (813). Wyd. Geolog., Warszawa.

- Trzepla M., Drozd M., Gabryś-Godlewska A., Pasieczna A., Tomassi-Morawiec H., 2006 —
Objaśnienia do Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, arkusz Oleszno (813).
PIG & MŚ, Warszawa.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
(Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 maja 2016 r. w
sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu
przestrzennym, Dz. U. 2016, poz. 778).
- Wojciechowski T., Mrozek T., Laskowicz I., Kułak M., 2015 — Podatność osuwiskowa
Polski. W: Materiały konferencyjne. Ogólnopolska Konferencja O!SUWISKO. 19-22
maja 2015, Wieliczka: 119-120. PIG-PIB Warszawa.
- Ziętara T., 1991 — Procesy grawitacyjne. W: Starkel L. (red.) Geografia Polski. Środowisko
przyrodnicze: 430-434. PWN Warszawa.
- Złonkiewicz Z., 2006 — Ewolucja basenu niecki miechowskiej w jurze jako rezultat
regionalnych przemian tektonicznych. *Prz. Geol.*, 6: 534-540.
- Złonkiewicz Z., 2011 — Co z tą bruzdą? Czyli jurajski basen epikontynentalny widziany
z niecki Nidy. W: A. Zieliński (red.) Znane fakty - nowe interpretacje w geologii
i geomorfologii. Instytut Geografii UJK w Kielcach, s. 89–103.
- Żelaźniewicz A., Aleksandrowski P., Buła Z., Karnkowski P. H., Konon A., Oszczyk N.,
Ślącza A., Żaba J., Żytko K., 2011 – Regionalizacja tektoniczna Polski. KNG PAN,
Wrocław.

**Tabela 1. Zestawienie terenów zagrożonych ruchami masowymi
na obszarze gminy Krasocin**

Numer roboczy	Numer terenu zagrożonego w bazie SOPO	Lokalizacja	Uwagi dotyczące obserwacji
1	10598	Rogalów	—
2	10599	Stojewsko	—
3	10600	Stojewsko	—
4	10601	Stojewsko	—
5	10602	Bukowa	—
6	10603	Bukowa	—