



# Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, tel. 22 45 92 000, fax 22 45 92 001, sekretariat@pgi.gov.pl  
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy KRS, Nr 0000122099; NIP PL 5250008040

[www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl)

państwowa służba  
geologiczna

państwowa służba  
hydrogeologiczna

## **Program prac geologicznych dla wykonania mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami ma- sowymi ziemi w skali 1 : 10 000 dla powiatu sierpeckiego, woj. mazowieckie**

Opracował:

Dr Dariusz Grabowski  
upr. MOŚZNiL nr III-0482  
upr. MOŚZNiL nr VIII-0141

.....

Dr Jacek Rubinkiewicz  
upr. MŚ nr VIII-144

.....

## SPIS TREŚCI

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Wstęp (cel sporządzenia programu).....                                                                                        | 3  |
| 2. Charakterystyka obszaru badań.....                                                                                            | 4  |
| 2.1. Położenie obszaru badań.....                                                                                                | 4  |
| 2.2. Opis budowy geologicznej i geomorfologii.....                                                                               | 8  |
| 2.3 Omówienie wyników wcześniejszych prac geologicznych dotyczących rozpoznania i udokumentowania przejawów ruchów masowych..... | 13 |
| 3. Projektowane prace i badania.....                                                                                             | 13 |
| 3.1. Prace terenowe - charakterystyka wyznaczonych obszarów.....                                                                 | 13 |
| 3.2. Prace kameralne.....                                                                                                        | 16 |
| 3.3. Prace cyfrowe.....                                                                                                          | 17 |
| 4. Harmonogram projektowanych prac geologicznych.....                                                                            | 17 |
| 5. Literatura.....                                                                                                               | 18 |

## SPIS FIGUR

- Fig.1 Położenie powiatu sierpeckiego na tle województwa mazowieckiego.
- Fig.2 Podział administracyjny powiatu sierpeckiego na gminy.
- Fig.3 Mapa hipsometryczna powiatu sierpeckiego (na podstawie danych SRTM-3).
- Fig.4 Podział obszaru powiatu na mapy w skali 1:50 000 w układzie 42.
- Fig.5 Fragment Mapy geologicznej w skali 1: 500 000 (Marks i in. 2006) okolic Sierpca.
- Fig.6 Fragment przekroju geologicznego przez arkusz Mochowo (Lamparski 1978).
- Fig.7. Zgeneralizowana mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do wystąpienia ruchów masowych na terenie powiatu sierpeckiego.
- Fig.8 Podział powiatu na mapy topograficzne w skali 1: 10000 w układzie 1965.

## 1. WSTĘP (cel sporządzenia programu)

Program prac geologicznych dla wykonania mapy osuwisk i obszarów zagrożonych ruchami masowymi ziemi w skali 1 : 10 000 dla powiatu sierpeckiego został sporządzony w celu wykonania opracowania kartograficznego, którego wyniki będą bezpośrednio wykorzystane przez gminy powiatu przy sporządzaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz przez Starostę sierpeckiego w zakresie prowadzenia rejestru terenów na których występują ruchy masowe ziemi oraz terenów zagrożonych tymi ruchami. Bezpośrednim Zleceniodawcą całego opracowania jest Zarząd Powiatu w Sierpcu, ul. Świętokrzyska 2a, 09-200 Sierpc. Program powstał w ramach zlecenia nr 95.3500.1225.23.1 realizowanego w okresie 14.03.2012-16.07.2012. Wynikiem realizacji założeń niniejszego programu będzie opracowanie rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy. Rejestr będzie składał się z części graficznej w postaci mapy osuwisk i tekstowej (wypełnione karty rejestracyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz tekst objaśniający mapę osuwisk).

Obowiązek prowadzenia przez starostów wszystkich powiatów w Polsce obserwacji terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy, a także rejestru zawierającego informacje o tych terenach wynika z art. 110 a *Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska*. Sposób prowadzenia takiego rejestru oraz jego zawartość określone są w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi*.

Oprócz władz powiatowych i gminnych z rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi mogą korzystać przedstawiciele Urzędu Marszałkowskiego. 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*. Według art. 10 *Ustawy z dnia 27 marca 2003 r.*, 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**. Od stycznia 2012 obowiązek uzgadniania obszarów naturalnych zagrożeń geologicznych w procesie przyznawania decyzji o warunkach zabudowy jest obowiązkiem Marszałka Województwa.

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.

Potrzeba przeciwdziałania i zapobiegania negatywnym skutkom ruchów masowych ziemi została również uwzględniona w *Prawie budowlanym* oraz *Ustawie z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych*.

Wskazanie takich obszarów jest zatem konieczne do prawidłowego sporządzenia samego planu oraz właściwej oceny przeznaczenia i użytkowania terenów zagrożonych. W zależności od rodzaju i stopnia zagrożenia można będzie podjąć decyzje o właściwym sposobie zagospodarowania takich terenów, aby zminimalizować i ograniczyć ewentualne ryzyko i szkody związane z możliwością wystąpienia ruchów masowych.

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, będąca rejestrem prowadzonym i uzupełnianym w przyszłości przez Starostę sierpeckiego, zostanie wykonana zgodnie z dwoma podstawowymi dokumentami:

- 1) Rozporządzeniem w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (z 2007);
- 2) Instrukcją opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1 : 10 000 (wydaną przez Ministra Środowiska w 2008).

W dalszej części projektu, na podstawie analizy budowy geologicznej, geomorfologii oraz danych hydrograficznych i hydrogeologicznych, zostały wyznaczone obszary potencjalnie zagrożone występowaniem ruchów masowych na terenie powiatu płockiego oraz opisane metody i sposoby prowadzenia prac kartograficznych wraz z harmonogramem tych prac.

## **2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ**

### **2. 1. Położenie obszaru badań**

Powiat sierpecki zajmujący powierzchnię 852,89 km<sup>2</sup> położony jest w zachodniej części województwa mazowieckiego (Fig.1). Siedzibą władz powiatu jest miasto Sierpc. Powiat graniczy od zachodu z powiatem lipnowskim, a od północy z rypińskim, należącymi do województwa kujawsko – pomorskiego. Z kolei od północnego-wschodu i wschodu położone są powiaty żuromiński i płoński, a na południu płocki, przynależne administracyjnie do województwa mazowieckiego.

W skład powiatu wchodzi 6 gmin wiejskich: Szczutowo, Rościszewo, Sierpc, Mochowo, Gozdowo, Zawidz oraz jedna gmina miejska – Sierpc (Fig.2).

Przez powiat sierpecki przebiega kilka ważnych szlaków komunikacyjnych - droga krajowa nr 10 Warszawa-Bydgoszcz, oraz drogi wojewódzkie: nr 541 Żuromin – Sierpc – Dobrzyń nad Wisłą, nr 560 Płock – Brodnica, 561 Zawidz-Biezuń. W Sierpcu położony jest – obecnie nie eksploatowany - węzeł kolejowy z liniami łączącymi miasto z Toruniem, Nasielskiem, Płockiem i Brodnicą. Jedynie na linii Sierpc-Nasielsk odbywa się ruch szynobusowy.



Fig. 1. Położenie powiatu sierpeckiego na tle województwa mazowieckiego

Pod względem geograficznym powiat sierpecki położony jest na pograniczu dwóch podprovincji (Kondracki 2000): Pojezierza Południowobałtyckiego i Nizin Środkowopolskich, a dokładniej w makroregionach Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego i Niziny Północnomazowieckiej. Część zachodnia powiatu położona jest w obrębie mezoregionu Pojezierza Dobrzyńskiego, północny fragment na Równinie Urszulewskiej. W północno-wschodniej części występuje fragment mezoregionu Równiny Raciąskiej, natomiast środkowa i południowo-wschodnia część powiatu należy do Wysoczyzny Płońskiej.

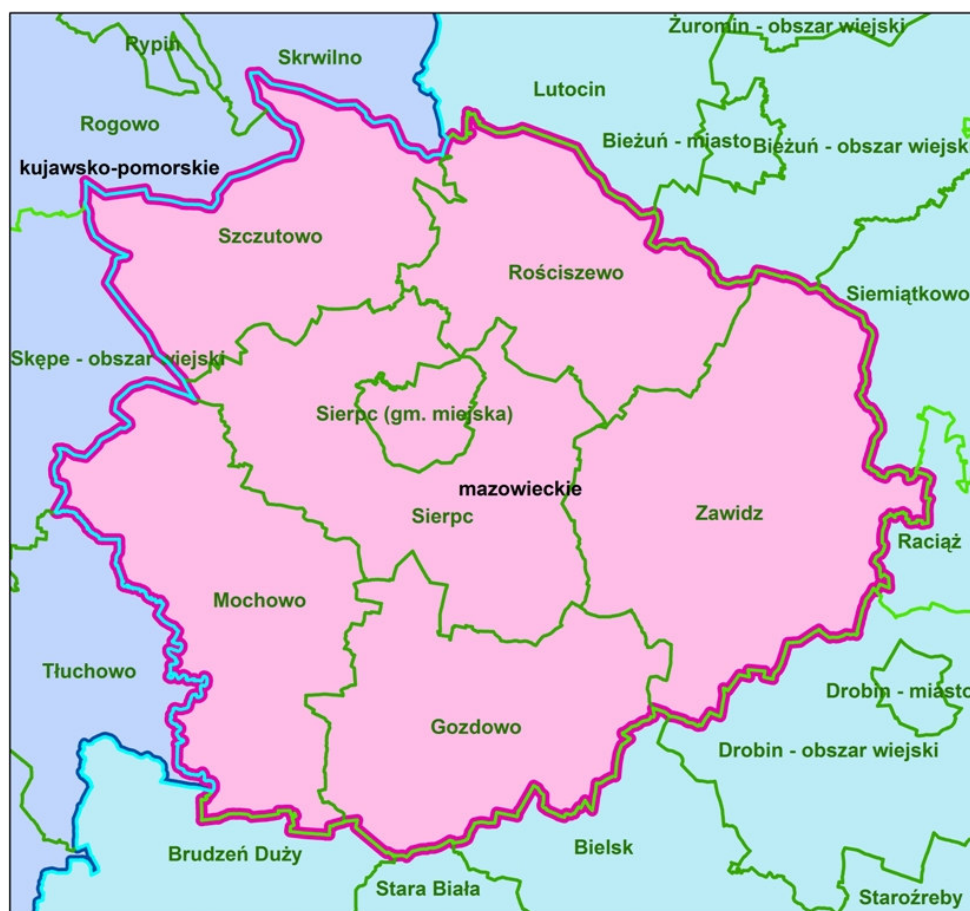


Fig.2. Podział administracyjny powiatu sierpeckiego na gminy.

Pojezierze Dobrzyńskie, jest wysoczyzną morenową lokalnie nadbudowaną równiną wodnolodowcową, wznoszącą się od 100 do 120 m n.p.m.

Równina Urszulewska obejmuje równinę sandrową. Na obszarze równiny znajdują się jeziora wytopiskowe, z których największym jest Jezioro Urszulewskie (293 ha, głębokość 6,2 m).

Równina Raciąska jest piaszczystą równiną urozmaiconą pagórkami wydmyowymi.

Wysoczyzna Płońska stanowi rozległą równinę morenową urozmaiconą wzgórzami morenowymi. Powierzchnia terenu wznosi się od około 100 m do ponad 150 m n.p.m., a w kierunku Wisły stopniowo obniża się.

Na terenie powiatu nie występują obszary Natura 2000 oraz rezerваты przyrody. W gminie Szczutowo znajduje się obszar chronionego krajobrazu z dwoma jeziorami: Urszulewskim i Szczutowskim.

Głównymi ciekami odwadniającymi teren powiatu są Skrwa oraz jej lewy dopływ Sierpienica (Fig.3). Skrwa ma niemal na całej swej długości charakter rzeki meandrującej, która w kierunku ujścia do Wisły stopniowo coraz bardziej wcina się w podłoże. Również dolny odciek Sierpienicy w okolicach Sierpca ma podobny charakter. Na odcinkach tych występują strome skarpy tarasów. Z pozostałych cieków do najważniejszych należą Wierzbica, Gozdawnica i Urszulewka.

Najwyżej położony punkt (Fig.3) w obrębie gminy (146,7 m n.p.m.) występuje nieopodal miejscowości Antoniewo w gminie Gozdowo. Najniżej położony punkt zlokalizowany jest w dolinie rzeki Skrwy (ok. 80 m n.p.m.) w gminie Mochowo. Różnica wysokości wynosi zatem niecałe 67 m.

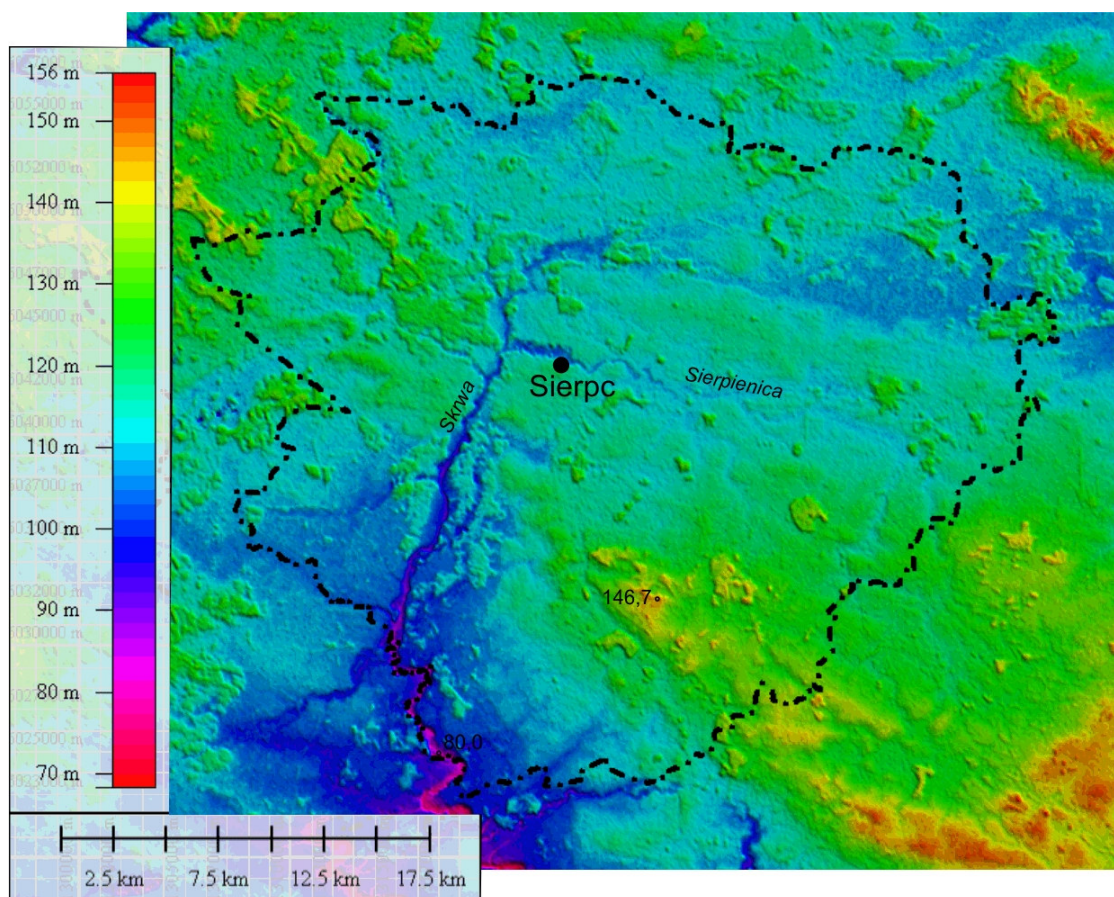


Fig.3 Mapa hipsometryczna powiatu sierpeckiego (na podstawie danych SRTM-3).

## 2.2. Opis budowy geologicznej i geomorfologii

Szczegółowy opis budowy geologicznej i geomorfologii tego obszaru został przedstawiony na podstawie 6 arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 (Fig. 4):

- Skępe (Dzierżek, Szymanek, 2009)
- Sierpc (Kotarbiński, 1998, 1999)
- Bieżuń (Kotarbiński, 2001)
- Tłuchowo (Lamparski, 1980)
- Mochowo (Lamparski, 1978, 1979)
- Drobin (Frankiewicz, 2009)

Z uwagi na problematykę ruchów masowych, przedstawiony poniżej opis budowy geologicznej i geomorfologii jest zgeneralizowany od strony genetycznej i stratygraficznej. Opis budowy geologicznej jest ograniczony do utworów odsłaniających się na powierzchni terenu, które mają istotny wpływ na rozwój osuwisk w omawianym powiecie oraz do form

rzeźby potencjalnie narażonych na rozwój ruchów masowych. Obraz zgeneralizowanej przypowierzchniowej budowy geologicznej na przedstawiono w oparciu o Mapę geologiczną Polski w skali 1 : 500 000 (Marks i inni, 2006, Fig.5). Obraz budowy wglębnej (Fig.6) wykorzystuje fragment przekroju geologicznego przez dolinę Skrwy (Lamparski, 1978).

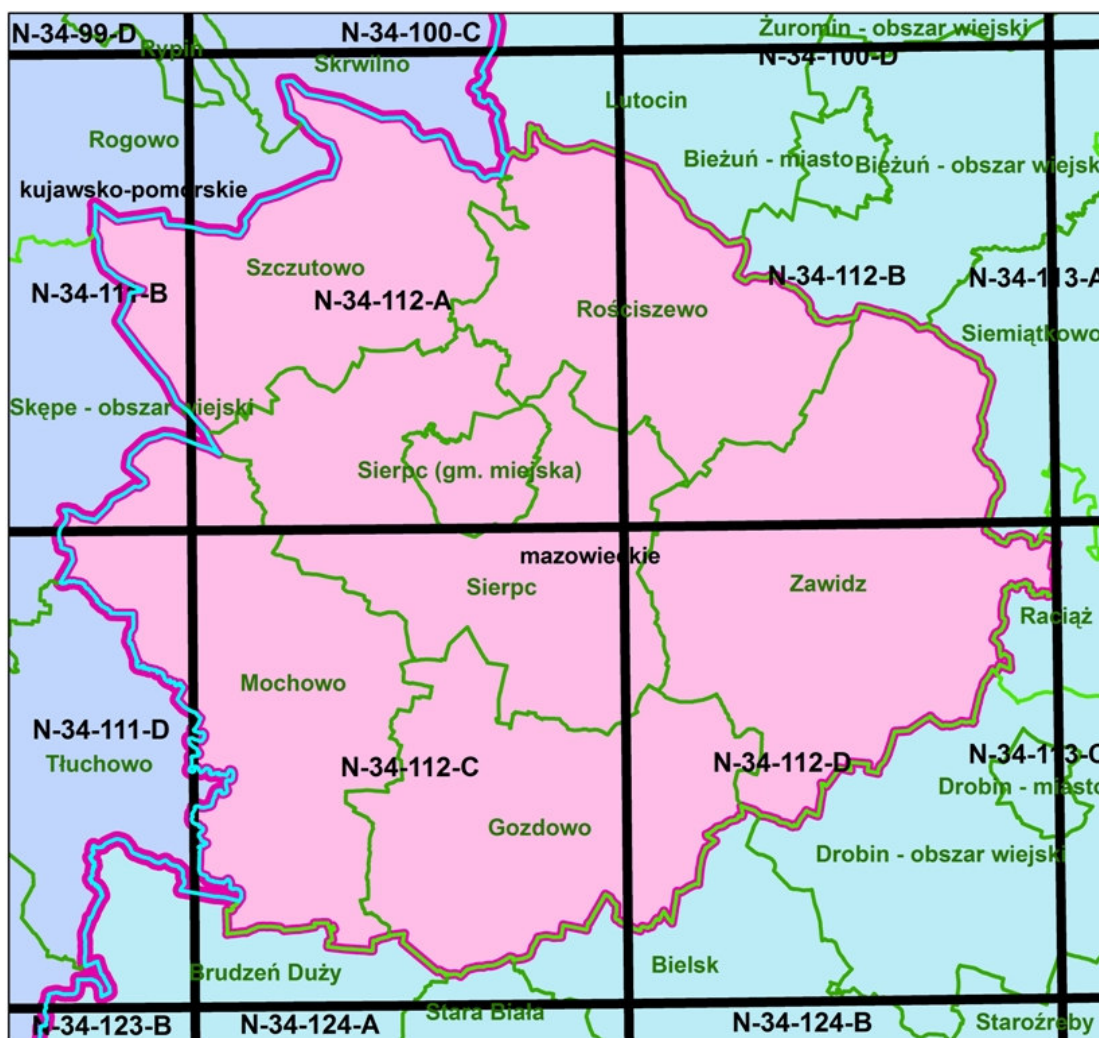
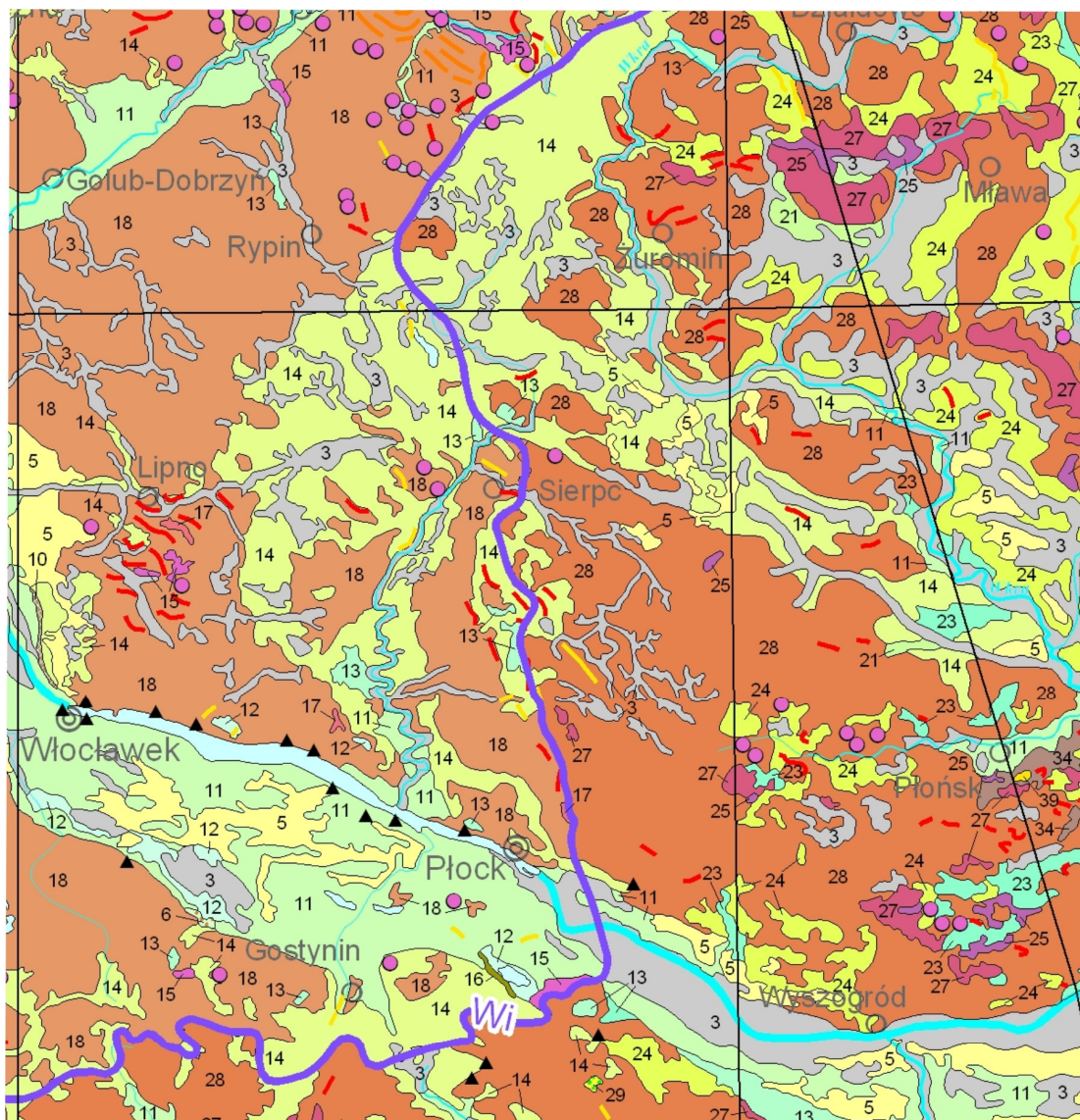


Fig.4 Podział obszaru powiatu na mapy w skali 1:50 000 w układzie 42.

Utwory czwartorzędowe mają generalnie miąższość od kilkudziesięciu (w części NW – elewacja Rypina) do ponad 200 m (w części środkowej i południowej – depresja Mochowa). Wszystkie utwory czwartorzędowe, odsłaniające się w strefie przypowierzchniowej, były akumulowane w czasie zlodowacenia Wisły (ostatniego najmłodszego zlodowacenia w Polsce) i w holocenie.



### Objaśnienia:

|    |                                                                                                                          |    |                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuly<br><i>Fluvial sands, gravels, muds, peats and organic silts</i>          | 23 | Iły, mulki i piaski zastoiskowe<br><i>Ice-dam clays, silts and sands</i>                                                 |
| 5  | Piaski eoliczne, lokalnie w wydmachach<br><i>Eolian sands, locally in dunes</i>                                          | 24 | Piaski i żwiry sandrowe<br><i>Outwash sands and gravels</i>                                                              |
| 10 | Gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne<br><i>Deluvial loams, sands and loams with rock rubbles</i>  | 25 | Piaski i mulki kemów<br><i>Kame sands and silts</i>                                                                      |
| 11 | Piaski, żwiry i mulki rzeczne<br><i>Fluvial sands, gravels and silts</i>                                                 | 26 | Piaski, mulki i żwiry ozów<br><i>Esker sands, silts and gravels</i>                                                      |
| 12 | Piaski i mulki jeziorne<br><i>Lake sands and silts</i>                                                                   | 27 | Żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych<br><i>End moraine gravels, sands, boulders and tills</i>                    |
| 13 | Iły, mulki i piaski zastoiskowe<br><i>Ice-dam clays, silts and sands</i>                                                 | 28 | Gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe<br><i>Tills, weathered tills, glacial sands and gravels</i> |
| 14 | Piaski i żwiry sandrowe<br><i>Outwash sands and gravels</i>                                                              | 29 | Piaski i mulki rzeczno-jeziorne<br><i>Fluviolacustrine sands and silts</i>                                               |
| 15 | Piaski i mulki kemów<br><i>Kame sands and silts</i>                                                                      | 34 | Gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe<br><i>Tills, weathered tills, glacial sands and gravels</i> |
| 16 | Piaski, mulki i żwiry ozów<br><i>Esker sands, silts and gravels</i>                                                      | 39 | Iły, mulki, piaski, żwiry z węglem brunatnym<br><i>Clays, silts, sands, gravels with lignite</i>                         |
| 17 | Żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych<br><i>End moraine gravels, sands, boulders and tills</i>                    |    |                                                                                                                          |
| 18 | Gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe<br><i>Tills, weathered tills, glacial sands and gravels</i> |    |                                                                                                                          |

Fig.5 Fragment Mapy geologicznej w skali 1: 500 000 (Marks i in. 2006) okolic Sierp-

ca.

Środkowa, południowa i południowo-wschodnia część powiatu jest obszarem wysoczyzny polodowcowej, zbudowanej w większości z glin zwałowych, których miąższość wynosi od kilku do ponad 20 m. W części południowej powierzchnia wysoczyzny ma charakter płaski, natomiast w części środkowej – falisty (bardziej zróżnicowany morfologicznie). W przeważającej części obszaru wysoczyznowego gliny zlodowacenia wisły leżą bezpośrednio na starszych poziomach glin z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Miejscami gliny zlodowacenia wisły podścielone są utworami zastoiskowymi – piaskami, iłami i mułkami – o miąższości do kilkunastu metrów. Odstąpienia utworów zastoiskowych na powierzchni terenu są nieliczne i przede wszystkim ograniczone do zboczy dolin Skrwy i Sierpienicy. Opisane gliny zwałowe w skrajnych partiach wysoczyzny są przykryte piaskami i żwirami wodnolodowcowymi dwóch poziomów (dolnego i górnego) o łącznej miąższości kilku metrów. Na powierzchni wysoczyzny występują ponadto moreny (akumulacyjne i spiętrzone), kemy i formy akumulacji szczelinowej, zbudowane w przewadze ze żwirów i piasków z domieszką glin. Są to formy niezbyt wysokie (kilka metrów), zlokalizowane w większości w części południowej. Najbardziej znany ciąg morenowy o przebiegu zbliżonym do południkowego zachował się między Gójskiem a Umieniem – są to tzw. moreny dobrzyńskie.

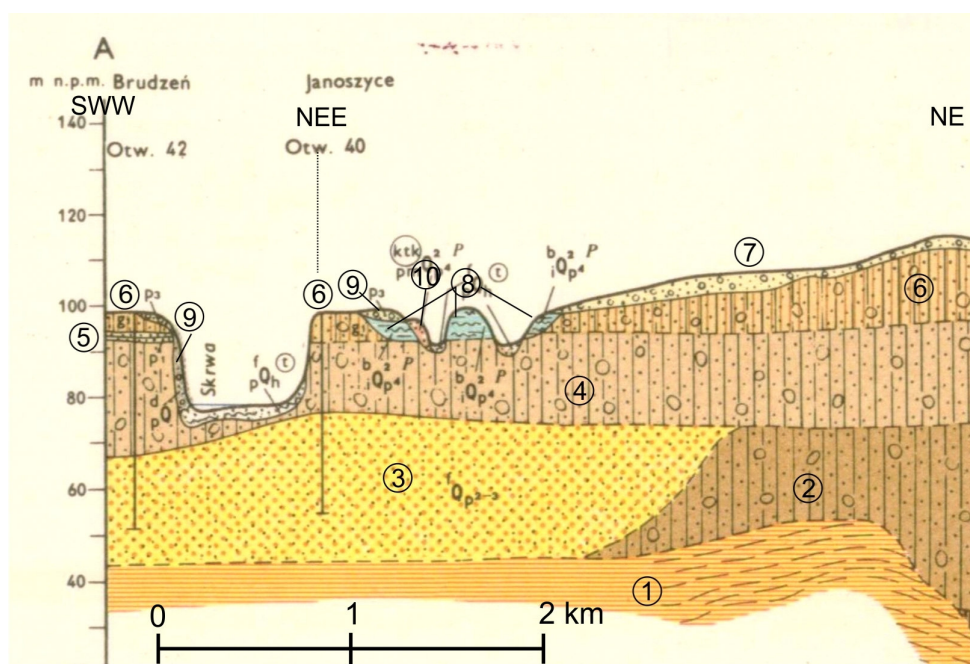


Fig.6 Fragment przekroju geologicznego przez arkusz Mochowo (Lamparski 1978).

Objaśnienia:

1 – iły pstre (neogen)

2 – gliny zwałowe, miejscami z wkładkami piasków, mułków i iłów (zlodowacenie południowopolskie)

- 3 – piaski i żwiry z mułkami i glinami spływowymi, rzeczne (interglacjał mazowiecki)
- 4 – gliny zwałowe, miejscami z wkładkami piasków (złodowacenie środkowopolskie)
- 5 – piaski, żwiry i głazy wodnolodowcowe (złodowacenie środkowopolskie)
- 6 – gliny zwałowe (złodowacenie północnopolskie - wisły)
- 7 – piaski i żwiry wodnolodowcowe (złodowacenie północnopolskie - wisły)
- 8 – mułki i łył zastoiskowe (złodowacenie północnopolskie - wisły)
- 9 – piaski pylaste deluwialne (złodowacenie północnopolskie - wisły)
- 10 – piaski i mułki kemów (złodowacenie północnopolskie - wisły)

Północna, północno-zachodnia i północno-wschodnia część powiatu jest obszarem rozległej równiny sandrowej (zwanej sandrem dobrzyńskim), stanowiącej fragment odpływu wód lodowcowych (przed czołem lądolodu złodowacenia wisły) między współczesnymi dolinami Skrwy i Wkry. Na terenie omawianego powiatu można wyróżnić co najmniej 4 poziomy sandrowe o zróżnicowanej hipsometrii. Na powierzchni terenu odsłaniają się tu wodnolodowcowe utwory piaszczysto-żwirowe o miąższości 3-10 m. Utwory te są lokalnie przykryte namułami i torfami (wypełniającymi niewielkie obniżenia w powierzchni sandru) oraz piaskami eolicznymi tworzącymi nieduże wydmy. W okolicach Jeziora Urszulewskiego występują piaski jeziorne.

Wysoczyzna polodowcowa i równina sandrowa są rozcięte dolinami Skrwy i jej dopływów (głównie Sierpienicy). Dolina Skrwy, głęboka i wąska (200-500 m), ma generalnie rozciągłość zbliżoną do orientacji NNW-SSE. Jedynie w części górnej (odcinku źródłowym) następuje wyraźna zmiana orientacji na WNW-ESE, a sama dolina jest szeroko (około 1 km) i ma niskie (do kilku metrów) oraz łagodne zbocza. W zboczach doliny Skrwy (o wysokości 5-15 m), w mniejszym stopniu w zboczach doliny Sierpienicy, odsłaniają się starsze gliny zwałowe (z okresu złodowaceń środkowopolskich) przykryte glinami młodszyimi (ze złodowacenia Wisły) i utworami wodnolodowcowymi. Dna dolin wypełnione są piaskami, żwirami i mułkami rzecznyimi tworzącymi trzy tarasy rzeczne – zalewowy i dwa nadzalewowe (w dolinie Skrwy) lub jeden taras – zalewowy (w dolinie Sierpienicy). W starorzeczach lub innych obniżeniach na powierzchniach tarasów znajdują się namuły i torfy.

Problematyka ruchów masowych dotyczy przede wszystkim zboczy dolin Skrwy i Sierpienicy, zwłaszcza w tych odcinkach, w których zbudowane są one z utworów o zmiennej przepuszczalności – np. glin, łąów i piasków. W zboczach jednorodnych – zbudowanych wyłącznie z glin lub wyłącznie z piasków i żwirów – możliwość powstawania osu-

wisk jest bardzo ograniczona. Najbardziej predysponowane do powstawania osuwisk odcinki występują:

- w dolinie Skrwy od miejscowości Borowo (nieco powyżej ujścia Sierpienicy) do południowej granicy powiatu;
- w dolinie Sierpienicy od miejscowości Kisielewo do ujścia.

W wymienionych odcinkach zbocza dolin są zbudowane w przewadze z glin zwałowych, niejednokrotnie piaszczystych, z lokalnymi wkładkami piasków i żwirów (pomiędzy starszym i młodszym poziomem glin – Fig.6) oraz mułków i iłów zastoiskowych (zbocza Sierpienicy). Dodatkowo wkładki i soczewki piaszczyste między glinami zwałowymi są miejscem wycieków i wysięków wód gruntowych lub głębszych. Taki układ warstw przy stałej obecności wody oraz stromo nachylonych wysokich zboczach (dodatkowo erodowanych przez Skrwę) sprzyja powstawaniu obrywów, zerw i zsuwów.

### **2.3. Omówienie wyników wcześniejszych prac geologicznych dotyczących rozpoznania i udokumentowania przejawów ruchów masowych**

Najstarsze informacje o osuwiskach występujących na terenie powiatu sierpeckiego pochodzą z tzw. katalogu osuwisk dla województwa warszawskiego, wydanego na początku lat 70. XX wieku (Kastory, Miłoszewska, 1971). Przeprowadzona pod koniec lat 60. XX wieku pierwsza ogólnopolska inwentaryzacji osuwisk wykazała w granicach ówczesnego powiatu sierpeckiego 16. osuwisk zlokalizowanych w zboczach doliny Skrwy i ujściowego odcinka doliny Sierpienicy. 8 z tych osuwisk było aktywnych w czasie rejestracji, a jedno osuwisko w miejscowości Babiec-Troska zagrażało drodze. Poza osuwiskami wskazano również liczne obszary wzdłuż zboczy dolin Skrwy i Sierpienicy o predyspozycjach do powstawania osuwisk. Wszystkie udokumentowane wówczas osuwiska znajdowały się na terenach obecnych gmin Mochowo i Sierpc.

Prowadzone w drugiej połowie lat 70. ubiegłego wieku bardziej szczegółowe prace kartograficzne nad rozpoznaniem budowy geologicznej arkusza Mochowo potwierdziły obecność osuwisk w zboczach doliny Skrwy (Lamparski, 1979 – szkic geologiczno-inżynierski). W dolinie Skrwy i Sierpienicy w dolnych częściach i u podnóża zboczy rozpoznano także utwory deluwialne, które miejscami mogą wykazywać genezę związaną z ruchami masowymi – np. ze spęływaniem (Kotarbiński, 1999).

Ostatnie badania dotyczące ruchów masowych (Dokumentacja geologiczno-inżynierska..., 2005) prowadzone pod kątem geologiczno-inżynierskim również potwierdziły

spostrzeżenia wcześniejszych badaczy i wykazały, że zbocza doliny Sierpienicy są podatne na powstawanie i rozwój osuwisk, zwłaszcza w formie obrywów i zsuwów.

### **3. PROJEKTOWANE PRACE I BADANIA**

#### **3.1. Prace terenowe - charakterystyka wyznaczonych obszarów**

Terenowe prace kartograficzne będą prowadzone zgodnie z zasadami zdjęcia geologicznego (Instrukcja..., 2008). Z uwagi na podstawowy cel tych prac – udokumentowanie osuwisk i terenów zagrożonych – szczegółowymi pracami kartograficznymi zostaną objęte tylko fragmenty powiatu najbardziej narażone (predysponowane) na możliwość występowania procesów geodynamicznych uwarunkowanych powierzchniowymi ruchami masowymi. Kartowaniem będą objęte dwa rodzaje obszarów:

- w których stwierdzono wcześniej obecność osuwisk lub procesów inicjujących rozwój osuwisk
- w których istnieje potencjalna możliwość rozwoju tych osuwisk w przyszłości.

Wyniki prac kartograficznych zostaną przedstawione na mapach topograficznych w skali 1 : 10 000 z zastosowaniem znaków i symboli użytych w Instrukcji opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych (2008).

#### **I. Obszary zagrożone ruchami masowymi, na których w przeszłości stwierdzono tego typu zjawiska lub możliwość ich wystąpienia jest wysoce prawdopodobna**

Zgodnie z opracowaniem wykonanym w PIG-PIB w ramach Etapu I SOPO (Grabowski, 2006) na obszarze powiatu sierpeckiego wytypowano 8 obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych (Tabela 1) o łącznej powierzchni ponad 8 km<sup>2</sup> (Fig.7). Szczegółową charakterystykę wytypowanych obszarów zamieszczono w Tabeli 1, z uwzględnieniem podstawowych kryteriów decydujących o potencjalnym zagrożeniu ruchami masowymi. W obrębie części tych obszarów rozpoznano i udokumentowano 16 osuwisk (obrywy i zsuwy) o łącznej powierzchni około 0,3 ha (Tabela 2) w ramach różnych wcześniej prowadzonych prac. Obszary predysponowane do wystąpienia ruchów masowych, w obrębie których udokumentowano osuwiska, znajdują się na zboczach dolin Skrwy i Sierpienicy. W przypadku Skrwy jest to odcinek pomiędzy Borowem w górnym biegu aż do okolic Cieślina w dolnym biegu, na granicy z powiatem plockim. W dolinie Sierpienicy jest to obszar od okolic miejscowości Kisielewo do ujścia do rzeki Skrwy.

Obszary te będą poddane szczegółowym pracom kartograficznym, ponieważ zdecydowana większość osuwisk i terenów zagrożonych w powiecie sierpeckim znajduje się niewątpliwie w tych rejonach.



Fig.7. Zgeneralizowana mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do wystąpienia ruchów masowych na terenie powiatu sierpeckiego.

## II. Obszary predysponowane do wystąpienia ruchów masowych, na których dotychczas nie stwierdzono tego typu zjawisk, ale uwarunkowania geologiczno-geomorfologiczne i hydrogeologiczne nie wykluczają takiej możliwości

Poza dolinami rzecznyymi badania będą prowadzone na obszarach, gdzie występują wzniesienia z mniej lub bardziej stromymi stokami, a uprzywilejowana budowa geologiczna (występowanie naprzemianległych warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych) może umożliwić uaktywnienie się ruchów masowych. Jednym z takich obszarów są rejony Wysoczyzny Płońskiej w południowo-wschodniej części powiatu (gmina Gozdowo), a zwłaszcza

ciąg „dobrzyńskich” moren spiętrzonych, złożonych z bardzo różnych i przemieszanych wzajemnie utworów czwartorzędowych (piasków, żwirów, glin i mułków).

Pozostała część powiatu, poza obszarami wytypowanymi do przeprowadzenia prac kartograficznych, nie wykazuje żadnych skłonności do podatności na ruchy masowe. Nie można jednak wykluczyć niewielkich powierzchniowo miejsc, w których można spodziewać się spływów, pełznięć lub obrywów, zwłaszcza w rejonach przykrytych utworami deluwialnymi.

Poza opisanymi obszarami kartograficzne prace badawcze w celu udokumentowania form ruchów masowych będą przeprowadzone wzdłuż głównych dróg i linii kolejowych. Możliwość występowania ruchów masowych wzdłuż tras komunikacyjnych jest najbardziej prawdopodobna w odcinkach wcięć drogowych i nasypów.

Rozpoznanie osuwisk będzie miało charakter nieinwazyjny, tzn. bez prowadzenia prac wiertniczych nad udokumentowaniem miąższości koluwiów i litologii skał podłoża osuwiska. Nie wyklucza się jednak płytkich (maksimum do 4-5 m) sond ręcznych przy ocenie miąższości i zasięgu koluwium, zwłaszcza na osuwiskach, gdzie brakuje naturalnych odsłonień, a morfologia osuwiska jest silnie przekształcona i zdenudowana, utrudniając tym samym określenie rzeczywistych granic takich form.

### **3.2. Prace kameralne**

Zostaną przeprowadzone po wykonaniu prac terenowych i będą polegały na wykonaniu załączników graficznych ilustrujących wyniki uzyskanych badań oraz tekstu objaśniającego. W wyniku prac kameralnych powstaną:

- 1) autorska mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1 : 10 000 na podkładach topograficznych w układzie 1965;
- 2) tekst objaśniający mapę osuwisk;
- 3) karty rejestracyjne osuwisk (zawierające pełną charakterystykę osuwisk) oraz karty rejestracyjne terenów zagrożonych ruchami masowymi. Wszystkie karty zostaną sporządzone według wzoru zawartego w Instrukcji (2008).

Obszar powiatu sierpeckiego pokryty jest 34 arkuszami map topograficznych w skali 1 : 10 000 w układzie 1965 (Fig. 8). W wersji cyfrowej w postaci rastrów wszystkie te podkłady zostały zrektyfikowane do układu 1992, zgodnie z życzeniem Zamawiającego. Autorska ma-

pa osuwisk i terenów zagrożonych będzie zawierała wydruki tylko tych arkuszy, na których zostaną rozpoznane i udokumentowane osuwiska oraz tereny zagrożone.

### 3.3. Prace cyfrowe

W wyniku tych prac wszystkie karty rejestracyjne oraz wszystkie zasięgi osuwisk i elementy rzeźby wewnątrzosuwiskowej zostaną wprowadzone do ogólnopolskiej bazy SOPO. W bazie istnieje możliwość dodawania nowych osuwisk i tworzenia nowych kart oraz zmian (aktualizacji danych) w obrębie wprowadzonych osuwisk i ich kart. W ten sposób Starosta Sierpecki będzie mógł prowadzić rejestr osuwisk, natomiast wszelkie zmiany w bazie SOPO mogą być wprowadzone przez uprawnionych edytorów z PIG-PIB. Niezależnie od bazy SOPO Wykonawca prześle cyfrową wersję opracowania w postaci uzgodnionej z Zamawiającym.

## 4. HARMONOGRAM PRAC

Przewidywany harmonogram całości prac został przedstawiony w poniżej zamieszczonej tabeli.

### **Harmogram prac geologicznych dla wykonania mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi na obszarze powiatu płockiego**

| <b>Nazwa zadania</b>                                                  | <b>Okres wykonania</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Opracowanie programu prac geologicznych                               | marzec 2012            |
| Przyjęcie programu przez Starostwo Powiatowe w Sierpcu                | marzec 2012            |
| Terenowe prace kartograficzne                                         | marzec-kwiecień 2012   |
| Prace kameralne (w tym wprowadzanie kart do bazy i cyfrowanie)        | maj-czerwiec 2012      |
| Komisyjny odbiór opracowania przez Komisję Opracowań Kartograficznych | lipiec 2012            |

## 5. LITERATURA

Dokumentacja geologiczno-inżynierska w ramach opracowania studium zagospodarowania doliny rzeki Sierpicy w okolicach Sierpca, 2005. Archiwum ITB Warszawa  
Dzierżek J., Szymanek M., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Drobin wraz z objaśnieniami. Centralne Archiwum Geologiczne PIG-PIB (materiały autorskie)

- Frankiewicz A., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Drobin wraz z objaśnieniami. Centralne Archiwum Geologiczne PIG-PIB (materiały autorskie)
- Grabowski D., 2006 – Inwentaryzacja osuwisk oraz zasady i kryteria wyznaczania obszarów predysponowanych do występowania i rozwoju ruchów masowych w Polsce Poza-karpackiej. W: "System Oslony Przeciwosuwiskowej SOPO, Etap I: Kartowanie pilotażowe osuwisk wraz z wytypowaniem obszarów ich występowania w Polsce". Centralne Archiwum Geologiczne PIG-PIB
- 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. Państwowy Instytut Geologiczny
- Kastory L., Miłoszewska W. (red), 1971 – Katalog osuwisk województwa warszawskiego, 1971. Instytut Geologiczny. Warszawa
- Kondracki J., 2000 – Geografia fizyczna Polski. PWN Warszawa
- Kotarbiński, 1998 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Sierpc. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- Kotarbiński, 1999 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Sierpc. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- Kotarbiński, 2001 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Biezuń wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- Lamparski Z., 1978 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Mochowo. Instytut Geologiczny, Warszawa
- Lamparski Z., 1979 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Mochowo. Instytut Geologiczny, Warszawa
- Lamparski Z., 1980 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Tłuchowo. Instytut Geologiczny, Warszawa
- Lencewicz S., 1927 – Dyluwium i morfologia środkowego Powiśla. Prace PIG, t.2, nr 2, Warszawa
- Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K., 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1 : 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2007 r., nr 121, poz. 840)*
- Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3 lutego 1995 r. (tekst jednolity Dz. U. 2004, Nr 121, poz. 1266)*

*Ustawa o Planowaniu i Zagospodarowaniu Przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz. U. z 2003 r., nr 80, poz. 717 z późniejszymi zmianami)*

*Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami*

*Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity - Dz. U. z 2006 r., nr 129, poz. 902)*

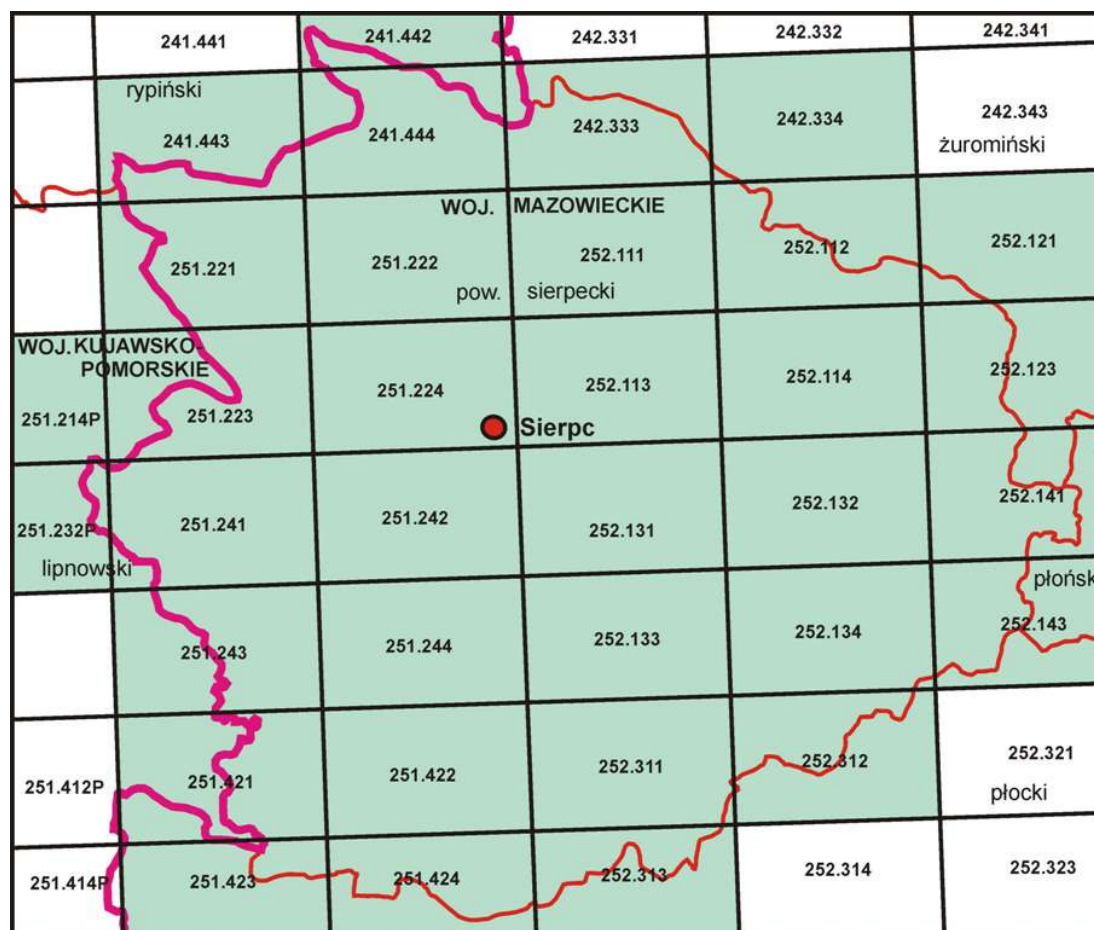


Fig.8 Podział powiatu na mapy topograficzne w skali 1: 10000 w układzie 1965.