



WYDZIAŁ GEOLOGII

Uniwersytet Warszawski

INSTRUKCJA

KURSU KARTOWANIA GEOLOGICZNEGO Z ELEMENTAMI GIS



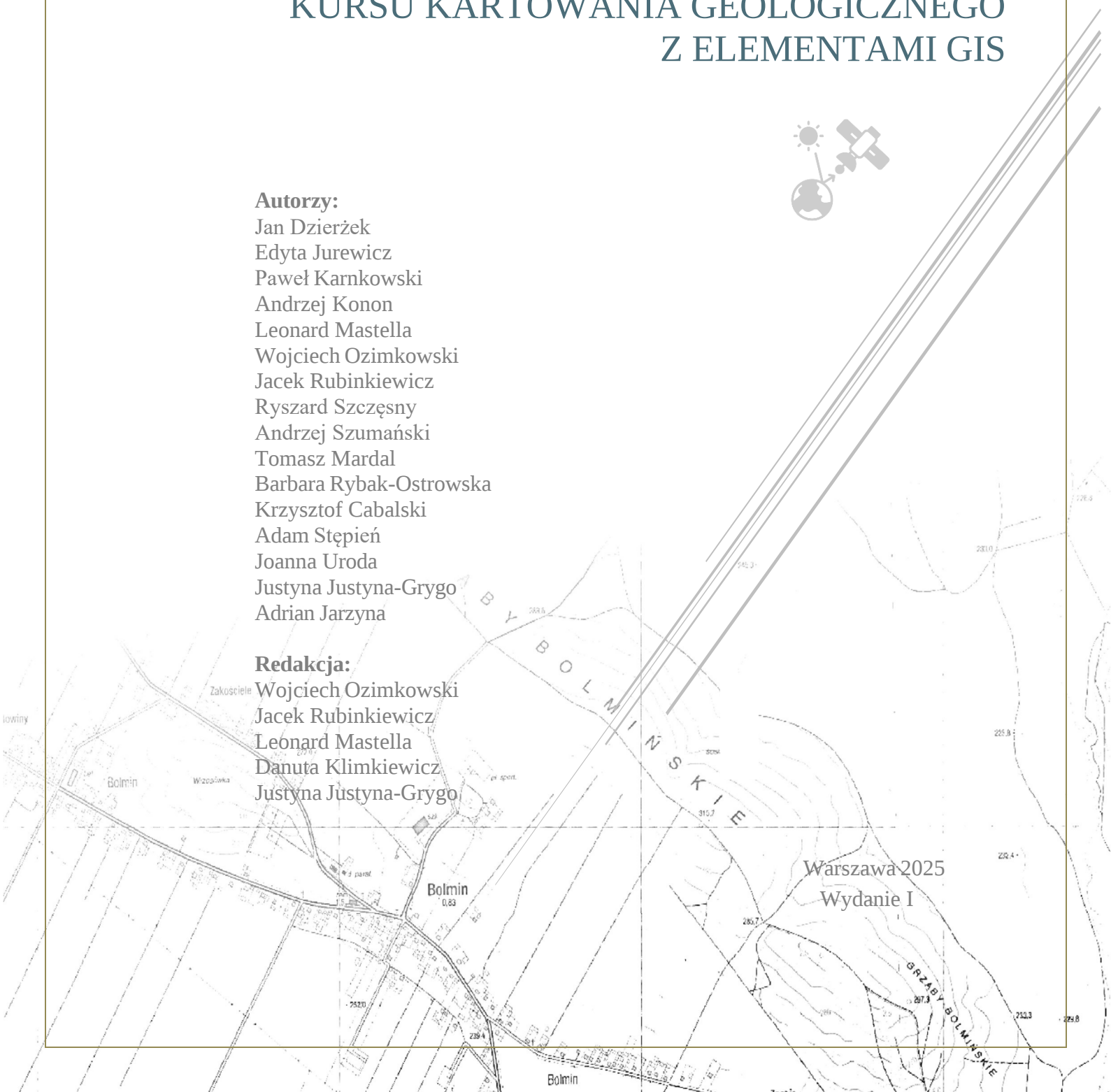
Autorzy:

Jan Dzierżek
Edyta Jurewicz
Paweł Karnkowski
Andrzej Konon
Leonard Mastella
Wojciech Ozimkowski
Jacek Rubinkiewicz
Ryszard Szczęsny
Andrzej Szumański
Tomasz Mardal
Barbara Rybak-Ostrowska
Krzysztof Cabalski
Adam Stępień
Joanna Uroda
Justyna Justyna-Grygo
Adrian Jarzyna

Redakcja:

Wojciech Ozimkowski
Jacek Rubinkiewicz
Leonard Mastella
Danuta Klimkiewicz
Justyna Justyna-Grygo

Warszawa 2025
Wydanie I



Spis treści

I. WSTĘP	2
II. ZDJĘCIE GEOLOGICZNE.....	3
1. INFORMACJE OGÓLNE	3
Lokalizacja GPS	5
Punkt dokumentacyjny	7
Punkt obserwacyjny	9
Przydatne definicje	9
2. FORMA GRAFICZNA ZAŁĄCZNIKÓW	10
3. WYDZIELENIA GEOLOGICZNE NA ZAŁĄCZNIKACH	11
4. ZAŁĄCZNIKI ZDJĘCIA GEOLOGICZNEGO	14
Zał. 1. NOTATNIK TERENOWY	14
Zał. 2. TABELARYCZNY RAPORT PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH I OBSERWACYJNYCH	16
Zał. 3. MAPA GEOLOGICZNA DOKUMENTACYJNA w skali 1:10 000.....	20
Zał. 4. MAPA DOKUMENTACYJNA PRAC TECHNICZNYCH w skali 1:10 000	23
Zał. 5. PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY w skali 1:10 000	24
Zał. 6. PROFIL LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY w skali 1:10 000.....	25
Zał. 7. OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOLOGICZNEJ DOKUMENTACYJNEJ, PRZEKROJU GEOLOGICZNEGO, PROFILU LITOLOGICZNO - STRATYGRAFICZNEGO I SCHEMATU WYSTĘPOWANIA UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH.....	27
Zał. 8. SCHEMAT WYSTĘPOWANIA UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH	27
5. DODATKOWE MATERIAŁY	28
SZKIC FOTOINTERPRETACYJNY	28
SZKIC INTERPRETACYJNY NUMERYCZNEGO MODELU TERENU	28
DOKUMENTACJA GRAFICZNA WYBRANYCH PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH	29
MAPA POŁOŻENIA WARSTW W SKALI 1:10 000	29
PLANY KAMIENIOŁOMÓW LUB ZESPOŁÓW ODSŁONIĘĆ, SZCZEGÓŁOWE PRZEKROJE GEOLOGICZNE.....	29
III. TECZKA NA MATERIAŁY ZESPOŁU DWUOSOBOWEGO	30

I.WSTĘP

Niniejsza instrukcja przeznaczona jest dla uczestników kursu kartowania geologicznego z elementami GIS odbywającego się w Górach Świętokrzyskich. Ma ona określić i ujednolicić wymagania merytoryczne i formalne przy wykonywaniu zdjęcia geologicznego (mapy geologicznej) w skali 1:10 000. Instrukcja zakłada, że kartujący studenci posiadają podstawową wiedzę geologiczną, w tym wiadomości z wykładów i ćwiczeń z Systemów informacji geograficznej GIS I, II, III, Kartowania geologicznego z elementami GIS, Podstaw geologii, Kursu terenowego geologii ogólnej z elementami GIS, Geomorfologii i geologii czwartorzędu, Geodezyjnych podstaw w systemach informacji przestrzennej,

Kurs kartowania geologicznego trwa 19 dni. W tym czasie studenci pracują w terenie i na zajęciach kameralnych w zespołach dwuosobowych, kartujących obszary ok. 1,2 – 2,5 km² (w zależności od stopnia złożoności budowy geologicznej). Efektem pracy zespołu dwuosobowego jest zdjęcie geologiczne. Trzy lub cztery zespoły dwuosobowe tworzą grupę. Pracę grupy koordynuje asystent grupowy, który na zakończenie kursu wystawia ocenę za pracę poszczególnych zespołów dwuosobowych.

W trakcie Kursu często poruszamy się po terenach rolnych, stanowiących czyjąś własność prywatną, do której poszanowania jesteśmy zobowiązani. Nie chodźmy po uprawach, tylko miedzami, a wykonując wkopy i sondy zawsze pamiętajmy o ich starannym zlikwidowaniu. W źle zasypanych otworach po sondach zwierzęta łamią nogi, przez co Uniwersytet popada w konflikty z miejscowymi hodowcami.

Zaliczenie kursu następuje na podstawie materiałów (zdjęć geologicznych) zespołów dwuosobowych i ich weryfikacji przeprowadzanej jako kolokwium w terenie. Powinno ono być przeprowadzone dla całej grupy jednocześnie - czyli dopiero po złożeniu materiałów przez wszystkie zespoły dwuosobowe wchodzące w skład grupy.

Komplet materiałów podlegających weryfikacji na kolokwium terenowym musi być oddany w całości w wyznaczonym wcześniej, nieprzekraczalnym terminie = na 3 dni przed tym kolokwium. Nieoddanie materiałów w terminie równoznaczne jest z niezaliczeniem kursu. Materiały ocenia komisja złożona z dwóch pracowników dydaktycznych, z których co najmniej jeden ma stopień doktora.

Kolokwium terenowe przeprowadza i ocenia komisja złożona z dwóch osób, z których przynajmniej jedna ma stopień doktora (w miarę możliwości tych samych, które oceniały materiały graficzne) oraz asystenta grupowego. Ocena niedostateczna z kolokwium terenowego równoznaczna jest z niezaliczeniem kursu.

Uwaga: znalezienie na kolokwium terenowym niezasypanych otworów po sondach lub wkopów stanowi podstawę do jego niezaliczenia.

Na ostateczną ocenę kursu składa się:

1. komisyjna ocena (merytoryczna i formalna) materiałów zespołu dwuosobowego,
2. komisyjna ocena z kolokwium terenowego,
3. ocena końcowa asystenta prowadzącego grupę.

Ostatnimi **warunkami zaliczenia** kursu są:

1. oddanie poprawionych materiałów zespołu dwuosobowego,
2. oddanie pobranego sprzętu i rozliczenie się z ośrodkiem.

II. ZDJĘCIE GEOLOGICZNE

1. INFORMACJE OGÓLNE

Zdjęcie geologiczne

Zdjęciem geologicznym nazywamy zbiór wszystkich załączników cyfrowych, graficznych i pisemnych zebranych w wyniku prac terenowych w celu zestawienia z nich mapy geologicznej. W zakres zdjęcia geologicznego wchodzi przede wszystkim obserwacje geologiczne, ale również geomorfologiczne, hydrogeologiczne, surowcowe, geologiczno-inżynierskie i sozologiczne. Pomocne są też obserwacje pokrywy roślinnej.

Obserwacje dokonywane są w terenie wzdłuż marszrut (ciągów) geologicznych i rejestrowane (opisywane) w punktach dokumentacyjnych i obserwacyjnych.

Marszruty geologiczne

Marszruty geologiczne to trasy przemarszu geologa, wzdłuż których zbierane są obserwacje terenowe. Na Kursie kartowania geologicznego z elementami GIS podstawową metodą prowadzenia marszruty i lokalizacji punktów dokumentacyjnych jest wykorzystanie aplikacji **Field Maps** – mobilnej aplikacji firmy Esri, służącej do zbierania, przeglądania i edytowania danych geoprzestrzennych w terenie z użyciem lokalizacji GPS. Towarzyszą jej aplikacje **Map Viewer** i **ArcGIS Pro**, wykorzystywane do komputerowej analizy danych podczas pracy kameralnej. Field Maps i Map Viewer są częścią internetowej platformy **ArcGIS Online**, natomiast ArcGIS Pro jest jej zaawansowaną wersją desktopową.

Marszruty GPS prowadzone w aplikacji Field Maps umożliwiają szybkie i dokładne rejestrowanie punktów geologicznych bez konieczności stosowania czasochłonnych metod ręcznych. Każdy zarejestrowany punkt zawiera dane atrybutowe (takie jak litologia, struktury, zdjęcia, notatki terenowe) i jest automatycznie przypisany do precyzyjnej lokalizacji geograficznej.

W przypadku ograniczonego dostępu do urządzeń z GPS, braku sygnału lub niemożności uzyskania wymaganej dokładności lokalizacji w celu uzupełnienia danych można stosować tradycyjne metody prowadzenia marszrut, takie jak:

1. **krokówkowe** – w skali 1:10 000, wzdłuż istniejących dróg, duktów leśnych, potoków itp.,
2. **azymutalno-krokówkowe** – wzdłuż linii wyznaczonej samodzielnie przez kartującego na podstawie azymutu,
3. **azymutalno-taśmowe** – z użyciem taśmy mierniczej.

Marszruta krokówkowa opiera się na metodzie pomiarowej zwanej krokówką. Zanim przystąpimy do jej stosowania, należy wyznaczyć długość własnego kroku. W tym celu, przy pomocy taśmy mierniczej, odmierzamy prosty odcinek terenu o długości 50 metrów (najlepiej na płaskim podłożu). Następnie trzykrotnie przechodzimy ten odcinek, każdorazowo licząc liczbę wykonanych kroków. Średnia liczba kroków w odniesieniu do znanej długości odcinka pozwala wyznaczyć długość jednego kroku, która będzie podstawą dalszych pomiarów marszrutowych.

Prowadzenie marszrut (zarówno GPS, jak i tradycyjnych) zalecane jest prostopadłe do rozciągłości struktur geologicznych starszego podłoża. Dla zapewnienia pełnego pokrycia kartowanego obszaru, kolejne marszruty należy prowadzić w odstępach nie większych niż 400 m, a w terenie złożonym nawet co 100 m. Obserwacje geologiczne wykonuje się przy każdej zmianie litologii, a w razie jej braku co 100–200 m, szczególnie zwracając uwagę na zróżnicowanie rzeźby terenu.

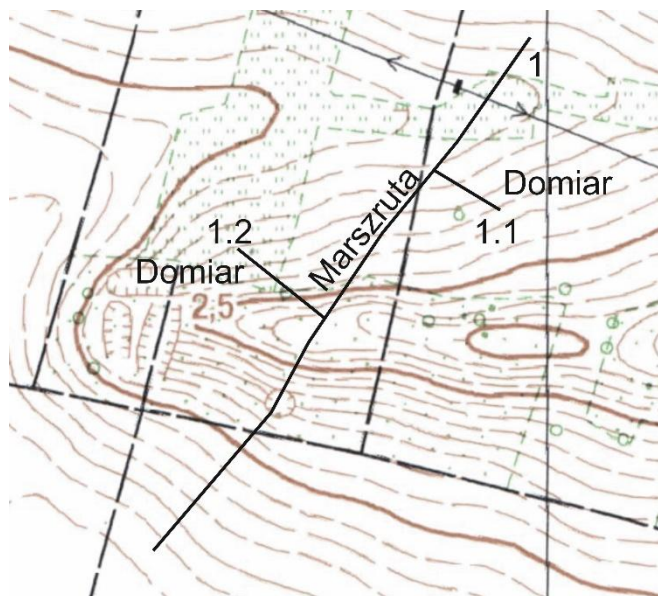
Każda marszruta powinna być udokumentowana na bieżąco w formie obiektu liniowego (warstwa: marszruty) z użyciem aplikacji Field Maps, z przypisaniem numeru porządkowego (1, 2, 3...), zakresu punktów dokumentacyjnych lub/i obserwacyjnych z jakimi jest związana (np. punkty od 11 do 22), typu marszruty oraz ewentualnej notatki tekstowej (Tabela nr 1).

Tabela nr 1. *Przykładowy opis warstwy: marszruty, w nawiasach wskazano typ punktu wskazujący metodę uzupełnienia danych)*

Numer marszruty (liczba całkowita)	Typ Marszruty (wybór - pole złożone)	Zakres punktów dokumentacyjnych lub/i obserwacyjnych (tekst – jednowierszowy)	Notatki (tekst – wielowierszowy)
1	GPS	Punkty od 2 do 13	Marszruta wykonana dnia 13 sierpnia 2025
1.1	Azymutalno-krokówkowy	Domiar, punkt 14	Z powodu braku zasięgu GPS wykonano inny typ marszruty

Każdy ciąg marszruty musi mieć jednoznacznie zlokalizowany punkt początkowy i końcowy – w aplikacji Map Viewer mogą to być np. punkty zaznaczone manualnie lub automatycznie przy rozpoczęciu i zakończeniu rejestrowania trasy. W przypadku metod tradycyjnych, gdy użycie aplikacji Field Maps jest utrudnione, lokalizacja punktów odbywa się na podstawie podkładu topograficznego (np. skrzyżowanie dróg, charakterystyczne obiekty terenowe), a długość marszruty wyznacza się na podstawie liczby kroków i ich długości (Rysunek nr 1). Marszruty

naniesione z użyciem podkładu należy potem nanieść do projektu podczas prac kameralnych ze wskazaniem numeru porządkowego, zakresu punktów dokumentacyjnych lub/i obserwacyjnych z jakimi jest związana (np. punkty od 11 do 22), typu marszruty oraz ewentualnej notatki tekstowej.



Rysunek nr 1. Przykład oznaczania marszrut na podkładzie topograficznym

Usługa ArcGIS umożliwia również nanoszenie domiarów do punktów odległych od linii marszruty, co może być przydatne w dokumentowaniu jednostkowych obserwacji poza główną trasą przemarszu. Domiar w aplikacji Field Maps należy wykonać jako osobny obiekt liniowy (warstwa: marszruty) ze wskazaniem numeru porządkowego (1.1, 1.2, 1.3...), gdzie pierwsza liczba to numer marszruty do której się domierzamy, natomiast druga liczba wskazuje numer porządkowy domiaru w obrębie danej marszruty.

Podczas pracy w programie ArcGIS Pro projekt powinien mieć układ współrzędnych **1992**, EPSG:2180. Układ ten będzie zgodny z układem podkładu topograficznego i punktów GPS zbieranych z użyciem aplikacji Geoportal i innych urządzeń GPS. ArcGIS Online jako platforma webowa, Map Viewer domyślnie korzysta z **Web Mercator** (EPSG:3857), to standardowy układ dla aplikacji internetowych (Google Maps, Bing, OpenStreetMap itd.).

Lokalizacja GPS

Jeśli natomiast chcemy poprowadzić marszrutę GPS z wykorzystaniem innych źródeł danych satelitarnych niż aplikacja Field Maps, możemy posłużyć się alternatywnymi urządzeniami lub aplikacjami, takimi jak **Geoportal** lub **tradycyjny odbiornik GPS** – również w tym przypadku należy pamiętać o poprawnym ustawieniu układu współrzędnych. Lokalizacja punktów za pomocą GPS poza aplikacją Field Maps wymaga ustawienia odbiornika lub aplikacji mobilnej na układ współrzędnych zgodny z wykorzystywanym podkładem topograficznym – na Kursie Kartowania obowiązuje układ PL 1992. W ustawieniach aplikacji należy wybrać odpowiedni Map Coordinate System oraz Map Datum.

Punkty dokumentacyjne i obserwacyjne pomierzone bez udziału aplikacji Field Maps nanosimy na mapę geologiczną dokumentacyjną. Podczas pracy z podkładem topograficznym nanoszenie punktów odbywa się z dokładnością odpowiadającą skali mapy (do 0,5 mm, co odpowiada ok. 5 m w terenie). Punkty naniesione na papierowym podkładzie topograficznym należy nanieść do projektu w usłudze ArcGIS Online w ramach prac kameralnych tego samego dnia korzystając z elementów topograficznych lub współrzędnych geograficznych.

Dla tradycyjnego odbiornika GPS w **Position Format** należy wybrać opcję **User Grid** (współrzędne prostokątne), a w niej wpisać odpowiednie 4 wartości: 1 - Longitude origin, 2 - False E, 3 - False N, 4 - Scale Factor.

W **Map Datum** w nowszych układach (1992, 2000) wystarczy wybrać „**WGS 84**”, zaś w starszych (1942, 1965, 1980) należy wybrać opcję **User** i wpisać tam 5 wartości: DX, DY, DZ, DA i DF, odpowiednich dla danego układu (w polskim menu: ustawienia → jednostki → ukł.odniesienia → WGS 84; format pozycji → wpisać parametry układu).

Tabela nr 2. Parametry dla układu 1992

Map Datum:	WGS 84.		
User Grid:	Long. Origin	E 019°00,000'	(„południk odniesienia”)
	False E	500000	(„przes. południkowe”)
	False N	-5300000	(„przes. równoleżnikowe”)
	Scale Factor	0,9993	

Po przeprogramowaniu odbiornika wskazane jest sprawdzenie dokładności jego odczytów w kilku punktach, łatwych do zidentyfikowania na mapie i w terenie. W wypadku wystąpienia wyraźnych błędów systematycznych należy sprawdzić poprawność wprowadzonych parametrów.

W aplikacji Geoportal odbiór punktów GPS jest możliwy dla układu współrzędnych 1992. Jednak możliwe jest użycie GPS zainstalowanego w smartfonie, gdzie podane współrzędne geograficzne nie są w układzie 1992 – należy w tym celu albo przestawić układ współrzędnych stosowanym oprogramowaniu do nawigacji, albo – jeśli nie jest to możliwe – odczytać współrzędne geograficzne, a następnie przeliczyć je dowolnym kalkulatorem współrzędnych (np. „kalkulatorem Zadorskiego”, do pobrania ze strony internetowej pod adresem: http://www.syryjczyk.krakow.pl/Mapy_Polskie_GPS.htm) na współrzędne w układzie 1992 z wymaganą na Kursie dokładnością. Zalecaną aplikacją do stosowania na Kursie jest Geoportal Mobile udostępniana bezpłatnie przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii, która między innymi umożliwia odczytanie współrzędnych w układzie 1992, wyświetlanie map topograficznych używanych na Kursie i oglądanie numerycznego modelu terenu. Korzystając z lokalizacji GPS, punkty na mapie nanosimy w terenie, odmierzając przy użyciu linijki od siatki kilometrowej na mapie, odległości wynikające z odczytanych współrzędnych. Niedopuszczalne jest lokalizowanie punktów na podstawie szczegółów terenowych, można tak jedynie zweryfikować swoją lokalizację.

Lokalizacja punktów odbiornikiem GPS nie zwalnia z obowiązku opisu pokonywanej marszruty w notatniku terenowym (gdzie ją rozpoczynamy, w jakim kierunku się udajemy, gdzie jest zakończona itp.). Opis ten obok dokumentacji w aplikacji Field Maps stanowi podstawę prac kartograficznych.

Zdolność poprawnej lokalizacji w terenie jest jedną z podstawowych umiejętności zdobywanych na Kursie, a student musi potrafić się zlokalizować także w przypadku braku odbiornika GPS (np. przy użyciu ciągu krokówkowego lub azymutalno-krokówkowego).

Punkt dokumentacyjny

Punktem dokumentacyjnym jest każde odsłonięcie naturalne lub sztuczne (wkop, szurf, łomik) o głębokości nie mniejszej niż 0,5 m (sonda $\geq 1,2$ m), a w przypadku odsłonień powierzchniowych o przynajmniej 2 wymiarach (długość i szerokość lub długość i wysokość) nie mniejszych niż 1,5 m. Punkt dokumentacyjny musi być zlokalizowany na mapie z dokładnością do co najmniej 0,5 mm za pomocą ciągu (rzadziej bezpośrednio) i naniesiony na:

1. mapę geologiczną dokumentacyjną,
2. mapę dokumentacyjną prac technicznych.

Opis lokalizacji punktu i jego dokumentacja geologiczna oraz zdjęcia **musi** znajdować się w formie dokumentacji cyfrowej w aplikacji Field Maps. W notatniku terenowym należy wykonać rysunek, przekrój geologiczny lub profil. Możliwe jest wykonanie opracowania graficznego punktu dokumentacyjnego w urządzeniu mobilnym korzystając z aplikacji do grafiki (np. Squid) w formie uczytelnionego zdjęcia lub rysunku zdjęcia. Wtedy należy dodać takie materiały jako załącznik do punktu w aplikacji Field Maps. W przypadku wystąpienia problemów technicznych należy punkt zanotować w notatniku terenowym i uzupełnić jego cyfrową wersję w aplikacji Map Viewer. Lokalizacja zawsze musi być oparta na pomiarze GPS lub ciągu lub na szczegółach terenowych, znajdujących się na podkładzie topograficznym i dających się jednoznacznie zidentyfikować w terenie. Informacje, które musi zawierać opis punktu dokumentacyjnego są wymienione w rozdziale II.4 (Notatnik terenowy).

Podczas tworzenia punktu dokumentacyjnego w aplikacji Field Maps można uzupełnić wymienione w tabeli pola obiektu punktowego (Tabela nr 3; warstwa: punkty dokumentacyjne i obserwacyjne), przy czym pogrubiono te treści, jakie należy obowiązkowo zanotować dla każdego punktu dokumentacyjnego. Ponadto do formularza należy dodać zdjęcie dla każdego punktu dokumentacyjnego, natomiast dla punktu obserwacyjnego jest to zalecane, lecz nie obowiązkowe.

Tabela 3. Przykładowy opis warstwy: punkty dokumentacyjne i obserwacyjne (w nawiasach wskazano typ punktu wskazujący metodę uzupełnienia danych)

Informacje podstawowe			Informacje o odsłonięciu			Opis profilu geologicznego		
Typ punktu (wybór - pole złożone)	Numer punktu (liczba całkowita)	Numer marszruty (liczba całkowita)	Typ odsłonięcia (wybór - pole złożone)	Wymiary poziome (tekst - jednowierszowy)	Wymiar pionowy/ głębokość (liczba – całkowita)	Opis litologii na głębokości kartowania (0.5 m; wybór – pole złożone)	Opis litologiczny (pierwsza warstwa/ gleba) (tekst – wielowierszowy)	Opis litologiczny (druga warstwa) (tekst – wielowierszowy)
Punkt dokumentacyjny	1	4	Wkop	0.5/0.5	0.4	Wapienie sparytowe	0.0-0.2, Gleba piaszczysta, brązowa	0.2-0.5, Wapienie żółte mocno zwietrzałe
Punkt dokumentacyjny	2	6	Sonda	(nie wpisujemy)	1.2	Piaski różnoziarniste	0.0-0.3, Gleba piaszczysta, brązowa	0.3-1.0, Piaski średnioziarniste żółte, kwarcowe, HCl-

Opis profilu geologicznego cd.			Wiek i geneza		Obserwacje dodatkowe				
Opis litologiczny (trzecia warstwa) (tekst – wielowierszowy)	Opis litologiczny (czwarta warstwa) (tekst – wielowierszowy)	Opis litologiczny (piąta warstwa) (tekst – wielowierszowy)	Wiek (wybór – pole złożone)	Geneza osadów czwartorzędowych (wybór – pole złożone)	Obserwacje powierzchniowe (tekst – jednowierszowy)	Położenie warstw (tekst - jednowierszowy)	Pomiary strukturalne (tekst – jednowierszowy)	Uwagi dodatkowe (tekst – jednowierszowy)	Próbka nie pobrana / Próbka pobrana (przełącznik)
			Dewon	Starsze podłoże	Wyniesienie	120/40/S			
1.0-1.2, Glina piaszczysta brązowa z okruchami skalnymi			Czwartorzęd/ Plejstocen	Osady fluwioglacjalne	Teren wypłaszczony położony obok wzgórza	(nie wpisujemy)		Chwilowo słaby zasięg GPS (dokładność spadła do 10 m)	

Punkt obserwacyjny

Punktem obserwacyjnym jest odsłonięcie niespełniające wymagań formalnych punktu dokumentacyjnego - np. z powodu mniejszych rozmiarów. Lokalizuje się go na mapie geologicznej dokumentacyjnej i w notatniku terenowym tak samo jak punkt dokumentacyjny. Jego opis geologiczny w aplikacji Field Maps, np. przez odwołanie się do najbliższego punktu dokumentacyjnego, zawierającego pełny opis skał o takiej samej charakterystyce geologicznej.

Podczas tworzenia punktu obserwacyjnego w aplikacji Field Maps można uzupełnić tylko część informacji odwołując się do litologii z poprzedniego punktu jeśli jest to punkt dokumentacyjny, np. piaski jak w punkcie 12.

Średnia długość marszrut i ilość punktów dokumentacyjnych na 1 km² obszaru zdjęcia geologicznego zależy od stopnia złożoności budowy geologicznej danego obszaru i skali wykonywanego zdjęcia. W skali wykonywanego na kursie zdjęcia geologicznego (1:10 000) przeciętna długość marszrut i średnia liczba punktów dokumentacyjnych na 1 km² kartowanego obszaru dla poszczególnych kategorii złożoności budowy geologicznej wynosi:

- budowa prosta > 4 km, > 12 pkt.
- budowa średnio złożona - około 8 km, około 30 pkt.
- budowa złożona około - 14 km, około 50 pkt.

Podczas prac terenowych należy posiadać naładowany power bank, natomiast aplikacja Field Maps powinna być zainstalowana na urządzeniach dwóch osób kartujących. Zapasowy telefon może być użyteczny w różnym nieprzewidzianych sytuacjach.

Przydatne definicje

Granice geologiczne rysujemy na mapie w terenie, kierując się m.in. jego rzeźbą. Można je skorygować kameralnie na podstawie numerycznego modelu terenu lub fotointerpretacji, pamiętając jednak, że główne granice wyznaczone w ten sposób również muszą być potwierdzone punktami dokumentacyjnymi.

Kontakt tektoniczny (wg Jaroszewskiego i in., 1985¹) jest to kontakt powstający pod działaniem sił tektonicznych. Sytuacja taka może zaistnieć wzdłuż powierzchni odkłucia, powierzchni uskokowej i powierzchni nasunięcia.

Kontakt erozyjny (wg Jaroszewskiego i in., 1985) to kontakt powstający przez osadzenie się jednego utworu geologicznego na zerodowanej powierzchni drugiego. Chodzi tu zarówno o erozję po wynurzeniu się danego regionu ze zbiornika sedymentacyjnego, jak i o erozję w tym zbiorniku, na przykład erozję podmorską. W drugim przypadku erozyjny charakter kontaktu może być trudno uchwytne, mogą występować wszelkie przejścia do kontaktu sedymentacyjnego.

Niezgodność erozyjna (wg Jaroszewskiego i in., 1985) jest to niezgodność wyrażona

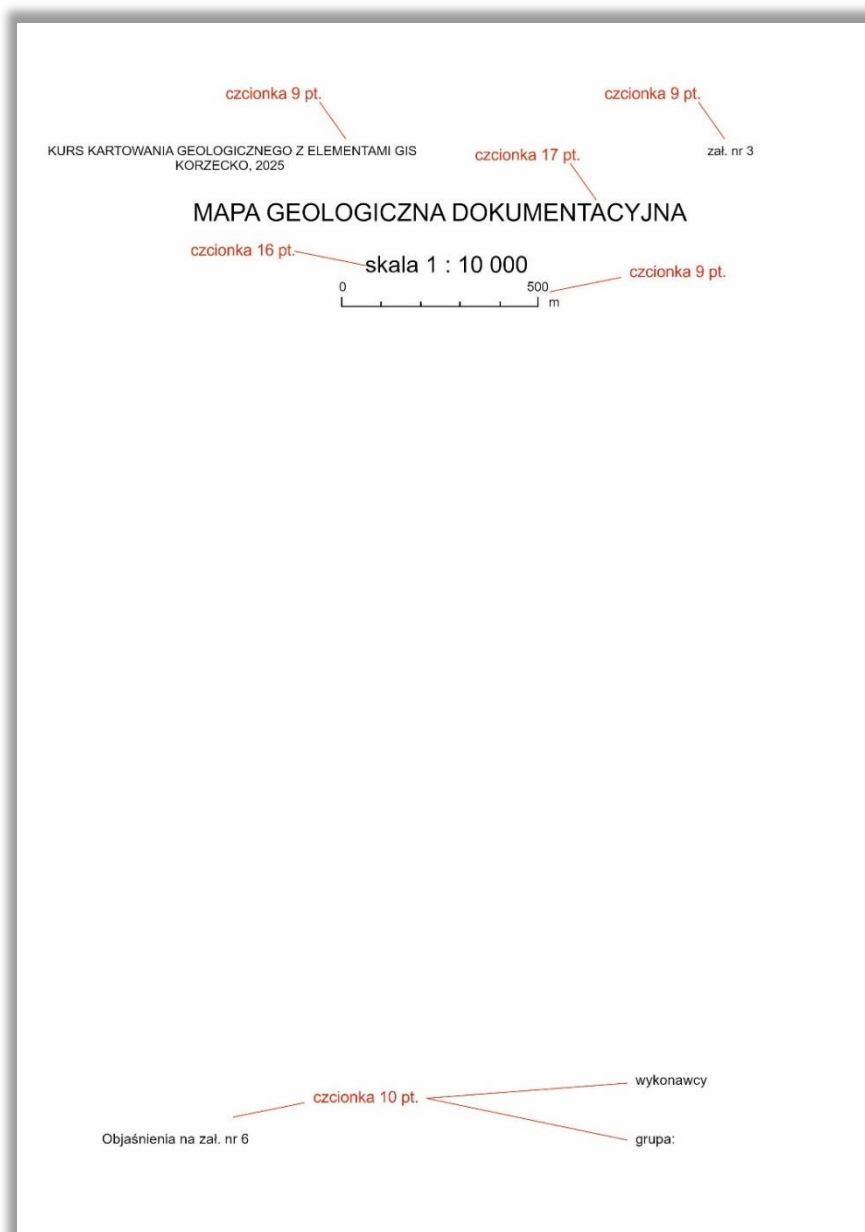
¹ Jaroszewski W.; Marks L.; Radomski A.; pod red. nauk. W. Jaroszewskiego. Słownik geologii dynamicznej. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne, 1985.

powierzchnią erozyjną, rozdzielającą dwa zasadniczo równoległe kompleksy skał osadowych.

Niezgodność tektoniczna (wg Jaroszewskiego i in., 1985) to niezgodność kątowna spowodowana przez deformację tektoniczną późniejszą niż utworzenie obydwu kompleksów skalnych kontaktujących niezgodnie. Niezgodność tektoniczna jest związana z nasunięciami, dużymi uskokami, fałdami dysharmonijnymi itp.

2. FORMA GRAFICZNA ZAŁĄCZNIKÓW

Wszystkie załączniki graficzne – prócz notatnika - muszą mieć format A4 (297 x 210 mm) lub być złożone do tego formatu. Strona graficzna i opisowa załączników jest sformalizowana i jednolita.



Na załącznikach stosujemy opis według poniższych zasad:

- opis w lewym górnym rogu: Kurs Kartowania Geologicznego z elementami GIS ECEG, rok
- w prawym górnym rogu podajemy numer załącznika, np.: zał. nr 5,
- w prawym dolnym rogu: imiona i nazwiska wykonawców w brzmieniu zgodnym z podanym w indeksie i w kolejności alfabetycznej nazwisk, oraz numer grupy,
- tytuł załącznika powinien być umieszczony u góry, nad jego treścią. Musi być napisany bez skrótów i większymi literami niż pozostałe napisy,
- pod tytułem umieszczamy skalę i na ogół podziałkę liniową. Tytuł załącznika, skala i podziałka, o ile to jest możliwe, powinny być umieszczone symetrycznie względem bocznych brzegów załącznika,
- wszystkie napisy muszą być wykonane literami drukowanymi, pismem prostym.

Załączniki na kalce technicznej i podkładzie topograficznym wykonuje się w tuszu. Inne, po uzgodnieniu z asystentem grupowym, mogą być wykonywane w ołówku.

Treść geologiczną (granice geologiczne, symbole wydzieleń, znaczki biegów i upadów) kreśli się kolorem czarnym. Kolorem czerwonym nanosi się deformacje nieciągłe (uskoki, nasunięcia, spękania), kolorem zielonym osie fałdów. Uwagi te nie dotyczą linii kreślonych na mapie dokumentacyjnej prac technicznych.

Wszelkie pola (za wyjątkiem antropogenu) - oprócz barwy - muszą mieć numery wydzieleń.

Każdy załącznik musi mieć objaśnienia użytych barw i numerów. Jeżeli na kilku załącznikach barwy i numery powtarzają się, można objaśnienia zrobić na jednym z nich i odwołać się do jego numeru na pozostałych załącznikach („objaśnienia na zał. ...”). Można też zrobić oddzielny załącznik ze wspólnymi objaśnieniami do kilku załączników.

3. WYDZIELENIA GEOLOGICZNE NA ZAŁĄCZNIKACH

Na kursie przyjmuje się dwie zasadnicze grupy wydzieleń:

A - wydzielienia litostratygraficzne w **starszym podłożu**,

B - wydzielienia lito- i allostratygraficzne w pokrywie czwartorzędowej.

A – Dla skał **starszego podłoża** na mapach geologicznych dokumentacyjnych poszczególne zespoły dwuosobowe stosują własne wydzielienia litostratygraficzne, zależne jedynie od występujących na danym terenie utworów.

W terenie kartujemy **wydzielienia litologiczne**, a dopiero później po zebraniu wszystkich możliwych danych - z własnego terenu, terenów sąsiadów i z literatury - przypisujemy tym wydzieleniom ich przypuszczalną pozycję stratygraficzną.

B - Osady czwartorzędowe występują na obszarze kursu powszechnie, tworząc cienką, nieciągłą pokrywę na utworach starszego podłoża. Ich miąższość generalnie nie przekracza 30 m, a cechą charakterystyczną jest duże zróżnicowanie litologiczne, genetyczne i wiekowe nawet na niewielkich obszarach. W ich obrębie spotyka się najczęściej wymienione poniżej grupy osadów:

Pokrywy zwietrzelinowe. Obejmują one zwietrzelinę in situ oraz osady przemieszczone po zboczach – deluwia, rozwinięte w postaci pokryw gruzowo-ilastych glin zwietrzelinowych, gruzowo-piaszczystych, rzadziej piaszczysto-mułkowych osadów stożków deluwialnych itp.

Zwietrzeliny in situ występują głównie na stosunkowo płaskich zrównaniach grzbietowych i mają na ogół niewielkie miąższości. Występują w nich jedynie okruchy skał lokalnych, często wśród własnej zwietrzeliny.

Deluwia (osady zboczowe, utwory przystokowe) - jako osady przemieszczone - występują głównie u podnóży wzgórz. Skład utworów zboczowych zależy w dużej mierze od skał budujących stok i występujących w podłożu, a ich cechą charakterystyczną jest zła selekcja i bardzo słabe obtoczenie składników. Miąższość tych osadów lokalnie sięga kilku metrów.

Ze względu na szczególnie sprzyjające warunki wietrzenia fizycznego na obszarze Gór Świętokrzyskich w klimacie peryglacjalnym, panujące w czasie zlodowaceń południowopolskich, przyjmuje się w uproszczeniu, że z tego okresu pochodzi większość pokryw zwietrzelinowych na tym terenie. Oczywiście procesy te, choć na mniejszą skalę, zachodzą również obecnie.

Oprócz deluwii (jako wydzielenia) na mapie zaznaczamy także takie formy morfologiczne występowania osadów zboczowych jak piargi, stożki usypiskowe i napływowe, formy osuwiskowe itp.

Osady lodowcowe - reprezentowane są przez glinę zwałową lub jej rezydua (eluwia). Utwory te są najczęściej śladem zlodowacenia południowopolskiego. Miąższość tych osadów jest zmienna i na ogół nie przekracza 5 m.

Gлина zwałowa występuje na tym obszarze płatami, miejscami tworząc w terenie łagodne, płaskie wzniesienia. Zaorane pola na obszarze jej występowania mają charakterystyczne, wyraźnie zachowane skiby, które – jeśli są suche – po kopnięciu nogą wyraźnie pylą.

Rezydua glin zwałowych w postaci głazów i otoczków z domieszką piasków gruboziarnistych zwykle występują na płaskich wzniesieniach.

W identyfikacji osadów lodowcowych bardzo ważne jest rozpoznanie w ich składzie odpowiednio dużych fragmentów skał allochtonicznych, np. skandynawskich, takich jak granitoidy (w tym rapakiwi), porfiry bałtyckie, piaskowce jotnickie. Jedynie obecność takich składników w glinie pozwala uznać ją za niewątpliwie zwałową i odróżnić od zwietrzelinowej. Często spotykane krzemienie z ładnymi odciskami fauny wieku kelowejskiego są również allochtoniczne i zostały przywleczone przez lodowiec z północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

Osady fluwioglacjalne to przede wszystkim piaski różnoziarniste z domieszką żwiru. Są one najczęściej spotykaną grupą osadów czwartorzędowych. Maksymalnie mogą mieć miąższość około 20 m. Ze względu na podobieństwo osadów fluwioglacjalnych i rzecznych przy określaniu genezy utworów piaszczysto-żwirowych bardzo ważne jest zwrócenie uwagi na formę ich występowania (osady fluwioglacjalne nie tworzą tarasów rzecznych), gdyż często jest to jedyne kryterium ich rozróżnienia. Piaski fluwioglacjalne mogą występować bardzo wysoko (np. w szczelinach na grani Zelejowej i na Miedziance), tak że bywały dawniej nazywane "piaskami wysokiego zasypania". Ich powstanie należy wiązać z początkowymi etapami recesji zlodowaceń środkowopolskich i sedimentacją w formie tarasów kemowych „przyklejonych” do zbocza.

Osady limnoglacjalne to laminowane mułki, często przewarstwiające się z piaskami drobnoziarnistymi. Są one efektem spokojnej sedimentacji materiału naniesionego przez wody z roztopiającego się lądolodu do zagłębień terenu – niewielkich, krótkotrwałych zbiorników jeziornych. Dlatego zasięg tego typu osadów jest zwykle ograniczony - bocznie, jak również ku górze profilu przechodzą one w typowe osady fluwioglacjalne.

Osady rzeczne to głównie piaski różnoziarniste, rzadziej żwiry, mady, piaski humusowe, namuły i torfy. Piaski, żwiry i mady budują tarasy rzeczne, a piaski humusowe, namuły i torfy wypełniają występujące na nich starorzecza. Największą miąższość, około 10 m, osiągają jedynie osady tarasów większych rzek – Nidy i Wiernej Rzeki. Wyższe tarasy rzek były formowane w okresie interglacjału eemskiego i zlodowacenia Wisły, a taras zalewowy w holocenie. Z holocenem też wiązać należy akumulację pozostałych osadów dolinnych.

Osady cieków okresowych i zagłębień bezodpływowych to głównie namuły i piaski drobnoziarniste, czasem średnioziarniste, często humusowe, szare i ciemnoszare. Czasem bywają zawodnione. Ich miąższość często nie przekracza 0,5 m, więc niekiedy trudno zdecydować, czy należy je nanosić na mapę. Są młode – holoceny, a często nawet współczesne.

Osady eoliczne występują jako piaski eoliczne, tworząc tzw. pola piasków przewianych lub wydmy, oraz utwory lessopodobne. Miąższość osadów eolicznych na ogół nie przekracza 10 m.

Piaski eoliczne – drobnoziarniste, rzadziej pylaste i średnioziarniste - spotykane są najczęściej na tarasach nadzalewowych rzek i na obszarach występowania piasków fluwioglacjalnych. Powstawały one na ogół w okresie zlodowacenia Wisły i wczesnego holocenu.

Utwory lessopodobne – pyły i piaski pylaste - występują płatami na stokach wzniesień. Powstały w warunkach peryglacjalnych w czasie zlodowacenia Wisły, ale można spotkać też lessy z okresu zlodowaceń środkowopolskich.

Antropogen (szeroko rozumiany) to hałdy, nasypy, śmietniki itp., a także obszary zabudowane i niedostępne, które należy traktować jako osobne wydzielenie. Osady zaliczane do antropogenu są bardzo zróżnicowane zarówno pod względem frakcji jak i składu.

4. ZAŁĄCZNIKI ZDJĘCIA GEOLOGICZNEGO

Na zdjęcie geologiczne zespołu dwuosobowego składają się następujące obowiązkowe załączniki:

1. **Notatnik terenowy,**
2. **Tabelaryczny raport punktów dokumentacyjnych i obserwacyjnych (drukowany z program Excel)**
3. **Mapa geologiczna dokumentacyjna w skali 1:10 000 (na podkładzie topograficznym),**
4. **Mapa dokumentacyjna prac technicznych w skali 1:10 000 (na kalce),**
5. **Przekrój geologiczny w skali 1:10 000 (na kalce),**
6. **Profil litologiczno-stratygraficzny w skali 1:10 000 (na kalce),**
7. **Objaśnienia do mapy geologicznej dokumentacyjnej, przekroju geologicznego, profilu litologiczno-stratygraficznego i schematu występowania utworów czwartorzędowych (na kalce),**
8. **Schemat występowania utworów czwartorzędowych (na kalce).**
9. **Mapa dokumentacyjna w formie cyfrowej udostępniona asystentowi terenowemu**

Ponadto w miarę potrzeby wykonuje się:

- Szkic fotointerpretacyjny (w skali zdjęcia lotniczego)
- Szkic interpretacyjny numerycznego modelu terenu (w skali 1 : 10 000)
- **Dokumentacja graficzna wybranych punktów dokumentacyjnych** (wykonywana w skalach od 1 : 10 do 1 : 5000) - rysunki, profile, przekroje lub uczytelnione fotografie odsłoneń.
- Plany kamieniołomów lub zespołów odsłoneń,
- Załączniki dotyczące obserwacji hydrogeologicznych i sozologicznych.

Instrukcja nie ogranicza inwencji kartujących i dopuszcza inne załączniki, jeżeli wynikają one z potrzeby lepszego udokumentowania budowy geologicznej kartowanego terenu.

Załącznik 1. NOTATNIK TERENOWY

Notatnik terenowy jest jednym z podstawowych załączników zdjęcia geologicznego. Służy on do wybranych informacji zebranych w terenie, dotyczących głównie odsłoneń geologicznych, marszrut.

Notatnik powinien mieć twarde okładki oraz możliwość zabezpieczenia przed zamknięciem. Okładkę notatnika należy opisać zgodnie z ogólnymi zasadami dotyczącymi wszystkich załączników zdjęcia geologicznego.

Opis z okładki powtarzamy na pierwszej stronie notatnika. Dopisujemy tam adres kursu kartowania i adres stałego zamieszkania z prośbą o zwrot notatnika na któryś z podanych adresów (podając termin pobytu na kursie) w przypadku ewentualnego zagubienia. Na stronie drugiej wpisujemy dane, dla obu osób, dotyczące długości podwójnego kroku w terenie płaskim i wysokości do oczu. Tam też objaśniamy symbole i kolory używane przy opisywaniu dokonywanych obserwacji. Następne strony (jedną lub dwie) pozostawiamy na spis treści.

Kartki (nie strony) notatnika muszą być ponumerowane, najlepiej u góry na środku strony.

Każdy dzień pracy rozpoczynamy od zanotowania daty, rejonu badań i uwag dotyczących pogody. Koniec dziennych notatek wyraźnie odkreślamy.

Notatki zawierają przede wszystkim **rysunki/szkice odsłoneń** geologicznych lub profili punktów dokumentacyjnych. Wszystkie pozostałe informacje o punktach dokumentacyjnych oraz obserwacyjnych są zawarte w platformie ArcGIS Online.

Rysunki punktów dokumentacyjnych powinny zawierać przede wszystkim treść geologiczną (np. warstwy oraz miejsca pomiaru biegu i upadu), oraz cechy charakterystyczne pozwalające na ich identyfikację w terenie. Takie cechy jak lokalne załamania ścian i ławic, zadarnienia i piargi, należy pominąć bądź narysować schematycznie. Rysunek musi mieć zaznaczoną orientację według stron świata. Na rysunku podaje się zwykle tylko podziałkę liniową, odnoszącą się do ściśle określonego miejsca na rysunku.

Pomiar położenia warstw skalnych wykonujemy zapisem dwuczłonowym z wykorzystaniem zapewnionego **kompasu geologicznego** lub aplikacji **Clino**, zainstalowanej na urządzeniu mobilnym. Clino to cyfrowy kompas geologiczny umożliwiający szybki i precyzyjny pomiar elementów strukturalnych (takich jak upad, kierunek, linie ślizgowe) z wykorzystaniem czujników urządzenia. Dane z aplikacji można **eksportować w formatach kompatybilnych z oprogramowaniem ArcGIS**, co pozwala na ich dalszą analizę przestrzenną i wizualizację w systemach GIS.

Tytuł rysunku lub uczytelnionego zdjęcia powinien zawierać następujące informacje:

1. rodzaj odsłonecia,
2. określenie litologii i stratygrafii utworów,
3. lokalizację przez podanie nazw geograficznych, oraz numer punktu dokumentacyjnego, którym jest dane odsłonecie,

(np. „Szkic południowej ściany łomiku wapieni oolitowych kimerydu na szczycie Grzyb Bolmińskich na zachód od drogi Bolmin - Polichno - punkt dokumentacyjny 159”). Tytuł rysunku może być uzupełniony po zakończeniu prac terenowych i ustaleniu stratygrafii wydzielen.

W notatniku terenowym można prowadzić zapiski nie związane bezpośrednio z wykonywanym zdjęciem geologicznym, ale mogące ułatwić pracę w terenie - np. rozkład autobusów, godziny strzelania w kamieniołomach itp.

Po zakończeniu pracy terenowej notatnik można oprawić, ale wówczas należy ponownie opisać w sposób sformalizowany jego okładkę.

Załącznik 2. TABELARYCZNY RAPORT PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH I OBSERWACYJNYCH

Załącznik ten zawiera tabelaryczne zestawienie punktów dokumentacyjnych i obserwacyjnych zebranych przez studentów podczas dwutygodniowych ćwiczeń terenowych, rejestrowanych w aplikacji Field Maps działającej w środowisku ArcGIS Online (Tabela nr 3). Załącznik ten drukowany jest z programu Excel.

Każdy wpis w tabeli odpowiada jednemu punktowi terenowemu i zawiera m.in.: typ punktu, numer, typ odsłonięcia, numer marszruty, podstawowe wymiary, wiek osadów, genezę, a także opis litologiczny warstw do głębokości kartowania. Dodatkowo raport obejmuje dane dotyczące cech sedymentacyjnych, pomiarów strukturalnych, obserwacji tektonicznych oraz powierzchniowych, a także uwagi i inne istotne informacje geologiczne.

Opis obserwacji geologicznych w ramach kolejnych warstw wykonanych w opatrzonym numerem i już zlokalizowanym punkcie dokumentacyjnym powinien zawierać wszystkie obowiązkowe oraz te wypełnione opcjonalnie informacje wskazane w formularzu (patrz Tabela nr 3 - 4)

Celem wykonania tego załącznika należy najpierw w katalogu danych usługi ArcGIS Online otworzyć warstwę: punkty dokumentacyjne i obserwacyjne. Po otworzeniu się warstwy, należy wybrać opcję: Eksportuj dane i dalej Eksportuj do pliku programu Excel. Nowo utworzona tabela znajduje się w tym samym katalogu, należy ją pobrać i w programie desktopowym Excel poddać opracowaniu celem utworzenia pliku pdf.

Tabela otwarta w programie Excel wymaga formatowania i ustawień strony. Orientacja strony: pozioma, kolumnę numerów punktów należy skopiować jako pierwszą kolumną na drugiej stronie tabeli, tak aby na każdej stronie druga część informacji o punktach była łatwiejsza do odczytu. Szerokość kolumn należy dostosować, tak aby szerokość tabeli obejmowała dwie strony. Stosujemy obramowanie wszystkich krawędzi, górny wiersz tytułowy: czcionka 11 pt, pogrubiona. Treść tabeli: czcionka 8 pt. Dla całej tabeli stosujemy wyśrodkowanie i wyrównanie do środka, jak również opcję zawijaj tekst. Typ czcionki dla całej tabeli: Calibri. W nagłówki wpisujemy TABELARYCZNY RAPORT PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH I OBSERWACYJNYCH, OBSZAR NR 1 (czcionka 11 pt). Gotową tabelę zapisujemy w formacie pdf. Tabelę należy poprzedzić stroną tytułową załącz. nr 2 zgodnie z niniejszą instrukcją.

Tabela nr 4. Podsumowanie tabelaryczne opisu punktu dokumentacyjnego lub obserwacyjnego na podstawie formularzy możliwych do wyboru w warstwie punkty dokumentacyjne i obserwacyjne

Nazwa pola formularza na platformie ArcGIS Online	Zawartość formularza lub opcje wyboru
Typ punktu	Należy wskazać typ punktu z dwóch podanych opcji: - Punkt dokumentacyjny - Punkt obserwacyjny
Numer punktu	Numer porządkowy punktu
Numer marszruty	Numer porządkowy marszruty w ramach której jest wykonany punkt
Typ odsłonięcia	Należy wskazać typ odsłonięcia z kilku opcji do wyboru:

	- Sonda - Wkop - Wkop pogłębiony sondą - Szurf - Odsłonięcie naturalne - Odsłonięcie sztuczne (inne niż wymienione wyżej)
Wymiary poziome	Wymiary odzwierciedlają horyzontalny zasięg w formie dłuższego i krótszego wymiaru oddzielonych ukośnikami „/” [m]
Wymiar pionowy/głębokość	Wymiar odzwierciedlający wysokość odsłonięcia, głębokość wkopu/szurfu/sondy [m]
Opis litologii na głębokości kartowania (0.5 m)	Należy wybrać ogólną nazwę z listy poniżej występujących w punkcie skał (nazwa systematyczna skały) na głębokości kartowania 0.5 m, na podstawie której wykonuje się mapę budowy geologicznej: - Żwiry - Piaski drobnoziarniste - Piaski średnioziarniste - Piaski gruboziarniste - Piaski średnioziarniste z okruchami - Piaski gruboziarniste z okruchami - Piaski drobnoziarniste z okruchami - Piaski drobnoziarniste z wkładkami glin - Piaski średnioziarniste z wkładkami glin - Piaski gruboziarniste z wkładkami glin - Piaski pylaste - Piaski gliniaste - Iły - Iły piaszczyste - Gliny - Gliny piaszczyste - Gliny pylaste - Piaski próchniczne (humusowe) - Namuły piaszczyste - Namuły gliniaste - Namuły torfiaste - Torfy - Muszlowce - Wapienie organodetrytyczne - Wapienie pelitowe - Wapienie sparytowe - Wapienie mikrytowe - Wapienie margliste - Wapienie oolitowe - Wapienie onkolitowe - Wapienie z krzemieniami - Wapienie plamkowe - Wapienie piaszczyste - Wapienie - Dolomity - Dolomity sparytowe - Dolomity stromatoporoidowo- koralowcowe - Zlepieńce - Mułowce wapniste - Mułowce - Margle piaszczyste - Piaszkowce - Margle - Tufy

	- Tufity - Łupki - Gezy - Czerty - Opoki - Opoki margliste - Piaskowce wapniste - Inne
Opis litologiczny (pierwsza i kolejne warstwy)	Zakres głębokości (np. 0.0-0.2 m); Opis cech litologicznych i sedimentacyjnych z podaniem głębokości zalegania, m.in.: szczegółowy opis występujących skał; skład mineralny; rodzaj i charakter spoiwa; frakcja i stopień obtoczenia ziaren; reakcja z HCl (HCl- to brak reakcji, HCl+ to reakcja występuje); barwę na świeżym przełamie i na powierzchni zwiertalej; barwę osadów sypkich; miąższość ławic, ich strukturę wewnętrzną oraz charakter powierzchni stropu i spągu; występowanie fauny i rozważania stratygraficzne; sposób wietrzenia (np. zjawiska krasowe), uzupełniane w dodatkowych uwagach lub przy opisie litologicznym (na podstawie powyższych cech powinna zostać określona nazwa systematyczna skały)
Wiek	Wybór systemu lub jednostki o wyższej kategorii z listy możliwych opcji do wyboru (Pole „wiek” nie musi być wypełnione od razu – można dodać je po powrocie z terenu): - Czwartorzęd/Holocen - Czwartorzęd/Plejstocen - Czwartorzęd nierozdzielony - Neogen/Miocen/Torton - Neogen/Miocen/Sarmat - Neogen/Miocen - Paleogen - Kreda/Kreda Górna/Mastrycht - Kreda/Kreda Górna/Kampan - Kreda/Kreda Górna/Santon - Kreda/Kreda Górna/Koniak - Kreda/Kreda Górna/Turon - Kreda/Kreda Górna/Cenoman - Kreda/Kreda Dolna/Alb - Jura/Jura Górna/Kimeryd - Jura/Jura Górna/Oksford - Jura/Jura Środkowa/Kelowej - Jura/Jura Środkowa/Baton - Jura/Jura Środkowa/Bajos - Trias/Trias Górny - Trias górny/Kajper - Trias/Trias Środkowy/Wapień muszlowy - Trias/Trias Środkowy/Wapień muszlowy górny - Trias/Trias Środkowy/Wapień muszlowy środkowy - Trias/Trias Środkowy/Wapień muszlowy dolny - Trias/Trias Środkowy/Pstry piaskowiec górny (ret) - Trias/Trias Środkowy/Pstry piaskowiec - Trias/Trias Dolny/Pstry piaskowiec - Perm/Perm Górny/Czerwony spągowiec - Perm - Karbon/Misissip/Turnej-Wizen - Devon/Devon Górny/Famen - Devon/Devon Górny/Fran - Devon/Devon Środkowy/Żywet - Devon/Devon Środkowy-Górny/Żywet - Fran - Devon/Devon Środkowy/Eifel - Devon/Devon Dolny/Ems - Kambr/Terenew/Oddział 2

Geneza osadów czwartorzędowych	Należy wskazać genezę osadów czwartorzędowych. Jeśli punkt odnosi się do starszego podłoża, należy wybrać odpowiednią opcję z listy. W przypadku zwietrzeliny starszego podłoża również dostępna jest dedykowana opcja (Pole „geneza osadów czwartorzędowych” nie musi być wypełnione od razu – można dodać je po powrocie z terenu): - Deluwia - Zwietrzelina in situ - Gлина zwałowa - Rezydwa glin zwałowych - Osady fluwioglacjalne - Osady tarasów kemowych - Osady limnoglacjalne - Osady rzeczne - Osady staroczek - Osady cieków okresowych i zagłębień bezodpływowych - Osady eoliczne - Osady lessopodobne - Antropogen - Inne - nie dotyczy (starsze podłoże)
Obserwacje powierzchni	Zaleca się, aby wpisać m.in.: charakter ukształtowania terenu (np. stok, dolina, grzbiet, zagłębienie), obecność form powierzchniowych (np. wzniesienia, żłobienia, lokalne zapadliska), wszelkie zmiany w rzeźbie terenu sugerujące różnice litologiczne lub tektoniczne. Obserwacje terenowe powinny być wspierane analizą mapy topograficznej, można np. odnieść się do form widocznych w modelu rzeźby terenu (hillshade), warstwach hipsometrycznych lub danych LIDAR.
Położenie warstw	Pomiar biegu i upadu warstw, określenie położenia (normalne czy odwrócone).
Pomiary strukturalne	Opis i pomiary parametrów struktur tektonicznych np.: drobnych faldów , drobnych uskoków i spękań (ciosu , kliważu), tektoglifów, stylolitów, żył itp.
Uwagi dodatkowe	Informacje na temat innych obserwacji, jak np. stan zachowania odsłonięcia, trudności w wykonaniu pomiaru, nieprzewidziane komplikacje, obserwacje hydrologiczne, pogoda itp.

Zdjęcie lub zdjęcia dodawane do punktu jest dodatkowym materiałem nie wymaganym do dołączenia w ramach tego załącznika, ani jakiegokolwiek innego.

Obserwacje powinny być prowadzone również w otoczeniu punktu dokumentacyjnego. Mogą one obejmować m.in. występowanie powierzchniowych ruchów masowych (osuwiska, haki zboczowe), wysięków itp.

Profile sond wykonujemy następująco: każdorazowo sondę wkładamy na głębokość świdra (ok. 20 cm), następnie wyciągamy, a zwiercony materiał układamy na ziemi w postaci leżącego słupka, na którym mierzymy miąższości wydzieleni i szczegółowo opisujemy ich litologię.

Dokument ten stanowi syntetyczny zapis obserwacji wykonanych w terenie, umożliwiający ocenę kompletności i jakości dokumentacji oraz ułatwiający dalsze opracowania mapy geologicznej. Wszystkie punkty są ciągle numerowane i zróżnicowane zgodnie z przyjętą symboliką – zarówno w tabeli, jak i na mapie. Wyróżnione zostały m.in. punkty typu odsłonięcie, sonda, szurf czy wkop, a rozróżnienie między punktami dokumentacyjnymi i obserwacyjnymi zaznaczono graficznie (np. kolorem).

Integralną częścią każdego punktu są także zdjęcia terenowe, które wraz z rysunkiem w notatniku terenowym stanowią podstawę graficzną dokumentacji geologicznej. Numery punktów w notatniku powinny być wykonane zgodnie tymi w warstwie obiektu: punkty dokumentacyjne i obserwacyjne.

Załącznik 3. MAPA GEOLOGICZNA DOKUMENTACYJNA w skali 1:10 000

Załącznik w formacie A4 znajduje się na końcu instrukcji

Mapa geologiczna dokumentacyjna jest – obok notatnika terenowego i dokumentacji w programie ArcGIS – podstawowym załącznikiem zdjęcia geologicznego. Przedstawia rozmieszczenie oraz wzajemne stosunki wydzieleni litostratygraficznych i allostratygraficznych na przyjętej na kursie głębokości. Generalnie zaznaczamy wydzielenia stwierdzone na głębokości 0,5 m. W przypadku stwierdzenia innego ważnego wydzielenia geologicznego na głębokości 0,5 - 1,0 m, nie udokumentowanego na głębokości kartowania, zalecane jest zaznaczenie tego wydzielenia na mapie geologicznej dokumentacyjnej.

Wykonuje się ją na podkładzie topograficznym w skali 1:10 000 przy wykorzystaniu aplikacji ArcGIS Pro. Przygotowana mapa do wydruku powinna obejmować następujące elementy:

- zgodnie z formatką tytuł, skala, nazwę kursu, dane wykonawców, numer załącznika, informacje o objaśnieniach;
- punkty dokumentacyjne i obserwacyjne (symbol punktowy, wielkość i numer punktu, wielkość czcionki 6 pt., Arial);
- granice geologiczne (linia czarna ciągła o grubości 0.5 pt.);
- numer wydzieleni geologicznych, ewentualnie dodatkowo symbol literowy (wielkość czcionki: 12 pt, Arial);
- znak północy (symbol ArcGIS North 2);
- granica obszaru kartowania i jego numer (kolor: ff5500/rgb (255, 85, 0), grubość 0.5 pt., wielkość czcionki: 16 pt., Arial);
- linia przekroju i jego oznaczenia literowe (linia czarna ciągła o grubości 0.5 pt., wielkość czcionki: 9 pt., Arial);
- znaczki biegów i upadów (należy dodać nowy symbol wektorowy do symboliki warstwy z polem bieg i obrócić go zgodnie z azymutem biegu i kierunkiem zapadania warstw, w przypadku warstwy pionowej symbol powinien być adekwatny);
- współrzędne metryczne układu współrzędnych 1992 (wielkość czcionki: 13pt, Arial);
- podkład topograficzny (warstwa zobrazowań: podkład topograficzny);
- linia pomocnicza wskazująca numer wychodni (kolor czarny, grubość: 1 pt).

W trybie wydruku dodana mapa nie powinna mieć granicy obszaru mapy.

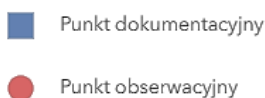
Mapę należy wydrukować w trybie czarno-białym, po czym nanieść barwy konwencjonalne dla oznaczeń zastosowanych w innych załącznikach.

Przed rozpoczęciem prac terenowych należy sprawdzić stopień zgodności kierunku północy siatki kilometrowej mapy z kierunkiem północy magnetycznej wskazywanym przez nasz kompas. W

tym celu mierzymy w terenie kompasem azymut zidentyfikowanego na mapie prostego odcinka i porównujemy z azymutem tego odcinka pomierzonym na mapie kątomierzem. Niezgodności azymutów rzędu 3⁰ możemy pominąć. Przy większych różnicach kierunek północy magnetycznej wskazywany przez nasz kompas nanosimy na podkład.

Przed rozpoczęciem obserwacji terenowych analizujemy rzeźbę kartowanego terenu na podkładzie topograficznym, na cieniowanym modelu terenu oraz na zdjęciach lotniczych i porównujemy z istniejącymi mapami geologicznymi. Pożyteczne jest wykonanie takiej analizy pierwszego dnia pracy, zwłaszcza bezpośrednio w terenie.

W terenie na mapę w programie Field Maps nanosimy punkty obserwacyjne, punkty dokumentacyjne i granice geologiczne (warstwa obiektowa: granice geologiczne). Stosujemy ciągłą numerację punktów, zgodną z notatnikiem terenowym. Program domyślnie nada inną symbolikę zgodnie z typem punktu. Codziennie po powrocie z terenu i ewentualnych poprawkach lokalizacyjnych (zamykanie ciągów, fotointerpretacja itp.) wyznaczamy lub poprawiamy wcześniej narysowane granice geologiczne w aplikacji Field Maps.



Na mapę nanosimy wszystkie odsłonięcia naturalne i sztuczne, wykonane sondy i wkopy. Odsłonięcie należy wrysować w terenie w ramach obiektu poligonowego (warstwa: Wychodnia skalna odsłonięcia) oraz w jego formularzu wskazać punkt lub punkty z jakimi się wiąże. Jeżeli szereg odsłonień występuje w niewielkiej odległości jedno od drugiego, to możemy połączyć je na mapie w jedno większe.

Łączna gęstość punktów obserwacyjnych i dokumentacyjnych zależy od złożoności budowy geologicznej terenu i zwykle wynosi około 100 na km², natomiast samych punktów dokumentacyjnych - około 10 - 50 na km².

Każde wydzielenie musi być okonturowane granicą geologiczną i musi być udokumentowane przynajmniej jednym punktem dokumentacyjnym. Większe obszarowo wydzielania powinny posiadać kilka punktów dokumentacyjnych. Za to liczne, drobne pola wydzielane fotointerpretacyjnie lub z numerycznego modelu terenu (NMT), cieniowanego modelu terenu leżące blisko siebie, np. osady starorzeczy, zagłębień bezodpływowych itp., mogą mieć jeden wspólny punkt dokumentacyjny.

Obserwacje poza terenem kartowania, istotne dla budowy geologicznej prezentowanej na mapie geologicznej dokumentacyjnej należy ująć w punkcie dokumentacyjnym, opisanym zgodnie z wytycznymi (str. 3-6). Punkt ten należy włączyć do wydzielania, które dokumentuje.

Granice geologiczne i wydzielania na stykach map powinny być uzgodnione z osobami kartującymi sąsiednie tereny.

Połączenia granic różnych wydzieleni muszą być zgodne z zasadą superpozycji - starsze wydzielania przykryte są przez młodsze. W praktyce oznacza to, że granice starszych wydzieleni

są ścinane przez granice wydzieleni młodszych (o ile występuje pomiędzy nimi niezgodność kątowa).

Następstwo wiekowe wydzieleni wynikające z mapy musi być zgodne z przedstawionym w objaśnieniach do niej. Szczególną uwagę należy zwrócić na następstwo wiekowe (połączenia granic) wydzieleni czwartorzędowych - musi być ono również zgodne z następstwem wydzieleni na schemacie występowania tych utworów.

Granice geologiczne pewne rysujemy jako linie ciągłe, a przypuszczalne – jako przerywane. Granice w starszym podłożu powinny być prowadzone zgodnie z zasadami intersekcji. Podczas rysowania granicy w ramach obiektu (warstwa: Granice geologiczne) należy wskazać typ granicy w ramach formularza.

— Granica pewna
-- Granica przypuszczalna

Pamiętać należy, że uskoki możemy rysować jedynie w obrębie starszego podłoża (warstwa: Uskoki i inne nieciągłości strukturalne; przecięcie uskokiem utworów pokrywy czwartorzędowej oznacza praktycznie współczesny wiek takiego uskoku).

Każde okonturowane pole na mapie musi być pokolorowane już po wydruku z użyciem kredek. Wyjątkiem są obszary zabudowane i niedostępne (antropogeniczne), które należy zakreskować odpowiednią szrafurą.

Wydzielenia oraz przyjęte dla nich kolory i numery każdy zespół dwuosobowy ustala indywidualnie dla swojej mapy. Numery muszą rosnać od najstarszych wydzieleni do najmłodszych. Wydzielenia, które sąsiadują obocznie (czyli prawdopodobnie równowiekowe) powinny mieć ten sam numer i różne indeksy.

Na mapie geologicznej dokumentacyjnej zaznacza się także: położenia warstw, cieków, podmokłości, źródła i duże głązy narzutowe. Rysuje się krawędzie skarp, podając ich wysokość względną od podnóża. W przypadku tarasów rzecznych podajemy ich numer i wysokość w metrach nad poziom rzeki. W końcowej fazie pracy na mapie rysujemy linię przekroju geologicznego, zaznaczając literami początek i koniec oraz ewentualne załamania tej linii. Rysujemy także granice kartowanego terenu.

Dokumentację powyższych elementów należy wykonać z wykorzystaniem warstwy znaczników obiektów graficznych dostępnych do rysowania w aplikacji Field Maps. Znaczniki w ramach prac kameralnych wykorzystujemy celem utworzenia obiektów wektorowych (punkty, linie, poligony) zgodnie z załącznikiem przykładowych objaśnieni umieszczonym na końcu tej instrukcji.

W ArcGIS Field Maps, warstwa znaczników to specjalna warstwa, która umożliwia tworzenie odrębnych adnotacji, szkiców i notatek terenowych bez ingerowania w główną bazę danych GIS. To nie jest klasyczna warstwa GIS z danymi atrybutowymi ani grafika wektorowa w pełnym tego słowa znaczeniu, to coś pośredniego, bardziej przypominające „szkicownik” osadzony na mapie. Znaczniki mają formę linii (ze strzałką lub bez) oraz wypełnionego barwnie poligonu. Każdy znacznik może być przypisany jednej z pięciu etykiet oznaczanych konkretną kategorią i kolorem,

etykiety znaczników można dowolnie modyfikować w ramach potrzeby. Np. jednego dnia pracy wykorzystujemy etykiety: skarpy, cieki powierzchniowe, deluwia, śmietniska, obszary niedostępne; po czym kolejnego dnia w razie potrzeb, można te etykiety zmodyfikować, zmieniając skarpy na zasięg obszarów podmokłych. Niezależnie od etykiet każdy znacznik posiada opcję dodania notatki o dowolnej treści. Udostępnienie warstwy znaczników do ArcGIS Online jest podstawą do ich opracowania w aplikacji Field Maps.

Załącznik 4. MAPA DOKUMENTACYJNA PRAC TECHNICZNYCH w skali 1:10 000

Załącznik w formacie A4 znajduje się na końcu instrukcji

Mapa dokumentacyjna prac technicznych wykonywana jest w programie ArcGIS Online lub/i ArcGIS Pro w celu graficznego przedstawienia zakresu prac technicznych przeprowadzonych w trakcie kartowania terenu. Po czym załącznik ten jest drukowany na kalce jako załącznik.

Na tę mapę należy przenieść z podkładu topograficznego główne drogi, rzeki, nazwy miejscowości, punkty wysokościowe i nazwy głównych wzniesień. Ponadto należy nanieść kierunek północy magnetycznej.

Opisywana mapa musi być uzupełniona o szkic lokalizacyjny terenu badań w skali nie większej niż 1:50 000.

W miarę postępu prac terenowych na mapie należy zaznaczać marszruty, zgodnie z ich rzeczywistym przebiegiem. Marszruty różnego rodzaju (GPS, krokówkowe, azymutalno-krokówkowe, itp.) należy rysować różnymi liniami lub barwami.

Punkty dokumentacyjne również należy nanosić systematycznie wraz z postępem prac. Numery punktów muszą być zgodne z numeracją w notatniku terenowym i na mapie geologicznej dokumentacyjnej. Punkty dokumentacyjne różnego rodzaju zaznacza się różnymi symbolami np. odsłonięcie - kwadrat, wkop - trójkąt, sonda - kółko itp. Duże odsłonięcia należy okonturować. Wszystkie punkty dokumentacyjne i obserwacyjne muszą leżeć na liniach marszrut lub być do nich dowiązane domiarem.

Na mapę dokumentacyjną prac technicznych nie наносimy punktów obserwacyjnych.

Na omawianej mapie należy zaznaczyć granice terenu zespołu dwuosobowego i linie przekrojów geologicznych.

Wszystkie znaki, symbole, szrafury wprowadzone na mapę muszą być objaśnione i zgodne ze znakami, symbolami i objaśnieniami zastosowanymi na innych załącznikach.

Załącznik 5. PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY w skali 1:10 000

Załącznik w formacie A4 znajduje się na końcu instrukcji

Przekrój geologiczny wykonujemy na kalce w celu przedstawienia wglębnej budowy geologicznej starszego podłoża kartowanego terenu.

Linia przekroju powinna być tak dobrana, aby można było na nim przedstawić **najbardziej typowe elementy budowy geologicznej terenu**. Dlatego przekrój sporządza się wzdłuż linii prostej, przebiegającej w miarę możliwości w poprzek rozciągłości głównych struktur geologicznych. Wyjątkowo linia przekroju może być linią łamaną, ale nie więcej niż dwukrotnie. Długość przekroju musi być taka sama jak długość jego linii zaznaczonej na mapie geologicznej dokumentacyjnej i mapie dokumentacyjnej prac technicznych. Początek i koniec przekroju oraz miejsca jego ewentualnego załamania ograniczamy pionowymi liniami ciągłymi, wyprowadzając je nad przekrój, wpisując nad nimi duże litery (A, B,...), poniżej liter umieszczamy ukierunkowanie przekroju według stron świata z dokładnością do 2 rumbów - np. NNW-SSE. W przypadku trudności z doбором jednej linii przekroju wykonujemy dwa krótsze przekroje kulisowe.

Przekrój geologiczny sporządza się od zachodu lub południa po lewej stronie rysunku, na wschód lub północ po jego prawej stronie.

Wykonanie przekroju rozpoczynamy od wykreślenia profilu morfologicznego. Skala pozioma i pionowa przekroju – a więc i morfologii - musi być taka sama. Przekrój przez starsze podłoże jest nie przewyższony, gdyż przy przewyższeniu zafałszowaniu ulegają upady warstw. Nad profilem morfologicznym należy umieścić nazwy głównych miejscowości, rzek i wzgórz, przez które przebiega linia przekroju.

Na obu liniach pionowych ograniczających boki przekroju rysujemy podziałkę pionową opisując ją w metrach nad poziom morza (m n.p.m.), co wpisujemy nad podziałką. Opisujemy jedynie pełne setki metrów.

Na linię przekroju morfologicznego przenosimy z mapy granice wydzielen w starszym podłożu, odsłaniające się na powierzchni lub wyinterpretowane pod pokrywą utworów czwartorzędowych. Granice te muszą być ściśle zgodne na przekroju i na mapie geologicznej. Pokrywę czwartorzędową na przekroju zaznaczamy jako nierozdzieloną.

Nachylenia warstw nanosimy zgodnie z wykonanymi w terenie pomiarami ich położenia, obliczając w razie potrzeby kąt upadu pozornego. Przy rysowaniu przekroju analizujemy zmiany upadu warstw, które nie są efektem zmian upadu pozornego. Na ogół zmiany te wynikają z faktu, że mamy do czynienia z różnymi fragmentami przyuskokowego lub fałdowego wygięcia ławic o niezmiennym miąższości. Na obszarze kursu na przekrojach rysujemy zazwyczaj warstwy o stałej miąższości. Jedynym wyjątkiem są nieuławicone wapienie skaliste, które rysujemy jako soczewkowate biohermy, zazębione obocznie z otaczającymi je uławiconymi wapieniami.

Wrysowując uskoki na przekroju pamiętajmy o stylu budowy geologicznej Gór Świętokrzyskich, tzn. że nie mają one charakteru płaszczowinowego, więc jeśli spotykamy warstwy o upadach odwróconych, to możemy założyć, że jest to podgięcie przyuskokowe warstw przy uskoku odwróconym. Nachylenie powierzchni uskoku rysujemy zgodnie z pomiarem z terenu, pamiętając, że taki upad uskok ma przy powierzchni terenu i że nie jest to wartość stała obowiązująca do powierzchni Moho. Jeśli uskok został wyinterpretowany, to jego nachylenie powinno nawiązywać do budowy geologicznej tego rejonu (tektonika kontrakcyjna, czy ekstensyjna?). Uskoki powinny być tak wrysowane, aby można było przywrócić sytuację sprzed ich powstania. W przypadku braku lub niewystarczającej ilości terenowych pomiarów położeń warstw lub uskoku, korzystamy z najbliższych terenów sąsiednich lub z literatury i opublikowanych map geologicznych, podając jednocześnie źródło danych.

Przekrój powinien sięgać nie mniej niż 2,5 - 3 cm poniżej najniższego punktu profilu terenu i w zasadzie powinien być dociągnięty do stałej głębokości. Dołu przekroju nie ograniczamy żadną linią. Interpretację „powietrzną” nad powierzchnią terenu przeprowadzamy tylko dla głównych granic litostratygraficznych, pojedynczych poziomów przewodnich i większych dyslokacji tektonicznych.

Wydzielenia litologiczne wyróżniamy szrafurą, stratygraficzne - kolorem.

Numery wydzieleni najlepiej umieszczać bezpośrednio na przekroju - nie nad lub pod nim. Wszystkie wydzielenia muszą mieć takie same szrafury, kolory i numery jak na mapie geologicznej dokumentacyjnej i profilu litologiczno-stratygraficznym. Jedynie zamiast numerów wydzieleni czwartorzędowych wpisujemy literę Q, pamiętając o jej objaśnieniu jako „czwartorzęd nierozdzielony”.

Przekrój rysujemy przed wykonaniem profilu litologiczno-stratygraficznego i wpisaniem numerów wydzieleni na ten profil i na mapę geologiczną dokumentacyjną. Mogą bowiem na przekroju zostać wrysowane - w wyniku interpretacji wgłębnej - utwory nie odsłaniające się na powierzchni, które trzeba będzie uwzględnić na profilu i w objaśnieniach.

Miąższości utworów odsłaniających się na powierzchni wyliczamy z szerokości wychodni i upadu warstw. Miąższości utworów nie odsłaniających się na powierzchni, a uwzględnionych na przekroju przyjmujemy na podstawie danych od osób kartujących teren sąsiedni lub z literatury (cytując źródło danych).

Załącznik 6. PROFIL LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY w skali 1:10 000

Załącznik w formacie A4 znajduje się na końcu instrukcji

Profil litologiczno-stratygraficzny wykonuje się na kalce, w celu szczegółowego zobrazowania litologii i następstwa stratygraficznego wszystkich typów utworów starszego podłoża, występujących na kartowanym terenie. Profil ten wykonujemy głównie na podstawie terenowych obserwacji powierzchniowych oraz analizy mapy geologicznej dokumentacyjnej i przekroju geologicznego. Na profilu litologiczno-stratygraficznym umieszczamy również te ogniwa

litostratygraficzne, które nie odsłaniają się na powierzchni, a które zostały uwzględnione na przekroju geologicznym, jak również te wydzielania, których obecność wynika z mapy, a które nie znalazły się na przekroju.

Miaższości poszczególnych wydzielen przyjmujemy na podstawie przekroju geologicznego, pamiętając, aby nie przekraczały one miaższości podanych w objaśnieniach do odpowiednich arkuszy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000.

Profil wykonujemy w postaci słupka. Lewą jego stronę ograniczamy pionową linią prostą. Na linii tej zaznaczamy, poczynawszy od góry, "głębokość" granic poszczególnych wydzielen. Linie tę wyraźnie pogrubiamy przy utworach odsłaniających się na powierzchni.

Prawą stronę profilu ogranicza krzywa odporności na erozję ogniw litologicznych. Profil odpornościowy jest nieskalowany. Rysujemy go na podstawie analizy związków rzeźby terenu ze skałami podłoża, musi więc też być zgodny z rzeźbą terenu na przekroju geologicznym.

Granice sedymentacyjne między wydzieleniami litologicznymi zaznaczamy linią prostą, granice erozyjne - falistą (~~~~~), granice tektoniczne - łamaną (▬). Linie te muszą być grubsze niż linie stosowane na szrafurach. Stropowa granica słupka to zwykle spąg pokrywy czwartorzędowej

- jest to granica erozyjna. Spągowa granica słupka jest najczęściej nieokreślona i wtedy nie jest on ograniczony od dołu żadną linią. Jeżeli dwa wydzielania mają kontakt zarówno erozyjny, jak i tektoniczny, to na profilu należy zaznaczyć kontakt tektoniczny.

Wydzielania litologiczne zaznaczamy na profilu szrafurami i numerami. Numery muszą być takie same jak na mapie geologicznej dokumentacyjnej i na przekroju geologicznym, zaś szrafury - takie same jak na przekroju geologicznym. Literą Q oznaczamy utwory czwartorzędowe, zamieszczając obok odsyłacz do załącznika "Schemat występowania utworów czwartorzędowych".

Wydzielania stratygraficzne wyróżniamy kolorami. Kolory użyte na profilu litologiczno-stratygraficznym muszą być takie same jak dla tych samych wydzielen stratygraficznych na przekroju geologicznym i na mapie geologicznej dokumentacyjnej.

Z lewej strony słupka rysujemy tabelę stratygraficzną, zawierającą nazwy jednostek chronostratygraficznych i litostratygraficznych, dostosowaną do szczególności kartowanych wydzielen. Granice wydzielen tabeli muszą się pokrywać z odpowiednimi granicami na słupku.

Z prawej strony słupka podajemy możliwie najbardziej szczegółowy opis litologii poszczególnych wydzielen litostratygraficznych i ich maksymalną miaższość na kartowanym terenie. W opisach litologii i stratygrafii nie wolno stosować skrótów. Opis litologiczny ogniw odsłaniających się na powierzchni opieramy na szczegółowych opisach punktów dokumentacyjnych z notatnika terenowego zarejestrowanych w aplikacji Field Maps lub notatnika terenowego, a ich miaższości - na przekroju geologicznym. Ogniwia nie odsłaniające się na powierzchni terenu, a uwzględnione na profilu, oznaczamy symbolem odnośnika (*). Informacji o tych ogniwach zasięgamy od kartujących sąsiednie obszary, bądź korzystamy z danych zawartych w publikacjach. W obu

przypadkach należy podać w odnośniku (poniżej profilu) źródło informacji. Opisy poszczególnych wydzieleni litostratygraficznych oddzielamy liniami przerywanymi przedłużającymi się w granice tych ogniw na słupku.

Pod tytułem omawianego załącznika nie rysujemy podziałki liniowej. Objasňiamy natomiast wszystkie nowo użyte symbole i znaki graficzne.

Załącznik 7. OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOLOGICZNEJ DOKUMENTACYJNEJ, PRZEKROJU GEOLOGICZNEGO, PROFILU LITOLOGICZNO - STRATYGRAFICZNEGO I SCHEMATU WYSTĘPOWANIA UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

Załącznik w formacie A4 znajduje się na końcu instrukcji

Wszystkie kolory, numery wydzieleni i znaki użyte zarówno na mapie jak i na przekroju muszą być objaśnione. Objasňnienia najlepiej jest zrobić wspólne dla mapy, przekroju geologicznego i schematu występowania utworów czwartorzędowych. W takim przypadku odpowiednie wydzielenia dla tych trzech załączników muszą mieć takie same kolory, numery i szrafury, dodatkowo zgodne z zastosowanymi na profilu litologiczno-stratygraficznym.

Kolor i numer wydzielenia umieszczamy w prostokątnym polu – tzw. "mydełku". Stratygrafię opisujemy, z zachowaniem rangi wydzielenia, z lewej strony "mydełka", a litologię z jego prawej strony.

Litologię utworów czwartorzędowych opisujemy w objaśnieniach szczególnie dokładnie (na podstawie punktów dokumentacyjnych).

Objasňnienia są uszeregowane stratygraficznie - najstarsze na dole, najmłodsze na górze - dlatego numery ich rosną od dołu do góry. Niektóre wydzielenia, nie odsłaniające się na powierzchni, mogą występować jedynie na przekroju. Należy to przewidzieć i nadać im numer właściwy pod względem stratygraficznym.

Załącznik 8. SCHEMAT WYSTĘPOWANIA UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

Załącznik w formacie A4 znajduje się na końcu instrukcji

Duża zmienność osadów czwartorzędowych, przy ich znikomej miąższości, odróżnia je zdecydowanie od skał podłoża. Utworów tych nie sposób również przedstawić na przekrojach bez przewyższeń. Dlatego sporządza się odrębny załącznik ilustrujący występowania utworów pokrywy czwartorzędowej. Ma on w jasny sposób informować o zróżnicowaniu litologicznym, genetycznym i wiekowym wykartowanych najmłodszych osadów, a także pokazać ich wzajemną korelację przestrzenną i orientacyjną miąższość. Zestawienie tych danych jest możliwe jedynie na przekroju syntetycznym. Wykonuje się go bez skali, ale można narysować podziałkę pionową w celu pokazania (jeżeli są dane) proporcji pomiędzy miąższościami poszczególnych grup osadów oraz przybliżonych przedziałów wysokościowych ich występowania.

Na tym załączniku nie wyróżniamy poszczególnych wydzieli podłoża przedczwartorzędowego, sygnalizujemy ich występowanie poprzez podanie zakresu ich numerów (np. 1 - 7) zgodnie z objaśnieniami (zał. 7).

Wykonywanie załącznika rozpoczynamy od narysowania schematycznego profilu morfologicznego. Rysujemy go tak, aby przedstawiał zbliżone kształty i proporcje wszystkich występujących na badanym terenie form morfologicznych związanych z utworami czwartorzędowymi. Wypełniając treścią profil morfologiczny należy pamiętać o prawidłowym wrysowaniu wzajemnego układu poszczególnych wydzieli pod powierzchnią terenu, zgodnym z przyjętym następstwem wiekowym - czyli z objaśnieniami do mapy geologicznej dokumentacyjnej. Na omawianym załączniku stosujemy symbole, kolory i szrafury zgodne ze stosowanymi na innych załącznikach.

5. DODATKOWE MATERIAŁY

SZKIC FOTOINTERPRETACYJNY

Jest wykonywany zwykle tylko dla fragmentów terenu czytelnych fotointerpretacyjnie, czyli głównie dolin rzecznych oraz pasm nie zalesionych wzgórz. Wykonywany jest w skali zdjęcia lotniczego. Wyinterpretowanym wydzieleniom fotointerpretacyjnym (formom rzeźby terenu, fototonom itp.) należy - poprzez skonfrontowanie ich z terenem - przypisać określone wydzielenia geologiczne i udokumentować je punktami dokumentacyjnymi. W niektórych sytuacjach jeden punkt dokumentacyjny może dokumentować kilka leżących blisko siebie, wyznaczonych fotointerpretacyjnie pól tego samego wydzielenia.

Obszary, dla których wykonano fotointerpretację geologiczną zaznacza się na mapie dokumentacyjnej prac technicznych (zał. 4).

Symbolizacja szkiców może być uproszczona w stosunku do symbolizacji mapy geologicznej.

SZKIC INTERPRETACYJNY NUMERYCZNEGO MODELU TERENU

Podobnie jak szkic fotointerpretacyjny, można go wykonać tylko dla fragmentów kartowanego terenu. Sporządzając szkic interpretacyjny można zastosować zasady jak przy szkicu fotointerpretacyjnym.

Na potrzeby Kursu do każdego terenu udostępniono podstawowy numeryczny model terenu w siatce 1m x 1m, wygenerowany na podstawie lotniczego skaningu laserowego (ang. Airborne Laser Scanning – ALS). Sporządzono go w skali 1 :10 000 i pokrywa się on ze skalą podkładu topograficznego.

Interpretacja NMT może być zastosowana w badaniach geomorfologicznych i geologicznych. Dzięki tego typu danym, można wyznaczyć zasięg form rzecznych, eolicznych, fluwioglacjalnych itp. NMT mają również zastosowanie w badaniach strukturalnych, gdyż bardzo często rzeźba powierzchni terenu jest pochodną uwarunkowań tektonicznych. Budowę geologiczną można

analizować na podstawie cieniowanego modelu rzeźby terenu. W wielu przypadkach na jego podstawie możliwe jest wyznaczenie stref uskokowych, określenie przebiegu osi fałdów oraz granic litologicznych. Zatem NMT jest metodą uzupełniającą badania terenowe.

DOKUMENTACJA GRAFICZNA WYBRANYCH PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH

(w okładce, opisanej jako zał. kolejny numer.X.A - ...?)

Rysunki odsłoneń wykonuje się tak jak to podano przy opisie notatnika tyle, że na oddzielnych kartach jako załączniki w formacie A4. Rysunki odsłoneń wykonuje się wyłącznie w terenie.

Uczytelnione geologicznie zdjęcia (fotografie) odsłoneń polega na wrysowaniu na zdjęciach tuszem treści geologicznej z wpisaniem symboli. Można na zdjęciu wrysować szrafurę o ile samo zdjęcie nie straci przy tym czytelności. Skalą na zdjęciu powinien być sfotografowany przedmiot o znanych rozmiarach, np. młotek lub kompas. Gdy tego brak należy na zdjęciu narysować tuszem uproszczoną podziałkę liniową. Zdjęcie powinno być ukierunkowane według stron świata. Na ogół zdjęcie nakleja się na karton o formacie A4 i stosuje się opis formalny (jak dla załącznika), a jego tytuł musi być zgodny z zasadami podanymi dla rysunków odsłoneń (str. 13-14).

Jako dokumentację graficzną punktu dokumentacyjnego można również zamieścić schematyczny przekrój geologiczny (geologiczno-morfologiczny) lub profil litologiczny odsłoneń.

MAPA POŁOŻENIA WARSTW W SKALI 1:10 000

Jest wykonywana, jeśli duża ilość pomiarów położenia warstw jest nieczytelna po naniesieniu na mapę geologiczną dokumentacyjną. Podobnie jak mapa dokumentacyjna prac technicznych, jest nakładką na mapę geologiczną dokumentacyjną, z której przerysowuje się wszystkie pomiary położenia warstw. Po odpowiednim przeredagowaniu tytułu można nanosić na nią również i inne elementy tektoniczne.

PLANY KAMIENIOŁOMÓW LUB ZESPOŁÓW ODSŁONIEŃ, SZCZEGÓŁOWE PRZEKROJE GEOLOGICZNE.

Załączniki te wykonuje się tak jak mapę geologiczną dokumentacyjną i przekrój geologiczny, stosując bardziej szczegółowe i zindywidualizowane wydzielienia. Dla map i planów wielkoskalowych często trzeba wykonywać ciągi azymutalno-taśmowe, a dla przekrojów - profile morfologiczne. Przekroje i profile morfologiczne przez tarasy rzeczne, możemy rysować w powiększonej skali pionowej.

III. TECZKA NA MATERIAŁY ZESPOŁU DWUOSOBOWEGO

Komplet załączników tworzących materiały zespołu dwuosobowego oddaje się w teczce tekturowej formatu A4. Teczki na ogół dostarcza kierownictwo kursu, lecz należy je samemu opisać. Ze względów estetycznych dobrze jest, aby wszystkie teczki dla całej grupy opisała ta sama osoba o odpowiednich zdolnościach graficznych (i to najlepiej szablonem). Otrzymaną teczkę na materiały zespołu dwuosobowego należy traktować z należnym szacunkiem i nie używać jej np. do noszenia materiałów w terenie.

W lewym górnym rogu przedniej okładki teczki pisze się: „Kurs Kartowania Geologicznego z elementami GIS, miejscowość i rok”, mniej więcej po środku (lub w przewidzianym na to linijkami miejscu) - „materiały zespołu dwuosobowego”, zaś w prawym dolnym rogu – imiona i nazwiska wykonawców i numer grupy.

Na wewnętrznej stronie przedniej okładki teczki należy umieścić (przykleić) spis załączników. Numery i tytuły załączników w spisie muszą być identyczne z numerami i tytułami na samych załącznikach oraz podane bez skrótów.

TABELARYCZNY RAPORT PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH I OBSERWACYJNYCH

wykonawcy:

grupa:

TABELARYCZNY RAPORT PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH I OBSERVACYJNYCH, OBSZAR NR 1

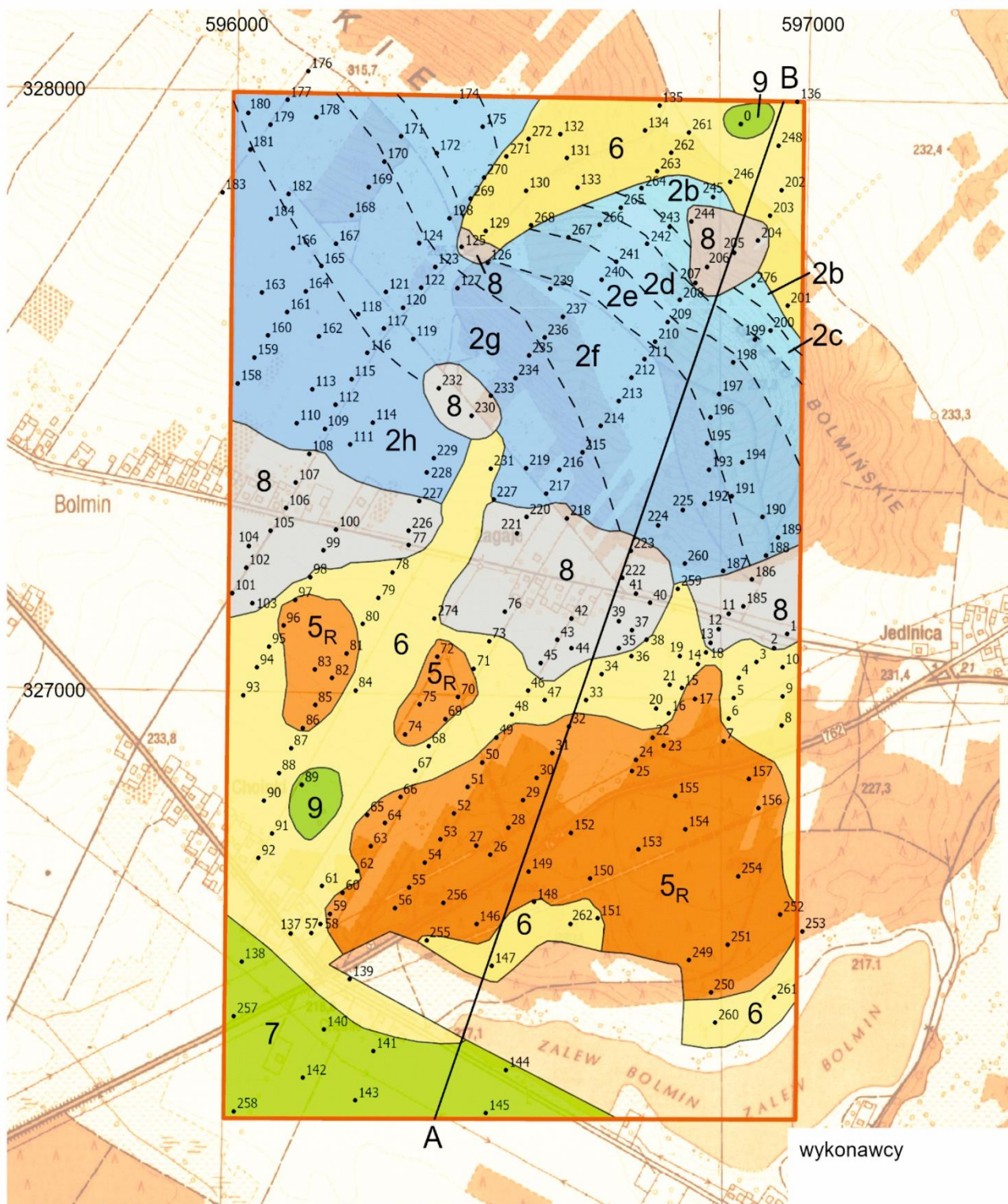
Numer punktu	Opis litologii na głębokości kartowania (0.5m)	Wymiar pionowy/głębokość	Wymiary poziome	Typ odłożenia	Numer marszruty	Typ punktu	Wiek	Opis litologiczny (piąta warstwa)	Opis litologiczny (czwarta warstwa)	Opis litologiczny (trzecia warstwa)	Opis litologiczny (druga warstwa)
1	Gliny	1.0		Sonda	1	Punkt obserwacyjny	Czwartorzę/ Plejstocen				0.2-1.0 m; glina jasnobrązowa, wraz z głębokością kolor przechodzi w jasnoszary, nie rozpoznano materiału skandynewskiego
2	Plaśki drobnopziarniste	1.0 m		Sonda	1	Punkt dokumentacyjny	Czwartorzę/ Plejstocen		0.8-1.0 m; glina łata jasnobrązowa	0.5-0.8 m; plaścek kwarcowy drobnopziarnisty, jasnobrązowy, z dużą zawartością frakcji [łatej]	0.2-0.5 m; plaścek kwarcowy drobnopziarnisty, jasnobrązowy
3	Plaśki średnioziarniste	1.0 m		Sonda	1	Punkt obserwacyjny					0.2-1.0 m; plaścek kwarcowy średnioziarnisty, brązowy, wraz z głębokością kolor staje się jasnobrązowy, na głębokości 0.5-0.7 m pojawia się znacząca ilość okruchów skalnych utrudniających sondowanie
4	Wapienie oolitowe		1.5/0.5 m	Odłożenie naturalne	1	Punkt dokumentacyjny	Jura/Jura Górna/Kimery d				
5	Wapienie	0.5 m	1.0/0.5 m	Wklop	1	Punkt obserwacyjny	Czwartorzę/ Plejstocen				

TABELARYCZNY RAPORT PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH I OBSERVACYJNYCH, OBSZAR NR 1

Numer punktu	Uwagi dodatkowe	Pomiary strukturalne	Położenie warstw	Obserwacje powierzchni	Geneza osadów czwartorzędowych	Czy pobrano próbkę stałą?	Czy pobrano próbkę ślinalą?	Numer marszruty	x	y
1	Poruszamy się na azymut 210, ślup nr 19 przy odejściu od żółtego szlaku				Deluwia	Próbka pobrana	Nie pobrano próbki		20.36740865	50.80176852
2					Osady fluwiogłajalne	Próbka pobrana	Nie pobrano próbki		20.36943997	50.80221153
3	Poruszamy się po azymucie 50					Próbka pobrana	Nie pobrano próbki		20.36866314	50.80121703
4						Próbka pobrana	Nie pobrano próbki		20.37027444	50.8013225
5						Próbka pobrana	Nie pobrano próbki		20.36626901	50.80255809

MAPA GEOLOGICZNA DOKUMENTACYJNA

skala 1 : 10 000



Objaśnienia na zał. nr 7

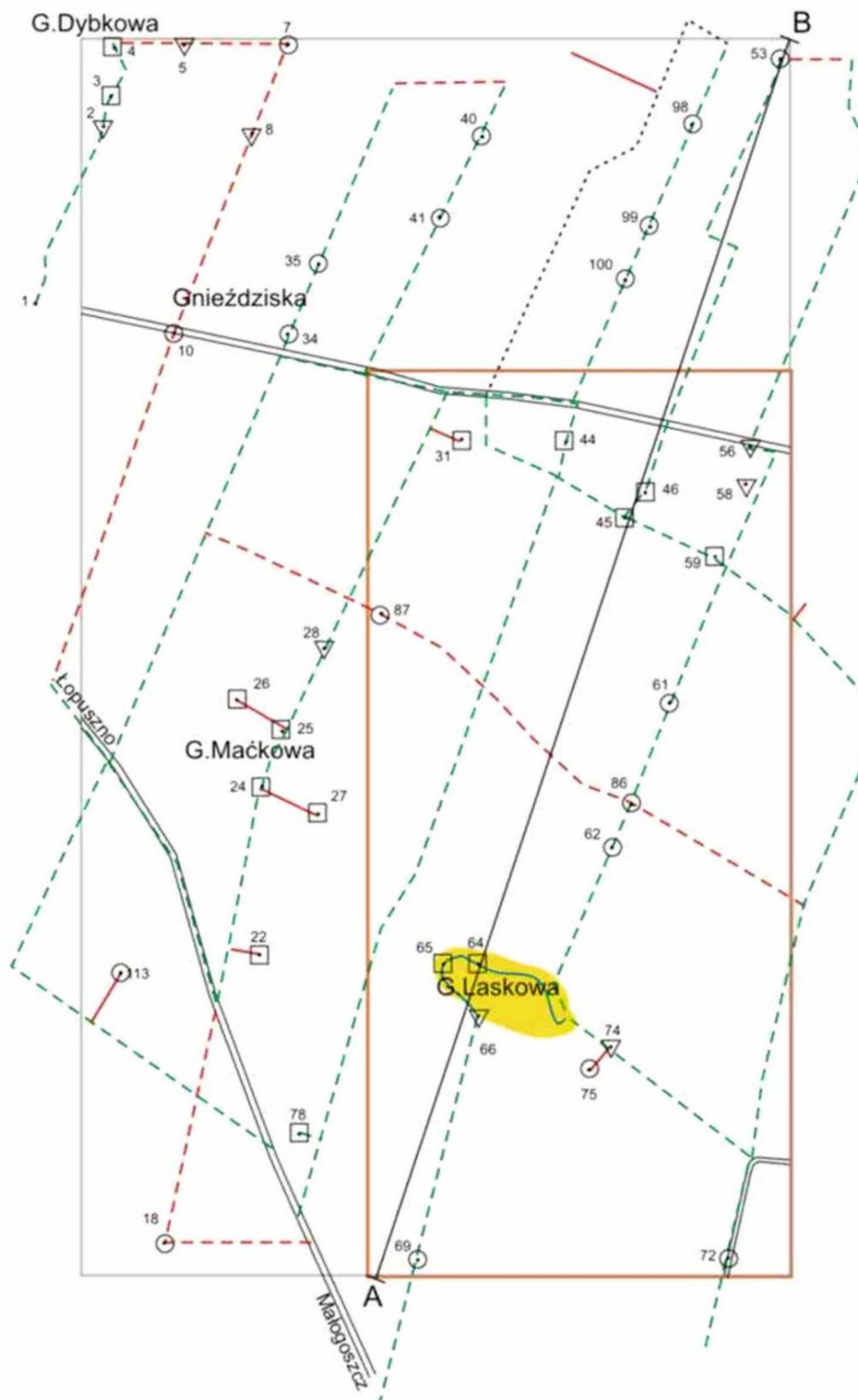
grupa:

MAPA DOKUMENTACYJNA PRAC TECHNICZNYCH



SKALA 1 : 10 000

0 500 m



Szkic lokalizacyjny



skala 1:200 000

Objaśnienia:

punkty dokumentacyjne

○ sonda

▽ wkop

□ odślonięcie

marszruty:

--- krokówkowe

--- azymutalno-krokówkowe

--- ciągi azymutalno-taśmowe

--- domiary

--- marszruty GPS

obszar zdjęcia wielkoskalowego

obszar objęty fotointerpretacją

linia przekroju geologicznego

główne drogi

granice terenu

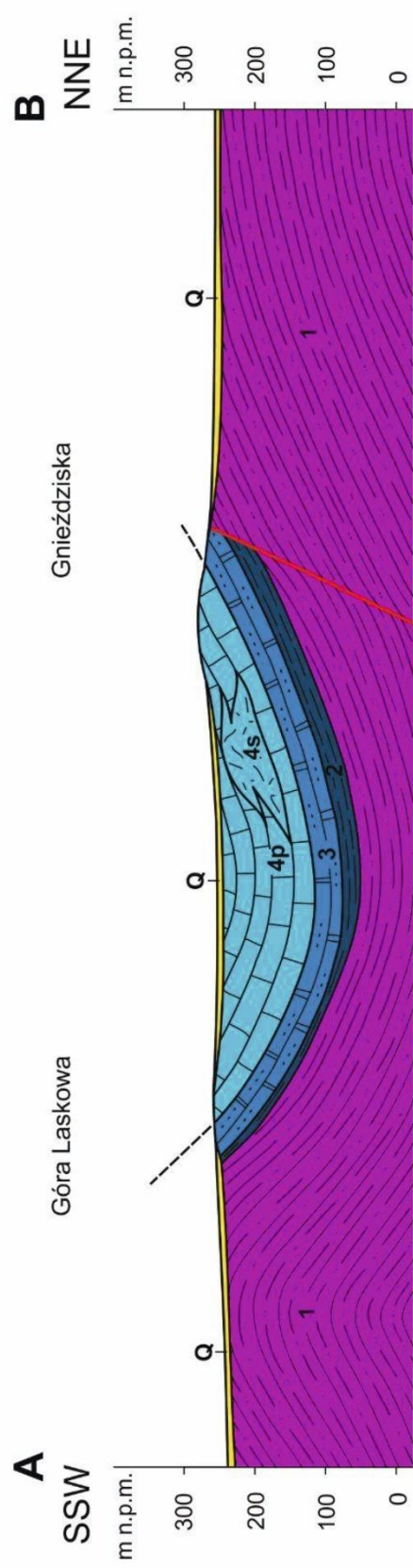
wykonawcy:

grupa:

Pozostałe objaśnienia na zał. 7

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY A-B

SKALA 1 : 10 000



Objaśnienia:

Q Czwartorzęd nierozdzielony

wykonawcy:

Czwartorzęd			[m p.p.t.]		
JURA	górna	oksford	20	Q	patrz zał. 8
	środkowa	kelowej	150	4p	jasnoszare wapienie płytowe
baton		185	4s	szare i jasnoszare wapienie plamkowe	
TRIAS	górný	retyk**	225	3	szaro-brązowe wapienie pelitowe (p)
			2	wapienie skaliste z krzemieniami (s)	
	kajper**	725	1	żółte i czerwone gezy margliste z czertami	
				zielenkawe margle krzemionkowe	
				czarne i szare iły i iłowce	
				iłowce piaszczyste z blaszkami muskowitu *	
				czerwone iłowce, ciemnoczerwone iłowce i mułowce z wkładkami szaro-zielonych piaszczowców drobnoziarnistych*	
				ciemnoszare iłowce i mułowce piaszczyste	

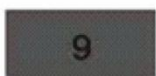
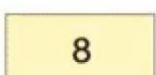
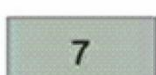
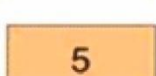
A diagram showing a yellow box labeled 'Q' at the top, connected by a vertical black line to a white box labeled 'B' at the bottom. Below box 'B' is a wavy line, and below that is a sawtooth line.

granica tektoniczna

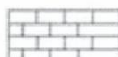
Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Piekoszów (814)

grupa:

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOLOGICZNEJ DOKUMENTACYJNEJ, PRZEKROJU GEOLOGICZNEGO, PROFILU LITOLOGICZNO- STRATYGRAFICZNEGO I SCHEMATU WYSTĘPOWANIA UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

STRATYGRAFIA				
KENOZOIK	CZWARTORZĘD	holocen		antropogen: obszary zabudowane i niedostępne (o) hałdy i nasypy (h)
				10 piaski różnoziarniste szare i jasnoszare kwarcowe ze skaleniami, mułki szare - osady cieków okresowych
				9 torfy i namuły torfiaste, szare i czarne
		plejstocen		8 piaski drobnoziarniste, jasnożółte kwarcowe i żółte piaski eoliczne
				7 gruzowo-piaszczyste i gruzowo-ilaste gliny z fragmentami skał lokalnych do 20 cm, szaro-żółte - utwory zboczowe (deluwia)
				6 piaski różnoziarniste i średnioziarniste, jasnożółte i żółte, kwarcowe, z okruchami krzemieni i skał północnych (granitoidów, kwarcytów) do 5 cm - piaski fluwioglacjalne
				5 gliny, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, szaro-brązowe i brązowe, z glazkami granitoidów, kwarcytów i krzemieni do 10 cm - gliny zwałowe
	JURA	górną		4 jasnoszare wapienie płytowe, szare i jasnoszare wapienie plamkowe, szaro - brązowe wapienie pelitowe (p), wapienie skaliste (s)
				3 żółte i czerwone gezy margliste z czertami, pstre i zielonkawe margle krzemionkowe
		środkową		2 czarne i ciemnoszare ropy i łowce, łowce piaszczyste, z blaszkami muskowitu *
				1 czerwone ropy i łowce, ciemnoszare łowce i mułowce z wkładkami szarzielonych piaskowców drobnoziarnistych
MEZOZOIK	TRIAS	górną		1 czerwone ropy i łowce, ciemnoszare łowce i mułowce z wkładkami szarzielonych piaskowców drobnoziarnistych

LITOLOGIA:

	wapienie
	wapienie skaliste
	gezy piaszczyste
	ropy
	łowce

INNE:

	uskok
	linia przekroju geologicznego
	granica geologiczna pewna
	granica geologiczna przypuszczalna
	punkt dokumentacyjny lub obserwacyjny
	bieg i upad warstw

* P.Filonowicz, L.Lindner 1987
Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej
Polski 1:50 000, arkusz Piekoszków (814)

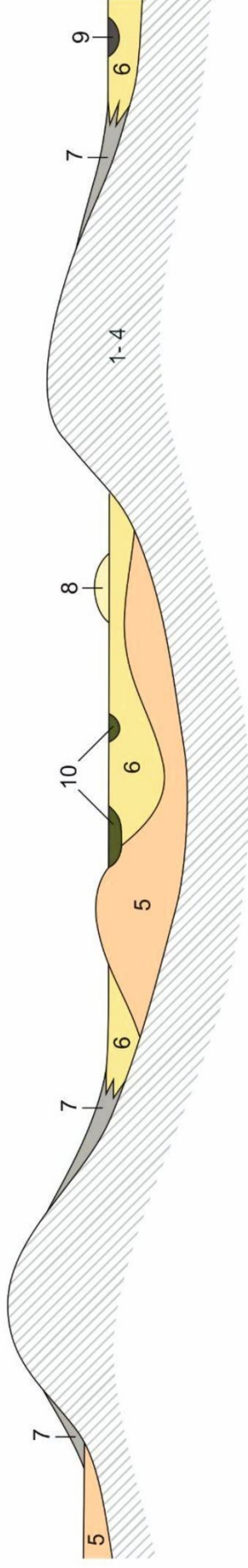
** Wydzielenia litostratygraficzne

wykonawcy:

grupa:

SCHEMAT WYSEPOWANIA UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

(BEZ SKALI)



wykonawcy:

grupa: