

METODY PRACY - RACJONALIZACJA POSTĘP TECHNICZNY

JAN MALINOWSKI

O SPOSOBIE WYKONYWANIA GEOLOGICZNYCH MAP INŻYNIERSKICH

UWAGI OGÓLNE

W ZWIĄZKU z szybkim rozwojem wszelkich typów budownictwa w Polsce Ludowej problem geologicznych map inżynierskich wysuwa się coraz bardziej na czołowe miejsce wśród zagadnień geologicznych. Podstawowym zadaniem jest dostarczenie takich map dla planowania przestrzennego i budownictwa wielkoterenowego. Mapy te powinny być tak wykonane, aby dzięki ujęciu całości zjawisk geologicznych, które są naturalnymi czynnikami inżynierskimi przy zabudowie terenu, dawały projektantowi jednoznaczny interpretację. Zjawiska te decydują bowiem o wyborze miejsca pod obiekt budowlany, a znajomość ich pozwala wybrać odpowiednią konstrukcję i rodzaj fundamentowania. Zjawiska geologiczne stanowią podstawę do obliczeń statycznych oraz określają zachowanie się środowiska geologicznego w czasie budowy, konserwacji lub eksploatacji obiektu.

Geologiczne mapy inżynierskie powinny być podstawą do wykonania koniecznych map szczegółowych lub specjalnych z zakresu geologii inżynierskiej w fazie projektów wstępnych lub technicznych dla określonych rodzajów budownictwa. Skala mapy powinna więc uzależniona od potrzeb planowania lub projektowania.

Rozwiązanie tego nowego w polskiej geologii zagadnienia napotyka na obiektywne szczególne trudności i chyba dlatego nie zostało dotychczas opracowane.

Stosowanie geologicznych map inżynierskich na szeroką skalę rozpoczęto w Związku Radzieckim, gdzie stworzono podstawy określające ich rodzaj i zakres stosowania. Zapoczątkował je N. I. Nikołajew, który wydzielił dwa typy tych map: mapy analityczne — obejmujące określone lub tylko niektóre

wskaźniki skał oraz mapy syntetyczne — dające syntetyczną ocenę geologicznych warunków inżynierskich w różnych częściach kartowanego obszaru. Mapy te okazały się w praktyce niewystarczające, gdyż różniły się od map geologicznych jedynie techniczną charakterystyką typów skalnych i pewną schematycznością.

Należało więc szukać nowych rozwiązań, co podjęła w latach 1944 — 1946 szkoła prof. I. W. Popowa. Nowe typy map różniły się od poprzednich tym, że podawały całkowitą charakterystykę techniczną danego terenu. Przy opracowywaniu ich opierano się na wszystkich pomocniczych gałęziach nauk geologicznych. Mapy te znalazły bardzo szerokie zastosowanie zarówno w planowaniu przestrzennym, jak i w budownictwie wszelkich typów w określonych fazach projektowych.

Ze szkoły Popowa wyszło cztery typy map:

1. Mapy w skali 1 : 200 000, zwane mapami przeglądowymi, które umożliwiają wybór miejsca pod zabudowę wielkich obszarów szczególnie dla budownictwa przemysłowego o dużych nakładach inwestycyjnych. Wskazują też na wybór metody i zakresu badań dla określonego już typu budownictwa we wstępnych etapach projektowych.

2. Mapy w skali 1 : 250 000 do 1 : 100 000 określone jako mapy specjalne-przeładowe (podstawowe) potrzebne przy projektowaniu zabudowy terenu o perspektywach przemysłowych oraz dla potrzeb budownictwa kolejowego i budownictwa hydroenergetycznego w fazie założeń projektowych.

3. Mapy w skali 1 : 5000 do 1 : 10 000 jako mapy szczegółowe przeznaczone dla założeń projektowych obiektów o nieznacznej przestrzeni, przeważnie dla rozbudowy miast i osiedli, stanowiące poza tym dokumentację dla lokalnych opracowań zagospodarowania przestrzennego.

4. Mapy (plany) w skali 1:1000 do 1:2000 jako mapy specjalne przeznaczone dla projektów technicznych niektórych typów budownictwa oraz planu zabudowy terenów przemysłowych.

Z innych opracowań tego rodzaju znane są mapy czeskie wykonane przez Zebera, Cehaka i Zarube w latach 1947 — 1950.

Podstawę powyższych typów map stanowiły badania budowy geologicznej, w których wyniku przeprowadzono geologiczną klasyfikację inżynierską terenu, a mianowicie wydzielono odpowiednio elementy o jednolitych warunkach budowlanych.

Prowadzone obecnie w Polsce próby opracowywania tego problemu dają pozytywne wyniki. Należy więc rozwinąć dalsze prace na ten temat w celu ujednoczenia metod pracy przed przystąpieniem do wykonania geologicznych map inżynierskich na szeroką skalę.

UWAGI METODYCZNE

Na czoło wysuwa się przede wszystkim zagadnienie skali, w jakiej powinny być wykonywane w naszych warunkach geologiczne mapy inżynierskie. Nie ulega wątpliwości, że geologiczne mapy inżynierskie powinny być wykonywane równolegle z mapami geologicznymi, a więc w skali 1:50 000 i w wyjątkowych wypadkach w skali 1:25 000. Dostarczy to jednocześnie map kompleksowych dla różnych potrzeb gospodarczych. Konieczne jest jednak wykonanie mapy przeglądowej całego państwa w skali co najmniej 1:300 000 lub większej, jeżeli pozwolą na to materiały geologiczne. Mapa ta posłuży nie tylko do planowania przestrzennego, ale również wykona tereny, które wymagają szybkiego kompleksowego opracowania pod względem geologicznym, hydrogeologicznym, geologicznym i inżynierskim i złożowym.

Przytoczone niżej uwagi metodyczne dotyczące wykonywania geologicznych map inżynierskich są ogólnymi wnioskami z dotychczas wykonanych kilku map oraz z literatury fachowej i odnoszą się w zasadzie do skali w granicach 1:25 000 — 1:50 000, ponieważ dla każdej skali mapy zmieniają się kryteria jej podziału.

Z dotychczasowej praktyki wynika, że projektantów interesują w terenie cztery zasadnicze czynniki:

- budowa geologiczna, która stanowi podstawę do wydzielenia elementów geologiczno - inżynierskich, określa ich właściwości fizyczne i mechaniczne oraz jest podstawą do obliczeń statycznych;
- warunki hydrogeologiczne jako czynnik mający znaczenie przy fundamentowaniu i zaopatrywaniu w wodę;
- rzeźba terenu jako czynnik określający dostępność i rozpiętość robót ziemnych pod fundamenty, gdzie teren może wymagać inżynierskiego przygotowania pod zabudowę (nasypy, wykopy, tunele), następnie jako czynnik określający warunki transportu i stwarzający przesłanki do wykorzystania naturalnych warunków powierzchniowych do celów kanalizacyjnych;
- współczesne procesy geologiczne jako czynnik stanowiący stałe niebezpieczeństwo dla statyki budowlanej — zarówno ich faza współczesna, jak i kierunki rozwoju.

Czynniki te stanowią podstawę geologiczno - inżynierskiej klasyfikacji terenu. W opracowaniach bardziej szczegółowych można stosować kryteria pomocnicze, jak: charakter litologiczny i petrograficzny, właściwości fizyczne i mechaniczne itp.

Należy ustalić, jak trzeba przeprowadzić klasyfikację terenu, aby mapa zawierająca powyższe czynniki była jak najbardziej dokładna i jednocześnie czytelna. Zasadą w tym wypadku powinna być geologiczno - inżynierska rejonizacja terenu, tj. wydzielenie na podstawie przyjętego dla każdej mapy kryterium odpowiednich elementów geologiczno - inżynierskich, które charakteryzują się jednolitymi warunkami budowlanymi. Kryteria podziału terenu powinny być jednakowe dla każdego wydzielonego elementu (tzn. że w zależności od skali mapy i od

posiadanych materiałów można ustalać kryterium geologiczne, morfologiczne, hydrogeologiczne itp.). W miarę możliwości należy dążyć do tego, aby kierować się jednakowymi kryteriami przynajmniej w ściśle określonych interwałach.

W podziale regionalnym przy wydzieleniu geologicznych elementów inżynierskich najważniejsza wydaje się klasyfikacja trójczłonowa. Elementy te można określić następująco:

- rejon geologiczno - inżynierski,
- podrejon geologiczno - inżynierski,
- zespół geologiczno - inżynierski.

Rejon geologiczno - inżynierski obejmuje obszar jednolity pod względem warunków zabudowy przestrzennej, które wynikają ze stylu budowy geologicznej, geomorfologicznej (formy powierzchniowe i zasypane) i hydrogeologicznej. Przy wydzieleniu rejonu należy tak interpretować kryteria podziału, aby wydzieleny w zestawieniu obszar był jednolity pod względem warunków budowlanych lub żeby te warunki były określone w pewnych ściślejszych granicach. W podziale tym należy uwzględnić budowę podłoża skalnego według charakteru litologicznego i genetycznego oraz charakter pokrywy. Na przykład rejon trudnej zabudowy — terenów podmokłych, torfowiskowych lub rejon górski łabwej zabudowy, o podłożu ze skał krystalicznych pokrytych płatami gliny żwałowej. Jeżeli w obrębie wydzielonego rejonu występują różnice litologiczne, mineralogiczno-petrograficzne oraz zmienność warunków wodnych — mogą one stanowić podstawę dalszego podziału.

Podrejon geologiczno - inżynierski stanowi pojęcie ściślejsze i w zasadzie wydziela się go przez zwięźlenie granic tych samych kryteriów, na których podstawie dokonano wydzielenia rejonu. Mogą to być zmiany cech litologicznych, stopień natężenia współczesnych procesów geologicznych, lokalne cechy zawodnienia, powierzchniowe i zagrzebane formy morfologiczne itp.

Zespół geologiczno - inżynierski jest to określony typ litologiczny rozpoznany na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych i sklasyfikowany pod względem przydatności budowlanej na podstawie cech fizycznych i mechanicznych. Zespół ten może obejm.

MAPA GEOLÓGICZNO-INŻYNIERSKA



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - linia trzebieży składowej osadów plejstocenu 2 - linia trzebieży składowej klastycznej III - linia trzebieży składowej delta rzecznej A - wzniesienie terenu akumulacyjnego B - teren zabudowany IV - zespół skał metamorficznych i metamorficznych 1 - galeń 2 - granit 3 - gnejs V - zespół skał metamorficznych - gliny zwłoczone i obszczone 1 - młodsze do 20 m 2 - od 2 do 5 m zabudowa na skałach metamorficznych 3 - od 2 do 5 m zabudowa na skałach magmowych VI - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 1 - młodsze do 20 m 2 - od 2 do 5 m zabudowa na skałach magmowych i metamorficznych | <ul style="list-style-type: none"> 31 - młodsze do 2 do 5 m zabudowa na skałach magmowych 32 - " " od 2 do 5 m zabudowa na skałach magmowych 33 - " " od 2 do 5 m zabudowa na skałach magmowych 34 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 35 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 36 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 37 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 38 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 39 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 40 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 41 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 42 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 43 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 44 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 45 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 46 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 47 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 48 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 49 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 50 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 51 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 52 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 53 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 54 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 55 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 56 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 57 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 58 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 59 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 60 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 61 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 62 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 63 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 64 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 65 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 66 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 67 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 68 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 69 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 70 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 71 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 72 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 73 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 74 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 75 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 76 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 77 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 78 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 79 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 80 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 81 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 82 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 83 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 84 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 85 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 86 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 87 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 88 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 89 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 90 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 91 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 92 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 93 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 94 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 95 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 96 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 97 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 98 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 99 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce 100 - zespół skał metamorficznych - łuski gnejsowe i piaskowce |
|---|--|

mować jeden lub kilka typów litologicznych, o jednakowych lub określonych w ścisłym interwale cechach fizycznych i mechanicznych. W utworach czwartorzędowych można stosować klasyfikację na podstawie stopnia zagęszczenia i konsystencji.

Wydzielone na mapie elementy powinny być scharakteryzowane pod względem litologicznym, petrograficznym, hydrogeologicznym, właściwości fizycznych i mechanicznych, warunków zalegania itp. Na podstawie tych cech należy określić przydatność poszczególnych elementów pod zabudowę.

Zespoły składające się z utworów sypkich i spoiowych lub makroporowatych powinny być scharakteryzowane w całym swoim profilu, aż do skalnego podłoża; w wypadku większej ich miąższości, tylko do głębokości 15 — 20 m (jeżeli nie ma konieczności wyznaczenia partii głębszych, co w zasadzie dotyczy map specjalnych). Przy charakterystyce poszczególnych geologicznych elementów inżynierskich należy bezwzględnie zaznaczyć charakter i natężenie współczesnych procesów geologicznych (osuwiska, kras, zjawisko osiadań zawałowych, zjawiska erozji i akumulacji).

Na mapach o większych skalach zjawiska te mogą stanowić podstawę do wydzielenia rejonów i podrejonów. Przy mniejszej skali mogą być podstawą podziału, jeśli występują na dużych obszarach.

Charakterystyka tych zjawisk powinna obejmować wszystkie ich, szczegóły, nie tylko fazę współczesną, ale kierunki i szybkość ich rozwoju oraz stopień, w jakim zagrażają obiektom budowlanym, i sposoby ich opanowania.

Podstawę wyżej opisaną klasyfikacji terenu stanowi w zasadzie dobrze wykonana mapa geologiczna i hydrogeologiczna, która pozwala przetłumaczyć na język inżynierski nie tylko budowę skalnego podłoża, ale i budowę jego pokrywy, tj. utworów czwartorzędowych. Uzupełnieniem jest geologiczne zdjęcie inżynierskie (w powiązaniu z inżynierską interpretacją mapy geologicznej) wszystkich powierzchniowych i wglębnych geologicznych zjawisk inżynierskich terenu oraz wyznaczenie wskaźników geologiczno-inżynierskich zespołów metodą polową i laboratoryjną.

Przy geologicznym kartowaniu inżynierskim należy zdiagnozować i opisać następujące geologiczne formy inżynierskie:

- a) obszary osuwiskowe,
- b) obszary krasowe,
- c) zjawiska suffozyjne,
- d) zjawiska naturalnych osiadań (osiadanie zawałowe w lessach, zawały skalne etc),
- e) obszary podmokłe,
- f) powierzchniowe zjawiska wodne (źródła i wycieki) stałe i okresowe,
- g) objawy erozji i akumulacji,
- h) wszystkie formy sztucznego zaburzenia powierzchni terenu.

W czasie prac terenowych i badania geologii terenu powinny być wykonane następujące mapy:

- a) geologiczna odkryta i zakryta,
- b) hydrogeologiczna,
- c) współczesnych procesów geologicznych

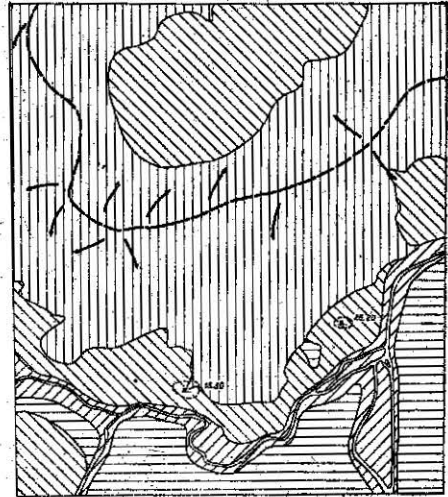
Materiały te posłużą do geologicznej oceny inżynierskiej terenu, a szczegółowe studia tych map i zsynchronizowanie ich ze sobą dadzą geologiczną mapę inżynierską rejonizacji terenu. Próby takiej mapy i jej załączników przedstawiają ryciny 1 i 2 oraz tablice w tekście.

OPRACOWANIE KAMERALNE

Wydzielone elementy geologiczno - inżynierskie na opracowanym terenie powinno się zestawiać na jednej mapie, zaś szczegóły związane z tymi elementami powinny stanowić załączniki w postaci profili, przekrojów, wykresów itp.

Przy zestawianiu mapy należy zwrócić uwagę na jej czytelność. W wypadku zbyt wielkiej ilości wydzielen, które obniżają czytelność, należy je umieścić na dwu lub więcej mapach. W takim wypadku uży-

SCHEMATYCZNA MAPA WARUNKÓW WODNYCH



- Tereny zasiedlone do głębokości od 0-2m
- od 2-5m
- od 5-10m
- od 10-15m
- od 15-20m
- od 20-25m
- od 25-30m
- od 30-35m
- od 35-40m
- od 40-45m
- od 45-50m
- od 50-55m
- od 55-60m
- od 60-65m
- od 65-70m
- od 70-75m
- od 75-80m
- od 80-85m
- od 85-90m
- od 90-95m
- od 95-100m
- od 100-105m
- od 105-110m
- od 110-115m
- od 115-120m
- od 120-125m
- od 125-130m
- od 130-135m
- od 135-140m
- od 140-145m
- od 145-150m
- od 150-155m
- od 155-160m
- od 160-165m
- od 165-170m
- od 170-175m
- od 175-180m
- od 180-185m
- od 185-190m
- od 190-195m
- od 195-200m
- od 200-205m
- od 205-210m
- od 210-215m
- od 215-220m
- od 220-225m
- od 225-230m
- od 230-235m
- od 235-240m
- od 240-245m
- od 245-250m
- od 250-255m
- od 255-260m
- od 260-265m
- od 265-270m
- od 270-275m
- od 275-280m
- od 280-285m
- od 285-290m
- od 290-295m
- od 295-300m
- od 300-305m
- od 305-310m
- od 310-315m
- od 315-320m
- od 320-325m
- od 325-330m
- od 330-335m
- od 335-340m
- od 340-345m
- od 345-350m
- od 350-355m
- od 355-360m
- od 360-365m
- od 365-370m
- od 370-375m
- od 375-380m
- od 380-385m
- od 385-390m
- od 390-395m
- od 395-400m
- od 400-405m
- od 405-410m
- od 410-415m
- od 415-420m
- od 420-425m
- od 425-430m
- od 430-435m
- od 435-440m
- od 440-445m
- od 445-450m
- od 450-455m
- od 455-460m
- od 460-465m
- od 465-470m
- od 470-475m
- od 475-480m
- od 480-485m
- od 485-490m
- od 490-495m
- od 495-500m
- od 500-505m
- od 505-510m
- od 510-515m
- od 515-520m
- od 520-525m
- od 525-530m
- od 530-535m
- od 535-540m
- od 540-545m
- od 545-550m
- od 550-555m
- od 555-560m
- od 560-565m
- od 565-570m
- od 570-575m
- od 575-580m
- od 580-585m
- od 585-590m
- od 590-595m
- od 595-600m
- od 600-605m
- od 605-610m
- od 610-615m
- od 615-620m
- od 620-625m
- od 625-630m
- od 630-635m
- od 635-640m
- od 640-645m
- od 645-650m
- od 650-655m
- od 655-660m
- od 660-665m
- od 665-670m
- od 670-675m
- od 675-680m
- od 680-685m
- od 685-690m
- od 690-695m
- od 695-700m
- od 700-705m
- od 705-710m
- od 710-715m
- od 715-720m
- od 720-725m
- od 725-730m
- od 730-735m
- od 735-740m
- od 740-745m
- od 745-750m
- od 750-755m
- od 755-760m
- od 760-765m
- od 765-770m
- od 770-775m
- od 775-780m
- od 780-785m
- od 785-790m
- od 790-795m
- od 795-800m
- od 800-805m
- od 805-810m
- od 810-815m
- od 815-820m
- od 820-825m
- od 825-830m
- od 830-835m
- od 835-840m
- od 840-845m
- od 845-850m
- od 850-855m
- od 855-860m
- od 860-865m
- od 865-870m
- od 870-875m
- od 875-880m
- od 880-885m
- od 885-890m
- od 890-895m
- od 895-900m
- od 900-905m
- od 905-910m
- od 910-915m
- od 915-920m
- od 920-925m
- od 925-930m
- od 930-935m
- od 935-940m
- od 940-945m
- od 945-950m
- od 950-955m
- od 955-960m
- od 960-965m
- od 965-970m
- od 970-975m
- od 975-980m
- od 980-985m
- od 985-990m
- od 990-995m
- od 995-1000m

ska się: geologiczną mapę inżynierską rejonizacji terenu, która będzie obejmowała a) rejon, b) podrejon, c) występowanie współczesnych procesów geologicznych, d) powierzchniowe zjawiska sztucznego zaburzenia powierzchni terenu, e) charakterystyczne formy morfologiczne itp. Drugą mapą powinna być mapa geologicznych zespołów inżynierskich jako załącznik do poprzedniej, gdzie będą zaznaczone wszystkie zespoły z określeniem warunków zalegania i podaniem wskaźników geologiczno - inżynierskich. Mapy te powinny być wykonane w manierze barwnej. Można przy tym stosować następującą zasadę: granicę rejonu oznaczyć grubą linią o intensywnej barwie, natomiast obszary podrejonów odcieniami tej barwy, przez zamalowanie ich powierzchni. Ponadto każdy rejon oznaczyć cyfrą numeracji rzymskiej, zaś podrejon cyfrą numeracji arabskiej. Na mapie zespołów geologiczno - inżynierskich zespoły powinny się odpowiednio oznaczyć również umowną barwą, natomiast zmienności zalegania zespołów barwną szrafurą zespołu podścielającego. Miąższości takiego zespołu mogą być oznaczone cyfrowo lub inną umowną sygnaturą. Na marginesie obu map powinny być umieszczone odpowiednie objaśnienia.

Wzór I

Szczegółowe objaśnienia do mapy geologiczno-inżynierskiej

Nazwa, numer i oznaczenie rejonu	Rejon I	Rejon II	Rejon III
Cechy geomorfologiczne			
Budowa geologiczna			
Warunki wodne			
Warunki geologiczno-inżynierskie			

Nr odsłonięcia	Ciepł. pobr. próby	Rodzaj gruntu		Zawartość frakcji w %				ciężar właściwy	ciężar objętościowy	porowatość	Granica		Wskaznik plastyczności %	Konsystencja	Moduł ściskalności E kg/cm ²	Kąt tarcia wewnętrzne	Kobieżność kg/cm ²	Zawartość CaCO ₂	Współczynnik filtracji wg Slichtera cm/sek
		określenie geologiczne	określenie laboratoryjne	śluzowa 25-2 mm	piaskowa 2-0,05 mm	pyłowa 0,5-0,02 mm	ilowa 0,002 mm				plastyczności %	plłynności %							

ZAŁĄCZNIKI DO MAPY

Każda geologiczna mapa inżynierska powinna zawierać załączniki, które stanowią materiał dowodowy:

- tekst objaśniający, który zawiera szczegółowy opis budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych i warunków geologiczno - inżynierskich, dla każdego elementu, uzasadnienie jego wydzielenia oraz wnioski dotyczące materiałów surowcowych, a zwłaszcza budowlanych,
- mapę hydrogeologiczną,
- objaśnienia w ujęciu tabelarycznym dla każdego wydzielonego elementu według wzoru I,
- tabelaryczne zestawienie fizycznych i mechanicznych właściwości skał określonych na podstawie badań laboratoryjnych według wzoru II,

e) wykresy naturalnych i dopuszczalnych obciążeń (wymagane tylko dla utworów klastycznych czwartorzędowych),

f) rysunki naturalnych i sztucznych odsłonień oraz analityczne profile otworów wiertniczych.

Zagadnienie map geologiczno - inżynierskich wymaga niezwłocznego ujęcia ich problemu instrukcjami obejmującymi metodykę i geologiczne normowanie inżynierskich prac kartograficznych, ustalenie dokładności map i sygnatur. Instrukcje powinny zawierać również wytyczne organizacyjne dla komórek, które wykonują te mapy, co będzie bardzo istotne przy wydawaniu map kompleksowych, wymagających ścisłej współpracy kilku jednostek wykonawczych. Szczególnie ważne jest powołanie odpowiednich grup technicznych, co pozwoli jednocześnie wykonywać zdjęcie geologiczne, hydrogeologiczne, geologiczno - inżynierskie i złożowe. Jest to ważne również ze względu na ekonomikę nakładów finansowych i pracochłonność, a przede wszystkim ze względu na efekty jakościowe.