



MINISTERSTWO ŚRODOWISKA



KATOWICKIE PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE
40-156 KATOWICE AL. KORFANTEGO 125 A
GENERALNY WYKONAWCA

**BAZA DANYCH GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH
WRAZ Z OPRACOWANIEM
ATLASU GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEGO
AGLOMERACJI KATOWICKIEJ**

Wykonano na zamówienie Ministra Środowiska

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony

Środowiska i Gospodarki Wodnej



Opracował Zespół pod kierunkiem

mgr Jolanty Dubaj – Nawrot

Dyrektor
Katowickiego Przedsiębiorstwa
Geologicznego

mgr inż. Ryszard Wróbel

Katowice, marzec 2005 r

SKŁAD ZESPOŁU

Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne

mgr Jolanta Dubaj – Nawrot

mgr inż. Helena Wojtasiewicz

mgr Sławomir Adamczyk

mgr inż. Tomasz Psiuk

mgr Marek Rosa

mgr inż. Józef Szłapa

Zofia Kaczmarek

Państwowy Instytut Geologiczny

dr Zbigniew Frankowski

mgr Janusz Jureczka

Małgorzata Lewkowicz

mgr Krzysztof Majer

mgr Michał Jaros

mgr Piotr Gałkowski

mgr Igor Brodziński

mgr Robert Formowicz

mgr inż. Marek Gałka

Przedsiębiorstwo Geologiczne PROXIMA S.A.

mgr Jerzy Goldsztejn

mgr inż. Janusz Supel

mgr Małgorzata Supel

mgr inż. Marek Zarębski

mgr inż. Piotr Pluta

mgr Sebastian Wieczorek

Soft-Projekt

mgr inż. Jan Szymański

Spis treści:

| | |
|---|------------|
| 1. WSTĘP..... | 6 |
| 2. CEL PRACY..... | 6 |
| 3. ZAKRES PRACY | 7 |
| 4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA AGLOMERACJI KATOWICKIEJ | 11 |
| 4.1. Jednostki geomorfologiczne..... | 11 |
| 4.2. Budowa geologiczna | 14 |
| 4.3. Warunki hydrogeologiczne..... | 20 |
| 5. SERIE GEOLOGICZNO –INŻYNIERSKIE..... | 21 |
| 6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH . | 30 |
| 6.1. Opis serii geologiczno – inżynierskich | 30 |
| 6.2. Mapy geologiczno – inżynierskie..... | 69 |
| 6.3. Przekroje geologiczno – inżynierskie | 79 |
| 6.4. Zagrożenia górnicze i geodynamiczne | 81 |
| 7. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH | 86 |
| 8. ARCHIWIZACJA DANYCH PRZYDATNYCH DO KLASYFIKACJI OBSZARÓW MIEJSKICH..... | 92 |
| 9. TERENY DO DALSZEGO UDOKUMENTOWANIA | 94 |
| 10. PODSUMOWANIE | 120 |
| 11. LITERATURA | 122 |

Spis załączników tekstowych

1. Zestawienie arkuszy map topograficznych aglomeracji katowickiej.
2. Atlasy geologiczno – inżynierskie dla miast. Instrukcja wykonywania techniką komputerową (Instrukcja rozszerzona).
3. Archiwizacja danych geologiczno – inżynierskich w Centralnej Bazie Danych Geologicznych – metodyka i oprogramowanie

Spis załączników graficznych

| | |
|---|-----------------|
| 1. Podział aglomeracji katowickiej na arkusze | skala 1:150 000 |
| 2. Mapa dokumentacyjna | skala 1:10 000 |
| 3. Mapa utworów antropogenicznych | skala 1:10 000 |
| 4. Mapa gruntów na głębokości 2 m | skala 1:10 000 |
| 5. Mapa gruntów na głębokości 4 m | skala 1:10 000 |
| 6. Mapa stropu triasu | skala 1:10 000 |
| 7. Mapa stropu karbonu | skala 1:10 000 |
| 8. Mapa hydroizobat | skala 1:10 000 |
| 9. Mapa warunków budowlanych | skala 1:10 000 |
| 10. Mapa warunków górniczych | skala 1:10 000 |
| 11. Mapa terenów do dalszego udokumentowania | skala 1:10 000 |
| 12. Mapa archiwizacji informacji przydatnych do klasyfikacji obszarów miejskich | |
| skala 1:10 000 | |
| 13. – 18. Przekroje geologiczno - inżynierskie | |
| 19. Objaśnienia do przekrojów | |
| 20. Mapa geomorfologiczna | skala 1:50 000 |

1. WSTĘP

Podstawą opracowania "Baza danych geologiczno – inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno – inżynierskiego aglomeracji katowickiej" jest zlecenie Ministerstwa Środowiska , które pismem z dnia 21.02.2002 r. zleciło wykonanie tych prac w terminie 36 miesięcy tj. do 31.03.2005 r.

Prace są realizowane na podstawie umowy nr 269/2002/ Wn - 12/FG – go- tx/D z dnia 16 kwietnia 2002 r. i finansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Opracowanie jest zgodne z „Kartą informacyjną pracy geologicznej”.

W ramach tego tematu opracowano odrębny blok tematyczny- „ Archiwizowanie danych geologiczno – inżynierskich w Centralnej Bazie Danych Geologicznych – metodyka i oprogramowanie” stanowiący zał. nr 3.

Atlas geologiczno – inżynierski aglomeracji katowickiej wykonany został w oparciu o „Instrukcję sporządzania atlasów geologiczno – inżynierskich dla miast techniką komputerową” opracowaną przez PIG wraz z ITB w 2000r.

Przy wykonywaniu atlasu na zasadzie kooperantów brały udział następujące firmy:

- Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA S.A. na podstawie umowy nr 7/2002(02-021) z dnia 22.04.2002r.
- Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie na podstawie umowy 10/2002 z dnia 22.04.2002 r.
- „Soft - Projekt” Wrocław na podstawie umowy nr 06/02/SP z dnia 23.05.2002 r.

Celem możliwości dostępu do informacji geologicznych znajdujących się w archiwach różnych przedsiębiorstw uzyskano zgodę Ministra Skarbu na nieodpłatne korzystanie z archiwalnych materiałów geologicznych (umowa nr MSP/DEiGMSP/83/2002 z dnia 04.07.2002r).

2. CEL PRACY

Celem pracy było opracowanie atlasu geologiczno – inżynierskiego aglomeracji katowickiej , składającego się z części tekstowej i zestawu map tematycznych w skali 1: 10 000 wykonanych techniką komputerową.

Zadaniem atlasu geologiczno – inżynierskiego aglomeracji katowickiej było dokonanie kompleksowej oceny warunków geologiczno – inżynierskich na tle budowy geologicznej, warunków wodnych i górniczych na podstawie zebranych materiałów archiwalnych.

Dla osiągnięcia tego celu stworzono bazę danych geologiczno – inżynierskich, która stanowiła podstawę opracowania.

Wyniki prac przedstawiono w formie graficznej i opisowej. W części graficznej przedstawiono mapy dokumentacyjne, strukturalne, hydrogeologiczne, mapy analityczne gruntów na różnych głębokościach z wydzieleniem serii geologiczno – inżynierskich, mapy przydatności budowlanej, mapę warunków górniczych i terenów do dalszego udokumentowania a także mapę archiwizacji informacji przydatnych do klasyfikacji obszarów miejskich oraz przekroje geologiczno – inżynierskie.

Wykonany zestaw map tematycznych pozwala na ocenę warunków geologiczno – inżynierskich i może być wykorzystany przy planowaniu zagospodarowania przestrzennego miast objętych atlasem.

Do planowania przestrzennego mogą być również wykorzystane reprezentatywne przekroje geologiczno – inżynierskie przecinające aglomerację katowicką wzdłuż i wszerz.

W części tekstowej omówione zostały wszystkie istotne elementy składające się na warunki geologiczno – inżynierskie aglomeracji z uwzględnieniem specyfiki tego regionu.

Na podstawie doświadczeń zebranych w czasie realizacji atlasu geologiczno – inżynierskiego aglomeracji katowickiej rozszerzono instrukcję sporządzania atlasów geologiczno – inżynierskich dla miast techniką komputerową o elementy związane z górnictwem oraz dotyczące metodyki informatycznej.

Instrukcja stanowi załącznik tekstowy nr 2.

3. ZAKRES PRACY

Atlas geologiczno – inżynierski obejmuje następujące miasta aglomeracji katowickiej:

- Będzin
- Bytom

- Chorzów
- Czeladź
- Dąbrowa Górnicza
- Gliwice
- Katowice
- Mysłowice
- Piekary Śląskie
- Ruda Śląska
- Siemianowice Śląskie
- Sosnowiec
- Świętochłowice
- Zabrze

o łącznej powierzchni 1035 km² .

Atlas geologiczno – inżynierski aglomeracji został opracowany na podstawie materiałów archiwalnych zebranych we wszystkich możliwych, dostępnych archiwach.

W związku z koniecznością pozyskiwania materiałów archiwalnych w różnych instytucjach zawarto umowę z Ministrem Skarbu na nieodpłatne korzystanie z archiwalnych materiałów geologicznych. Pomimo tego nie wszystkie firmy będące w posiadaniu materiałów archiwalnych wyraziły zgodę na skorzystanie z archiwum.

Brak ujednoczenia własności archiwalnych dokumentacji bardzo skomplikował wykonanie zadania a przeobrażenia gospodarcze zachodzące w naszym kraju spowodowały likwidację niektórych firm geologicznych i tym samym rozproszenie materiałów archiwalnych .

Głównymi źródłami były archiwa następujących instytucji:

- Urzędu Wojewódzkiego w Katowicach,
- Państwowego Instytutu Geologicznego Oddział Górnośląski w Sosnowcu,
- Przedsiębiorstwa Geologiczno – Geodezyjnego „Geoprojekt Śląsk” w Katowicach,
- Katowickiego Przedsiębiorstwa Geologicznego w Katowicach,
- Przedsiębiorstwa Geologicznego „Morion” sp. z o.o w Gliwicach i Dąbrowie Górniczej,

- Pracownia Geologiczna „Geopol” w Chorzowie,
- Zakładu Inżynierskiego „Georem” w Sosnowcu,
- Laboratorium Drogowego „Geodróg” w Dąbrowie Górniczej,
- Urzędów Miast objętych atlasem,
- Kopalń Węgla Kamiennego,
- Innych mniejszych firm geologicznych.

Przy korzystaniu z materiałów archiwalnych natrafiono na szereg trudności, na przykład w wielu opracowaniach archiwalnych wykonane otwory nie miały współrzędnych oraz rzędnych wysokościowych. Ponadto specyfika aglomeracji katowickiej, a zwłaszcza wpływy dokonanej eksploatacji górniczej i wynikające z niej osiadania terenu spowodowały, że otwory archiwalne wykonane na tym samym terenie lecz w innym przedziale czasowym miały rzędne wysokościowe odbiegające od siebie przy czym brak jest dokładnych danych o osiadaniach terenu na przestrzeni lat.

Również składowanie odpadów pogórnich i pohutniczych wpłynęło istotnie na morfologię terenu. Otwory wykonane przed składowaniem hałd posiadają rzędne nie odpowiadające obecnej morfologii terenu podobnie jest w przypadku likwidacji hałd.

Do opracowania atlasu wykorzystano materiały archiwalne z dużego przedziału czasowego tj. od lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku do roku 2003 .

Lokalizację reprezentatywnych otworów archiwalnych przedstawiono na podkładach topograficznych w skali 1: 10 000. Miasta objęte atlasem położone są na 78 arkuszach map topograficznych w tej skali. Jednak z powodu braku podkładów rastrowych dla 4 arkuszy oraz brak rozpoznania na dalszych 4, a także ze względu na fakt bardzo niewielkich powierzchni zaliczonych do aglomeracji katowickiej, opracowanie wykonano na 70 arkuszach.

Z około 200 000 tysięcy analizowanych otworów archiwalnych do bazy danych wyselekcjonowano około 47000 otworów. Do komputerowego banku danych geologiczno – inżynierskich (BDGI) wprowadzono profile wyselekcjonowanych otworów archiwalnych z podaniem litologii gruntów i skał, ich wilgotności i stanu oraz genezy wraz z określeniem serii geologiczno - inżynierskich. Komputerowe karty otworów archiwalnych wykonano za pomocą programu Geostar.

Liczba otworów archiwalnych dla poszczególnych arkuszy jest różna w zależności od stopnia zagospodarowania terenu od jednego do prawie trzech

tysiący otworów. Średnia gęstość rozpoznania wynosi około 45 otworów / km² powierzchni aglomeracji. Taka gęstość rozpoznania spełnia wymagania „Instrukcji wykonywania atlasów geologiczno – inżynierskich dla miast techniką komputerową” w przypadku złożonej budowy geologicznej.

Grunty i skały występujące w podłożu budowlanym opisano za pomocą serii geologiczno – inżynierskich. Jako kryteria przy wydzieleniu serii przyjęto: wiek osadów, ich genezę, litologię oraz własności geotechniczne.

Grunty i skały podłoża przypisano wstępnie do 32 serii geologiczno – inżynierskich, w tym 4 serie stanowiły wydzielenia związane z dokonaną eksploatacją górnictwem i rozwojem krasu. W wyniku analizy zebranych materiałów wydzielone wstępnie serie uzupełniono o dodatkowe 4 serie, w tym 1 wydzielenie. Są to serie 111,19,40 i 57. Wybrane w wyniku analizy, reprezentatywne otwory z wydzielonymi seriami wprowadzono do bazy danych. Łącznie w komputerowej bazie danych zakodowano 47083 otwory.

Przedstawiono krótką charakterystykę wydzielonych serii i opisano je parametrami fizyko – mechanicznymi.

Wprowadzone dane sprawdzono, uzupełniono, naniesiono poprawki i przygotowano bazę danych do sporządzania map tematycznych.

Przy opracowywaniu mapy hydroizobat wykorzystano dodatkowo z Banku Hydro 1671 otworów (studni) usytuowanych w obrębie aglomeracji katowickiej.

Do opracowania danych zawartych w BDGI skorzystano z programów ArcView, Surfer, Geostar, Geoplan oraz Microstation.

Przy użyciu wybranych programów komputerowych opracowano następujące mapy:

- dokumentacyjną,
- utworów antropogenicznych,
- hydroizobat,
- stropu karbonu,
- stropu triasu,
- gruntów na głębokości 2,0 m,
- gruntów na głębokości 4,0 m,
- warunków budowlanych,
- warunków górniczych,
- terenów do dalszego udokumentowania,

- geomorfologiczną
- archiwizacji danych przydatnych do klasyfikacji obszarów miejskich.

Do opracowania załączono wydruki poszczególnych map w skali 1: 10 000 obejmujących całą aglomerację katowicką oraz przekroje geologiczno – inżynierskie.

4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA AGLOMERACJI KATOWICKIEJ

4.1. Jednostki geomorfologiczne

Obszar Górnego Śląska, objęty niniejszym opracowaniem, w całości położony jest w obrębie makroregionalnej jednostki geomorfologicznej zwanej **Wyżyną Śląską**. Tworzy ona, łącznie z Wyżyną Woźnicko-Wieluńską i Krakowsko-Częstochowską, **Wyżynę Śląsko-Krakowską**, która jest, dla tego regionu, podprowincją (tj. jednostką geomorfologiczną wyższego rzędu). Z kolei Wyżyna Śląsko-Krakowska i przylegająca do niej, od wschodu, Wyżyna Małopolska oraz leżąca dalej na wschód Wyżyna Lubelsko-Lwowska, tworzą megaregion–prowincję, zwaną **Wyżynami Polskimi**.

Zachodni skraj dokumentowanego obszaru, na wysokości Gliwic Łabęd, zazębia się z **Kotliną Raciborską**, wchodzącą w skład makroregionu **Niziny Śląskiej** w podprowincji **Niziny Środkowopolskie**. Jednakże, jednostki geomorfologiczne tych struktur nizinnych, nie wchodzą w granice omawianego regionu.

Trzon Wyżyny Śląskiej tworzą osady karbońskie, wypełniające nieckę tektoniczną. Od strony południowej na strukturę tę, nasunęły się płaszczowiny karpackie, natomiast od północy i wschodu przylegają do niej osady triasu i jury. W obrębie Wyżyny Śląskiej, w granicach opracowania, występują trzy jednostki mezoregionalne, ułożone, w przybliżeniu, pasami równoleżnikowymi. Są to, licząc od północy: **Garb Tarnogórski, Wyżyna Katowicka i Pagóry Jaworznickie**.

GARB TARNOGÓRSKI.

Zajmuje on północną i północno-wschodnią część omawianego obszaru. Jego południowa granica, która jest jednocześnie formą progu tektoniczno-

denudacyjnego opadającego w stronę Wyżyny Katowickiej, biegnie od Pyskowic, na północ od Bytomia, obejmując północne dzielnice Będzina i Dąbrowy Górniczej, po czym skręca na południowy-wschód, w kierunku Ząbkowic i Sławkowa, gdzie przecięty jest czynnym przełomem Białej Przemszy.

Główny trzon Garbu stanowią wapienie triasu środkowego wykształcone w formie rozczłonkowanej płyty o powierzchni nieznacznie przekraczającej 1000 km² i wznoszącej się na wysokość 340-380m (najwyższy punkt, znajdujący się pod Twardowicami, sięga 398 m npm). Wschodnią i centralną część Garbu rozcinają, w kierunku południkowym, doliny rzek Brynicy oraz Czarnej i Białej Przemszy, dzieląc go na mniejsze człony. Wyróżnia się, licząc od zachodu, Płaskowyż Tarnowicki oddzielony od Płaskowyżu Twardowickiego kotliną Józefki w przełomie Brynicy. Z kolei Płaskowyż Twardowicki oddzielony jest od Garbu Ząbkowickiego (wschodnia część omawianego terenu) przełomem Czarnej Przemszy. Sam Garb Ząbkowicki, występujący na linii Czyżówka-Strzemieszycy, tworzy próg strukturalny szerokości 6 km i osiąga wysokość od 416m npm (rejon Czyżówki) do 355m npm (rejon Strzemieszyc).

W modelu geomorfologicznym tej części omawianego rejonu (część północna i północno-wschodnia), dominują wysoczyzny morenowe, których jądra stanowią elewacje skał triasowych a w części wschodniej również jurajskich, które niekiedy tworzą nieregularne ale wyraźnie zarysowane w terenie systemy pagórków. Wysoczyzny rozcięte są, kotlinami wypreparowanymi w utworach karbonu, permu i triasu oraz dolinami lub pradolinami, o przebiegu z grubsza południkowym, rzek: Brynicy, Czarnej i Białej Przemszy, oraz prostopadle ustawionymi do nich, dolinami rzecznyymi ich dopływów. Dna dolin wypełniają osady holoceniowe, do których, z reguły, przylegają obustronnie osady tarasów nadzalewowych o miąższości 2-5 m. Regułą jest to, że zachodnie części dolin rzecznych są znacznie lepiej rozwinięte aniżeli wschodnie.

WYŻYNA KATOWICKA

Stanowi największą jednostkę geomorfologiczną Wyżyny Śląskiej i jednocześnie obejmuje swoim zasięgiem największą część dokumentowanego obszaru. Od strony północnej i wschodniej Wyżyna Katowicka przylega do, omawianego powyżej Garbu Tarnogórskiego, od południowego-wschodu ogranicza ją mezoregion Pagórów Jaworznickich, a od zachodu i południowego-

zachodu odpowiednio Kotlina Raciborska i Płaskowyż Rybnicki, obie te jednostki leżą poza dokumentowanym obszarem.

Trzon Wyżyny Katowickiej zbudowany jest z węglonośnych osadów karbońskich, przykrytych występującymi wyspowo (formy wzgórz ostańcowych), dolomitami i wapieniami środkowego triasu. Ze względu na ukształtowanie terenu w skład Wyżyny Katowickiej wchodzi:

- **Płaskowyż Bytomsko-Katowicki**, wysokości 240-260 m npm. Tworzy on, generalnie, płaską zdenudowaną powierzchnię położoną między Katowicami a Bytomiem, lokalnie lekko pofałdowaną i pagórkowatą, szczególnie w części północnej (na północ od Sosnowca i Czeladzi), gdzie występują liczne wzniesienia ostańcowe, pocięte głębokimi i krótkimi dolinami. Środkiem Płaskowyżu, w kierunku NW – SE, przechodzi dział wodny Odry i Wisły. Biegnie on od cynkowni Kostuchna, poprzez stację kolejową Murcki do Brynowa i dalej do parku miejskiego w Katowicach. Do dorzecza Odry należy rzeka Kłodnica z dopływami, do dorzecza Wisły natomiast, system rzeczny Przemszy i Brynicy.
- **Zrąb Mikołowski**, obejmuje niewielki skrawek południowej części dokumentowanego obszaru (na północ od Mikołowa i Tychów) i sięga wysokości 350m npm. Najwyższy punkt – wzgórze Wandy (położone na południe od osiedla Murcki) osiąga wysokość 352,4m npm.
- **Kotlina Mysłowicka**, obejmuje południowo-zachodnią część omawianego obszaru, leżącą w dolinie Przemszy. Jest to najniższej położona jednostka geomorfologiczna tego rejonu, minimalne rzędne terenowe wynoszą tutaj ok. 237m npm.
- **Wysoczyzna Dąbrowska**, obejmuje północno-wschodnią i wschodnią część regionu (rejon między Będzinem i Dąbrową Górniczą). Wysokość tej struktury przekracza 300 m npm, maksymalnie 324m npm (wzgórze leżące na południe od Zagórza).

PAGÓRY JAWORZNICKIE.

Jednostka mezoregionalna, przylegająca od południa i południowego wschodu do Wyżyny Katowickiej. Obejmuje swoim zasięgiem niewielki, południowo-wschodni kraniec prezentowanego obszaru (sięga wąskim klinem,

obejmującym części arkuszy map południowo-wschodniego Sosnowca i południowych Mysłowic).

Geologicznie, jest to ciąg zrębów tektonicznych zbudowanych z wapieni triasowych. Wyróżnia się pagóry Lędzińskie, Imielińskie i Jeleniowskie, które częściowo występują na omawianym obszarze oraz Ciężkowickie, Libiąskie i Chrzanowskie, leżące poza jego granicami. Systemy wzgórz przedzielone są lokalnymi kotlinami, do największej zalicza się Kotlinę Chrzanowską, która jednak swym zasięgiem nie sięga granic omawianego regionu.

Geomorfologia aglomeracji katowickiej została przedstawiona na mapie geomorfologicznej w skali 1: 50 000- zał. 20.

4.2. Budowa geologiczna

Północno-wschodnia część Zagłębia Górnośląskiego znajduje się w obrębie niecki górnośląskiej - najmłodszej części struktury śląsko-morawskiej, i jej obrzeżenia, zbudowanych z osadów karbonu górnego. Zasięg niecki na północy, zachodzie i południu wyznaczają wychodnie skał górnokarbońskich, które występują na powierzchni lub pod pokrywą triasu, trzeciorzędu lub czwartorzędu. Północno-wschodnią granicę niecki wyznaczają uskoki rowu tektonicznego Sławkowa. Tworzą ją również skały osadowe dewonu oraz karbonu dolnego, które znane są jednakże tylko z otworów wiertniczych, gdyż osady karbonu górnego przykrywają cały obszar niecki. Pod serią osadową dewonu i karbonu występują skały krystaliczne masywu górnośląskiego. Określono na podstawie badań geofizycznych, że w rejonie Bytomia są to głównie skały metamorficzne [36].

Osady dolnodewońskie leżą bezpośrednio na skałach krystalicznych. Są to piaskowce lub zlepieńce bez fauny. Nad nimi występują skały węglanowe dewonu środkowego i górnego, które powstały w płytkim zbiorniku morskim. Na granicy dewonu i karbonu nastąpiła przerwa w sedymentacji i zmiana facji z węglanowej na detrytyczną. Utwory karbonu dolnego w facji kulmowej występują na terenie całej niecki górnośląskiej. Ich miąższość określa się na około 1500m. Jedynie w rejonie Krzeszowic karbon dolny jest reprezentowany przez utwory facji wapienia węglowego, a ich miąższość wynosi kilkaset metrów.

Osady najwyższego wizeniu i najniższego namuru to skały przejściowe, które ze względu na różnice litologiczne zostały nazwane w części zachodniej

warstwami malinowickimi (morskie mułowce i iłowce), a we wschodniej załęskimi (piaskowce z niewielkimi wkładkami węgla i glebami stigmariowymi).

Skały górnokarbońskie dzieli się na tzw. warstwy brzeżne (osady paraliczne namuru A) – występują w obrzeżeniu niecki, warstwy siodłowe (starsze osady limniczne namuru B o najgrubszych pokładach węgla) – odsłaniają się w siodle głównym oraz warstwy łękowe (młodsze osady limniczne namuru C i westfalu) – występują w środkowej części niecki [36].

W karbonie górnym obszar niecki górnośląskiej podlegał ruchom obniżającym. Niecka była zapadliskiem zarastającym roślinnością, zatapianym i przysypywanym osadami delt rzecznych. Była otoczona wzniesieniami wypiętrzonymi w różnym czasie i wypełniała się osadami pochodzącymi z ich niszczenia. W namurze A nastąpiła zmiana facji z morskiej na przybrzeżną i deltową, na skutek ruchów tektonicznych obejmujących obszary położone na północ i zachód od niecki górnośląskiej. Osady namuru A (seria paraliczna) to piaskowce z przewarstwieniami zlepieńców, mułowce, iłowce i naprzemianległe pokłady węgla o różnej miąższości warstw [36]. Ze względu na różnice w wykształceniu szczególnie warstw brzeżnych stosuje się ich podział na należące do części zachodniej, bądź wschodniej niecki.

W zachodniej części są to warstwy pietrkowickie, gruszowskie, jaklowieckie i porębskie. Rozpoznane w otworach m.in. w rejonie Gliwic, Czechowic, Łabęd, Zabrze [2]. We wschodniej części są to warstwy sarnowskie, florowskie, grodzieckie. Z końcem namuru A (faza kruszcogórska) nastąpiło wypiętrzenie terenów na północ od niecki co spowodowało przerwanie połączeń z morzem otwartym i nastanie warunków limnicznych w namurze B oraz dopływ z północy materiału klastycznego. Osady serii limnicznej (głównie równiny aluwialnej) stanowią w efekcie piaskowce, łupki i węgle (warstwy zabrskie namuru B i rudzkie namuru C – tzw. górnośląska seria piaskowcowa), seria mułowcowa z licznymi i cienkimi pokładami węgla (warstwy orzeskie i załęskie westfalu A i B) oraz piaskowce, mułowce, iłowce z pokładami węgla (warstwy łaziskie i libiąskie westfalu C i D – krakowska seria piaskowcowa [36]). Z początkiem westfalu C nastąpiło wypiętrzenie terenów na zachodzie niecki, co spowodowało przesunięcie osi sedymentacyjnej na wschód. Największe miąższości osady karbonu górnego osiągają w części zachodniej niecki, a ku wschodowi maleją lub ulegają wyklinowaniu (np. warstwy grupy siodłowej). Maksymalne miąższości paralicznej

serii wynoszą ok. 3800 m, a limnicznej ok. 4000 m. Pod koniec westfalu (faza asturyjska) nastąpiło ostateczne wypiętrzenie obszaru niecki górnośląskiej i zakończenie procesów sedymentacyjnych. Na powierzchni osady karbonu górnego odsłaniają się w okolicach Piekar Śląskich [39], Grodziec, Sarnowa, Gołonoga [19], Łagiszy, Strzemieszyc [23], Dąbrowy Górniczej, między Katowicami a Mysłowicami, Bobrkiem a Sosnowcem [3].

Nieckę górnośląską cechuje brak tektoniki fałdowej. W jej środkowej części skały karbońskie leżą prawie poziomo. Deformacje tektoniczne występują w obrzeżeniu, np. w rejonie Gliwic stwierdzono fałdy nachylone na wschód oraz nasunięcia o wergencji wschodniej. Na północy niecki znajduje się szeroka łagodna antyklina o osi W – E - tzw. siodło główne, a na północ od niego niecka bytomska [36]. Siodło główne to dość płaski grzbiet w obrębie osadów karbońskich, rozciągający się na linii Zabrze – Chorzów – Mysłowice. Na całej długości jest ono poprzecznie pofałdowane i tworzy kilka kopuł (niektóre zdeformowane uskokami) i obniżeń [3].

Podłoże niecki bytomskiej stanowią osady karbońskie. Są pofałdowane i pocięte licznymi uskokami o różnych kierunkach, które zrzuciły partie karbonu o kilka lub kilkadziesiąt metrów. Niecka wypełniona jest utworami triasu przykrytymi osadami plejstocenu. W okolicach Grodziec niecka wypłyca się, tworząc tzw. siodło poprzeczne grodzieckie, które dzieli ją na część wschodnią i zachodnią. Między Przelajką a Będzinem znajduje się podłużna elewacja dna tzw. siodło Przelajki.

W części wschodniej niecka zwana jest „niecką dąbrowską”, w okolicach Będzina zdecydowanie się wypłyca i ku wschodowi nieznacznie zarysowuje się w podłożu. Od północy nieckę bytomską ogranicza fleksura biegnąca m.in. przez Grodziec i Dąbrowę Górniczą [39]. Powstanie fałdów i uskoków w brzeżnej części niecki tłumaczy się m.in. ruchem obrotowym bloku górnośląskiego w stosunku do struktur otaczających. Kierunek osi fałdów równoleżnikowy (siodło główne) wiązany jest z kompresją kruszcogórską, a południkowy z asturyjską [36]. W obrębie północno-wschodniej części Zagłębia znajdują się też: północno-zachodnia część niecki wilkoszyńskiej (zbudowanej z osadów karbonu i triasu) - rejon Szczotek i Dąbrowy, rów tektoniczny Ochojec-Gierałtowice na północny-zachód od Murcek (wypełniony utworami miocenu).

Po wypiętrzaniach waryscyjskich, we wschodniej części Górnego Śląska nastąpił okres działalności wulkanicznej w wyniku której powstają pokłady law i tufów przeważnie kwaśnych (porfiry) i bardziej zasadowych (melafiry, diabazy) [3].

Perm był okresem zdecydowanie warunków sedymentacji lądowej, w którym następowało niszczenie wysoko wyniesionych i pofałdowanych obszarów siodła głównego i osadzanie materiałów z nich erodowanych na przedpolu Zagłębia [3]. Perm dolny (czerwony spągowiec) – są to ility i mułowce czerwone, zlepieńce i piaskowce, które powstały w środowisku typu playa w klimacie półsuchym i gorącym [23]. Odsłaniają się na powierzchni na południe od Ząbkowic Będzińskich (osady rozmyte i zwietrzałe, trudno je rozgraniczyć od osadów piaskowca pstrego, z którym na tym terenie graniczą, leżą niezgodnie na piętrach karbonu [21] oraz w rejonie Sławkowa i Strzemieszyc [23]. Pod koniec permu nastąpiła całkowita penepłenizacja omawianego obszaru.

W mezozoiku na obszarze niecki górnośląskiej zaznaczyły się słabe lecz powtarzające się ruchy wznoszące, które spowodowały brak skał mezozoicznych na Górnym Śląsku. Tylko w północnej i północno-wschodniej części niecki występują niegrube osady triasu i górnej jury, które leżą niezgodnie na skałach karbońskich i wypełniają niecki: bytomską (na północy) i wilkoszyńską (na wschodzie). Niecki te powstały w fazie laramijskiej lub młodokimeryjskiej [36].

Trias – jest wykształcony kompletnie (lokalnie bez kajpru górnego). Na powierzchni odsłaniają się wszystkie jego ogniwa. Utwory triasu stanowią mniej więcej ciągłą pokrywę na północ od linii Zabrze – Katowice – Sosnowiec.

Piaskowiec pstry dolny i środkowy był okresem lądowym. W szeroko rozlanych jeziorzyskach osadzały się oprócz iłów czerwonych i pstrych także piaski nanoszone przez gwałtownie płynące wody (materiał był dostarczany z południa i południowego-wschodu). Leżą horyzontalnie na zdenudownej powierzchni utworów karbonu.

Na granicy piaskowca pstrego środkowego i górnego (retu) nastąpiła transgresja morza na częściowo wyrównany teren. Stopniowa ciągła transgresja trwała do końca dolnego wapienia muszlowego [9]. Początkowo zbiornik morski retu miał charakter sebhyy, potem laguny [23]. Osady retu to margle, wapienie dolomityczne, dolomity. Wapień muszlowy (dolny) wykształcony jako wapienie (warstwy gogolińskie, gorazdeckie, terebratulowe, karchowickie [9]) i dolomity kruszconośne w środowisku morskim. W trakcie wapienia muszlowego środkowego doszło do

spłylenia morza, powstawały wtedy wapienie onkolitowe i oolitowe, biostromy krynoidowe (warstwy dolomitów diploporowych). W górnym wapieniu muszlowym morze stopniowo się wycofuje (powstają wapienie, dolomity, ility i łupki margliste - warstwy z Tarnowic, Wilkowic, boruszowickie), rozpoczynają się ruchy fazy starokimeryjskiej.

W kajprze dolnym powstały ility pstre i margle. W kajprze górnym (retyk) osadzały się w środowisku brakicznym i słodkowodnym w płytkich rozlewiskach ility pstre z przeławieniami wapieni słodkowodnych tzw. wapieni woźnickich. Rozlewiska te stopniowo zanikały pod koniec retyku [23].

Utwory triasu występują na powierzchni m.in. wyspowo w rejonie Grodźca i Gołonoga [19], w okolicy Ząbkowic, Okradzionowa, Błędowa [21], Bytomia, Piekar Śląskich [39].

Jura była prawdopodobnie okresem lądowym na całym obszarze Górnego Śląska, po którym pozostałością są piaski, mułki, glinki, żwiry, ility, łupki (jura dolna - lias). Wypełniają one leje krasowe w wapieniu muszlowym. Osady te odsłaniają się na powierzchni w okolicach Stolarzowic, Radzionkowa, Piekar Rudnych [39].

W północno-wschodniej części obrzeżenia niecki (w okolicach Błędowa, Niegowonic, na południe od Zawiercia) występują osady jury środkowej (batonkelowej) – piaskowce, zlepieńce, wapienie oolitowe (związane z transgresją morską) oraz górnej (oksford) – wapienie, wapienie margliste (osady morskie) [23].

Okresem lądowym była też kreda dolna i część kredy górnej. Być może, że tylko w środkowej części kredy górnej okresowo na Górny Śląsk wkracza morze, na co nie ma jednak dostatecznych dowodów (osady morskie tego okresu znane są tylko po zachodniej i północno-zachodniej stronie Zagłębia Górnośląskiego [2]). Ruchy alpejskie (w trzeciorzędzie) spowodowane były naciskiem fałdujących się Karpat.

Paleogen był prawdopodobnie okresem lądowym. Lokalnie osadziły się piaski kwarcowe z glaukonitem w zagłębieniach morfologicznych powstałych w okresie kredy i paleogenu [23]. Jednak w wyniku ruchów iaramijskich nastąpiło zniszczenie osadów kredy i paleogenu i powstawanie głębokich rowów i zapadlisk przeważnie

o kierunkach równoleżnikowych. W neogenie (miocen – torton) prawie na cały obszar Górnego Śląska wkroczyło morze. Ciepły prawie gorący klimat powodował

łatwe wysychanie zatok morskich. Wytrąciły się z wody morskiej pokłady gipsu i soli.

W tortonie górnym morze ustąpiło z obszaru dzisiejszego Górnego Śląska i pozostawiło kilkusetmetrowe osady ilów i piasków, ilów marglistych. Niewielkie wychodnie tych osadów występują na wschód od Bytomia i na północ od Mikulczyc [39]. Po zalewie morza tortońskiego zaznaczyły się ruchy fazy sawskiej. Miocen górny (sarmat) to okres, w którym w północnej części Górnego Śląska, istniały rozlewiska i jeziora. Osadziły się w nich ily i piaski, a lokalnie tworzyły się pokłady węgla brunatnego. W pliocenie na obszarze Zagłębia powstaje sieć rzek (zbliżona do współczesnej) płynących w kierunku północno-zachodnim (do Odry), które erodowały w osadach karbonu, triasu i miocenu szerokie doliny i utworzyły tarasy akumulacyjne i stożki napływowe ze żwirów kwarcowych (materiał wyniesiony z Karpat [3,39]).

Utwory czwartorzędowe cechuje zróżnicowanie litologiczne i genetyczne. Występują one w dwu rejonach. W pierwszym znajdują się wokół odsłoniętych starszych formacji (karbon, trias) w postaci glin zwałowych i piasków ze żwirem lodowcowych. Drugi rejon to głębokie i szerokie preglacjalne doliny rzeczne z piaskami, mułkami i żwirami ze śladami glin zwałowych. W preplejstocenie tworzyły się lokalnie ciemne mułki z humusem, które są zapewne resztkami utworów zastoiskowych, zdeponowanych w trakcie transgresji zlodowacenia południowopolskiego. Osadami pozostawionymi przez to zlodowacenie są gliny zwałowe – resztki pokrywy glacialnej. Znane są z wierceń, na powierzchni odsłaniają się w okolicy Strzemieszyc. Podczas interglacjału mazowieckiego nastąpił okres intensywnej i długotrwałej erozji i denudacji. Powstała powierzchnia erozyjna, na której osadziły się piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego (na powierzchni w okolicach Strzemieszyc, Maczek) oraz gliny zwałowe (znane z wierceń, na powierzchni w okolicach Piekar Śląskich). W interglacjale eemskim uległy w większości zniszczeniu w wyniku silnej denudacji i erozji. W czasie zlodowacenia północnopolskiego tworzyły się osady piaszczysto-żwirowe i piaszczyste reprezentujące środowisko rzek roztokowych oraz stożków napływowych. W tym samym czasie miała miejsce akumulacja osadów aluwialnych w tarasach rzecznych oraz deluwiów piaszczystych i gliniastych składanych u podnóży stoków. W późnym glacialu zostały zdeponowane piaski eoliczne na płaskich równinach oraz w wydmach na

obszarach pradolin. Osady plejstocenu mogą być zaburzone glacitektonicznie. W holocenie osadziły się piaski, żwiry, mady, namuły tworząc tarasy zalewowe oraz namuły, mady i torfy, które wypełniły dna dolin i starorzecza [23]. W plejstocenie doszło do zniszczenia sieci rzecznej w wyniku wtargnięcia lądolodu na Górny Śląsk. Po ustąpieniu ostatniego zlodowacenia sieć rzeczna uległa odbudowaniu, a niektóre rzeki zmieniły swój bieg w kierunku zapadliska przedkarpackiego [3].

4.3. Warunki hydrogeologiczne

Na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) wydzielane są trzy piętra wodonośne o zasięgu regionalnym: czwartorzędowe, triasowe i karbońskie. Lokalne znaczenie mają także piętra trzeciorzędowe i jurajskie. Trzeciorzędowe piętro wodonośne występuje tylko w południowo-zachodniej części GZW i jest związane z osadami miocenu, wykształconymi jako piaski i piaskowce warstw dębowieckich. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 5 do około 30 m. Poziom wodonośny ma charakter porowy, o napiętym zwierciadle wód [8].

W Górnośląskim Zagłębiu Węglowym warunki hydrogeologiczne są zróżnicowane. Wynika to z urozmaiconej budowy geologicznej, stratygrafii i tektoniki omawianego obszaru.

Kontakty hydrauliczne między poziomami wodonośnymi są typu tektonicznego, sedymentacyjnego, erozyjnego i inne, co powoduje, że częściowo poziomy pozostają w łączności hydraulicznej, a miejscami są izolowane warstwami utworów słabo przepuszczalnych lub nieprzepuszczalnych.

Wody podziemne występujące w granicach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego narażone są w bardzo wysokim stopniu na antropopresję. Znaczne zurbanizowanie obszaru, koncentracja przemysłu ciężkiego i energetycznego, eksploatacja złóż węgla kamiennego, a do niedawna złóż cynku i ołowiu spowodowały wiele niekorzystnych zmian w środowisku, w tym również wód podziemnych. Czynniki degradujące związane z miejskim, a głównie przemysłowym zagospodarowaniem terenu spowodowały obniżenie jakości wód podziemnych i zubożenie ich zasobów. Długotrwały drenaż wód podziemnych wyrobiskami górnictwami kopalń węgla kamiennego i rud metali oraz eksploatacja

ujęciami studziennymi wywołały istotne przeobrażenie warunków wodnych. Na znacznych obszarach notuje się obniżenie ciśnień hydrostatycznych a lokalnie odwodnienie górotworu. Utworzyły się leje depresji pochodzenia kopalnianego. W wyniku osiadania powierzchni terenu wywołanego przez kopalnie węgla, zakłóceniu uległo położenie zwierciadła wód podziemnych, powstały zagłębienia wypełnione wodą. W 1987 roku istniało ponad 320 zalewisk stałych lub okresowych o łącznej powierzchni ponad 8 km² [38].

Zasadniczy wpływ na wodonośność utworów i jakość występujących w nich wód podziemnych mają czynniki antropogeniczne charakteryzujące się dużą zmiennością w czasie. Duży wpływ mają: aktywny drenaż poziomów wodonośnych przez ujęcia studzienne i wyrobiska górnicze kopalń węgla kamiennego oraz miejskie i głównie przemysłowe zagospodarowanie powierzchni terenu. Badania wykazały, że wody dopływające do wyrobisk górniczych charakteryzują się dużym zróżnicowaniem właściwości fizycznych i chemicznych. Wody kopalniane są w różnym stopniu zmineralizowane od 0,2 do ponad 200 g/dm³. Wody o największym zasoleniu zostały stwierdzone w północno-zachodniej części GZW. W 2000 roku łącznie pompowano około 0,75 mln m³/d wód kopalnianych.

5. SERIE GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIE

Utwory występujące w obrębie aglomeracji podzielono na serie.

Do opracowania serii wykorzystano materiały geologiczne, a zwłaszcza opracowania mapowe „Atlasu geologicznego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego” Z. Buły i A. Kotasa z 1994 r.

Wydzielenie serii geologiczno – inżynierskich pozwoliło na zastosowanie programów komputerowych do opracowania różnych map tematycznych.

Charakterystykę serii przedstawiono niżej w sposób tabelaryczny.

6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH

6.1. Opis serii geologiczno – inżynierskich

Charakterystykę poszczególnych serii geologiczno – inżynierskich opracowano na podstawie materiałów archiwalnych zebranych podczas realizacji tematu a przede wszystkim materiałów archiwalnych, które są w posiadaniu Katowickiego Przedsiębiorstwa Geologicznego.

Podane w tabelach parametry gruntów i skał budujących poszczególne serie pochodzą z badań laboratoryjnych wykonanych w ramach analizowanych dokumentacji.

CZWARTORZĘD

Seria 1 - nasypy przemysłowe: górnicze, przeróbcze, wtórne (hutnicze, z elektrowni, etc.)

Składowiska odpadów zajmują znaczne powierzchnie terenu i przyczyniają się do niekorzystnych zazwyczaj zmian w krajobrazie. Prowadzą do powstawania nieużytków antropogenicznych nie tylko w miejscu ich lokalizacji, ale również w najbliższym otoczeniu. Odpady znajdujące się na składowiskach są potencjalnym źródłem przekazywania do środowiska ładunków zanieczyszczeń. Mogą być przyczyną skażeń powietrza pyłami i gazami (np. w przypadku pożarów składowisk), wód gruntowych i gleby na skutek opadu pyłów oraz infiltracji w podłoże wysokozmineralizowanych wód nadosadowych, a także niekorzystnych przekształceń szaty roślinnej. Odpady te mogą być w wielu przypadkach źródłem szkodliwego promieniowania jonizującego. Najistotniejszą cechą składowiska określającą jego potencjalne zagrożenie dla zanieczyszczenia powietrza jest skład granulometryczny budującego go materiału.

Największe koncentracje nasypów na obszarze badań mają miejsce wokół Bytomia (zwłaszcza rejon Bytomia Północnego), Zabrze, Świętochłowic, Chorzowa i Katowic oraz Dąbrowy Górniczej.

W rejonie Tarnowskich Gór nasypy są bardzo stare, usypywane podczas wydobywania złóż kruszcowych nawet kilkaset lat temu. Na pozostałym obszarze, na południe od Tarnowskich Gór, nasypy są młodsze, usypywane współcześnie ze

skał płonych. Miąższość nasypów jest bardzo zmienna najczęściej od kilku do 10 – 15 m . Występują one na utworach karbońskich, triasowych, permskich oraz plejstocenijskich glinach zwałowych, utworach wodnolodowcowych i deluwialnych a także holocenijskich osadach rzecznych.

Nasypy przemysłowe dzieli się na: górnicze (skała płona), przeróbcze (produkty wzbogacania kopaliny m.in. odpady flotacyjne) i wtórne (hutnicze, z elektrowni, etc.). Tworzą zarówno składowiska nadpoziomowe (hałdy), jak i podpoziomowe (np. w wyrobiskach poeksploatacyjnych).

Zwały odpadów górnictwa węgla kamiennego (hałdy) dzieli się na nieprzepełnione, płonące lub zaognione oraz wypalone (o właściwościach cegły). Podstawową masą składowanych odpadów jest skała płona o charakterze skalno-kruszywowym oraz bardzo zróżnicowanym uziarnieniu w postaci rumoszu ilowców, mułowców i piaskowców karbońskich. Utwory te mogą także wypełniać obniżenia terenu w wyniku przeprowadzonej makroniwelacji.

Odpady flotacyjne składowane są na mokro w osadnikach podpoziomowych i nadpoziomowych. Dawniej w podobny sposób składowane były odpady z elektrowni i elektrociepłowni.

Na omawianym obszarze, w porównaniu z nasypami górniczymi składowiska odpadów flotacyjnych stanowią mniejszość.

Składowiska skały płonej zawierają znikomą ilość pyłów o średnicy mniejszej niż 0,01 mm, natomiast odpady powstałe po przeróbce, zwłaszcza flotacyjnej, budują składowiska i stawy osadowe z dużą zawartością drobnych frakcji materiału odpadowego.

Omawiane składowiska są zwykle obiektami nieuporządkowanymi pod względem litologicznym. Wynika z tego problem z doбором właściwego sposobu ich zagospodarowania na większych obszarach.

Część nasypów ulega likwidacji poprzez m.in. eksploatację z nich surowca do wtórnej przeróbki. Dotyczy to głównie zwałów odpadów z górnictwa węglowego złożonych ze skał płonych oraz z hutnictwa. Dodać należy, że w ostatnich 20 – 30 latach nie powstaje tyle nowych składowisk odpadów z elektrowni i elektrociepłowni ,gdyż odpady te są wykorzystywane w gospodarce (np. do wzmocnienia podłoża budowlanego).

Rejony występowania nasypów określa się jako obszary o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich, praktycznie wykluczających możliwość

bezpośredniego posadowienia fundamentów. Wynika to m.in. z dużych na ogół spadków terenu, ze złego zagęszczenia zdeponowanych osadów lub wręcz ich stanu luźnego, nawodnienia i podatności na upłynnienie w przypadku odpadów flotacyjnych. Dodatkowym niekorzystnym czynnikiem w przypadku nasypów pogórnicznych jest zawartość węgla (głównie w postaci okruchów), który w sprzyjających okolicznościach może ulec zapaleniu. Z omawianymi nasypami wiążą się także duże problemy ze statecznością skarp oraz niekorzystną obecnością związków chemicznych, które w połączeniu z wodą mogą ujemnie wpływać na obiekt posadowiony na nasypie bądź w jego pobliżu.

Parametry fizyko – mechaniczne ilustrują tabele 1 i 2.

Tabela 1 – odpady elektrowniane

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilg. naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Stopień zag. I_D | Współczynnik filtracji k (cm/s) | | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewn. ϕ° |
|--|-------------|---------------------------|--|--------------------|---|---|--------------------|-------------------------------|
| | | | | | k_{max} | k_{min} | | |
| Popiół drobny o uziarnieniu pyłu piaszczystego | szg - zg | 24,28 – 74,12 | 0,98 - 1,35 | 0,42 - 0,82 | $1,31 \times 10^{-8}$ - $4,25 \times 10^{-8}$ | $4,05 \times 10^{-9}$ - $1,70 \times 10^{-8}$ | 0,0 | 27,1 - 36,4 |
| Popiół średni o uziarnieniu piasku pylastego | szg - zg | 21,96 – 49,26 | 1,01 - 1,43 | b.d. | $6,97 \times 10^{-8}$ - $7,32 \times 10^{-7}$ | $2,33 \times 10^{-8}$ - $2,55 \times 10^{-7}$ | 0,0 | 22,3 - 41,1 |

Tabela 2 – odpady z eksploatacji węgla kamiennego

| Skład petrograficzny (średni) (%) | | | | Skład granulometryczny (średni) | | | Zawartość substancji węglowej (%) | |
|-----------------------------------|---------|--------|-------------------|---------------------------------|--------|------|-----------------------------------|------------------|
| | | | | frakcje w mm | | | | |
| piaskowce | mułowce | iłowce | iłowce z // węgla | >40 | 40 - 2 | >2 | piaskowce | mułowce i iłowce |
| 10 - 20 | 5 - 10 | do 50 | do 40 | 33 % | 57 % | 10 % | 2 - 3 | do 30 |

Seria 2 - nasypy budowlane i inne

Również ta grupa nasypów jest powszechna na przedmiotowym terenie. Należy tu wyróżnić dwa rodzaje nasypów. Pierwszy to nasypy budowlane, które powstały w sposób kontrolowany przy realizacji różnych inwestycji, między innymi celem zniwelowania nierówności powierzchni terenu, a więc nie znajdują odzwierciedlenia w analizowanych wierceniach. Drugi rodzaj to nasypy powstałe w sposób niekontrolowany, jako składowiska różnorodnych odpadów stałych takich jak gruz, cegła, fragmenty drewna, częściowo odpady z górnictwa

i hutnictwa, wymieszane i wypełnione gruntami zarówno sypkimi jak i spoistymi, o różnej granulacji i konsystencji. Podobnie jak nasypy przemysłowe wypełniają one lokalne zagłębienia powierzchni terenu, mają również charakter nasypów nadpoziomowych. Czasem współwystępują z nasypami przemysłowymi stanowiąc warstwę podścielającą je bądź przykrywającą.

Podobnie jak nasypy serii 1 mogą być źródłem zanieczyszczenia środowiska, przede wszystkim płytkiego podłoża i wód gruntowych.

Nasypy niekontrolowane uważa się za nie nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów głównie ze względu na ich bardzo niejednorodny skład oraz zróżnicowany i zmienny stan zagęszczenia, co powoduje że obciążone wykazują bardzo nierównomierne osiadania. W przypadku konieczności zabudowy terenu pokrytego takimi nasypami zaleca się usunięcie ich z podłoża.

Jeszcze innym rodzajem nasypów są wysypiska komunalne, te utworzone w sposób niekontrolowany, znacznie zanieczyszczające środowisko, zarówno powietrze jak i podłoże, oraz powstające w ostatnich latach wysypiska komunalne zgodne z wymogami ochrony środowiska.

Parametry fizyczne zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Stopień zagęszczenia lub plastyczności I_D/I_L | Zawartość części organicznych (%) |
|---|-------------|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| grunty sypkie wymieszane z kamieniami, drobnym gruzem, cegłą itp. | ln | 16,41 pojedyncze oznaczenie | 2,01 pojedyncze oznaczenie | 0,05 – 0,15 | b.d. |
| grunty mało spoiste i spoiste wymieszane z kamieniami, drobnym gruzem, cegłą itp. | tpl - mpl | 15,88 – 23,18 | 1,82 – 2,09 | 0,14 – 0,62 | b.d. |
| grunty spoiste zwięzłe i ilaste wymieszane z kamieniami, drobnym gruzem, cegłą itp. | tpl - pl | 32,03 – 49,60 | 1,51 – 1,69 | 0,15 – 0,38 | sporadycznie 10,5 – 11,0 |

Seria 3 - gleba

Rodzaj gleby zależy od gruntu lub skały występującej w podłożu. Miąższość gleb wynosi 0,1 – 1,0 m, najczęściej 0,2 – 0,3 m. W opracowaniu nie rozróżniono rodzaju gleby. Rodzaj i niewielka miąższość gleb nie mają znaczenia dla zagadnień geologiczno-inżynierskich.

Seria 4 -osady organiczne

Zaliczono tu torfy, namuły torfiaste z przewarstwieniami piasków pylastych i pyłów.

Występują rzadko i na niewielkich obszarach, głównie w zachodniej części terenu w rejonie Gliwic i Zabrze (dolina Kłodnicy), w okolicy Kazimierza w dolinie prawobrzeżnego dopływu rzeki Bobrek i w dolinie rzeki Przemszy, we wschodniej części Sosnowca, a także na północny -wschód od Bytomia w dolinie Brynicy oraz na wschód od Bytomia. Lokalnie spotyka się je również w dolinie Rawy.

Towarzyszą najczęściej powierzchniom niskich tarasów, czasem występują w obrębie starorzeczy oraz wypełniają zagłębienia bezodpływowe. Występują również na wysoczyźnie morenowo-piaszczystej na południowy-wschód od Mysłowic. Większe torfowisko znajduje się również na południe od Dąbrowy Górniczej (rejon Strzemieszyc).

Osady organiczne są wykształcone głównie jako torfy, namuły i piaski torfiaste. Osady tej grupy są także reprezentowane przez wydzielane na starszych mapach tzw. „piaski jeziorne” występujące w obrębie piasków wodnolodowcowych w pobliżu rzeki Kłodnicy, na południe od Zabrze a także na północ od Bytomia.

Miąższość torfów, namułów i piasków torfiastych na całym omawianym obszarze jest niewielka i waha się generalnie w granicach od 0,2 do 3 m sporadycznie do 5m. Torfy w miejscach występowania w dolinie Przemszy posiadają miąższość około 1,5 m, a w rejonie Sosnowca oraz rzeki Bobrek nie przekraczają 0,6 m. Miąższość omawianych osadów organicznych w dolinie Brynicy jest zmienna i waha się od 0,5 do ponad 2 m, przeważnie tworzą warstwy o miąższości nie przekraczającej 1 m.

W torfach występujących w przedstawionych powyżej rejonach stwierdza się dość dużą domieszkę piasku bądź występowanie piaszczystych przewarstwień grubości około 10 cm, często zawodnionych.

Rejony występowania gruntów organicznych, najczęściej zawodnionych, stanowią w efekcie obszary, na których praktycznie wyklucza się posadowienie obiektów bez wcześniejszej wymiany lub wzmocnienia podłoża gruntowego. Jednakże z powodu ich małej miąższości oraz występowania na niewielkich obszarach, nie mają one istotnego znaczenia dla zagadnień geologiczno-inżynierskich omawianego obszaru. Jednakże w przypadku większej miąższości seria ta

stanowi o niekorzystnych warunkach posadowienia ze względu na dużą ściśliwość i małą nośność.

Parametry fizyczne gruntów ilustruje tabela 4.

Tabela 4

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Stopień plastyczności I_L | Zawartość części organicznych (%) |
|---------------|-------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------------|
| torfy | - | 36,0 – 358,94 | 1,06 – 1,30 | - | 37,0 – 74,0 |
| namuły | pl | 34,83 – 76,01 | 1,38 – 1,51 | 0,27 – 0,42 | 7,5 – 20,0 |
| | mpl | 23,74 – 86,82 | 1,38 - 1,91 | 0,51 – 0,74 | 9,0 – 22,5 |

Seria 5 - mady rzeki roztokowej (lekkie) oraz mady rzeki meandrującej (ciężkie)

Występują na holocenijskich tarasach zalewowych w dolinach większych rzek omawianego obszaru, zwłaszcza Kłodnicy oraz Przemszy wraz z dolinami Rawy, Brynicy, Czarnej i Białej Przemszy. Rozprzestrzenienie tych osadów nie jest duże przede wszystkim ze względu na przeważnie wąskie doliny rzeczne.

Mady tych obszarów są wykształcone głównie jako pyły piaszczyste, pyły i sporadycznie łyły pylaste. Występują w nich domieszki substancji organicznej.

Miąższość mad wynosi przeważnie od 0,5 do 4 m, przy czym maksymalną miąższość osiągają w dolinach największych rzek. Wraz z zalegającymi poniżej rzecznyimi gruntami niespoistymi serii 6, które wykształcone są jako piaski drobne, średnie i grube przeważnie średnio zagęszczone tworzą kompleksy osadów o miąższościach od 1 do 10 m (m.in. w zależności od rozmiarów doliny), maksymalnie do 30 - 40 m (doliny Kłodnicy i Przemszy).

Warunki geologiczno-inżynierskie zależą od głębokości położenia zwierciadła wód gruntowych oraz miąższości przewarstwień pylastych i ilastych z domieszką substancji organicznej, dochodzących nawet do 1 m.

Taras zalewowe z którymi związane jest występowanie mad charakteryzują się wysokością względną do 2 m, rzadziej do 5 m nad poziomem rzeki. W obrębie tych form geomorfologicznych zwierciadło wody występuje przeważnie na głębokości do 2 m, a sporadycznie, na odcinkach doliny o większej szerokości tarasów także na głębokościach od 2 do 5 m.

Obszary występowania mad określa się jako niekorzystne dla budownictwa, przede wszystkim z powodu płytkiego położenia zwierciadła wód gruntowych oraz możliwości obniżenia parametrów wytrzymałościowych gruntów w wyniku obecności słabonośnych przewarstwień. W przypadku potrzeby fundamentowania konieczne będzie wykonanie specjalnych badań i zabiegów inżynierskich jak odwodnienie terenu czy zwiększenie nośności podłoża, np. przez jego wzmocnienie.

Parametry fizyczne gruntów budujących tę serię ilustruje tabela 5.

Tabela 5

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilg. naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Stopień zag./plast I_D/I_L | Współczynnik filtracji k (cm/s) | | Zawartość części organicznych (%) |
|---|-------------|---------------------------|--|------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| | | | | | k_{max} | k_{min} | |
| piaski drobne piaski pylaste | ln/szg | - | - | 0,18 – 0,45 | $2,13 \times 10^{-5}$ - $2,95 \times 10^{-7}$ | $8,77 \times 10^{-6}$ - $4,39 \times 10^{-8}$ | 0,5 – 1,5 |
| piaski średnie | ln/szg | - | - | 0,15 – 0,43 | $6,47 \times 10^{-5}$ - $2,10 \times 10^{-6}$ | $1,76 \times 10^{-5}$ - $3,32 \times 10^{-7}$ | <2,0 |
| pyły piaszczyste, pyły, piaski gliniaste | tpl | 14,51 – 22,04 | 1,92 – 2,16 | 0,10 – 0,25 | - | - | - |
| | pl | 20,08 – 22,52 | - | 0,38 - 0,49 | - | - | - |
| | mpl | 17,26 – 26,87 | 1,45 – 1,76 | 0,52 - 0,86 | - | - | - |
| gliny, gliny pylaste, niekiedy smugowane substancją organiczną | pl | 19,03 – 24,35 | 1,45 – 1,96 | 0,40 – 0,49 | - | - | <3,5 |
| | mpl | 23,26 – 34,11 | - | 0,57 – 0,72 | - | - | <4,0 |
| namuły | pl | 24,17 – 37,30 | 1,69 – 1,89 | 0,41 – 0,49 | - | - | 8,5 – 13,0 |
| | mpl | 42,61 – 126,62 | 1,39 – 1,73 | 0,51 – 0,88 | - | - | 7,0 – 11,5 |
| iły, iły pylaste, gliny pylaste zwięzłe | tpl | 21,60 – 37,14 | 1,80 – 2,03 | 0,06 – 0,25 | - | - | - |
| | pl | 24,99 – 32,53 | 1,76 – 1,82 | 0,31 – 0,44 | - | - | - |

Seria 6 - współczesne aluwia facji korytowej

Występują w dnach koryt rzek omawianego obszaru i większych cieków. Tworzą również tarasy zalewowe, które w największych dolinach maksymalnie mogą osiągać wysokość 5 m nad poziom rzeki. Generalnie rozprzestrzenienie tych osadów nie jest duże ze względu na przeważnie wąskie doliny rzeczne.

Współczesne aluwia facji korytowej są wykształcone jako piaski drobne, średnie i pylaste. Lokalnie (przeważnie w dolnych częściach profilu) są to także piaski grube

i żwiry. Miejscami, jak w dolinach Czarnej Przemszy, Brynicy, Kłodnicy i Dramy oraz ich dopływów oprócz piasków drobnych i średnich mogą to być również piaski pylaste z wkładkami pyłów. Dla dolin okresowych cieków jest charakterystyczne częste przechodzenie piasków pylastych w pyły piaszczyste.

Aluwia facji korytowej leżą na różnych wiekowo i genetycznie utworach. Ich miąższość jest zmienna. Największą miąższość – około 4 – 5 m – mają w dolinach większych rzek jak Przemsza, Kłodnica, Brynica, Drama, Stoła, miejscami osiągają nawet 10 m. W ciekach okresowych i dolinkach dopływów większych rzek miąższość aluwii zmienia się od 0,5 do 2 m, przeważnie wynosząc około 1 m.

Piaszczyste utwory tej facji są w większości przypadków średnio zagęszczone, wilgotne lub zawodnione, bez CaCO_3 . Omawiane piaski rzeczne mogą stanowić podłoże budowlane dla różnych obiektów, jednak niekorzystnym czynnikiem jest płytkie położenie zwierciadła wód gruntowych. W obrębie tych utworów występuje ono przeważnie na głębokości 0,5 – 2 m, sporadycznie 2 – 5 m i obserwuje się jego znaczne wahania. W przypadku posadowienia obiektów, konieczne jest wykonanie dokładnych badań.

Parametry fizyczne gruntów budujących tę serię zestawiono w tabeli 6.

Tabela 6

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Stopień zagęszczenia I_D | Współczynnik filtracji k (cm/s) | | Zawartość części organicznych (%) |
|---------------------------------|-------------|----------------------------|--|--|-----------------------------------|
| | | | k_{\max} | k_{\min} | |
| piaski drobne piaski pylaste | ln / szg | 0,30 – 0,41 | $8,62 \times 10^{-5}$ - $4,60 \times 10^{-3}$ | $6,12 \times 10^{-6}$ - $1,35 \times 10^{-3}$ | > 3,0 |
| piaski średnie piaski grube | szg | 0,35 – 0,42 | $2,68 \times 10^{-4}$ - $2,02 \times 10^{-2}$ | $3,41 \times 10^{-5}$ - $1,33 \times 10^{-2}$ | - |
| pospółki | szg | 0,35 – 0,46 | $3,49 \times 10^{-4}$ - $2,00 \times 10^{-3}$ | $8,97 \times 10^{-5}$ - $7,07 \times 10^{-4}$ | - |

Seria 7 - osady zboczowe (deluwia)

Osady zboczowe (deluwia) występują na omawianym obszarze w bardzo niewielkim stopniu (jedynie rejon Radzionkowa, Gliwic, Rudy Śląskiej i Katowic oraz na południe od Dąbrowy Górniczej). Wykształcone są głównie jako piaski i gliny piaszczyste z okruchami miejscowych skał podłoża i występują w dolnych częściach stoków oraz u ich podnóży. Generalnie charakteryzują się miąższością do kilku metrów.

W rejonie Radzionkowa (na północ od Bytomia) związane są z wychodniami triasowych wapieni płytowych i gruboławicowych oraz jurajskich żwirów, piaskowców i zlepieńców. U podnóży stoków często leżą bezpośrednio na piaskach i żwirach wodnolodowcowych. Ich miąższość określa się tam na 0,5 – 3 m.

W okolicach Gliwic osady zboczowe to deluwia piaszczyste glin zwałowych. Występują na wschód i południowy-wschód od Gliwic na zboczach doliny Kłodnicy wykształconej w glinach zwałowych oraz piaskach i żwirach lodowcowych i wodnolodowcowych. Z tymi samymi utworami wiąże się występowanie omawianych osadów zboczowych w rejonie Brzezinki.

W rejonie Rudy Śląskiej i Katowic deluwia wykształcone są głównie jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste podrzędnie jako piaski z okruchami skał karbońskich, w większości piaskowców.

Osady zboczowe w postaci piasków i glin z okruchami skał miejscowych w rejonie Strzemieszyc i dalej na południe od Dąbrowy Górniczej związane są z wychodniami utworów pstrego piaskowca (w postaci żwirów, zlepieńców, piasków oraz piaskowców i mułowców), triasowych dolomitów, wapieni i margli ale także z ich rumoszem. Występują głównie w dolnych częściach stoków, schodząc miejscami bezpośrednio na zlokalizowane u podnóży utwory stożków napływowych czy tarasów zalewowych (Strzemieszyce Małe). Ich miąższość wynosi 2 – 4 m. Zaznaczają się w nich struktury soliflukcyjne. Litologicznie są to głównie piaski gliniaste i pyły piaszczyste z rumoszem.

Obszary występowania tych gruntów należy uznać za mało korzystne dla budownictwa.

- utwory lessopodobne, deluwialne

Występują jedynie na wschodnim krańcu aglomeracji katowickiej, na południowy-wschód od Dąbrowy Górniczej. Ich występowanie jest związane

obecnością praktycznie jedyne znacznego nagromadzenia lessów na omawianym obszarze. Utwory te tworzą deluwia wykształcone jako pyły, pyły piaszczyste, piaski pylaste, gliny pylaste i piaszczyste.

Omawiany obszar występowania tych gruntów należy uznać za niekorzystny dla budownictwa.

Parametry fizyczne i mechaniczne gruntów zestawiono w tabeli 7.

Tabela 7

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm^3) | Stopień plastyczności I_L | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrz ϕ° |
|--|-------------|--------------------------------|--|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|
| piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste, rzadko pyły z okruchami skał karbońskich | pzw | 12,51 – 17,31 | 1,91 – 2,19 | <0,0 | - | - |
| | Tpl | 11,55 – 21,76 | 1,85 – 2,22 | 0,03 – 0,23 | 16,67 – 23,54 | 13 - 21 |
| | pl | 12,96 – 20,19 | 2,04 – 2,21 | 0,26 – 0,34 | 14,709 – 29,420 | 8 – 12,5 |
| | mpl | 19,16 | 2,08 | 0,52 | - | - |

Seria 8 - piaski eoliczne

Są to piaski drobne i średnie tworzące wydmy lub występujące w postaci pól piasków przewianych (równin eolicznych) o miąższości kilku metrów.

Występują na niewielkich obszarach równin wodnolodowcowych lub pradolin jako pola piaszczyste lub wydmy paraboliczne niekiedy tworzące ciągi wydm (o długości od 0,5 do 3 km, o rozciągłości przeważnie o kierunku SW-NE), głównie w części wschodniej w rejonie Sosnowca, Będzina i Dąbrowy Górniczej, w pobliżu Czarnej Przemszy oraz pomiędzy Białą Przemszą a Przemszą. Leżą na utworach plejstoceńskich różnej genezy, często piaszczystych, głównie piaskach i żwirach wodnolodowcowych. Niedaleko Dąbrowy Górniczej, po wschodniej stronie Czarnej Przemszy, w okolicach dopływu do niej rzeki Pagor, wydmy leżą również na wychodniach utworów karbońskich (Sarnów).

Omawiane drobne i średnie piaski eoliczne są przeważnie średnio zagęszczone lub luźne, mało wilgotne, bez zawartości $CaCO_3$ i występują powyżej zwierciadła wody gruntowej.

Formy wałowe (często porośnięte lasem) tworzone przez piaski eoliczne osiągają wysokość około 5 m.

Miejsca występowania piasków eolicznych w wydmach (zwłaszcza jeśli oznacza to spadki terenu większe niż około 8 %) wymagają badań geologiczno-inżynierskich, w celu określenia ich parametrów.

Tabela 8 ilustruje parametry fizyczne i mechaniczne piasków eolicznych.

Tabela 8

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Stopień zagęszczenia I_D | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrzny ϕ° |
|---------------------------------------|-------------|--------------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| piaski drobne na pograniczu pylastych | ln/szg | 3,45 – 12,25 | 1,66 – 1,73 | ~0,33 | 0,0 | 32 |
| piaski średnie | ln/szg | 4,46 – 10,25 | 1,83 | ~0,33 | 0,0 | 35 |

Seria 9 - eluwium glin zwałowych i innych utworów peryglacjalnych

Są to eluwia glin zwałowych i innych utworów peryglacjalnych. Nie wykazują struktury typowej dla gliny zwałowej.

Występują na znacznych obszarach, zwłaszcza w centralnej części obszaru. Litologicznie są to gliny pylaste i piaszczyste, piaski gliniaste, niekiedy z domieszką żwiru. Miejscami zawierają wkładki pyłów i piasków, które bywają zawodnione. Niejednokrotnie występuje w nich humus.

Zwierciadło wody gruntowej występuje przeważnie na głębokości 2 – 5 m a rzadziej 5 – 10 m.

Seria ma niewielką miąższość, która zazwyczaj nie przekracza 3 - 4 m. W jej podłożu często występują piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Obszary występowania omawianych gruntów można uznać za dogodne dla budownictwa przy czym rodzaj zabudowy uwarunkowany jest zawartością humusu oraz głębokością występowania zwierciadła wody gruntowej.

Parametry fizyczne i mechaniczne gruntów przedstawia tabela 9.

Tabela 9

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objęt. ρ (g/cm^3) | Stopień plastyczn. I_L | Edometryczny moduł ściśliwości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewn. ϕ° | Zawartość części organ. (%) |
|---|-------------|--------------------------------|--|--------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste oraz piaski gliniaste | tpl | 12,67 – 24,74 | 1,79 – 2,12 | 0,11 – 0,23 | 9,3 – 10,4 | - | - | - |
| | pl | 14,66 – 26,72 | 1,83 – 2,08 | 0,26 – 0,49 | 1,84 – 9,30 | 19,61 – 44,13 | 2,5 – 5,5 | >1,5 |
| | mpl | 14,85 – 25,84 | 1,90 – 2,16 | 0,51 – 0,88 | - | 23,53 – 27,46 | 10,5 – 12,5 | - |
| gliny pylaste próchniczne | pl | 22,84 – 30,29 | 1,75 – 1,80 | 0,28 – 0,42 | - | - | - | 2,5 – 4,5 |

Seria 10 - lessy

Zalicza się to tej grupy lessy, lessy piaszczyste i pyły lessopodobne.

Na omawianym obszarze, występują tylko na wschodnim krańcu aglomeracji katowickiej, na południowy-wschód od Dąbrowy Górniczej (niedaleko Strzemieszyc), pomiędzy doliną Białej, a przełomem Białej Przemyszy przez rejon wychodni utworów triasowych (tzw. Garb Ząbkowicki). Ich nagromadzenie tworzy rozległy płaskowyż dość gęsto porozcinany wąwozami lessowymi wypełnionymi zwietrzeliną lessopodobną. Zalegają na deluwjach piaszczystych bądź utworach starszego podłoża.

Mięszość tych lessów może osiągać nawet 20 m.

Litologicznie są to pyły, pyły piaszczyste oraz gliny pylaste i gliny piaszczyste. Czasem wykazują laminację równoległą do powierzchni stoku, w stropie odwapnione, charakteryzujące się znaczną porowatością.

W analizowanych wierceniach, na obszarze objętym atlasem, seria ta nie wystąpiła.

Seria nr 11 - piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych

Grunty te genetycznie związane są z zasypaniem den dolinnych występujących na wyerodowanej i obniżonej wysoczyźnie. Wykształcone są w postaci piasków średnich i drobnych często ze żwirem niekiedy pylastych. Są one dobrze obtoczone, o barwie szarej lub żółtej, warstwowane poziomo lub przekątnie. Zawierają czasem domieszkę części organicznych, przy czym

zawartość ich w profilu pionowym jest bardzo zróżnicowana. Występują w głębokich pradolinach (piaskownia koło Milowic) i dolinach rzek (przede wszystkim wzdłuż Brynicy, Białej Przemszy i Kłodnicy). Piaski te na powierzchni występują jedynie fragmentarycznie (np. Piekary Śląskie). Leżą na glinach zwałowych lub piaskach i żwirach wodnolodowcowych. Miąższość 10 m, lokalnie do 20 m.

Przykryte bywają osadami aluwialnymi typu mady, namuły i torfy, a na brzegach dolin osadami deluwialnymi. Wśród warstw tej serii występują zastoiskowe spoiste osady rzeczne (seria nr 111) oraz torfy i namuły (seria 19).

Grunty serii 11 generalnie występują w stanie zagęszczonym lub średnio zagęszczonym. W przypowierzchniowych strefach mogą lokalnie być luźne. Zróżnicowana zawartość części organicznych ma istotny wpływ na nośność gruntów tej serii. Ponieważ związane są geomorfologicznie z przebiegiem dolin rzecznych położenie zwierciadła wody odpowiada poziomowi wody w rzekach, ma charakter swobodny i może podlegać częstym wahaniom. Napięty poziom zwierciadła wody związany jest z występującymi w górnej strefie podłoża holoceńskimi osadami madowymi lub glinami pylastymi serii 111.

O przydatności gruntów tej serii jako podłoża budowlanego decydują serie 19 i 111, ich obecność lub brak, miąższość i głębokość zalegania.

Parametry fizyczne gruntów przedstawia tabela 10.

Tabela 10

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Stopień zagęszczenia I_D | Współczynnik filtracji k (cm/s) | |
|-------------------------------|-------------|----------------------------|---|---|
| | | | k_{max} | k_{min} |
| piaski drobne, piaski pylaste | szg - zg | 0,44 – 0,82 | $3,65 \times 10^{-4}$ - $6,51 \times 10^{-3}$ | $3,32 \times 10^{-5}$ - $2,93 \times 10^{-3}$ |
| piaski średnie, piaski grube | szg - zg | 0,42 – 0,84 | $2,48 \times 10^{-3}$ - $2,71 \times 10^{-2}$ | $9,35 \times 10^{-4}$ - $1,33 \times 10^{-2}$ |
| pospółki i żwiry | zg | 0,67 – 0,85 | $9,55 \times 10^{-3}$ - $1,53 \times 10^{-2}$ | $3,22 \times 10^{-3}$ - $8,89 \times 10^{-3}$ |

Seria nr 111 - spoiste zastoiskowe osady rzeczne

Utwory te osadziły się w okresowo przepływowych zbiornikach. Zaliczono tu szare pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste i ily o niewyraźnym warstwowaniu, często z przewarstwieniami torfów serii 19. Nie tworzą ciągłego poziomu. Występowanie tej serii w rozprzestrzenieniu poziomym ściśle związane jest

z zasięgiem geomorfologicznym osadów rzecznych serii 11 (rejon Szopienic, Starego Sosnowca).

Mięszczość często do 2 - 4 m, maksymalnie około 10 m.

Do serii 111 zaliczono również gliny peryglacjalne (okolice Bytomia, Bobrka, Kamienia), które jako produkt wietrzenia glin zwałowych i innych osadów glacialnych osadziły się wśród osadów rzecznych zlodowacenia bałtyckiego w postaci potoków soliflukcyjnych spływających do dolin rzecznych z wysoczyzny, tworząc wkładki i przewarstwienia o miąższości rzędu 1m.

Ponieważ wydzielona seria występuje w obrębie nawodnionych pakietów piaszczystych serii 11 stwierdzone liczne sączenia w profilu pionowym wpływają na ogólny stan tych gruntów. Charakteryzują się najczęściej stanem miętko plastycznym i plastycznym.

Na przydatność gruntów tej serii ma wpływ duża zmienność litologiczna, mała spoistość oraz zawartość części organicznych a także brak skonsolidowania.

Parametry fizyczne i mechaniczne gruntów przedstawia tabela 11.

Tabela 11

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilg. naturalna w_n (%) | Gęstość obj. ρ (g/cm ³) | Stopień plastyczn I_L | Edometryczny moduł ściśliwości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewn. ϕ° | Zawartość części organ. (%) |
|---------------------------|----------------|------------------------------------|---|-------------------------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| pyły piaszcz., pyły | pl | 16,87 – 24,94 | 1,85 – 2,16 | 0,25 – 0,49 | 18,240 – 82,258 | 15,691 – 42,168 | 8 - 9 | niekiedy <1,5 |
| | mpl | 19,40 – 28,59 | 1,96 – 2,02 | 0,52 – 0,94 | - | 17,652 – 26,478 ^x | - | |
| gliny pylaste | pl | 18,68 – 26,97 | - | 0,25 – 0,45 | - | - | - | |
| | mpl | 22,44 – 29,12 | - | 0,51 – 0,72 | - | 26,478 – 41,187 ^x | - | |

x – wyniki otrzymane z badań ścinarką obrotową

Seria nr 12 - lodowcowe i wodnolodowcowe osady piaszczysto – żwirowe

Połączenie tych osadów w jedną serię wynika z braku jednoznacznego określenia ich genezy w oparciu o dotychczasowe rozpoznanie geologiczne rejonu. Serię tworzą piaski, które powstały w czasie deglacjacji jako facja gliny zwałowej, piaski odpływów wodnolodowcowych i piaski powstających u schyłku

zlodowacenia odpływów rzecznych. Są one różnoziarniste, często z dużą domieszką żwiru, czasem zapyłone, na ogół dość słabo obtoczone, na ogół o barwie żółtej. Miejscami zawierają otoczaki i głązy skał północnych oraz okruchy skał podłoża.

Lokalnie w rejonie występowania moreny czołowej (północno-zachodnia część dokumentowanego obszaru, na zachód od Radzionkowa) na szczytach niektórych pagórków stwierdzone osady piaszczyste są produktem wietrzenia glin charakteryzują się dużym zaglinieniem oraz zawartością głązów i otoczków skał północnych.

Piaski i żwiry różnej genezy występują w części centralnej GOP (północne dzielnice Katowic, rejon Siemianowic, Czeladzi i zachodnich dzielnic Sosnowca). Wypełniają szerokie obniżenia dolin rzecznych (miąższość do 30m) lub niewielkie dolinki karbońskie (miąższość do kilku metrów).

Piaski i żwiry lodowcowe występują na zboczach dolin, na wzniesieniach i pagórkach. Osady są różnoziarniste, ostrokrawędziste, źle uwarstwione. Zawierają liczne otoczaki i bloki eratyczne. Występują na małych obszarach w części północnej (rejon Bytomia).

Piaski i żwiry lodowcowe na glinie zwałowej występują powszechnie w części centralnej i południowej (Murki, Katowice Ligota), w dolinie Kłodnicy oraz w rejonie Bytomia, tworząc piaszczystą pokrywę na zboczach dolin. Osiągają niewielką miąższość do 2-3m.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe występują powszechnie, zwłaszcza w części wschodniej (rejon Sosnowca, Bytomia, Czeladzi, Dąbrowy Górniczej) i zachodniej (rejon Gliwic), gdzie znane są z rozległych piaskowni (np. między Milowicami a Czeladzią). Ponadto występują w dolinie Przemszy i Brynicy. Występują na ogół na podłożu przedplejstocenijskim, przykryte eluwiami glin zwałowych lub bruku morenowego. Miąższość około 10m, w części wschodniej osiągają 10 – 20m, a miejscami nawet 30m.

Grunty tej serii występują w stanie średnio zagęszczonym, rzadziej zagęszczonym i luźnym.

Poziom zwierciadła wody można przyjąć generalnie jako napięty. Warstwą napinającą jest występująca na prawie całym obszarze cienka pokrywa eluwiów glin zwałowych i utworów peryglacialnych.

Ponadto wśród osadów piaszczysto-żwirowych, bądź bezpośrednio w ich podłożu, występują często kilkumetrowe warstwy iłów i pyłów zaliczone do osadów zastoiskowych serii nr 14 oraz niekiedy torfy i namuły serii 19.

Parametry fizyczne gruntów przedstawia tabela 12.

Tabela 12

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Stopień zagęszczenia I_D | Współczynnik filtracji k (cm/s) | |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------|---|---|
| | | | k_{max} | k_{min} |
| piaski drobne, piaski pylaste | szg - zg | 0,40 – 0,84 | $9,90 \times 10^{-5}$ - $1,33 \times 10^{-2}$ | $8,45 \times 10^{-6}$ - $5,61 \times 10^{-3}$ |
| piaski średnie, piaski grube | szg - zg | 0,40 – 0,85 | $1,25 \times 10^{-4}$ - $1,09 \times 10^{-3}$ | $1,25 \times 10^{-4}$ - $1,28 \times 10^{-2}$ |
| pospółki i żwiry | szg - zg | 0,44 – 0,74 | $1,95 \times 10^{-3}$ - $1,97 \times 10^{-2}$ | $5,87 \times 10^{-4}$ - $1,02 \times 10^{-2}$ |

Seria nr 13 - gliny zwałowe

Seria wykształcona jest w przewadze jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste z materiałem skał skandynawskich i miejscowych (głazy, okruchy skał), często ze żwirem. Są to osady o zróżnicowanej barwie - od żółtej do szarej i ciemnoszarej. W niektórych rejonach charakteryzują się wyraźnie zwiększoną zawartością frakcji ilastej (gliny zwięzłe i ily) oraz wykazują ślady warstwowania. Tworzą jeden, dwa a niekiedy nawet kilka poziomów, które przewarstwione są kilkumetrowymi warstwami piasków i żwirów.

Badania składu petrograficznego żwirów i minerałów ciężkich w glinach zwałowych na badanym obszarze, wykonane na głębokości kilkunastu metrów, wykazują brak zasadniczej różnicy w składzie petrograficznym glin zwałowych zlodowacenia południowopolskiego i środkowopolskiego. Brak jednoznacznych wydzielen w materiałach źródłowych spowodował, iż do serii nr 13 zaliczono również gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego – seria 15, które zachowały się w odsłonięciach izolowanych we wschodniej części Dąbrowy Górniczej – Strzemieszyc, południowych dzielnicach Gliwic, w rejonie Zabrze, Rudy Śląskiej oraz w Katowicach i Sosnowcu. Miąższość serii 15 wynosi tu do kilku metrów.

Seria występuje powszechnie na znacznej powierzchni dokumentowanego obszaru od strony zachodniej i północnej (rejon Gliwic, Zabrze, Rudy Śl., Świętochłowic, Piekar Śl., Chorzowa, Katowic i Bytomia). Przeważnie leży bezpośrednio na triasie lub karbonie. Miąższości są zróżnicowane, zazwyczaj

rzędu kilku metrów. W przypadku występowania w dwóch lub kilku poziomach rozdzielonych warstwami piasków cały pakiet glin zwałowych może osiągać miąższość powyżej 20m.

Występują w stanie twardoplastycznym, a w głębszych partiach półzwardym. Lokalne przewarstwienia i soczewy osadów piaszczysto-żwirowych, stanowiących zamknięte kolektory wód podziemnych o napiętym charakterze zwierciadła, powodują uplastycznienie osadów tej serii. Niekiedy gliny zwałowe występują w stanie plastycznym w partiach stropowych, co związane jest z wpływem przypowierzchniowych wód gruntowych infiltrujących w głąb podłoża.

Generalnie seria 13 stanowi podłoże o dobrej nośności, nadające się do posadowień bezpośrednich.

Parametry fizyczne i mechaniczne gruntów przedstawia tabela 13.

Tabela 13

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość obj. ρ (g/cm^3) | Stopień plastyczn I_L | Edometryczny moduł ścisłości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewn. ϕ^\square |
|--|-------------|--------------------------------|---|-------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------|
| Piaski gliniaste, gliny piaszczyste | pzw | 13,28 – 18,26 | 2,15 – 2,18 | <0,0 | - | 21,57 | 11 |
| | tpl | 10,44 – 18,83 | 1,87 – 2,14 | 0,03 – 0,23 | 7,2 – 9,9 | 18,63 – 24,53 | 3,5 – 5,5 |
| | pl | 11,75 – 20,36 | 1,93 – 2,19 | 0,26 – 0,44 | - | 19,61 – 21,57 ^{lab.} 19,61 – 54,92 ^x | 3,5 – 4,5 |
| Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe iły i ily pylaste | pzw | 19,55 – 22,12 | 2,08 – 2,12 | <0,0 | - | - | - |
| | tpl | 13,92 – 24,53 | 1,90 – 2,06 | 0,02 – 0,23 | - | 29,42 – 76,49 ^x | - |
| | pl | 28,12 – 30,94 | 1,91 – 2,01 | 0,30 – 0,32 | - | 41,19 ^x | - |

x – wyniki otrzymane z badań ścinarką obrotową

seria nr 14 - osady zastoiskowe

Osady zastoiskowe wykształcone są w postaci iłów, iłów pylastych i piaszczystych, glin pylastych zwięzłych, pyłów, pyłów piaszczystych, o barwie szarej i brunatnej. W skład tej serii zaliczono również przewarstwienia i wkładki piasków pylastych i gliniastych. Osady tej serii zawierają lokalnie domieszkę części organicznych. Występują na powierzchni, wśród piasków i żwirów wodnolodowcowych bądź zalegają bezpośrednio na glinie zwałowej lub podłożu

przedplejstocenijskim. Wypełnione osadami lodowcowymi i wodnolodowcowymi doliny rzeczne stanowiły zbiorniki dla osadów zastoiskowych, które często wykraczały poza ich krawędzie i spoczywały na starszym podłożu. Ponadto lokalne zastoiska tworzyły się w zdenudowanym i wyerodowanym do różnej głębokości podłożu triasowym lub karbońskim. Miąższość osadów zazwyczaj od 5 do 10m.

Zastoiska występują głównie w południowej i południowo – zachodniej części obszaru. Charakteryzują się najczęściej stanem plastycznym i miękkoplastycznym, co ściśle związane jest z zaleganiem wśród zawodnionych osadów piaszczystych serii 12.

Parametry fizyczne i mechaniczne gruntów przedstawia tabela 14.

Tabela 14

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość obj. ρ (g/cm^3) | Stopień plastyczn I_L | Edometryczny moduł ściśliwości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewn. ϕ° |
|---|-------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| pyły piaszczyste, pyły podrzędnie gliny pylaste | tpl | 18,35 – 21,40 | 2,10 – 2,16 | 0,11 – 0,24 | - | 17,65 – 21,89 | 2 – 4,5 |
| | pl | 16,97 – 25,13 | 1,85 – 2,25 | 0,26 – 0,49 | 14,904 | - | - |
| | mpl | 18,18 – 30,73 | 1,74 – 2,16 | 0,58 – 0,75 | - | 25,50 – 48,05 ^x | - |
| iły, iły pylaste | tpl | 26,29 – 30,64 | 1,88 – 2,02 | 0,12 – 0,22 | - | 34,32 ^x | - |
| | pl | 32,25 – 38,50 | 1,81 – 2,06 | 0,25 – 0,30 | - | - | - |

x – wyniki otrzymane z badań ścinarką obrotową

Seria nr 17 - zwierzliny gliniaste

Do serii zaliczono zwierzliny gliniaste wykształcone w postaci glin piaszczystych, pylastych i glin zwięzłych, pyłów piaszczystych oraz ilów pylastych z fragmentami i okruchami skał podłoża. Występowanie w profilu pionowym zwierzelin gliniastych związane jest z płytkim występowaniem podłoża skalnego. Stwierdzone zostały na wychodniach utworów karbonu zbudowanego ze skał ilasto-mułowcowych z przeławiczeniami piaskowców oraz na wychodniach skał triasowych ilastych, rzadziej węglanowych. Wychodnie starszego podłoża tworzą

charakterystyczne wzgórza, wyróżniające się w terenie kopulasto-owalnym kształtem, o łagodnych spadkach, nie przekraczających na ogół 5%.

Seria zwierzelin gliniastych występuje głównie w stanie twaroplastycznym i półzwartym tworząc warstwę o miąższości do kilku metrów. Ponieważ wśród warstw zwierzelin gliniastych mogą wystąpić również zwierzeliny kamieniste i rumosze skalne, a w nich sączenia wody podziemnej związane z infiltracją wód opadowych, możliwe jest lokalne uplastycznienie serii.

Ponieważ często skała macierzysta jest warstwowana (przewarstwiające się iłowce i piaskowce) profil wietrzenia w poszczególnych poziomach może się zmieniać a wraz z nim wytrzymałość i nośność. Grunty wietrzeniowe mogą cechować się różnym stopniem zwietrzenia w poszczególnych miejscach i poziomach, dlatego podczas prac budowlanych należy zabezpieczać dna wykopów przed działaniem wody czy mrozu.

W dużej części materiał wietrzeniowy podlegał prekonsolidacji, czyli był uprzednio obciążony przez łądolód. Dlatego moduły ścisłości skonsolidowanych gruntów mają wysokie wartości a grunty charakteryzują się dużą nośnością.

Ponieważ brak jest danych dotyczących czy seria 17 jest prekonsolidowana, należy uznać że generalnie wszystkie wychodnie skalnego podłoża nie były przykryte przez lodowiec. Natomiast obszary, gdzie zwierzelina jest przykryta utworami plejstoceniowymi lub ich eluwiami mamy do czynienia ze skonsolidowanymi zwierzelinami.

Ponieważ grunty tej serii mają różne właściwości należy je poddawać szczegółowym badaniom. Parametry fizyczne i mechaniczne gruntów przedstawiają tabele 15 - 17.

Tabela 15. Zwierzeliny utworów triasu

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm^3) | Stopień plastyczności I_L | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrz ϕ° |
|--|-------------|--------------------------------|--|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Pyły i gliny pylaste (zawierają drobny rumosze margli i wapieni) | tpl | 12,40 – 22,50 | 1,97 – 2,20 | 0,030 – 0,18 | 11,767 – 30,400 | 20 - 30 |
| | pl | 13,52 – 24,08 | 2,05 – 2,17 | 0,29 – 0,42 | 27,459 | 23 |

Tabela 16. Zwiertzeliny utworów permu

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość obj. ρ (g/cm^3) | Stopień plastyczn I_L | Edometryczny moduł ściśliwości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewn. ϕ° |
|--|-------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Gliny i gliny piaszczyste, podrzędnie pyły i gliny pylaste | tpl | 12,17 – 24,50 | 1,88 – 2,09 | 0,02 – 0,18 | 3,203 – 18,500 | 28,100 – 38,245 | 4 - 20 |
| | pl | 14,37 – 25,78 | 2,00 – 2,18 | 0,26 – 0,49 | 8,200 pojedyncze oznaczenie | 29,420 – 39,227 | 7 - 15 |
| | mpl | 19,23 – 23,10 | 2,02 – 2,13 | 0,66 – 0,78 | - | 2,00 pojedyncze oznaczenie | 5 pojedyncze oznaczenie |
| gliny piaszczyste zwięzłe i gliny zwięzłe ility, ility pylaste | tpl | 17,60 – 27,79 | 1,81 – 2,00 | 0,01 – 0,20 | 19,555 – 112,500 | 29,200 – 58,250 | 7 – 12,6 |
| | pl | 14,48 – 28,06 | 1,98 - 2,20 | 0,27 – 0,49 | 3,800 – 21,900 | 18,620 – 33,343 | 6 – 13,7 |

Tabela 17. Zwiertzeliny utworów karbonu

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm^3) | Stopień plastyczności I_L | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnątrz ϕ° |
|--|-------------|--------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| gliny piaszczyste, gliny, gliny pylaste, sporadycznie piaski gliniaste | pzw | 12,50 – 19,82 | 1,83 – 2,18 | <0,0 | 78,453 ^x | - |
| | tpl | 14,35 – 20,55 | 2,04 – 2,20 | 0,04 – 0,20 | 58,840 – 66,685 ^x | - |
| | mpl | 24,45 – 25,52 | 1,84 – 1,94 | 0,52 – 0,71 | 29,420 ^x | - |
| gliny zwięzłe, ility, ility pylaste | pzw | 15,70 – 24,40 | 1,94 – 2,13 | <0,0 | 39,227 – 68,647 | 18 - 36 |
| | tpl | 25,36 – 37,70 | 1,76 | 0,09 – 0,19 | 54,880 – 58,840 | 12 - 15 |

x – wyniki otrzymane z badań ścinarką obrotową

seria nr 18 - zwiertzeliny piaszczyste, kamieniste i rumosze skalne

Do serii zaliczono zwiertzeliny kamieniste i rumosze skalne wykształcone w postaci ostrokrawędzistych fragmentów skał podłoża, które często wypełnione są produktami wietrzenia o charakterze gruntów, zarówno spoistych jak i sypkich. Występowanie tej serii ściśle związane jest z wychodniami skał podłoża.

Rumosze skał triasowych na ogół występują w izolowanych płatach wierzchowin i stokach wychodni, głównie w części północnej od Bytomia po Sosnowiec. Fragmenty skał mają zróżnicowaną wielkość do około 30 cm. Miąższość serii jest zmienna w granicach 3 – 4 m.

Na znacznym obszarze występują również rumosze piaszczystych skał karbońskich. Powyżej tej serii często zalega pokrywa czwartorzędowa.

W okresie czwartorzędu stropowa partia skał podłoża ulegała silnemu wietrzeniu fizycznemu, doprowadziło to do spękania i rozdrobnienia (dezintegracji i dyspersji) gruntów. Poszczególne bryły gruzu albo nie zostały względem siebie przemieszczone i zachowały mniej więcej pierwotne położenie, tworząc strefę gruzu zorientowanego, bądź zostały przemieszczone w wyniku wysadzin, oddziaływania wody czy grawitacyjnych przemieszczeń po zboczach, tworząc strefę gruzu niezorientowanego.

Wytrzymałość na ściskanie i ścinanie zwięzłych brył skały pierwotnej w stosunku do skały macierzystej jest kilkanaście a nawet do stu razy mniejsza. Wodoprzepuszczalność również jest niska. Zwięzliny kamieniste są generalnie zagęszczone. Stopień zagęszczenia nie odzwierciedla jednak ich nośności, gdyż tak samo jak seria nr 17 grunt mógł podlegać uprzednim obciążeniom od lodowca i charakteryzować się wysokim skonsolidowaniem, stanowić więc podłoże o dobrej nośności nadające się do posadowień bezpośrednich. Odsłonięte wychodnie skały macierzystej nie poddane działaniu lodowca, a więc nie skonsolidowane wcześniej stanowią podłoże, które pod obciążeniami na skutek załamania struktury silnie zwięzłego gruntu może lokalnie osiadać.

Można przyjąć, że seria ta nie stanowi poziomu wodonośnego. Mogą występować jedynie sączenia wody związane z infiltracją wód opadowych, a lokalne poziomy zwierciadła wody związane są z występowaniem warstw zwięzlin gliniastych, które podścielając rumosze stanowią barierę w migracji wody. Przesiłekająca woda szybko jest drenowana przez silnie spękane piaskowce i wapienie.

Seria nr 19 - organiczne osady plejstocieńskie

Dominują tu torfy i namuły, podrzędnie występują grunty spoiste próchniczne. Rzadko są to grunty piaszczyste próchniczne, które bywają zaglinione.

Grunty tej serii, w postaci stosunkowo niewielkich soczew, występują na ogół wśród piasków i żwirów rzecznych serii nr 11 i wodnolodowcowych serii 12. Ich powstanie należy wiązać z lokalnymi, bezodpływowymi i okresowymi zastoiskami plejstoceńskimi. Miąższości pojedynczych warstw wynoszą najczęściej około 2 m. Niekiedy cały pakiet serii 19 tworzy sekwencję naprzemianległych warstw spoistych osadów organicznych i piasków bądź gruntów spoistych o bardzo zróżnicowanej zawartości części organicznych. W takich przypadkach miąższość całej serii dochodzić może nawet do kilkunastu metrów, a rozprzestrzenienie poziome jest znaczne.

W obrębie gruntów serii 19 występują liczne sączenia, a osady piaszczyste stanowią lokalne kolektory z reguły o napiętym zwierciadle wód podziemnych.

Grunty spoiste są mało spoiste i słabo skonsolidowane. Występują z reguły w stanie plastycznym. Grunty piaszczyste są średnio zagęszczone.

Wysztalcenie litologiczne, zawartość części organicznych oraz duża wilgotność osadów tej serii pozwala sklasyfikować ją jako podłoże słabo nośne szczególnie wówczas gdy stanowić będzie podłoże bezpośrednie.

Własności fizyczne i mechaniczne ilustruje tabela 18.

Tabela 18

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilg. naturalna w_n (%) | Gęstość obj. ρ (g/cm ³) | Stopień plastyczn I_L | Edometryczny moduł ścisłości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewn. ϕ° | Zawartość części organ. (%) |
|------------------------------------|-------------|---------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| namuły piaszczyste | szg | 15,20 – 22,92 | 1,32 – 2,00 | - | 3,8 – 5,6 | 0,0 | 20 - 36 | >5 |
| namuły pylaste, gliniaste i ilaste | tpl – mpl | 18,30 – 86,42 | 1,40 – 2,02 | 0,03 – 0,74 | 0,9 – 4,9 | 11,768 – 31,381 | 2 - 16 | 6 – 29,5 |
| torfy | - | 34,22 – 194,26 | 0,92 – 1,78 | - | 1,4 – 8,6 | 10,787 – 23,536 | 1,5 - 11 | 31 – 60,5 |

TRZECIORZĘD

Seria 20 - osady rzeczne

Osady rzeczne pliocenu - żwiry kwarcowe, piaski, piaskowce - praktycznie nie występują na powierzchni omawianego terenu, poza niewielkimi obszarami w części zachodniej aglomeracji, w rejonie Gliwic.

W profilu występują pomiędzy utworami plejstocenu a łami mioceńskimi i mogą osiągać nawet 20 m miąższości.

Dokładna stratygrafia tych utworów nie jest do końca sprecyzowana. Część żwirów może również należeć do miocenu.

Seria ta w analizowanych wierceniach nie wystąpiła.

Seria 21 - osady morskie i wysychających zatok

Osady morskie i wysychających zatok to ły margliste przechodzące w miarę wzrostu głębokości w ıłowce. Zawierają różnej miąższości wkładki pyłóv, piaskóv i bardzo rzadko gipsóv, Są znane głównie z otworóv z południowej i południowo-zachodniej części omawianego obszaru. Utwory te osiągają znaczną miąższość, nawet do 200 m. W profilu występują pomiędzy utworami czwartorzędu i karbonu. Blisko powierzchni występują głównie w zachodniej części aglomeracji, w rejonie Gliwic (Gliwice Stare, Łabędy) i Zabrze (Mikulczyce), gdzie są widoczne w odsłonięciach. Natomiast znacznie rzadziej, w rejonie północnym (głównie Bytomia), gdzie mają niewielką miąższość. Osady te w zasadzie nie są znane z części wschodniej dokumentowanego obszaru (tzn. z rejonu Dąbrowy Górniczej i Sosnowca). W zasięgu analizowanych otworóv wystąpiła jedynie ich stropowa partia i tylko w zachodniej części obszaru.

Osady morskie i wysychających zatok stratygraficznie są zaliczane do tortonu, czasem także do sarmatu. Znane są różne określenia litostratygraficzne tych osadóv - często nazywane są warstwami gliwickimi.

Parametry fizyczne i mechaniczne serii ilustrują tabele 19 i 20.

Tabela 19. Parametry fizyczne

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Stopień plastyczności I_L |
|--|-------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|
| iłowce | SM | 6,52 – 12,51 | 1,99 – 2,44 | - |
| iły iły pylaste iły margliste jw. //pyłem | zw/pzw | 14,75 – 21,33 | 1,98 – 2,10 | - |
| | tpl | 20,08 – 37,82 | 1,76 – 2,07 | 0,07 – 0,18 |
| | pl | 23,71 – 36,33 | 1,67 – 1,88 | 0,27 – 0,41 |

Tabela 20 . Parametry mechaniczne

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Edometryczny moduł ściśliwości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewn. ϕ° | Wytrzymałość na ściskanie (MPa) |
|--|-------------|--|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| iłowce | SM | - | - | - | 1,72 – 15,58 |
| Piaskowce (wkładki) | SM | - | - | - | 6,05 - 8,55 |
| iły iły pylaste iły margliste jw. //pyłem | zw/pzw | - | - | - | 0,893 – 3,207 |
| | tpl | 14,677 – 31,000 | 22,380 – 55,564 | 6 - 16 | - |
| | pl | 10,091 - 13,984 | 31,421 – 44,434 | 5 - 10 | - |

Seria 25 (wydzielenie) - pustki krasowe

Występują w utworach ewaporatowych gipsach. Powstają w wyniku ługowania rozpuszczalnych składników przez krążące wody. Znane są z Gliwic, gdzie w centrum miasta na skutek wysklepienia takiej pustki do powierzchni zniszczeniu uległ budynek mieszkalny.

JURA

Seria 40 - osady jeziorne

Osady jeziorne jury są reprezentowane przez piaskowce, piaski żelaziste, zlepieńce, żwiry, ily oraz tzw. glinki ogniotrwałe. Wypełniają zagłębienia krasowe w dolomitach i wapieniach triasowych. Obecnie utwory te są w większości wyeksploatowane. Dotyczy to zwłaszcza glinek ogniotrwałych.

Osady jury występują bardzo fragmentarycznie jedynie w północnej części obszaru - głównie rejon Bytomia, Piekar Śląskich i Wojkowic oraz na północno-wschodnim krańcu obszaru aglomeracji. Na północ od Bytomia oraz między Radzionkowem a Piekarami Śląskimi a także na wschód od Piekar osady te występują jako tzw. warstwy połomskie. Na tym obszarze są to przede wszystkim glinki ogniotrwałe, piaski i żwiry oraz piaskowce i zlepieńce leżące w zagłębieniach krasowych wśród triasowych wapieni warstw gogolińskich oraz dolomitów marglistych i kruszconośnych.

Osady jeziorne jury występujące na północno-wschodnim krańcu obszaru aglomeracji (m.in. na północ od Błędowa) to ily, żwiry i glinki ogniotrwałe. Na tym obszarze ich występowanie w zagłębieniach krasowych jest związane głównie z triasowymi wapieniami retyku.

Prawdopodobną, pierwotną miąższość omawianych osadów jeziornych jury (a zaliczanych w szczególności do liasu) - nie tylko dla obszaru północnej części aglomeracji, ale również dla terenów na północ od jej granic - szacuje się na kilka do 30 m.

Jurajskie piaski jeziorne są luźne lub scementowane o spoiwie żelazistym. Ilość lepiszcza oraz wielkość obecnych otoczków zmniejsza się ku zachodowi na obszarach występowania tych osadów. Piaski i żwiry charakteryzują się dodatkiem otoczków kwarcu, piaskowców, zlepieńców oraz innych skał (porfirów, krzemieni, toczeńców).

Tak zwane glinki ogniotrwałe to litologicznie głównie gliny piaszczyste i pylaste. Są przeważnie w stanie półzwardym lub twaroplastycznym. Charakteryzują się łupkowatą strukturą.

Parametry fizyczne i mechaniczne niektórych gruntów serii 40 ilustruje poniższa tabela 21.

Tabela 21

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm^3) | Stopień plast I_L | Edometryczny moduł ścisłości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrz. ϕ° |
|--------------------------|-------------|--------------------------------|---|---------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| gliny piaszczyste, ility | pzw/tpl | 5,06 – 19,74 | 2,10 – 2,14 | <0,0 – 0,16 | 19,424 – 23,446 | 49,050 – 54,936 | 7 - 12 |

Uwaga: badania nieliczne ze względu na występowanie szczątkowe (seria w dużym stopniu wyeksploatowana)

TRIAS

Seria 50 - osady brakiczne i słdkowodne

Osady brakiczne i słdkowodne triasu środkowego i górnego litologicznie wykształcone są jako ility, ility margliste i margle z przeławieniami wapieni marglistych, rzadko piaskowców.

Stratygraficznie osady te zalicza się do najwyższego wapienia muszlowego (warstwy boruszowickie) oraz kajpru. Czasem określane są także jako retyk lub karnik i retyk.

Osady te mogą występować tylko na niewielkich obszarach w części północno-zachodniej aglomeracji – przede wszystkim w głębszych otworach, oraz na wschodnich obrzeżach Dąbrowy Górniczej - Strzemieszyc. W rejonie Dąbrowy Górniczej – Gołonoga odsłaniają się na powierzchni jako ility z wkładkami drobnokrystalicznych i cienkoławicowych wapieni. Na północny-wschód od Dąbrowy Górniczej, pomiędzy Łosieniem a Błędowem, znajduje się większa wychodnia zaliczanych do retyku omawianych osadów triasowych. W tym rejonie mogą być wykształcone jako ility z brekcją ilasto-wapienną oraz jako wapienie.

Ponadto omawiana seria występuje w rejonie Bytomia (północne obrzeża) i tu wykształcona jest głównie jako ility i ility margliste.

Dokładna miąższość tych osadów nie jest znana, ale w rejonach rozciągających się poza północne krańce dokumentowanego obszaru aglomeracji jest szacowana na dochodzącą miejscami do około 100 m.

Parametry fizyczne i mechaniczne osadów budujących serię ilustruje tabela 22.

Tabela 22

| Rodzaj gruntu/skały | Stan gruntu/skały | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Stopień plast I_L | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrz. ϕ° | Wytrzymałość na ściskanie R_c (MPa) |
|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|--|---------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| iłły pylaste iłły margliste | pzw | 27,80 – 31,40 | 1,90 – 1,95 | <0,0 | 38,259 – 66,708 | 14 - 18 | - |
| margle | SM | - | - | - | - | - | 0,810 – 1,720 |

Seria 51 - osady morskie

Seria obejmuje osady wapienia muszlowego i retu.

Osady morskie facji wapienia muszlowego na dokumentowanym obszarze aglomeracji są reprezentowane przez wapienie, dolomity, wapienie margliste, margle, wapienie zlepieńcowate, z rzadkimi i cienkimi przeławiczeniami łupków ilastych. Występują na znacznych obszarach w części północnej i wschodniej dokumentowanego obszaru aglomeracji - od Bytomia, Piekar Śląskich i północnych dzielnic Chorzowa po Sosnowiec i Dąbrowę Górniczą. Występują również na niewielkim obszarze w południowo-wschodniej części Mysłowic. Budują liczne wzgórza (często o rozciągłości NW-SE), które wyraźnie zaznaczają się w rzeźbie terenu i krajobrazie.

Mięszości osadów morskich wapienia muszlowego i retu mogą być znaczne, przeważnie sięgają kilkudziesięciu metrów.

Osady wapienia muszlowego są reprezentowane na omawianym obszarze przede wszystkim przez tzw. warstwy gogolińskie - wapienie płytowe, faliste, zlepieńcowate, margliste i komórkowe. Występują na północ i wschód od Bytomia (gdzie ich ogólna miąższości wynosi około 40 m), na północ od Chorzowa, w rejonie Będzina, Sosnowca, Dzieńkowic i generalnie wokół Dąbrowy Górniczej. Licznie występują również dolomity kruszonośne – również na północ od Chorzowa, okolice Będzina, Dąbrowy Górniczej, w starej odkrywkowej kopalni w pobliżu szosy z Będzina do Czeladzi, a także w kamieniołomie między Sosnowcem a Będzinem. Ich miąższość szacuje się na ok. 40 m, a w ich spągu mogą występować iłły witriolowe. W rejonie na północny-wschód od Dąbrowy Górniczej omawiane osady wapienia muszlowego występują głównie jako dolomity diploporowe. Dolomity te występują również między Będzinem a Dąbrową Górniczą. Warstwy gogolińskie, dolomity kruszonośne i dolomity diploporowe

stanowią na omawianym obszarze zasadniczy trzon profilu osadów morskich wapienia muszlowego.

Ponadto, w mniejszym stopniu niż omówione powyżej, osady wapienia muszlowego reprezentowane są również przez utwory zaliczane do tzw. warstw gorazdeckich, terebratulowych i karchowickich, tarnowickich i wilkowickich. W profilu utworów facji wapienia muszlowego stanowią na omawianym obszarze rzadsze i mniejsze ogniwa. Występują głównie w części północnej obszaru aglomeracji – rejon Bytomia, Piekar Śląskich i Radzionkowa, rzadziej odsłaniając się na powierzchni. Wyjątek stanowią warstwy tarnowickie – dolomity margliste o miąższości od 15 do 18 m, tworzące liczne wychodnie na północ i północny-wschód od Bytomia.

Osady morskie facji retu na dokumentowanym obszarze aglomeracji są reprezentowane przez margle, dolomity, wapienie, wapienie jamiste, wapienie piaszczyste, rzadziej przez piaskowce wapniste, ily oraz iłowce.

Występowanie tych utworów na dokumentowanym obszarze aglomeracji wiąże się bezpośrednio z obszarami występowania osadów morskich zaliczanych do facji wapienia muszlowego - jest to więc głównie część północna i wschodnia obszaru aglomeracji - od Bytomia, Piekar Śląskich i północnych dzielnic Chorzowa po Sosnowiec i Dąbrowę Górniczą. Osady morskie retu nie są jednak tak rozpowszechnione i nie tworzą tak dużych obszarów wychodni jak osady wapienia muszlowego. W morfologii terenu budują samodzielnie niewielkie pagórki lub występują w środkowej części wyższych wzgórz. Miąższość do kilkudziesięciu metrów - przeważnie około 20 - 40 m, rzadziej około 50 - 55 m.

Obszary występowania osadów morskich facji wapienia muszlowego i retu przy niewielkich spadkach terenu (poniżej 8 %) uznaje się przeważnie za dogodne dla budownictwa lekkiego, bądź dogodne dla wszelkiego typu budownictwa (odnosi się to w większym stopniu do osadów facji wapienia muszlowego). Jednakże większe spadki terenu mogą powodować pogorszenie warunków geologiczno-inżynierskich na obszarach wychodni tych skał szczególnie w przypadku uwarstwienia równoległego do zbocza. Ponadto istotnym czynnikiem pogarszającym warunki geologiczno – inżynierskie podłoża mogą być zjawiska krasowe.

W miejscach występowania tych utworów głębokość położenia zwierciadła wynosi przeważnie 5 – 10 m, a rzadziej 2 – 5 m.

Generalnie, triasowe wapień, dolomity i margle, w większości przypadków przykryte są utworami zwietrzelinowymi o miąższości najczęściej do 2 m. Wapień i dolomity w strefie stropowej są przeważnie silnie spękanymi i zwietrzałe (najczęstsza szerokość spękań 3 mm, szczelin - około 3 cm, sporadycznie do 20 cm). Ich szczeliny wypełnione są glinami zwietrzelinowymi, pyłami, a większe z nich drobnym rumoszem. Kierunek spękań jest generalnie prostopadły do uwarstwienia, niekiedy przebiega w różnych kierunkach. Skały węglanowe występujące pod grubszą pokrywą zwietrzliny są mniej spękanymi. Wapień i dolomity zalegają praktycznie poziomo, bądź pod niewielkim kątem dochodzącym do 10° - 12°, a ich ławice są różnej grubości – od kilku cm do 1 m. Charakterystyczną cechą utworów retu natomiast jest to, że zwłaszcza dolną część ich profilu przeważnie budują warstwy mało odporne na procesy wietrzeniowe. Należy pamiętać również o tym, że utwory te są pokryte grubą warstwą charakterystycznej zwietrzliny.

Dodatkowo, należy zwrócić uwagę na możliwość występowania lokalnie w skałach wapiennych zjawisk krasowych, mimo że na tym obszarze nie są to zjawiska o dużym rozprzestrzenieniu i większym zasięgu głębokościowym. Zjawiska krasowe – leje krasowe i kawerny wypełnione (seria 57) - zaznaczają swój niekorzystny wpływ raczej w części przypowierzchniowej, do głębokości oddziaływania fundamentów. Jednak szczególnie niebezpieczne dla budownictwa są pustki krasowe (seria 56).

Parametry fizyczne i mechaniczne przedstawiają tabele 23 i 24.

Tabela 23

| Rodzaj skały | Stan skały | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Edometryczny moduł ścisłości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrz. ϕ° | Wytrzymałość na ściskanie Rc (MPa) | Wytrzymałość na ścinanie Rt (MPa) |
|------------------------------|------------|--|------------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| dolomity, dolomity margliste | ST/SM | 1,93 – 2,25 | - | 1323,32 | 34,5 | 11,050 – 13,810 | 6,180 |
| wapień, wapień margliste | ST/SM | - | 25,773 - 98,027 | - | - | 13,390 – 75,970 | 6,470 – 21,470 |
| margle | SM | - | - | - | - | 10,160 – 27,650 | - |
| iłowce | SM | 2,17 – 2,26 | - | - | - | 0,420 - 1,730 | - |

Tabela 24

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Stopień plast I_L | Edometryczny moduł ścisłości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrz ϕ° | Wytrzymałość na ścislenie R_c (MPa) |
|---|-------------|--------------------------------|--|---------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| iły, iły pylaste, gliny pylaste zwięzłe | zw/pzw | 11,61 - 25,00 | 1,96 - 2,19 | <0,0 | - | - | - | 0,510 - 0,810 |
| | tpl | 23,02 - 41,49 | 1,76 - 1,96 | 0,02 - 0,20 | 16,279 | 68,647 | 11 | - |
| | pl | 24,97 - 27,45 | 1,90 - 2,01 | 0,25 - 0,42 | - | - | - | - |

Seria 52 - osady lądowe – jeziorne

Jeziorne osady lądowe pstręgo piaskowca to iły z przewarstwieniami piasków, mogą to być również iły pylaste i gliny pylaste. Osady te są lekko zdiagenezowane.

Występują dość często na niewielkich terenach na północy i wschodzie obszaru aglomeracji - północne dzielnice Chorzowa, Piekary Śląskie (szczególnie Kozłowa Góra), Będzin (Grodziec), Sosnowiec (Milowice, Zagórze, Klimontów), Dąbrowa Górnicza (Strzemieszyce, Ząbkowice). Budują skłony wzgórz, tworzą wychodnie na powierzchnię lub są przykryte osadami czwartorzędowymi bądź marglami zaliczanymi do retu. Ich wychodnie zaznaczają się na powierzchni pstrą barwą gleby. Leżą na rzecznych osadach piaszczystych dolnej części profilu pstręgo piaskowca (seria 53). Ich miąższość wynosi od kilku do kilkunastu metrów.

Generalnie, są mało odporne na procesy wietrzenia i erozji. Przeważnie są zawilgocone i występują w stanie twaroplastycznym, rzadziej w półzwałym lub plastycznym. Obszary występowania osadów jeziornych pstręgo piaskowca nie mogą być zaliczane do korzystnych dla budownictwa zwłaszcza tam, gdzie są one gęsto uwarstwione, wykazują niskie wartości kąta tarcia wewnętrznego i występują w stanie plastycznym, a zwłaszcza zalegają w niekorzystnych warunkach morfologicznych (przy spadkach terenu większych niż 8 %).

Parametry fizyczne i mechaniczne zestawiono w tabeli 25.

Tabela 25

| Rodzaj gruntu | Stan gruntu | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Stopień plast I_L | Edometryczny moduł ścisłości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrzz ϕ° |
|---|-------------|--------------------------------------|--|------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| iły, iły pyłaste, gliny pyłaste zwięzłe | zw / pzw | 13,75 – 20,18 | 1,98 – 2,15 | <0,0 | 24,517 – 26,968 | 53,936 – 83,357 sporad.~200 | 7 - 20 |
| | tpl | 15,75 – 33,75 | 1,91 – 2,22 | 0,02 - 0,18 | 8,238 - 20,888 | 39,227 – 55,888 sporad.~ 24 | 5 - 16 sporad.<5 |
| | pl | 19,80 – 33,45 | 1,96 – 2,05 | 0,27 – 0,32 | 6,668 – 12,454 | 35,304 – 44,130 | 5 – 9,5 |
| piaski | zg | - | 1,85 – 2,02 | >0,67 | - | - | 33 |

Seria 53 - osady lądowe terygeniczne – rzeczne

Osady lądowe terygeniczne – rzeczne stanowią dolną część profilu osadów pstrego piaskowca, który współtworzą z nadległymi, zdecydowanie ilastymi osadami jeziornymi (serii 52).

Osady rzeczne pstrego piaskowca to piaski, słabo zwięzłe piaskowce, żwiry, zlepieńce, oraz mułowce z wkładkami iłow i iłowców. Generalnie charakteryzują się warstwowaniem przekątnym i krzyżowym (co wskazuje na osadzenie przez wody płynące). Triasowe piaski są to najczęściej piaski średnie z domieszką piasków drobnych oraz żwirów (średnica ziarn najczęściej 2 – 3 cm). Niekiedy są silnie zdiagenezowane i scementowane związkami żelaza.

Osady rzeczne pstrego piaskowca występują na tych samych obszarach i w tej samej sytuacji morfologicznej, co wyżej omówione osady jeziorne serii 52 tzn. na północy i wschodzie aglomeracji (Chorzów, Piekary Śląskie – Kozłowa Góra, Będzin, Sosnowiec, Dąbrowa Górnicza - Strzemieszyce, Ząbkowice).

Tworzą wychodnie na powierzchnię lub są przykryte wyżej leżącą bardziej ilastą serią osadów jeziornych pstrego piaskowca. We wschodniej części obszaru aglomeracji (Strzemieszyce) w postaci żwirów wypełniają też rynny erozyjne w ilastych osadach triasu lub permu. Leżą na osadach karbonu, a na wschodzie obszaru także na utworach permu. Miąższość tych osadów wynosi od kilku metrów do około 20 – 30 m.

Obszary występowania osadów rzecznych pstrego piaskowca przy niewielkich spadkach terenu (poniżej 8 %) są generalnie dogodnie dla

budownictwa. Dodatkowe znaczenie będą miały inne czynniki m.in. głębokość do zwierciadła wód gruntowych. Większe spadki terenu zdecydowanie pogarszają warunki geologiczno-inżynierskich na obszarach wychodni tych skał.

Parametry fizyczne i mechaniczne zestawiono w tabelach 26 i 27.

Tabela 26 Parametry fizyczne

| Rodzaj gruntu/ skały | Stan gruntu/ skały | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objętościowa ρ (g/cm^3) | Stopień zag./plast I_D/I_L | Współczynnik filtracji k (cm/s) |
|--|-----------------------|---|---|------------------------------------|--|
| żwiry, pospółki | zg / szg | - | 1,88 – 2,17 | 0,60 - >0,67 | $2,58 \times 10^{-3}$ – $6,10 \times 10^{-3}$ |
| piaski grube, piaski średnie | zg / szg | - | 1,85 – 2,05 | >0,67 | $3,82 \times 10^{-3}$ |
| piaski drobne, piaski pylaste | zg / szg | - | - | - | $1,58 \times 10^{-4}$ |
| iły, iły pylaste z wkładkami iłowca i zlepieńca | zw / pzw | 11,76 – 23,16 | 1,97 – 2,33 | <0,0 | - |
| | tpl | 14,66 – 27,85 | 1,96 – 2,22 | 0,02 – 0,16 | - |
| gliny, gliny pylaste i piaszczyste, piaski gliniaste | pl | 11,60 – 27,82 | 1,95 – 2,13 | 0,27 – 0,45 | - |
| zlepieńce i piaskowce | SM, Bs | - | 2,33 – 2,39 | - | - |
| iłowce | SM | - | 2,03 – 2,38 | - | - |

Tabela.27 Parametry mechaniczne

| Rodzaj gruntu/ skały | Stan gruntu/ skały | Moduł ściśliwości MPa | Spójność c kPa | Kąt tarcia wewnętrzny ϕ° | Wytrzymałość na ściskanie Rc (MPa) | Wytrzymałość na ścinanie Rt (MPa) |
|--|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|---|--|
| żwiry, pospółki | zg / szg | - | 0,0 | 33 – 40 | - | - |
| piaski grube, piaski średnie | zg / szg | - | 0,0 | 31 – 37 | - | - |
| piaski drobne, piaski pylaste | zg / szg | - | 0,0 | 28 - 34 | - | - |
| iły, iły pylaste z wkładkami iłowca i zlepieńca | zw / pzw | 13,043 – 22,850 | 31,381 – 22,850 sporad. ~65 | 15 - 24,5 sporad. 32 - 34 | 0,235 – 1,450 | 1,270 – 6,470 |
| | tpl | 8,323 | 0,245 | 0,5 | - | - |
| gliny, gliny pylaste i piaszczyste, piaski gliniaste | pl | 6,668 | 0,235 | 0,5 | - | - |
| zlepieńce i piaskowce | SM, Bs | - | 1265,6 – 1726,0 | 24,5 - 40,5 | 1,030 – 25,595 | 0,460 – 1,620 |
| iłowce | SM | 19,810 - >68,6 | 147,10 – 578,60 | 16,5 – 34,5 | - | 0,353 – 0,716 |

Seria 55 (wydzielenie) - wyrobiska poeksploatacyjne

Są to pustki antropogeniczne w obrębie utworów triasowych. Seria nr 55 jest ściśle związana z występowaniem serii nr 51 – wapienie i dolomity triasowe a szczególnie dolomity kruszconośne. Wapienie i dolomity (na zachód od Piekar Śląskich – stwierdzone w otworach na arkuszu mapy Piekary–Brzozowice-Kamień) są doskonałym surowcem do celów przemysłu wapienniczego i cementowego, natomiast dolomity kruszconośne (rejon Bytomia) mają duże znaczenie gospodarcze ze względu na występowanie w nich złóż rud cynku i ołowiu. Większość tych złóż jest obecnie na wyczerpaniu. Wapienie i dolomity eksploatowane były w dużej mierze systemem odkrywkowym zaś dolomity kruszconośne metodami górnictwa podziemnego.

Rozwinięte silnie kopalnictwo kruszców triasowych spowodowało powstanie sieci chodników podziemnych i doprowadziło do stałego niebezpieczeństwa szkód górniczych oraz zaburzyło istniejące naturalne bazy wód triasowych. Brak jest szczegółowych informacji dotyczących systemów eksploatacji oraz sposobu likwidacji wyrobisk eksploatacyjnych i udostępniających. Część z tych wyrobisk uległa zaciśnięciu a część stanowi do dnia dzisiejszego pustki poeksploatacyjne,

których istnienie potwierdzają niektóre otwory badawcze. Jednak szczegółowa lokalizacja wyrobisk niezaciśniętych oraz określenie stopnia wypełnienia wyrobisk zlikwidowanych bądź zaciśniętych, na podstawie dostępnych materiałów jest niemożliwe.

Seria 56 (wydzielenie) - pustki krasowe

Zaliczono tu pustki krasowe w obrębie utworów triasowych głównie serii 51 zbudowanej z wapieni, dolomitów i z margli czyli skał łatwo rozpuszczalnych. Wody krążące, a głównie wsiąkające w głąb serii osadów wapiennych poprzez szczeliny, płaszczyzny uwarstwienia bądź ciosowe, ługują łatwo rozpuszczalną skałę.

Na powierzchni powstają leje, kieszenie i kotły krasowe a w głębi pustki o różnych rozmiarach i kształcie. Najszybciej proces ten rozwija się na liniach uskoków, a szczególnie w miejscach ich krzyżowania się, na przecięciu płaszczyzn ciosowych itp. Pustki z czasem powiększają się tworząc pieczary lub całe korytarze.

Najczęściej pustki występują powyżej zwierciadła wody gruntowej. Formy powstałe w wyniku wyługowania pozostają puste lub z biegiem czasu zostają częściowo (głównie na dnie) wypełnione materiałem osadzonym przez krążące wody gruntowe.

Te formy krasowe w skałach węglanowych stwarzają warunki wystąpienia groźnych dla powierzchni szkód ze względu na możliwość zapadliskowego osiadania terenu. Ponadto kras powoduje również zaburzenie warunków hydrogeologicznych.

W związku z powyższymi warunkami budowlane ocenia się jako niekorzystne i nie zaleca się projektowania żadnych inwestycji w rejonach występowania w podłożu pustek krasowych. Obszary takie powinny być wcześniej dokładnie przebadane celem wykluczenia tych niekorzystnych zjawisk bądź wzmocnienia podłoża poprzez wypełnienie pustek odpowiednim medium.

Seria ta została stwierdzona w analizowanych otworach w rejonie Czeladzi i Dąbrowy Górniczej (Łosień).

Seria 57 (wydzielenie) - leje i kawerny krasowe wypełnione

Seria nr 57 podobnie jak omówiona wyżej seria 56 związana jest z występowaniem wapieni i dolomitów triasowych. Są to przede wszystkim powierzchniowe formy wymywania skał wapiennych, formy wgłębne występują rzadziej. Zagłębienia, leje i kieszenie krasowe wypełnione zostały wtórnie materiałem gruntowym pochodzącym ze zwietrzenia, przemycia i przemieszczenia osadów w pionie na skutek przepływu wód gruntowych. Pod względem litologicznym materiał wypełniający to gliny, pyły, ropy, czasem piaski o różnym uziarnieniu. Grunty te mogą zawierać drobny rumoszcz miejscowych skał.

Formy krasowe wypełnione stwierdzono pojedynczymi otworami na arkuszach map: Będzin, Bytom-Miechowice, Bytom - Radzionków, Chorzów, Czeladź, Dąbrowa Górnicza - Strzemieszyce Małe, Dąbrowa Górnicza - Ząbkowice, Sosnowiec i Wojkowice.

W rejonie występowania serii 57, podobnie jak w przypadku serii 56, warunki budowlane ocenia się jako niekorzystne przede wszystkim z uwagi na nierównomierne osiadania, szczególnie w razie posadowienia obiektów na krawędzi leja.

PERM

Seria 60 - osady lądowe – z przewagą rzecznych

Serię tę stanowią utwory permu – czerwonego spągowca reprezentowane przez piaskowce i zlepieńce zwane myślachowickimi, wśród których występują przewarstwienia iłowców i mułowców a w strefie stropowej czasem spotyka się przewarstwienia iłowców. Występują często w dwóch kompleksach litologicznych: dolny wykształcony jako zlepieńce oraz górny - zlepieńce z wkładkami piaskowców. Zlepieńce są masywne o niewyraźnym uławiceniu, typu gładowego złożone z otoczków o średnicy dochodzącej do 12cm, tkwiących w czerwonym spoiwie głównie ilastym. Materiałem podstawowym otoczków są piaskowce, mułowce lub iłowce, wapienie i okruchy skał wulkanicznych (porfiry).

W profilach perm jest trudny do rozgraniczenia od osadów triasowych jak i trzeciorzędowych czy górnych części karbonu.

Utwory permu występują tylko w północno-wschodniej części Dąbrowy Górniczej (okolice Tworznia) i wschodniej (okolice Strzemieszyc). Zalegają pod dolnym triasem lub bezpośrednio pod czwartorzędem tworzą też wychodnie na powierzchnię, w górnej części mocno zwietrzałe i rozmyte. Miąższość w granicach co najmniej kilkudziesięciu metrów.

W przypadku występowania w bezpośrednim podłożu budowlanym skał tej serii warunki budowlane uznać można za dobre.

Parametry fizyczne i mechaniczne zestawiono w tabeli 28.

Tabela 28

| Rodzaj gruntu/ skały | Stan skały | Wilgotność naturalna w_n (%) | Gęstość objęt. ρ (g/cm^3) | Moduł ściśliwości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrzz ϕ° | Wytrzymałość na ściskanie R_c (MPa) | Wytrzymałość na ścinanie R_t (MPa) |
|----------------------|------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|
| zlepienie myślach. | SM Bs | - | 2,05 – 2,40 | - | poj. wynik 3324,5 | 41,5 | przeciętnie 0,98 – 5,6 wkładki >0,4 i >9,8 | pojedynczy wynik 0,951 |
| piaskowce | SM, Bs | - | 2,17 – 2,42 | 20,986 – 49,033 | 1245,4 – 3059,7 spor. ~620 | 35 - 38 sporad. ~17 | 0,945 – 6,580 wkładki >0,5 i 7,85 – 11,77 | 0,951 – 1,990 |
| iłowce, pyłowce | SM | - | 2,06 – 2,38 | - | 98,066 – 176,520 | - | przeciętnie 0,98 – 2,94 wkładki >0,5 i >8,5 | przeciętnie 0,353 – 0,912 |
| iły | zw | 9,32 – 21,38 | 1,97 – 2,18 | 16,579 – 49,033 | 26,478 – 107,873 | 19 - 35 | 0,167 – 0,788 sporad. ~1,2 | - |

KARBON

Seria 70 - węglonośne utwory kontynentalne – rzeczne

Seria ta odpowiada dolnej części krakowskiej serii piaskowcowej. W omawianym obszarze są to węglonośne utwory kontynentalne – rzeczne, zaliczone do warstw łaziskich. Są to osady wykształcone głównie w postaci piaskowców, przeważnie arkozowych, średnio- i gruboziarnistych oraz różnoziarnistych, lokalnie przechodzące w zlepienie. Wśród nich występują przewarstwienia mułowców i iłowców oraz pokłady węgla. Piaskowce tej serii są skałami słabo zwięzłymi, porowatymi, o spoiwie ilastym lub wapienno - ilastym. W strefach wietrzenia przechodzą w piaski. Barwa skał jest zwykle jasnoszara i szaro żółtawa.

Przy powierzchni odsłaniają się na niewielkich obszarach w rejonie południowo-wschodniej części Mysłowic, między Słupną, Brzezinką i Hajdowizną. W wielu miejscach przykryte są utworami plejstoceńskimi i napływami Przemszy, a w okolicy Dzieńkowic i Jelenia także utworami triasowymi.

Parametry fizyczne i mechaniczne zestawiono w tabeli 29.

Tabela 29

| Rodzaj skały | Stan skały | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrz ϕ° | Wytrzymałość na ściskanie Rc (MPa) | Wytrzymałość na ścinanie Rt (MPa) |
|--------------|------------|--|------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| piaskowce | Bs SM | 1,94 – 2,12 | 39,227 – 147,100 | 35,5 – 41,5 | 0,756 – 5,254 | 0,223 – 1,750 |
| zlepieńce | Bs SM | ~2,20 | - | - | 3,574 ^x | 1,762 ^x |

x – pojedyncze wyniki

Seria 71 - węglonośne utwory kontynentalne – z przewagą jeziornych

Jest to ogniwo litostratygraficzne karbonu określane jako seria mułowcowa. Zaliczone są tu osady drobnoklastyczne należące do warstw orzeskich i załęskich (górną część warstw rudzkich). Wykształcone są one w przewodzie jako iłowce i mułowce o barwach od jasno szarej do ciemno szarej z licznymi pokładami węgla. Często przeławicane są piaskowcami. Struktura mułowców jest bezładna, natomiast w przypadku iłowców obserwuje się wyraźną laminację i warstwowanie. Piaskowce są drobno i średnioziarniste o spoiwie ilasto - krzemionkowym, średnio zwięzłe. Osady serii 71 zawierają liczny detrytus roślinny i faunę oznaczalną. Ponadto występują tu liczne konkrecje, rzadziej wkładki syderytu. Występują powszechnie w południowej i centralnej części dokumentowanego obszaru od Zabrzeza po Mysłowice, szczególnie w południowych dzielnicach Rudy Śl., Katowic i Mysłowic. Rzadziej stwierdzone zostały w części wschodniej obszaru, w rejonie Sosnowca oraz w części północnej, w rejonie Będzina. Zalegają pod czwartorzędem lub bezpośrednio na powierzchni.

Parametry fizyczne i mechaniczne zestawiono w tabeli 30.

Tabela 30

| Rodzaj skały | Stan skały | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Wytrzymałość na ściskanie Rc (MPa) | Wytrzymałość na ścinanie Rt (MPa) | Wytrzymałość na rozciąganie Rr (MPa) |
|--------------|------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| piaskowce | Bs ,SM | 1,99 – 2,31 | 1,805 – 15,500 | 0,247 – 2,754 | - |
| mułowce | Bs,SM | 2,24 – 2,33 | 0,323 – 1,020 | - | - |
| iłowce | SM | 2,04 – 2,37 | 0,579 – 5,546 spor.~10 | - | 0,05 – 1,70 |

Seria 72 - węglonośne utwory kontynentalne – z przewagą rzecznych

Według podziału litostratygraficznego seria ta odpowiada górnośląskiej serii piaskowcowej. Do serii tej zaliczono osady gruboklastyczne dolnej części warstw rudzkich oraz warstw siodłowych. Reprezentowane są przez średnio- i drobnoziarniste, rzadziej gruboziarniste piaskowce oraz zlepieńce, z licznymi przeławiczeniami mułowców, iłowców i pokładami węgla. Piaskowce charakteryzują się przewagą spoiwa krzemionkowego, są skałami zwięzłymi do bardzo zwięzłych, o barwie jasnoszarej, szarej i szaro żółtawej. Występują w warstwach dochodzących do kilkunastu metrów. Osady drobnoklastyczne - mułowce i iłowce – stanowią podrzędne ogniwo serii 72 i z reguły towarzyszą pokładom węgla.

Osady serii 72 występują głównie w centralnej części dokumentowanego obszaru, od Zabrza, poprzez Rudę Śl., Świętochłowice, Chorzów po Katowice. Ponadto stwierdzone zostały licznymi otworami w rejonie Dąbrowy Górniczej. Bardzo często wychodnie piaskowców serii 72 tworzą charakterystyczne wzgórza porośnięte lasami.

Parametry fizyczne i mechaniczne zestawiono w tabeli 31.

Tabela 31

| Rodzaj skały | Stan skały | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Wytrzymałość na ściskanie Rc (MPa) | Wytrzymałość na ścinanie Rt (MPa) |
|--------------|------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| Piaskowce | Bs,SM | 1,97 – 2,25 | 0,530 – 8,626 czasem >30 | 0,275 – 2,090 |
| mułowce | Bs,SM | - | ~1,0 – 5,490 | - |

Seria 73 - węglonośne utwory paraliczne

Są to węglonośne utwory lądowe z okresowymi wpływami zalewów morskich, zgodnie z podziałem litostratygraficznym zaliczone do serii paralicznej. Wykształcone są w postaci iłowców, mułowców, ciemnoszarych i szarych przeławianych piaskowcami drobnoziarnistymi oraz cienkimi pokładami węgla. Występują na stosunkowo niewielkim obszarze w części północnej w rejonie Piekar Śl. (Osiedle Wieczorka, Kozłowa Góra) oraz w części wschodniej w rejonie Będzina (Łagisza), Dąbrowy Górniczej (Centrum, Staszic, Gołonóg) i Sosnowca (Dańdówka).

Utwory te najczęściej zalegają pod czwartorzędem lub rzadziej bezpośrednio na powierzchni, bardzo rzadko pod triasem, sporadycznie pod utworami permu.

W zależności od podziału litostratygraficznego zalicza się tu warstwy brzeżne tj.: porębskie, jakłowieckie, gruszowskie i pietrkowickie, a w rejonie Dąbrowy Górniczej: grodzieckie, florowskie, sarnowskie i malinowickie.

Parametry fizyczne i mechaniczne zestawiono w tabeli 32.

Tabela 32

| Rodzaj skały | Stan skały | Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³) | Moduł ściśliwości (MPa) | Spójność c (kPa) | Kąt tarcia wewnętrzny ϕ° | Wytrzymałość na ściskanie Rc (MPa) |
|--------------|------------|--|-------------------------|------------------|------------------------------------|---|
| Piaskowce | Bs,SM | 2,13 – 2,59 | - | - | - | 11,480 – 13,930 sporadycznie >36,5 |
| iłowce | Bs,SM | 1,84 – 2,38 | - | - | - | 1,178 – 6,769 z wkładkami <0,67 i <9,33 |
| iły | zw | 1,72 – 2,24 | 56,113 | 49,05 – 69,65 | 9,5 – 13,5 | 0,118 – 0,961 |

Seria 75 (wydzielenie) - wyrobiska poeksploatacyjne puste i zaciśnięte

Pustki w górotworze karbońskim powstały w wyniku wybierania pokładów węgla głównie systemem z zawalem stropu. Ich występowania teoretycznie można spodziewać się wszędzie tam gdzie taka eksploatacja była prowadzona, przy czym na dużych głębokościach większość pustych przestrzeni po wybranych pokładach węgla uległa samozaciśnięciu całkowitemu lub częściowemu co ujawniło się na powierzchni jako osiadanie terenu. Pustki pozostały w strefie płytkiej eksploatacji, prowadzonej w różnych okresach zarówno w sposób planowy

przez kopalnie jak też na dziko. Najdłużej utrzymują się tam gdzie strop wybranego pokładu zbudowany jest z mocnych skał. Częściowo materiałami odnośnie dokonanej płytkiej eksploatacji, nawet tej z przełomu XIX i XX wieku, dysponują poszczególne Kopalnie, jednak część tych materiałów uległa zniszczeniu. Odnośnie eksploatacji nierejestrowanej (dzikiej), która miała miejsce przede wszystkim tam gdzie pokłady węgla mają wychodnie na powierzchni lub pod cienkim przykryciem utworów czwartorzędowych, brakuje dokumentów, znane są tylko rejony w których była dokonana. Nie są znane szczegóły tej eksploatacji takie jak lokalizacja szybków, wyrobisk chodnikowych ewentualnych dowiezchni itp.

Obecność w górotworze pustek po dokonanej płytkiej eksploatacji węgla stanowi poważne zagrożenie dla powierzchni terenu ze względu na możliwość przemieszczania się nadległego górotworu do pustych przestrzeni, następuje tzw. wysklepienie sukcesywnie w kierunku powierzchni co w końcowym efekcie skutkuje powstaniem deformacji nieciągłych powierzchni. Zjawisko to może mieć przebieg gwałtowny. Zapadliska mają różne formy np.: cylindryczną, leja bądź nieregularnego prostopadłościanu.

Tereny płytkiej eksploatacji węgla, przed zagospodarowaniem powinny być przebadane celem stwierdzenia stanu górotworu i to nie tylko pod kątem pustek ale także celem wychwycenia ewentualnych stref rozluźnionych.

Pustki po eksploatacji węgla zostały stwierdzone w otworach w rejonie : Sosnowca, Zabrze, Siemianowic, Świętochłowic, Katowic (Giszowiec, Ligota, Murcki, Osiedle Paderewskiego, Śródmieście, Szopienice), Mysłowic, Mysłowic-Brzezinki, Mysłowic-Wesołej, Rudy Śląskiej - Kochłowic, Dąbrowy Górniczej, Dąbrowy Górniczej - Gołonoga, Czeladzi, Chorzowa, Chorzowa-Batorego, Będzina oraz Grodzca.

6.2. Mapy geologiczno – inżynierskie

Przy sporządzaniu niniejszego opracowania mapy tematyczne wykonywano komputerowo, w sposób automatyczny, na podstawie reprezentatywnych archiwalnych otworów wiertniczych zebranych w komputerowej bazie danych.

Dla całej aglomeracji katowickiej wszystkie mapy przygotowano i wydrukowano w skali 1: 10 000.

Opracowano następujące mapy :

1. Podział aglomeracji katowickiej na arkusze w skali 1:150 000 (zał.1)

Na schemacie tym przedstawiono zasięg opracowania z podziałem na arkusze map topograficznych w skali 1:10 000.

Arkusze zawarte w niniejszym opracowaniu zostały ponumerowane od 01 do 70.

Kolejność tą zachowano dla wszystkich map tematycznych.

Na schemacie oprócz numeru arkusza umieszczono godła podkładów topograficznych, ich nazwy oraz skróty utworzone na potrzeby atlasu i zastosowane w bazie danych do opisu otworów archiwalnych.

Nie załączono tych arkuszy skrajnych, które obejmują tylko niewielkie fragmenty miast, a brak jest dla nich podkładów rastrowych lub na których nie stwierdzono żadnych punktów dokumentacyjnych.

2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 10 000 (zał.2)

Na mapie dokumentacyjnej, opracowanej na podkładzie topograficznym, zaznaczono zasięg opracowania oraz wszystkie otwory uwzględnione w bazie danych geologiczno – inżynierskich aglomeracji katowickiej. Ponadto pokazano przebiegi linii przekrojowych.

3. Mapa gruntów antropogenicznych w skali 1: 10 000 (zał.3)

Na mapie tej przedstawiono zasięgi występowania nasypów przemysłowych-zaliczanych do serii 1 oraz obszary, gdzie występują nasypy budowlane i inne reprezentujące serię 2. Na niektórych terenach współwystępują nasypy obydwu serii. Bywało tak , że na gruntach nasypowych serii 2 usypano hałdy z nasypów serii 1 i odwrotnie.

Zasięgi tych serii wygenerowano na podstawie udokumentowanych wystąpień nasypów w otworach archiwalnych oraz dołożono warstwę hałd.

Na tej mapie naniesiono również istniejące czynne składowiska odpadów niebezpiecznych.

Stwierdzono występowanie następujących składowisk odpadów niebezpiecznych:

- składowisko żużla z wytopu ołowiu- położone w Piekarach Śląskich przy ul. Roździeńskiego o powierzchni 2,5 ha. Składowiskiem tym zarządza „Orzeł Biały” S.A. Kod odpadów: 100401.
- składowisko odpadów ebonitowych usytuowane w Piekarach Śląskich przy ul. Roździeńskiego. Powierzchnia składowiska wynosi 0,8 ha (1,285 ha wraz z obwałowaniem). Składowiskiem zarządza „ Orzeł Biały” S.A.
- składowisko gipsu z neutralizacji elektrolitu zlokalizowane w Bytomiu przy ul. Siemianowickiej. Powierzchnia przeznaczona pod składowisko wynosi 0,7 ha. Składowiskiem również zarządza „ Orzeł Biały” S.A.
- składowisko Koksowni „ Przyjaźń” Spółka z o.o położone w Dąbrowie Górniczej. Jest to składowisko odpadów innych niż niebezpieczne z wydzielonymi kwaterami do składowania odpadów niebezpiecznych. Jest to obiekt podziemny, ukształtowany w postaci niecki o spadku w kierunku wschodnim i południowo – wschodnim. Drogi dojazdowe posiadają nawierzchnię z asfaltobetonu. Na składowisku tym wydzielone zostały kwatery do składowania odpadów niebezpiecznych. Powierzchnia każdej kwatery nie przekracza 2,5 tyś. m².

Kody odpadów: 050107, 050108, 170601,170606 i 190403.

Przewidywany termin zamknięcia – 2015 rok.

- składowisko odpadów niebezpiecznych zlokalizowane na terenie Oczyszczalni Ścieków Deszczowo – Przemysłowych Huty Katowice (Mittal Steel Poland S.A.) w Dąbrowie Górniczej.

Składowisko zlokalizowane jest w miejscu projektowanego wcześniej fundamentu osadnika pompowni końcowej Oczyszczalni Ścieków Deszczowo – Przemysłowych. Maksymalna pojemność wolnej przestrzeni składowiska wynosi 3200 m³ , w tym maksymalna pojemność dla składowania odpadów 2890 m³ .

Po ułożeniu na składowisku warstwy odpadów grubości 0,5 do 0,8 m składowane odpady będą przykrywane warstwą izolacyjną ziemi o grubości 0,10 m. Po uzyskaniu przez składowanie odpadów rzędnej terenu o 2,0 m niższej niż rzędna otaczającego terenu wykonana zostanie końcowa warstwa izolacyjna z ziemi o grubości 2,0 m.

Kody odpadów:170601 i 170605.

Przewidywany termin zamknięcia – 2015 rok.

- składowisko odpadów komunalnych w Świętochłowicach zlokalizowane w zachodniej części miasta w rejonie torów w sąsiedztwie Osiedla 22 Lipca .Jest to składowisko , na którym oprócz odpadów obojętnych i innych niż niebezpieczne przyjmowane są odpady zawierające azbest. Dla odpadów niebezpiecznych o kodach : 170605 i 170601 jest wydzielona specjalna komora na odpady azbestowe o powierzchni 2000 m² i pojemności około 88000 m³ . Składowisko to jest zarządzane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o w Świętochłowicach. Przewidywany termin zamknięcia 2031 rok.
- składowisko odpadów poneutralizacyjnych z galwanizerni i trawialni wybudowane prze hutę „ Jedność” i zlokalizowane w Siemianowicach Śląskich przy ul. Plebiscytowej. Jest to składowisko zarządzane przez firmę „ EKOFOL – II” Spółka Akcyjna w Bytomiu.

Kody odpadów: 110108, 110109, 110116,110198.

Całkowita powierzchnia składowiska wynosi 1,59 ha, w tym dla odpadów niebezpiecznych powierzchnia 0,7 ha(pojemność 40 000 m³).

Przewidywany termin zamknięcia – 2006 rok.

Należy zaznaczyć , że może powstać nowe składowisko odpadów niebezpiecznych na terenie miasta Ruda Śląska, gdyż Huta „ Pokój” S.A wystąpiła w 2004 r z wnioskiem do Śląskiego Urzędu wojewódzkiego w Katowicach z wnioskiem o wydanie zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych poprzez składowanie.

Na mapie gruntów antropogenicznych nie przedstawiono warstwy informacyjnej określającej granice i charakter zanieczyszczeń gleb i gruntów , gdyż dla aglomeracji katowickiej opracowano atlas geochemiczny , obejmujący całokształt tych zagadnień.

4. Mapy gruntów na głębokości 2,0 m i 4,0 m w skali 1: 10 000 (zał.4 i zał.5)

Mapy gruntów podłoża budowlanego występujących na głębokości 2 i 4 m to mapy tematyczne obrazujące grunty w cięciu poziomym na tych głębokościach. Wykorzystywane mogą być dla projektowania posadowienia obiektów

budownictwa typu bardzo lekkiego bądź lekkiego, jak również w przypadku możliwych awarii urządzeń, środków transportu na obszarach chronionych a razem z mapami pierwszego poziomu wodonośnego (hydroizohipsy wód podziemnych) informują o zdolnościach filtracyjnych gruntów i kierunkach migracji zanieczyszczeń i skażeń.

Przedstawiają one szczegółowe elementy składowe wykorzystane w dalszym etapie do tworzenia mapy wynikowej, którą stanowi mapa warunków budowlanych.

Na każdej z map wyznaczony jest zasięg występowania serii, czyli wydzielen o jednakowych warunkach genetyczno-litologicznych na danej głębokości. Mapy te są odzwierciedleniem występowania wydzielonych serii w poszczególnych punktach badawczych na danej głębokości, obrazują stopień złożoności budowy geologicznej oraz stopień udokumentowania terenu.

Znajdują się na nich wszystkie zarchiwizowane otwory. Wydzielone w otworach serie, po krytycznej analizie bazy danych, podlegały weryfikacji w oparciu o konstruowane pomocnicze przekroje, mapy robocze oraz aktualny stan wiedzy.

Lokalizacja otworów na mapie została przedstawiona w formie punktów bez podania numeru otworu. Fakt ten wynika z dużego zagęszczenia punktów dokumentacyjnych w niektórych rejonach, przez co zbyt duża ilość informacji uczyniła by obraz mapy mało czytelnym. Obszary wydzielonych serii na mapach posiadają kolory zgodne z wydzieleniami na przekrojach geologiczno-inżynierskich.

Mapę gruntów na głębokości 2,0 m uzupełniono o linie przekrojów geologiczno – inżynierskich. Uzupełnienia te naniesiono na wersji cyfrowej.

5. Mapa stropu triasu w skali 1: 10 000 (zał.6)

Na podstawie zebranych w bazie danych otworów, które swoim zasięgiem głębokościowym objęły utwory triasowe opracowano przy pomocy programu Surfer 8.0 (stosując metodę interpolacyjną krigingu) mapę przedstawiającą ukształtowanie i głębokość występowania stropu triasu na obszarze aglomeracji katowickiej. Płytsze występowanie utworów triasu zaznacza się w północnej części obszaru (na północ od linii: Zabrze – Katowice - Sosnowiec). Głębokość

występowania stropu triasu pokazano za pomocą izolinii w cięciu głębokościowym co 2,5 m, do głębokości 40 m poniżej powierzchni terenu. Wyinterpretowanego położenia stropu triasu nie przedstawiono w załączniku 6 jedynie dla arkuszy oznaczonych numerami 2, 10, 12, 25, 38-40, 49-54, 59, 60, 63, 65-70 z powodu braku otworów, które mogłyby dostarczyć informacji na temat głębokości występowania utworów triasu.

Do opracowania mapy wykorzystano 4 719 otworów, w których zostały opisane utwory triasu zaliczone do którejs z serii geologiczno-inżynierskich nr 50, 51, 52 bądź 53.

6. Mapa stropu karbonu w skali 1: 10 000 (zał.7)

Mapę stropu karbonu opracowano przy pomocy programu Surfer 8.0, przy wykorzystaniu metody interpolacyjnej krigingu, na podstawie danych zebranych w bazie otworów geologiczno-inżynierskich oraz w odrębnej bazie zawierającej otwory, którymi osiągnięto strop tych utworów. Do przygotowania mapy wykorzystano dane z 8 669 otworów z bazy danych geologiczno-inżynierskich oraz dodatkowych 2 570 otworów głębokich. Mapę stropu karbonu opracowano dla tych arkuszy, na których otworami udokumentowano występowanie stropu utworów karbonu w przedziale głębokości od powierzchni terenu do 50 m. Mapy przedstawiono na załącznikach: 7.6, 7.18 - 7.21, 7.28 - 7.36, 7.42 - 7.48, 7.53 - 7.59, 7.61 - 7.64.

Położenie stropu karbonu poniżej powierzchni terenu przedstawiono za pomocą izolinii w cięciu głębokościowym co 5 m do głębokości 50 m.

Na powierzchni terenu utwory karbonu odsłaniają się w okolicach Dąbrowy Górniczej, między Katowicami a Mysłowicami oraz między Bobrkiem a Sosnowcem. W bazie otworów utwory karbonu opisano seriami geologiczno-inżynierskimi o numerach od 70 do 73.

7. Mapa hydroizobat w skali 1:10 000 (zał. 8)

Mapę hydroizobat opracowano na podstawie danych z 11 541 otworów wiertniczych oraz 1 671 studzien z Banku HYDRO. Mapę opracowano przy pomocy programu Surfer 8.0, przy wykorzystaniu metody interpolacyjnej krigingu.

Na dokładność mapy ma wpływ liczba oraz rozmieszczenie punktów, w których określono położenie zwierciadła wody gruntowej. Dla wielu obszarów, szczególnie położonych pomiędzy miastami aglomeracji brak jest punktów dokumentacyjnych. Podkreślenia wymaga także fakt, że analizie poddano zakres danych z okresu około 50 lat. Dodatkowo, położenie zwierciadła wody gruntowej zostało zaburzone na wielu obszarach eksploatacją górniczą. Na zmiany jego położenia miało wpływ odwadnianie kopalń oraz osiadanie terenu.

Przedstawiony na mapie hydroizobat obraz położenia zwierciadła wód gruntowych należy traktować jako orientacyjny, gdyż w wielu punktach może się różnić od obecnej głębokości występowania wody gruntowej. Zamykanie niektórych kopalń w ostatnich latach również mogło wywołać zmiany, które nie były dotychczas rejestrowane na bieżąco.

Na mapie – zał.8 przedstawiono hydroizobaty o wartościach 1m, 2m, 3m, 5m, 10m, 15m i 20m, a kolorami zaznaczono pola zakresu zmian głębokości do zwierciadła wód gruntowych.

8. Mapa warunków budowlanych w skali 1: 10 000 (zał. 9)

Mapa warunków budowlanych na głębokości 2 m to mapa wynikowa, która w sposób syntetyczny przedstawia czynniki geologiczne, hydrogeologiczne, geodynamiczne i geomorfologiczne kształtujące warunki budowlane w podłożu.

Mapa warunków budowlanych przeznaczona jest dla potrzeb planowania przestrzennego, oceny geotechnicznej obszarów, dla potrzeb projektów budowlanych obiektów budownictwa mieszkaniowego oraz tras wszelkiego rodzaju obiektów liniowych.

Ze względu na potrzebę zakwalifikowania terenów pod względem ich przydatności dla celów budowlanych zastosowano generalizację informacji poprzez wprowadzenie wydzieleni gruntów o zbliżonych właściwościach i nośnościach.

W oparciu o wydzielenia serii genetyczno-litologicznych występujących na głębokości 2 m przeprowadzono klasyfikację gruntów ze względu na stan gruntów, stopień skonsolidowania oraz dopuszczalne obciążenia.

Poniżej przedstawiono przyjętą klasyfikację gruntów:

1. Grunty nienośne

serie: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 19

- grunty antropogeniczne (nasypy), rzeczne i organiczne osady holoceni i organiczne plejstoceni,
- grunty spoiste nieskonsolidowane oraz luźne piaszczyste,
- obciążenia dopuszczalne do 0,05 MPa,
- podłoże nie nadające się do posadowień bezpośrednich.

2. Grunty słabo nośne

serie: 7, 8, 9, 10, 11, 111, 14, 17, 18

- holoceni i plejstoceni osady deluwialne, eluwialne i eoliczne, plejstoceni lessy, osady rzeczne, zastoiskowe oraz zwietrzeliny starszego podłoża,
- grunty spoiste słabo skonsolidowane oraz piaszczyste – od luźnych do średnio zagęszczonych,
- obciążenia dopuszczalne - 0,05 MPa – 0,3 MPa,
- podłoże nadające się do posadowień bezpośrednich dla budownictwa lekkiego, wymagające szczegółowych badań geotechnicznych.

3. Grunty nośne

serie: 12, 13, 15, 20, 21, 40, 50, 51, 52, 53, 60, 70, 71, 72, 73

- plejstoceni osady lodowcowe i wodnolodowcowe oraz osady i skały starszego podłoża – trzeciorzędu, jury, triasu, permu i karbonu,
- skonsolidowane gliny morenowe oraz wodnolodowcowe grunty piaszczysto-żwirowe, w większości zagęszczone oraz wszystkie rodzaje gruntów i skał podłoża przedczwartorzędowego,
- obciążenia dopuszczalne powyżej 0,3 MPa ,
- podłoże nadające się do posadowień bezpośrednich dla wszelkiego typu budownictwa.

Orientacyjne wartości obciążeń dopuszczalnych gruntów przyjęto według tabeli 12.2 – Z. Wiłun, Zarys geotechniki 1987 r., zgodnie z „Instrukcją sporządzania mapy warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1:10000 i większej dla potrzeb planowania przestrzennego w gminach”, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 1999 r.

Na mapie klasyfikacja została przedstawiona w formie barwnych obszarów stosownie do wydzieleń przedstawionych wyżej.

Ocenę warunków budowlanych rozszerzono o wskazania punktowe występowania wód podziemnych na głębokości do 2 m ppt. Mapa zawiera informacje dotyczące stwierdzonych w podłożu pustek o różnej genezie z podaniem ich głębokości nawiercenia w m ppt. Dodatkowym istotnym elementem jest naniesiony na mapę zasięg hałd pogórnicych. Analiza wydzieleń gruntów oraz pozostałych w/w elementów prowadzi do ustalenia przydatności gruntów na potrzeby budownictwa.

Poniżej przedstawiono klasyfikację warunków budowlanych:

1. Warunki niekorzystne

Obszary występowania gruntów nienośnych bez względu na głębokość wód podziemnych, tereny podmokłe i zabagnione, hałdy i nasypy. Wyklucza się możliwość fundamentowania bezpośredniego obiektów wszelkiego typu

2. Warunki mało korzystne

Obszary występowania gruntów słabo nośnych bez względu na głębokość wód podziemnych oraz gruntów nośnych przy jednoczesnym występowaniu wody podziemnej na głębokości do 2,0 m. Obszary występowania pustek i starych wyrobisk w podłożu szczególnie związanych z płytką eksploatacją. Możliwość posadowień bezpośrednich obiektów budownictwa lekkiego przy konieczności szczegółowego rozpoznania geotechnicznego oraz ewentualnym odwodnieniu terenu na czas budowy i wzmocnieniu podłoża.

3. Warunki korzystne

Obszary występowania gruntów nośnych, występowanie wód podziemnych na głębokości poniżej 2,0 m, brak pustek i starych wyrobisk w podłożu, tereny poza zasięgiem płytkiej eksploatacji. Możliwe posadowienie bezpośrednie obiektów wszelkiego typu.

9. Mapa warunków górniczych w skali 1: 10 000 (zał.10)

Ze względu na specyfikę aglomeracji katowickiej opracowano mapę warunków górniczych.

Na mapie tej przedstawiono zasięgi obszarów górniczych kopalń czynnych, zlikwidowanych, w trakcie likwidacji oraz obszary złóż niezagospodarowanych.

Ponadto przedstawiono tereny, gdzie była prowadzona płytka (do 100 m) eksploatacja pokładów węgla oraz wielkość przewidywanych osiadań powierzchni terenu do końca koncesji poszczególnych kopalń.

Na mapie tej uwzględniono również archiwalne otwory z bazy danych, w których stwierdzono pustki, leje krasowe wypełnione materiałem gruntowymi, jak również te otwory, w których występują wyrobiska po eksploatacji pokładów węgla (pustki i wyrobiska zaciśnięte).

10. Mapa terenów do dalszego udokumentowania w skali 1: 10 000 (zał.11)

Przy typowaniu terenów do dalszego udokumentowania brano pod uwagę gęstość otworów na poszczególnych arkuszach oraz ich rozmieszczenie na arkuszu.

Przyjęto, że teren jest dobrze udokumentowany gdy średnia gęstość otworów wynosiła przynajmniej 40 otworów/ km².

Z dalszego rozpoznania wyłączono lasy, parki krajobrazowe, parki, częściowo zieleni urządzoną.

Nie przewidziano do dalszego udokumentowania terenów już zabudowanych.

Położono nacisk na rozpoznanie terenów pogórnich pod kątem zabudowy, zwłaszcza obszary hałd pogórnich lub pohutniczych.

Wydaje się, że rozpoznanie tych wytypowanych terenów potrzebne jest dla opracowania planów przestrzennego zagospodarowania miast.

11. Mapa archiwizacji danych przydatnych do klasyfikacji obszarów miejskich w skali 1: 10 000 (zał.12)

Na mapie archiwizacji przedstawiono występowanie w granicach administracyjnych miast objętych atlasem lasów oraz zieleni urządzonej tj. parków,

ogródków działkowych, sadów itd., a także występujące wody powierzchniowe zarówno płynące, jak i stojące.

Zaznaczono również granice obszarów górniczych kopalń węgla kamiennego, zasięg prowadzonej płytkiej eksploatacji pokładów węgla oraz rejony zagrożone wystąpieniem deformacji nieciągłych powierzchni terenu.

12. Mapa geomorfologiczna w skali 1: 50 000(zał.20)

Na mapie tej przedstawiono informacje dotyczące ukształtowania powierzchni terenu objętego atlasem.

Na mapie tej zaznaczono granice opracowania, granice arkuszy w skali 1: 10 000 oraz wydzielono :

- doliny rzeczne
- powierzchnie denudacyjno – akumulacyjne
- powierzchnie erozyjno – denudacyjne niższe
- powierzchnie erozyjno – denudacyjne wyższe.

Wydzielenia opracowano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000 oraz map topograficznych. Wydzielenie „ powierzchnie erozyjno – denudacyjne niższe” odniesiono do terenów położonych na rzędnych 320 – 350 m n.p.m., a „ powierzchnie erozyjno – denudacyjne wyższe” do terenów o rzędnych powyżej 350 m n.p.m.

6.3. Przekroje geologiczno – inżynierskie

Dla przedstawienia schematu budowy geologicznej aglomeracji katowickiej wykonano przekroje geologiczno – inżynierskie o przebiegu W-E i S-N.

Linie przekrojowe wytyczono tak, aby uwzględnić różnorodność i złożoność budowy geologicznej aglomeracji katowickiej.

Wykonano 6 przekrojów w skali poziomej 1:5000 i skali pionowej 1:200.

Przebieg linii przekrojowych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał.2).

Przekrój geologiczno – inżynierski I - I' (W – E)

Przekrój ten przebiega przez następujące arkusze: Gliwice – Ostropa (GOS), Gliwice – Sikornik (GSI), Gliwice - Sośnica (GSO), Zabrze – Makoszowy

(ZBM) , Ruda Śląska (RSL), Ruda Śląska – Kochłowice (RSK), Chorzów – Batory (CHB), Katowice – Śródmieście (KSR), Katowice – Szopienice (KSZ), Sosnowiec (SSN), Sosnowiec – Klimontów (SSK) i Sosnowiec – Maczki(SSM).

Przekrój geologiczno – inżynierski II - II' (W – E)

Ta linia przekrojowa biegnie przez arkusze : Gliwice – Brzezinka (GBR), Gliwice (GLI), Gliwice – Żerniki (GZE), Ruda Śląska – Ruda (RSR), Bytom – Miechowice (BYM), Bytom (BYT), Piekary – Brzozowice – Kamień (PBK), Wojkowice (WOJ), Będzin – Grodziec (BDG), Będzin – Łagisza (BDŁ), Dąbrowa Górnicza – Gołonóg (DGG), Dąbrowa Górnicza – Ząbkowice (DGZ), i Dąbrowa Górnicza – Łosień (DGŁ).

Przekrój geologiczno – inżynierski III - III' (S – N)

Przekrój ten jest najbardziej wysunięty na zachód obejmuje trzy arkusze map: Gliwice – Sikornik (GSI), Gliwice (GLI) oraz Gliwice – Czechowice (GCZ).

Przekrój geologiczno – inżynierski IV - IV' (S – N)

Przekrój ten biegnie przez środkową część aglomeracji przez następujące arkusze: Katowice – Panewniki (KPA), Ruda Śląska – Kochłowice (RSK), Świętochłowice (SWT), Bytom (BYT) i Bytom – Radzionków (BYR).

Przekrój geologiczno – inżynierski V - V' (S – N)

Przekrój ten przebiega również przez środkową część aglomeracji i wyznaczony został przez następujące arkusze: Lędziny (LDZ), Mysłowice – Wesola (MSW), Katowice – Giszowice (KGI), Katowice – Szopienice (KSZ), Czeladź (CZE) i Będzin – Grodziec (BDG).

Przekrój geologiczno – inżynierski VI - VI' (S – N)

Linia przekrojowa we wschodniej części przedmiotowego terenu przechodzi przez trzy arkusze: Sosnowiec – Klimontów (SSK), Dąbrowa Górnicza (DGR) i Dąbrowa Górnicza – Gołonóg (DGG).

6.4. Zagrożenia górnicze i geodynamiczne

Aglomeracja katowicka położona jest na terenie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, gdzie od XIX wieku prowadzono różnymi systemami eksploatację pokładów węgla oraz innych surowców skalnych na zmiennych głębokościach. Ujemnym skutkiem podziemnej eksploatacji jest jej oddziaływanie na powierzchnię terenu.

Największy wpływ na deformacje powierzchni terenu ma dawna co najmniej 40 lat temu zakończona płytką eksploatacja górnicza. Za płytką eksploatację uważa się działalność górniczą prowadzoną na małych głębokościach ppt.

Maksymalna głębokość płytkiej eksploatacji jest różnie traktowana przez autorów publikacji.

W publikacji [31] za płytką eksploatację uważa się działalność górniczą prowadzoną do głębokości nie przekraczającej 80 m.

Według J. Sachsa [33] płytką eksploatacją to eksploatacja prowadzona na głębokości 100 - 120 m, natomiast w ocenie H. Łabanowicza [25] do płytkiej eksploatacji górniczej zalicza się działalność górniczą na niedużych głębokościach rzędu 70 – 100m.

Płytką eksploatację rozpoczynano głębieniem szybików, z których prowadzono chodniki podstawowe i inne wyrobiska przygotowawcze. Te wyrobiska przygotowawcze miały obudowę drewnianą. Dzieliły one partię złoża na filary odpowiedniej szerokości, które eksploatowano systemem zabierkowym. Na wlotach i przebiciach zabierek zostawiano tzw. nogi, a między zabierkami pozostawiano tzw. płoty tj. filary węglowe.

Po wyeksploatowaniu pewnych partii pokładu zwykle rabowano obudowę w zabierkach, nieprzydatnych chodnikach i dowerzchniach celem wywołania zawałów stropu.

Ten system sprawiał, że przynajmniej 30% złoża pozostawało w postaci różnych filarów, które ułatwiały długotrwałą stabilność wielu wyrobisk górniczych. Na podstawie materiałów archiwalnych można przypuszczać, że wyrobiska korytarzowe miały szerokość od 2 do 4 m, a zabierki przy eksploatacji na całą miąższość pokładu osiągały szerokość dochodzącą do 8 m.

Płytką eksploatacją pokładów węgla prowadzona była głównie w XIX wieku i na początku XX wieku. Brak jest bardzo często danych archiwalnych dotyczących nie

tylko tektoniki złożeń, rzędnych zalegania pokładów i ich grubości, ale również systemów eksploatacji stosowanych w poszczególnych latach, pokładach i ich partiach. Materiały te uległy częściowo zniszczeniu. Ogromnym problemem jest płytko eksploatacja nierejestrowana, nielegalna, dokonana przez miejscową ludność w rejonach gdzie wychodnie pokładów znajdują się bardzo blisko powierzchni. Odnośnie tej eksploatacji brak jest jakichkolwiek materiałów, istnieją tylko przekazy ustne oraz domniemania wynikające ze znajomości budowy geologicznej regionu.

Z biegiem czasu rozpoznawano wierceniami coraz głębsze partie górotworu karbońskiego. Kopalnie schodziły z eksploatacją coraz głębiej wybierając coraz większe partie złożeń. Pokłady węgla eksploatowano różnymi systemami, głównie systemem ścianowym na zawal lub z podsadzką hydrauliczną. Odnośnie tej eksploatacji istnieje pełna dokumentacja mierniczo – geologiczna.

Podziemna eksploatacja górnicza powoduje niekorzystne skutki na powierzchni terenu występujące w postaci zmian pierwotnej rzeźby terenu oraz drgań podłoża. W konsekwencji powstają szkody górnicze w środowisku naturalnym i w elementach zagospodarowania powierzchni zarówno kubaturowych jak i liniowych.

Wpływy podziemnej eksploatacji górniczej można podzielić na bezpośrednie, pośrednie i wtórne.

Wpływy bezpośrednie to przemieszczanie się górotworu do pustek pozostałych po eksploatacji pokładów węgla.

W zależności od warunków geologiczno – górniczych , a przede wszystkim od głębokości zalegania i miąższości pokładu, wielkości eksploatowanego pola oraz sposobu eksploatacji, na powierzchni powstają deformacje terenu, które należą do zjawisk niezwykle skomplikowanych i złożonych , nie dających się łatwo opisać i przewidzieć.

Deformacje terenu powstające jako skutek eksploatacji podziemnej można podzielić na nieciągłe i ciągłe.

Deformacje ciągłe występują w formie łagodnych niecek osiadania o zasięgu wykraczającym poza kontur eksploatacji. Na powierzchni nie dochodzi do wyraźnego naruszenia spójności skał lub gruntów. Deformacje ciągłe określa się podając składowe przemieszczenia punktów powierzchni, pionowych (obniżenia) i poziomych oraz pochodne tych przemieszczeń w formie nachyleń i krzywizn

terenu, odkształceń poziomych i pionowych. Podstawowe wskaźniki przemieszczeń to: maksymalna wielkość osiadań, nachylenie terenu, odkształcenie właściwe poziome (spełzanie i rozpełzanie) oraz krzywizna terenu lub jej promień. Przy większych głębokościach eksploatacji deformacje ciągłe powierzchni stają się bardziej regularne ale również przestrzennie rozleglejsze. Niecki osiadania są możliwe do prognozowania i podaje się ich wartości średnie. Nieciągłe deformacje terenu dzielą się na deformacje powierzchniowe i deformacje liniowe.

Nieciągłe deformacje powierzchniowe powstają wskutek przemieszczeń przypowierzchniowych elementów górotworu do pustek, które powstały po wcześniejszych wyrobiskach górniczych lub gdy eksploatacja była prowadzona na małej głębokości. Występują one generalnie nad konturem eksploatacji.

Deformacje powierzchniowe występują zwykle w formie zapadlisk jako lokalne obniżenie terenu. Zapadliska przybierają najczęściej formę lejów stożkowych mogą mieć także formę otworów cylindrycznych lub nieregularnych zapadlisk prostopadłościennych.

Nieciągłe deformacje liniowe towarzyszą zwykle obniżeniom terenu w rejonie pól płytkiej eksploatacji górniczej, nad szybko postępującym frontem robót górniczych oraz w rejonach wychodni uskoków tektonicznych lub wychodni pokładów nachylonych, naruszonych robotami górniczymi.

Brak utworów nadkładu lub mała miąższość nadkładu jest czynnikiem sprzyjającym powstawaniu deformacji liniowych.

Deformacje liniowe występują najczęściej w postaci pęknięć, szczelin, progów tektonicznych, rzadziej są to fleksury, rowy i osuwiska.

Deformacje nieciągłe powstają na ogół w sposób gwałtowny i są praktycznie niemożliwe do przewidzenia.

W Górnośląskim Zagłębiu Węglowym można przyjmować, że deformacje nieciągłe mogą wystąpić wówczas, gdy stosunek głębokości zalegania pokładu eksploatowanego z zawalem stropu do jego miąższości jest mniejszy od 70 [poz.37].

Deformacje nieciągłe w postaci szczelin i progów mogą występować również gdy ten stosunek jest większy od 70, a ma miejsce duża koncentracja robót.

Pośrednie wpływy podziemnej eksploatacji górniczej są zjawiskami towarzyszącymi wpływom bezpośrednim.

Do pośrednich wpływów zaliczane są przemieszczenia i deformacje spowodowane odwodnieniem górotworu, zmianą własności podłoża budowlanego i naruszeniem stateczności zboczy.

Wynikiem zmian stosunków wodnych w przypowierzchniowej warstwie górotworu mogą być:

- zalewiska powierzchniowe,
- względne podniesienie poziomu wody gruntowej w stosunku do obniżonego poziomu terenu,
- obniżenia poziomu terenu w wyniku odwodnienia terenu w obszarze tzw. leja depresyjnego,
- obniżenia powierzchni spowodowane zmianą poziomu wód gruntowych w górotworze, wskutek czego następuje uaktywnienie procesów geologiczno – inżynierskich , powodujących w efekcie lokalne obniżenia powierzchni np. w skutek procesów sufozyjnych zachodzących w podłożu,
- zmiany fizyko – mechanicznych właściwości podłoża budowlanego.

Wpływy pośrednie obserwuje się na znacznych odległościach od zasięgu eksploatacji. Do wpływów pośrednich zalicza się również oddziaływania będące wynikiem wstrząsów górniczych.

Wstrząsy górnicze są zjawiskami dynamicznymi powstającymi w wyniku gwałtownego przemieszczenia, pęknięcia lub załamania się warstwy górotworu.

Powstają one w określonych warunkach geologiczno – górniczych, niejednokrotnie powodują skutki w wyrobiskach podziemnych objawiają się na powierzchni i odczuwalne są na powierzchni , powodując czasem uszkodzenia obiektów budowlanych.

Wpływy wtórne występują w wyniku reaktywacji starych zrobów w związku z prowadzoną później eksploatacją głębiej zalegających pokładów węgla.

Wpływy wtórne mogą objawiać się jako wcześniej opisane wpływy bezpośrednie jak i pośrednie.

Szczególnie niebezpieczne dla powierzchni i obiektów budowlanych jest występowanie wpływów wtórnych w postaci deformacji nieciągłych powstałych w wyniku podbierania starych płytkich zrobów powęglowych i porudnych. Deformacji tych nie da się przewidzieć.

Tereny zagrożone powstawaniem deformacji nieciągłych powierzchni terenu są obszarami problematycznymi dla różnego rodzaju budownictwa (jednorodzinne, wielorodzinne, przemysłowe), a także rozwoju sieci dróg i autostrad.

Zabudowa takich terenów wymaga wcześniejszego szczegółowego rozpoznania warunków geologiczno – górniczych, dodatkowego rozpoznania podłoża metodami geofizycznymi w celu zlokalizowania pustek w górotworze lub stref silnie spękanych i zeszcelinowanych, stwarzających dogodne warunki do rozwoju procesów sufozji oraz wymagają znacznych nakładów finansowych w celu uzyskania warunków dogodnych do zabudowy.

Tereny te bardzo często wymagają uzdatnienia lub kosztownych zabezpieczeń obiektów planowanych do budowy.

W praktyce można przewidzieć wystąpienie i wielkość deformacji ciągłych, na które powinny być zabezpieczone objekty budowlane i w oparciu o które prowadzi się profilaktykę górniczą. Tereny zagrożone powstaniem deformacji nieciągłych najczęściej wyłącza się z zabudowy.

W przypadku braku terenów korzystnych do zabudowy bywa podejmowana decyzja o prowadzeniu wzmocnienia podłoża zdewastowanego prowadzoną eksploatacją górniczą w celu przywrócenia danym terenom wartości użytkowych. Są to prace bardzo kosztowne i czasochłonne wymagające specjalistycznego sprzętu.

Innym czynnikiem powodującym zagrożenie powierzchni terenu w aglomeracji katowickiej są rozwijające się procesy krasowe.

Procesy i zjawiska krasowe zachodzące w obrębie aglomeracji katowickiej są związane z rozpuszczaniem skał wapiennych, dolomitycznych, marglistych oraz utworów ewaporatowych – gipsów przez wody krążące w ich obrębie.

Kras na obszarze aglomeracji katowickiej występuje w gipsach trzeciorzędowych w rejonie Gliwic – (np. ul. Góry Chełmskiej) oraz w skałach triasowych (np. w rejonie Będzina, Dąbrowy Górniczej).

Rozpuszczanie odbywa się najintensywniej wzdłuż głównych kierunków przepływu wód, którymi są spękania i szczeliny. Wskutek tego powstają puste przestrzenie o różnych kształtach i wymiarach, bądź następuje wymywanie stropu skał.

Do najważniejszych form krasowych zaliczamy korytarze i groty podziemne, leje krasowe, uwały i ponory.

W rejonie aglomeracji katowickiej najczęściej spotykanymi formami krasowymi są leje krasowe i pustki krasowe.

Często pustki krasowe są wypełnione częściowo lub całkowicie materiałem gruntowym. Bardzo często formy krasowe są przykryte osadami młodszymi.

W obrębie aglomeracji katowickiej istnieją sprzyjające warunki do rozwoju krasu, bowiem górotwór jest silnie spękany i zeszcelinowany, a wody gruntowe wykazują różne rodzaje agresywności.

Z geologicznego punktu widzenia obszary, gdzie rozwijają się zjawiska krasowe uważane są za tereny o niekorzystnych warunkach do zabudowy ze względu na niebezpieczeństwo nagłych zawałów pustek podziemnych oraz różnic w osiadaniu powierzchni terenu zarówno w przypadku obecności w podłożu pustek jak też form krasowych wypełnionych wtórnie.

Trudności te można pokonać poprzez zastosowanie odpowiednich sposobów posadowienia obiektów lub wzmocnienie skrasowiałego podłoża.

Podłoże skrasowiałe należy odpowiednio zabezpieczać przed wpływem czynników wzmagających rozwój procesów krasowych lub wznawiających te procesy. Najważniejsze z nich to wody opadowe i wody przemysłowe.

Gdy obydwa rodzaje wód będą bezpośrednio infiltrować w podłoże, proces krasowy może się silniej rozwijać.

Jeśli przy tym wody przemysłowe będą wykazywać agresywność, to będzie to dodatkowy czynnik przyspieszający rozpuszczanie skał podłoża.

W miarę ubytku rozpuszczanych skał następuje stopniowe zagęszczanie zwietrzliny i pod wpływem tego procesu budowla będzie nierównomiernie osiadać lub może ulec zawaleniu.

Silny przepływ wód w podłożu może również powodować mechaniczne wypłukiwanie zwietrzliny, czego wynikiem będą małe kawerny lub nierównomierne osiadanie.

Jednym z podstawowych warunków bezpieczeństwa budowli na takim terenie jest jego odcięcie od działalności wód.

7. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Do opracowania warunków hydrogeologicznych na obszarze aglomeracji katowickiej wykorzystano odpowiednie arkusze Mapy hydrogeologicznej Polski

w skali 1:50 000 z objaśnieniami, które wykonano w latach 1997 – 1998. Na ich podstawie scharakteryzowano piętra wodonośne czwartorzędu, triasu i karbonu.

Piętro wodonośne czwartorzędu

Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje na niemal całym obszarze aglomeracji z wyjątkiem wierzchwinowych partii wzgórz triasowych i jurajskich. Charakteryzuje się zmienną i często niewielką miąższością oraz zmienną wodonośnością. Utwory wodonośne występują lokalnie w postaci nieregularnych płatów wypełniających obniżenia starszego podłoża oraz w dolinach rzecznych. Największy udział mają wody gruntowe w dolinach rzek: Białej i Czarnej Przemszy, Brynicy, Bobrki, Soły, Kłodnicy, Bierawki i mniejszych cieków [5, 7, 8]. Utwory wodonośne zbudowane są z piasków i żwirów, o zmiennej miąższości od kilku do około 30 m. Osady wypełniające kopalną dolinę Kłodnicy mają miąższość od 6 do 72 m [13].

W utworach czwartorzędu występuje najczęściej jeden poziom wodonośny, lokalnie rozdzielony na dwie zawodnione warstwy.

Zwierciadło pierwszego poziomu wód podziemnych (wody gruntowe) ma charakter swobodny, a na terenach występowania osadów słabo przepuszczalnych przykrywających warstwę wodonośną zwierciadło wody jest słabo napięte. Głębokość zwierciadła wody wynosi od około 1 m do około 15 m poniżej powierzchni terenu. Na wielu obszarach wody poziomu czwartorzędowego są drenowane przez systemy odwodnienia kopalń węgla kamiennego oraz przez triasowy poziom wodonośny, którego wody są intensywnie eksploatowane ujęciami komunalnymi. W niektórych dolinach rzecznych poziom wodonośny występuje na nieprzepuszczalnych ilach i glinach i ma charakter przepływowy.

Zasilanie wód podziemnych występuje na drodze bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych. Możliwe jest także zasilanie infiltrującymi wodami z rzek, wodami z nieszczelnych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.

Czwartorzędowe piętro wodonośne ma zróżnicowaną jakość wód podziemnych, jest bardzo podatne na zanieczyszczenia antropogeniczne.

Wydajność pojedynczych studni uzyskana w próbnym pompowaniu wynosiła od kilku do ponad 50 m³/h, przy depresjach dochodzących do 5 m [22]. W warunkach naturalnych kierunki spływu wód w utworach czwartorzędu są na ogół zgodne

z morfologią terenu, a na obszarach intensywnej eksploatacji podziemnej zgodnie z gradientem hydraulicznym wymuszonym przez drenaż górniczy.

Piętro wodonośne triasu

Triasowe piętro wodonośne odgrywa w północnej i wschodniej części GZW ważną rolę, ze względu na jego duże zasoby i rozprzestrzenienie. W obrębie tego piętra wydzielane są trzy, a w rejonie Katowic cztery poziomy wodonośne [5, 38]. Zasięg występowania triasowego piętra wodonośnego wyznaczają granice zasięgu skał dolomityczno-wapiennych wapienia muszlowego i retu. Wody podziemne tego piętra tworzą wspólny kompleks wodonośny szczelinowo-krasowo-porowy. Uprzywilejowanymi drogami przepływu są szczeliny i pustki krasowe.

Najwyższy poziom jest związany ze spękanymi i skrasowiałymi dolomitami diploporowymi i kruszconośnymi dolnego wapienia muszlowego. Margliste utwory warstw gogolińskich izolują go od niżej leżącego poziomu wodonośnego retu. Najwyższy poziom wodonośny triasu jest odkryty lub częściowo przykryty przepuszczalnymi utworami czwartorzędu. Miąższość zaważnionych osadów wynosi maksymalnie około 60 m. Zasilany jest na obszarach wychodni bezpośrednio opadami atmosferycznymi, pośrednio przez przepuszczalne utwory czwartorzędowe, a w niewielkim stopniu także na drodze infiltracji z cieków powierzchniowych. Miąższość kompleksu wodonośnego serii węglanowej triasu wynosi od kilku do około 200 m [22].

Drugim poziomem wodonośnym są szczelinowate dolomity i kawerniste wapienie retu. Trzeci poziom wodonośny stanowią piaski i słabo zwięzłe piaskowce niższego pstrego piaskowca, będące spągową częścią triasu, występującą bezpośrednio na stropie karbonu. Miąższość tego poziomu wynosi przeciętnie kilkanaście metrów, lokalnie około 20 – 30 m, a sporadycznie dochodzi do 50 m [8].

W skali regionalnej poziomy wodonośne wapienia muszlowego i retu pozostają ze sobą w więzi hydraulicznej. Połączenie obu poziomów spowodowane zostało spękaniami warstw gogolińskich w procesie dolomityzacji oraz przez studnie źle zlikwidowane lub ujmujące oba poziomy łącznie. Głównymi drogami krążenia wód są szczeliny, pustki i kanały krasowe, a także zaciśnięte wyrobiska kopalń oraz

szczeliny i spękania poeksploatacyjne. Podstawą lokalnego drenażu są ujęcia komunalne np. Gliwice – Łabędy.

Zwierciadło wody na obszarze wychodni ma charakter swobodny i występuje na głębokości od kilku do kilkudziesięciu metrów. W rejonach występowania ilasto – marglistych warstw boruszowickich, miedarskich i gogolińskich mamy do czynienia ze zwierciadłem napiętym.

Wydajności studni są bardzo zróżnicowane i w zależności od miąższości warstwy wynoszą od kilku do około 250 m³/h, przy depresjach rzędu kilku metrów [22].

Piętro wodonośne karbonu

Karbońskie piętro wodonośne składa się z zespołu oddzielnych, szczelinowo – porowych poziomów wodonośnych związanych z litofacjalnym wykształceniem utworów karbonu. Główne poziomy wodonośne tego piętra to krakowska seria piaskowcowa oraz górnośląska seria piaskowcowa. Podrzedną rolę odgrywa seria paraliczna. Krakowska seria piaskowcowa obejmuje warstwy libiąskie i łaziskie oraz część warstw orzeskich. Ze względu na występowanie hydrogeologicznie odkrytych wychodni krakowskiej serii piaskowcowej we wschodniej części GZW, poziom ten stanowi najbardziej wodonośne utwory karbonu.

Górnośląska seria piaskowcowa obejmuje dolną część warstw rudzkich i warstwy siodłowe. Seria ta charakteryzuje się niższą wodonośnością od serii krakowskiej.

Poniżej górnośląskiej serii piaskowcowej występuje słabo przepuszczalna seria paraliczna obejmująca warstwy brzeżne. Generalnie te utwory traktowane są jako warstwy izolujące ze względu na mały udział przepuszczalnych piaskowców.

Na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w jego części północnej, centralnej i wschodniej zasilanie karbońskiego piętra wodonośnego ma charakter hydrogeologicznie odkryty. Utwory karbonu zasilane są opadami atmosferycznymi drogą infiltracyjną przez przepuszczalne warstwy czwartorzędu oraz przez wychodnie warstw dolnego triasu (warstwy ze Świerklańca). W części południowej i zachodniej utwory karbonu są przykryte ilastymi i nieprzepuszczalnymi warstwami trzeciorzędu [8]. Zasilanie utworów karbonu odbywa się na wychodniach, poza obszarem występowania trzeciorzędu lub wodami dalekiego krążenia. Linia rozdzielającą te dwa regiony hydrogeologiczne jest granica występowania utworów trzeciorzędu.

Utwory wodonośne są często izolowane wkładkami nieprzepuszczalnych ilowców. W strefach uskokowych i rejonach wyklinowań warstw izolujących oraz na obszarach eksploatacji górniczej występuje łączność hydrauliczna między poszczególnymi poziomami.

Wody podziemne tych poziomów są pod ciśnieniem lub o swobodnym zwierciadle wody. Eksploatacja górnicza trwająca od 150 lat spowodowała drenaż wód i przeobrażenie warunków hydrogeologicznych do głębokości około 1100 m [7].

Na rozpatrywanym obszarze zaznacza się wyraźny wpływ antropopresji. Istotny stopień degradacji wszystkich elementów środowiska spowodował pogorszenie się jakości wód podziemnych przede wszystkim przez:

- działalność górniczą i przetwórczą węgla kamiennego,
- zaniechaną eksploatację złóż rud cynku i ołowiu,
- nieuporządkowaną gospodarkę ściekową,
- działalność rolniczą.

Na obszarze aglomeracji są zlokalizowane następujące Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP): Gliwice, Bytom, Będzin, Dolina Kopalna rz. Górna Kłodnica, Dąbrowa Górnicza, Tychy-Siersza oraz - w mniejszym stopniu, tylko niewielkimi fragmentami – zbiorniki Chrzanów i Biskupi Bór.

8. ARCHIWIZACJA DANYCH PRZYDATNYCH DO KLASYFIKACJI OBSZARÓW MIEJSKICH

W ramach tego zadania zestawiono warstwy informacyjne mające wpływ na racjonalne zagospodarowanie terenów poszczególnych miast aglomeracji katowickiej i uwzględniające jej specyfikę.

Aglomeracja katowicka jest nierozzerwalnie związana z górnictwem węgla kamiennego oraz z zanieczyszczeniem środowiska wynikającym z nagromadzenia różnego rodzaju przemysłu (przede wszystkim ciężkiego) na stosunkowo niewielkiej powierzchni .

Zwłaszcza górnictwo węgla kamiennego spowodowało duże zmiany pierwotnego ukształtowania powierzchni terenu. Powstały liczne składowiska odpadów poeksploatacyjnych tworzące hałdy o wysokości do 20 m i równocześnie w związku z dokonaną eksploatacją pokładów węgla powstają deformacje powierzchni terenu, ciągłe w postaci niecek osiadania i nieciągłe – zapadliska , progi, leje itp..

Jest to duży problem dla budownictwa, a co za tym idzie plany zagospodarowania przestrzennego miast muszą uwzględniać wpływy górnictwa i wynikającą stąd przydatność terenu do zabudowy.

Najgroźniejsze dla budownictwa są deformacje nieciągłe. Ze względu na warunki geologiczno – górnicze podłoża oraz rozmiary deformacji nieciągłych wydzielono 4 kategorie zagrożeń: A, B, C i D. Są to:

Kategoria A –brak zagrożeń. Ma to miejsce na terenach, gdzie nie występują złoża, bądź nie były one eksploatowane lub eksploatacja była prowadzona na podsadzkę, a ponadto nie ma wyrobisk mających połączenie z powierzchnią (szyby, szybiki, dowiezchnie itp.). Nie występują tutaj zapadliska

Kategoria B –zagrożenie małe. Brak tutaj zapadlisk, szczelin i progów oraz nie rozwija się sufozja. Obejmuje ona starą eksploatację z wyrobiskami pionowymi i ukośnymi mającymi połączenie z powierzchnią. Znany jest sposób ich likwidacji. Wyrobiska są wypełnione wodą , a miąższość skał nadkładu jest przynajmniej 5-krotnie większa od wysokości wyrobisk górniczych.

Kategoria C –zagrożenia średnie i duże. Brak jest zapadlisk lub występują zapadliska o średnicy poniżej 5 m. Rozwija się tu sufozja i wody

infiltrują do zrobów. Usytuowane są tutaj szyby i szybiki oraz wyrobiska poziome i ukośne o nieznanym sposobie likwidacji. Była prowadzona eksploatacja zawałowa i eksploatacja głęboka pod płytkimi zrobami, a grubość warstw nadkładu jest mniejsza niż 5-krotna wysokość wyrobisk górniczych.

Ponadto występują dyslokacje tektoniczne.

Kategoria D –zagrożenia bardzo duże . Występują tutaj zapadliska o średnicy powyżej 5 m oraz progi i szczeliny. Rozwijają się zjawiska sufozyjne, a woda infiltruje do zrobów. Była tu prowadzona eksploatacja zawałowa, a miąższość skał nadkładu jest mniejsza od 3-krotnej wysokości wyrobisk górniczych. Obserwowano pożary w rejonach prowadzonej eksploatacji węgla oraz wstrząsy.

Na mapie archiwizacji (zał.12) przedstawiono obszary, gdzie dokonano płytkiej eksploatacji pokładów węgla a także zaznaczono tereny zaliczone do poszczególnych kategorii zagrożeń powierzchni deformacjami nieciągłymi.

Jest to cenna informacja dla potencjalnych inwestorów, a także dla projektantów i konstruktorów, inne są bowiem procedury w przypadku wykonywania prac na takich terenach.

Przede wszystkim budowle wznoszone na takich terenach wymagają specjalnych fundamentów i zabezpieczeń, a niejednokrotnie konieczne jest wzmocnienie podłoża budowlanego, co ma niebagatelny wpływ na wzrost kosztów danej inwestycji.

W wyniku koncentracji przemysłu w aglomeracji katowickiej doszło do znacznego zanieczyszczenia gruntów, wód i powietrza. W związku z tym bardzo cennym elementem środowiska przyrodniczego są zarówno lasy jak i zieleń urządzona – parki, sady, ogródki itd.

Pomimo, że obecnie w wyniku restrukturyzacji przemysłu zlikwidowano wiele zakładów przemysłowych tereny zielone nadal mają istotne znaczenie dla ochrony środowiska.

Na mapie archiwizacji przedstawiono więc występowanie lasów oraz zieleni urządzonej w granicach administracyjnych miast objętych atlasem. Zaznaczono także wody płynące i stojące, ponieważ tarasy nadzalewowe są obszarami o mało korzystnych warunkach do zabudowy, mogą jednak być wykorzystane jako tereny dla rozwoju rekreacji.

9. TERENY DO DALSZEGO UDOKUMENTOWANIA

W ramach atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji katowickiej, obejmującego 14 miast: Będzin, Bytom, Chorzów, Czeladź, Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Katowice, Mysłowice, Piekary Śląskie, Ruda Śląska, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec, Świętochłowice i Zabrze zebrano materiały archiwalne, które pozwoliły scharakteryzować warunki geologiczno-inżynierskie terenów leżących w granicach administracyjnych tych miast.

W obrębie opracowania rozpoznanie warunków geologiczno – inżynierskich jest nierównomierne. Poza obszarami o wystarczającym stopniu rozpoznania istnieją rejony o słabym stopniu rozpoznania lub w ogóle nie badane.

Przy typowaniu terenów do dalszego rozpoznania i udokumentowania brano między innymi pod uwagę:

- liczbę otworów na danym arkuszu mapy,
- stopień równomierności rozmieszczenia otworów (równomierne, nierównomierne),
- gęstość otworów na 1 km².

Ze względu na brak, bądź fragmentaryczność planów przestrzennego zagospodarowania miast, położono nacisk na kierunki rozwoju aglomeracji katowickiej przedstawione w „Planie przestrzennego zagospodarowania województwa śląskiego”.

Przyjęto, zgodnie z instrukcją wykonywania techniką komputerową atlasów geologiczno-inżynierskich dla miast, że teren jest dobrze rozpoznany, gdy minimalna gęstość rozpoznania wynosi 40 otworów/km², przy złożonych warunkach geologiczno-inżynierskich i skali mapy 1:10 000.

Do dalszego dokumentowania wybrano tereny perspektywiczne pod kątem rozbudowy miast uwzględniając dotychczasowy sposób wykorzystania terenu. Są to rejony:

- niezabudowane, niezagospodarowane, pola, nieużytki, tereny podmokłe, przemysłowe i pogórnice (np. hałdy),
- słabo rozpoznane pod względem warunków geologiczno-inżynierskich,
- przewidziane pod dalszą rozbudowę miast (budownictwo i wielorodzinne), dla rozwoju komunikacji samochodowej, kolejowej

i powietrznej (rozwój lotnisk, również sportowych), handlu, usług, turystyki i rekreacji oraz budynków użyteczności publicznej np. lecznictwa.

Ze względu na ochronę środowiska wyłączono z dalszego rozpoznania lasy, parki krajobrazowe, pomniki przyrody i ogródki działkowe. Pominięto również tereny miejsc historycznych, zabytkowych oraz miejsca kultu religijnego.

Do dalszego rozpoznania brano pod uwagę tereny pogórnice (np. hałdy kopalniane), wyrobiska po eksploatacji wapieni i dolomitów oraz glinianki, które stanowią perspektywiczne obszary dla rozwoju turystyki i wypoczynku.

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz kierunków zagospodarowania przestrzennego wytypowano tereny do dalszego udokumentowania, podając ich powierzchnie w km².

Na terenach przewidzianych do dalszego rozpoznania należy zaprojektować prace uzupełniające, pozwalające na określenie warunków geologicznych podłoża:

- otwory wiertnicze, sondy penetracyjne,
- instalacje piezometrów oraz pomiary wody w studniach,
- wkopy badawcze i szybiki,
- polowe badania właściwości fizyko-mechanicznych gruntów,
- laboratoryjne badania gruntów.

Proponowane otwory badawcze powinny być wykonane zgodnie z odpowiednimi obowiązującymi przepisami i normami tj. zgodnie z zasadami Prawa Geologicznego i Górniczego oraz ustawą o ochronie środowiska.

W czasie wiercenia otworów należy wykonać następujące czynności:

- pobranie próbek gruntów i wody,
- badania makroskopowe,
- badania polowe gruntów,
- obserwacje poziomu wody gruntowej,
- sondowania,
- oraz inne konieczne badania dodatkowe.

Należy zaznaczyć, że konstrukcja otworów i sposób wiercenia powinien być tak dobrany, aby umożliwił prawidłowe wykonanie badań oraz nie spowodował zagrożeń dla środowiska. Wkopy i szybiki badawcze można wykonać w przypadku konieczności rozpoznania nasypów o małej miąższości zarówno gruzowych, jak i zwietrzelinowych, skalistych i kamienistych. Wkopy i szybiki umożliwiają

w sposób szybki i mało kosztowny na określenie litologii, stopnia spękania skał, stopnia zwietrzenia oraz na pobranie próbek do badań laboratoryjnych.

Podczas planowania liczby uzupełniających punktów dokumentacyjnych należy uwzględnić złożoność budowy geologicznej i przeznaczenie obszarów. Szczególnie dla terenów inwestycyjnych należy przewidzieć wystarczającą liczbę punktów dokumentacyjnych. Prace badawcze winny być poprzedzone sporządzeniem projektu badań.

Poniżej podano krótki komentarz dla poszczególnych arkuszy mapy, w którym wymieniono tereny do dalszego udokumentowania, ich powierzchnie w km², a lokalizację tych terenów przedstawiono na mapie – załącznik nr 11.

ARKUSZ 01 NAKŁO

Arkusze ten obejmuje fragment miast Bytom i Piekary Śląskie.

Na arkuszu nie zarchiwizowano żadnych otworów geologiczno – inżynierskich.

Przedstawiony na arkuszu fragment Piekary to tereny zagospodarowane, pokryte ogródkami działkowymi, natomiast część Bytomia jest nie zagospodarowana i nie rozpoznana pod względem warunków geologiczno – inżynierskich.

Do dalszego udokumentowania wytypowano obszar Bytomia zlokalizowany w rejonie Wapienników w sąsiedztwie trasy Bytom – Tarnowskie Góry o powierzchni 0,8 km². Jest to teren silnie przeobrażony przypuszczalnie w wyniku eksploatacji wapienia. Występują tutaj liczne wyrobiska i jeziora. Może to być teren perspektywiczny dla rozwoju turystyki i rekreacji.

ARKUSZ 02 ŚWIERKLANIEC

Na arkuszu tym położony jest niewielki fragment miasta Piekary Śląskie.

Teren ten to głównie sady i ogródki działkowe. Bardzo małą część stanowią pola.

Na arkuszu tym nie zarchiwizowano żadnych otworów .

ARKUSZ 03 WIESZOWA

Większość arkusza leży poza obrębem aglomeracji katowickiej. Tylko część wschodnia i południowo – wschodnia arkusza dokumentuje fragment miast Bytom i Zabrze. Do dalszych badań wytypowano dwa obszary w obrębia Bytomia Górnika. Są to tereny niezadrzewione, niezabudowane, łąki i nieużytki. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji wynosi 3,7 km². W obrębie

arkusza w granicach aglomeracji zlokalizowano 17 otworów co daje średnią 4,6 otworu/km². Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 1,8 km².

ARKUSZ 04 BYTOM - STOLARZOWICE

Arkusz dokumentuje głównie miasto Bytom oraz w niewielkim fragmencie Zabrze. Północna część arkusza dokumentująca Tarnowskie Góry oraz gminę Zbrostawice wychodzi poza obszar aglomeracji. Znaczny fragment arkusza pokrywają lasy. Zabudowa mieszkalna występuje w części wschodniej i zachodniej arkusza. Rozpoznanie geologiczno-inżynierskie jest słabe, a swym zasięgiem obejmuje tereny zabudowane. Do dalszego udokumentowania wybrano obszary stanowiące łąki i nieużytki w rejonie Bytomia Stolarzowic oraz Bytomia Blichówki i Suchej Góry. Tereny te mogą nadawać się pod przyszłą zabudowę mieszkalną. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji obejmuje 15,8 km². Na arkuszu tym zarchiwizowano 77 otworów. Średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² - 4,9. Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 2,6 km².

ARKUSZ 05 BYTOM - RADZIONKÓW

Arkusze ten obejmuje znaczną część Bytomia oraz fragment Piekar Śląskich. Na arkuszu tym zlokalizowano 811 otworów co daje 40 otworów /km². Pomimo takiej liczby otworów na 1 km² występują rejony niezagospodarowane i nierozpoznane. Z rozpoznania wyłączono miejsce historyczne – Kopiec Wyzwolenia w Piekarach Śląskich (Kopiec Powstańców Śląskich). Do dalszego udokumentowania przeznaczono tereny położone w sąsiedztwie Dramy oraz pola w sąsiedztwie ogródków działkowych na granicy Bytomia i Tarnowskich Gór (Piekar Rudnych), a także dosyć duże tereny wzdłuż drogi Bytom – Świerklaniec na pograniczu Bytomia i Piekar Śląskich o łącznej powierzchni 4,32 km².

ARKUSZ 06 PIEKARY ŚLĄSKIE

Na arkuszu tym teren dokumentowany stanowi w przybliżeniu połowę arkusza i obejmuje Piekary Śląskie. Średnia gęstość rozmieszczenia otworów to 30 otworów/ km².

W obrębie terenu dokumentowanego występuje duża ilość terenów zielonych (lasy, parki, ogródki działkowe itp.) oraz obszarów zabudowanych zarówno zabudową jednorodziną, jak i wielorodziną.

Tereny przeznaczone do dalszego rozpoznania to tereny w sąsiedztwie osiedli domków jednorodzinnych, terenów zielonych, obszary podmokłe oraz o dużym nachyleniu.

Do dalszego rozpoznania wybrano 1,55 km², są to niewielkie tereny w sąsiedztwie Osiedla Wieczorka oraz dosyć znaczny fragment terenu na zachód od ul. Bytomskiej w Piekarach Śląskich.

ARKUSZ 07 DĄBROWA GÓRNICZA - UJEJSCE

Północna część arkusza nie jest objęta obszarem aglomeracji, powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji to 14,4 km² i stanowią ją fragmenty miasta Dąbrowa Górnicza. Na omawianym terenie praktycznie brak jest otworów jedynie w południowo-wschodniej i wschodniej części arkusza naniesiono zaledwie 11 otworów, co daje średnio 1 otwór na km². Teren charakteryzuje się słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej.

Do dalszego rozpoznania w efekcie wytypowano tereny porośnięte roślinnością trawiastą oraz nieużytki. Tereny te są zlokalizowane na obrzeżach objętego arkuszem fragmentu aglomeracji oraz przede wszystkim w jego wschodnim pasie. Do dalszego rozpoznania wytypowano 4,3 km² terenu.

ARKUSZ 08 DĄBROWA GÓRNICZA - BIELOWIZNA

Powierzchnia arkusza wchodząca w skład obszaru aglomeracji to 15,1 km². Północny fragment arkusza jest poza obszarem aglomeracji. Arkusz obejmuje część miasta Dąbrowa Górnicza. Teren charakteryzuje się słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej ponieważ na tym obszarze zarchiwizowano 98 otworów co daje średnią 6 - 7 otworów na 1 km² powierzchni terenu. Charakterystyczne jest pokrycie otworami jedynie południowo-zachodniej części omawianego obszaru.

Do dalszego rozpoznania wytypowano przede wszystkim rozległe tereny nieużytków zlokalizowane głównie w części zachodniej i centralnej omawianego obszaru (związane z wychodniami skał starszego podłoża). Do dalszego rozpoznania wytypowano łącznie powierzchnię 5,7 km².

ARKUSZ 09 DĄBROWA GÓRNICZA - TUCZNAWA

Północna część arkusza nie jest objęta obszarem aglomeracji. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji to 7,5 km². Obejmuje fragmenty miasta Dąbrowa Górnicza. Teren charakteryzuje się słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej. Otworów praktycznie brak, zlokalizowano zaledwie 12 jedynie w południowo-zachodniej części terenu. Średnio na 1 km² przypada 1 – 2 otwory.

Do dalszego rozpoznania wytypowano 2,2 km² - przede wszystkim znaczne tereny nieużytków oraz tereny porośnięte roślinnością trawiastą usytuowane w części centralnej omawianego fragmentu aglomeracji.

ARKUSZ 10 GLIWICE - ŁABĘDY

We wschodnim i częściowo południowym fragmencie arkusz w granicach obszaru dokumentowanej aglomeracji obejmuje miasto Gliwice. Pozostała część arkusza należy do Pyskowic i gminy Rudziniec.

Wschodnia część arkusza wzdłuż Kanału Gliwickiego to tereny przemysłowe zabudowane obiektami Huty Łabędy oraz częściowo zabudowa mieszkalna. Ten fragment arkusza jest w prawie w całości dobrze rozpoznany. Obszary peryferyjne Gliwic przy granicy z gminą Rudziniec stanowią głównie łąki oraz nieużytki i praktycznie w całości zostały wytypowane do dalszego rozpoznania. Ponadto jako tereny perspektywiczne wytypowano dwa stosunkowo niewielkie obszary w północno-wschodniej części arkusza, w sąsiedztwie Huty Łabędy. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji to 8,6 km². Liczba otworów w obrębie arkusza w granicach aglomeracji wynosi 251, stąd średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² to 29,2. Do dalszego rozpoznania wyznaczono tereny o łącznej powierzchni 3,4 km².

ARKUSZ 11 GLIWICE - CZECHOWICE

Arkusz dokumentuje w swojej części zachodniej, południowej i południowo-wschodniej miasto Gliwice. Pozostały fragment leży poza obrębem aglomeracji jest to obszar miasta Pyskowice i gminy Zbrostawice. Teren objęty dokumentowaniem w znacznej części porośnięty jest lasem. Południowo zachodni narożnik arkusza przy Kanale Gliwickim stanowi obszar gęstej zabudowy

miejskiej. Część północno-zachodnia to obszar o stosunkowo rzadkiej zabudowie mieszkalnej. Rozpoznanie geologiczno-inżynierskie arkusza w obszarach poza leśnymi dość dobre łącznie z częścią terenów niezabudowanych.

Tereny perspektywiczne wytypowano głównie w północnej części arkusza, w rejonie dzielnicy Czechowice. Są to łąki i nieużytki, mogące stanowić tereny pod przyszłą zabudowę mieszkalną i usługową. Dwa niewielkie tereny perspektywiczne wytypowano również w południowo-zachodniej części arkusza. Nadają się one na rozbudowę osiedla mieszkaniowego. W granicach aglomeracji katowickiej o powierzchni 13,0 km² zlokalizowano 459 otworów. Średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² wynosi więc 35,3. Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 1,7 km².

ARKUSZ 12 CZEKANÓW

Arkusze w granicach obszaru dokumentowanej aglomeracji w części południowej obejmuje małe fragmenty miasta Gliwice oraz Zabrze. Powierzchnia terenu wchodzącego w skład aglomeracji to 1,4 km². Liczba otworów w obrębie arkusza w granicach aglomeracji wynosi 39. Średnio na 1 km² przypada 28 otworów.

Zdecydowaną większość tych terenów stanowią lasy, w związku z czym nie typuje się żadnych obszarów perspektywicznych do dalszego rozpoznania.

ARKUSZ 13 ZABRZE - MIKULCZYCE

Arkusze dokumentuje w przeważającej większości miasto Zabrze. Niewielkie fragmenty na północy i zachodzie arkusza wychodzą poza granice aglomeracji i należą do gminy Zbrostawice. Północno-wschodnia część arkusza to obszar gęstej zabudowy miejskiej z obiektami rekreacyjnymi i parkami (dzielnica Rokitnica). W południowej części arkusza gęsta zabudowa miejska – dzielnica Mikulczyce. Część środkowo-zachodnia to obszar zabudowy przemysłowej, na północ od której występują stosunkowo rzadkie zabudowania dzielnicy Grzybowice. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji wynosi 18,5 km² i na nią przypadają 352 otwory. Średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² - 19,0.

Do dalszego rozpoznania wytypowano znaczną część obszaru arkusza stanowiącą tereny niezabudowane z łąkami i nieużytkami. Mogą one być

przeznaczone zarówno pod rozbudowę osiedli mieszkalnych jak również dla rekreacji. Powierzchnia do dalszego rozpoznania wynosi 6,4 km².

ARKUSZ 14 BYTOM - MIECHOWICE

Arkusz dokumentuje miasta Bytom i Zabrze. Północną i północno-zachodnią część stanowią lasy. Środkowy oraz częściowo południowy i południowo-wschodni fragment arkusza pokrywa zabudowa mieszkalna oraz przemysłowa z licznymi ciągami kolejowymi i drogowymi. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji to 20,6 km². Zarchiwizowano 470 otworów. Średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² wynosi więc 22,8. Do dalszego rozpoznania w obrębie Bytomia wytypowano obszary niezabudowane we wschodniej oraz południowej części arkusza. Mogą one stanowić tereny pod rozwój przyszłej zabudowy mieszkalno-usługowej. W południowo-wschodniej części arkusza w obrębie Zabrze wytypowano obszary mogące stanowić tereny zarówno pod budynki mieszkalne jak i pod rekreację. Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 2,8 km².

ARKUSZ 15 BYTOM

Arkusz ten obejmuje w przeważającej części miasto Bytom, niewielki fragment arkusza to Piekary Śląskie. Na arkuszu zlokalizowanych jest 791 otworów co daje gęstość rozpoznania 38 otworów na 1 km².

Rozmieszczenie otworów jest nierównomierne.

Nierozpoznane są tereny przy linii kolejowej Piekary – Chorzów Stary w Piekarach Śląskich, teren hałd w Dąbrowie Miejskiej w Bytomiu, rejon osadników w Bytomiu przy ul. Węglowej oraz nieużytki i hałdy na północ od bazy transportowej w Bytomiu – Karbiu. Łączna powierzchnia wynosi 2,06 km².

ARKUSZ 16 PIEKARY ŚLĄSKIE - BRZOSOWICE - KAMIENÍ

Arkusz ten obejmuje fragmenty następujących miast objętych atlasem: Piekary Śląskie, Bytom, Chorzów i Siemianowice Śląskie.

Na arkuszu tym zlokalizowanych jest 385 otworów, co daje niecałe 20 otworów na 1 km². Arkusz ten jest słabo udokumentowany.

Do dalszego rozpoznania wytypowano tereny pogórnice tj. tereny na których prowadzono eksploatację węgla kamiennego, a także eksploatację rud cynku i ołowiu oraz pola, nieużytki i tereny podmokłe.

Są to tereny wymagające znacznych nakładów finansowych a także rekultywacji w związku ze znaczną degradacją środowiska.

Możliwe, że konieczne będzie wzmocnienie podłoża.

Większość terenów do dalszego rozpoznania znajduje się na terenie miasta Piekary Śląskie.

Tereny do dalszego rozpoznania to obszar 9,39 km² od Szarleja po Brzozowice – Kamień oraz Brzeziny Śląskie i Dąbrówka Wielka a także teren na wschód i południe od Rozbarku i fragment Maciejkowic.

ARKUSZ 17 WOJKOWICE

Arkusze ten obejmuje fragmenty Piekar Śląskich, Siemianowic Śląskich, Czeladzi i Będzina.

Na części dokumentowanej arkusza zlokalizowano 193 otwory co daje średnią 16 na 1 km². Jest to teren mało rozpoznany chociaż nie ma tutaj zbyt wiele terenów zielonych, występują pola, nieużytki i tereny podmokłe.

Do dalszego rozpoznania wytypowano tereny położone w Piekarach rejon osiedla Manhattan i Dąbrówki Wielkiej, w Siemianowicach Śląskich w rejonie Bańgowa i Przeląjki oraz w Czeladzi po wschodniej stronie Brynicy. Powierzchnia tych terenów wynosi 6,44 km².

ARKUSZ 18 BĘDZIN - GRODZIEC

Arkusze ten obejmuje znaczną część Będzina oraz niewielki fragment Czeladzi i Siemianowic Śląskich. Na arkuszu naniesiono 438 otworów geologiczno – inżynierskich, w związku z czym średnia gęstość wynosi 32 otwory na 1km².

Do dalszego rozpoznania wyznaczono tereny o dużym nachyleniu (doskonale np. do lokalizacji cmentarzy).

Wytypowano rejon Góry Parciny, teren u podnóża Góry św. Doroty przy drodze Katowice - Częstochowa, obszar na południe od Huty oraz rejon Bagieńca w Będzinie, a także teren na południe od cmentarza przy ul. Przemysłowej w Czeladzi.

Pominięto miejsca lokalizacji obiektów sakralnych (Góra św. Doroty) oraz miejsca o dużym zagęszczeniu linii energetycznych NN i NW. Łączna powierzchnia terenów do dalszego udokumentowania wynosi 3,09 km².

ARKUSZ 19 BĘDZIN - ŁAGISZA

Północna część arkusza leży całkowicie poza obszarem aglomeracji. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład obszaru aglomeracji to 12,7 km². Arkusz obejmuje fragmenty miast Będzin oraz Dąbrowa Górnicza. Teren objęty arkuszem charakteryzuje się słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej. Pokrycie otworami jest bardzo nierównomierne (395 otworów w granicach aglomeracji oraz 31 - średnia liczba otworów przypadająca na 1 km²). Jedynie w południowo-zachodniej i wschodniej a także w centralnej części ma miejsce niewielkie nagromadzenie otworów oraz pojedyncze ciągi otworów (pod obiekty liniowe) znajdują się we wschodniej części arkusza.

Powierzchnia terenu wytypowana do dalszego rozpoznania to 1,9 km². Są to tereny porośnięte roślinnością trawiastą i nieużytki oraz tereny miejscami podmokłe zlokalizowane w części północno-zachodniej i centralnej omawianego fragmentu aglomeracji. W mniejszym stopniu tereny do dalszego rozpoznania to obszary występowania hałd (część południowa – rejon Elektrociepłowni „Łagisza”).

ARKUSZ 20 DĄBROWA GÓRNICZA - GOŁONÓG

Objęty prawie całkowicie obszarem aglomeracji. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład obszaru aglomeracji to 20,5 km², obejmuje części miast Będzin oraz Dąbrowa Górnicza. Teren objęty arkuszem charakteryzuje się średnim stopniem rozpoznania budowy geologicznej gdyż średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² wynosi 36 przy ogólnej ilości otworów – 745.

Teren charakteryzuje się nierównomiernym pokryciem otworami południowej części, a równomiernym części centralnej. W północno-zachodniej i północno-wschodniej części otworów brak.

Obszary wytypowane do dalszego rozpoznania stanowią powierzchnię zaledwie 0,9 km². Są to tereny porośnięte roślinnością trawiastą oraz nieużytki zlokalizowane w części północno-zachodniej omawianego fragmentu aglomeracji i miejscami niewielkie tereny podmokłe w części północno-wschodniej.

ARKUSZ 21 DĄBROWA GÓRNICZA - ZABKOWICE

Objęty całkowicie obszarem aglomeracji. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład obszaru aglomeracji to 20,6 km². Obejmuje część miasta Dąbrowa Górnicza. Teren objęty arkuszem charakteryzuje się słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej. Liczba otworów na arkuszu wynosi 491 a średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² – 24. Charakterystyczne jest nierównomierne pokrycie otworami południowej oraz północno-zachodniej części terenu objętego arkuszem oraz ich niewielkie nagromadzenie w części centralnej. W północno-wschodniej części brak otworów.

W obrębie omawianego fragmentu aglomeracji nie wytypowano terenów do dalszego rozpoznania.

ARKUSZ 22 DĄBROWA GÓRNICZA - ŁOSIĘŃ

Objęty całkowicie obszarem aglomeracji. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład obszaru aglomeracji to 20,6 km². Obejmuje fragment miasta Dąbrowa Górnicza. Teren objęty arkuszem charakteryzuje się bardzo słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej. Zarchiwizowano tu zaledwie 75 otworów rozrzuconych w części południowej i centralnej arkusza. Na pozostałym obszarze otworów brak. Średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² wynosi 4.

Tereny wytypowane do dalszego rozpoznania to przede wszystkim znaczne obszary nieużytków związane w wychodniami skał starszego podłoża, zlokalizowane w części północnej i centralnej dokumentowanego obszaru aglomeracji. Do dalszego rozpoznania wytypowano również w części północno-wschodniej tereny porośnięte roślinnością trawiastą. Powierzchnia terenu wytypowana do dalszego rozpoznania to 7,3 km².

ARKUSZ 23 DĄBROWA GÓRNICZA - OKRADZIONÓW

Arkusze objęte obszarem aglomeracji poza częścią północno-wschodnią. Powierzchnia wchodząca w skład obszaru aglomeracji to 16 km². Obejmuje fragment miasta Dąbrowa Górnicza. Teren objęty arkuszem charakteryzuje się znikomym stopniem rozpoznania budowy geologicznej. Na arkuszu zarchiwizowano minimalną ilość otworów - 23 tylko w części południowo-wschodniej. Na pozostałym obszarze otworów brak. Na 1 km² terenu przypada średnio jeden otwór.

Tereny wytypowane do dalszego rozpoznania (9 km²) to przede wszystkim rozległe tereny porośnięte roślinnością trawiastą w północno-zachodniej, centralnej i wschodniej części dokumentowanego przez arkusz obszaru aglomeracji. W części południowej wytypowano niewielkie obszary terenów podmokłych ciągnących się wzdłuż Białej Przemszy i jej północnego dopływu.

ARKUSZ 24 DĄBROWA GÓRNICZA - BŁĘDÓW

Objęta obszarem aglomeracji jest południowo-zachodnia i centralna część arkusza o łącznej powierzchni 10,3 km². Arkusz obejmuje fragment miasta Dąbrowa Górnicza. Teren charakteryzuje się bardzo słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej – zaledwie 15 otworów jedynie na zachodnim krańcu, co daje średnio 1 - 2 otwory na km².

Do dalszego rozpoznania wytypowano przede wszystkim znaczne obszary nieużytków, związane w wychodniami skał starszego podłoża, zlokalizowane w części centralnej i północnej dokumentowanego obszaru aglomeracji. Do dalszego rozpoznania wytypowano również w części zachodniej tereny porośnięte roślinnością trawiastą. W sumie, do dalszego rozpoznania wytypowano 3,9 km² obszaru aglomeracji objętego omawianym arkuszem.

ARKUSZ 25 GLIWICE - BRZEZINKA

Arkusz w granicach obszaru dokumentowanej aglomeracji obejmuje fragment miasta Gliwice z dzielnicami Brzezinka, Stare Gliwice i Niepaszyce. Pozostała część arkusza należy do gmin Sośnicowice i Rudziniec. Bardzo dobre rozpoznanie stwierdzono w południowo-wschodnim fragmencie arkusza. Ponadto pojedyncze otwory występują w części północno-wschodniej (Niepaszyce) oraz wzdłuż ulicy Wyczółkowskiego oraz trasy E40 (część północna arkusza).

Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji to 14,8 km² a liczba otworów w granicach aglomeracji wynosi 285. Średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² - 19,3.

Do dalszych badań wytypowano znaczne obszary zlokalizowane generalnie w części północnej arkusza. Są to tereny niezabudowane i niezalesione, stanowiące łąki i nieużytki. Wytypowano również niewielki obszar na południowym krańcu arkusza, przy lesie Żyznawa.

Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 6,3 km².

ARKUSZ 26 GLIWICE

Arkusz w całości dokumentuje miasto Gliwice, jego centralną część. W większości są to tereny o gęstej zabudowie miejskiej. Wyjątek stanowi część północna i północno-wschodnia tj. Las Łabędzki. W części północno-zachodniej zlokalizowany jest port na Kanale Gliwickim, a na południe od niego występują znaczne połacie obszarów niezabudowanych, które zostały przeznaczone do dalszego rozpoznania. Na pozostałej części arkusza rozpoznanie dobre. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji - 20,6 km². Na arkuszu tym zarchiwizowano 1015 otworów co daje średnią na 1 km² - 49 . Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 2,3 km².

ARKUSZ 27 GLIWICE - ŻERNIKI

Arkusz w obrębie obszaru dokumentowanej aglomeracji obejmuje część miast Gliwice i Zabrze. Niewielki fragment na północy należący do gminy Zbrostawice, wychodzi poza obszar dokumentowania. Na znacznej części arkusza występuje dość zwarta zabudowa mieszkalna, a części południowej dużo obiektów przemysłowych z magistralą kolejową Katowice – Gliwice. Część środkową, północno-wschodnią oraz niewielki fragment północno-zachodniej stanowią lasy i parki. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji wynosi 20,0 km². W granicach aglomeracji zarchiwizowano 796 otworów co daje średnią liczbę 40 otworów na 1 km². Wydzielono stosunkowo niewielki obszar do dalszego rozpoznania w rejonie Gliwic Szobiszowic (wschodnia część arkusza) oraz w części północnej dwa rejony - pomiędzy granicą lasu od strony wschodniej, a ulicami Szymanowskiego i Wigilijną (w Gliwicach) od strony zachodniej. Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 1,3 km².

ARKUSZ 28 ZABRZE

Arkusz w całości wchodzi w skład obszaru aglomeracji (powierzchnia 20,6 km²). Obejmuje on miasto Zabrze oraz bardzo mały fragment Gliwic. Liczba otworów w obrębie arkusza wynosi 1852. Średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² to 90. Obszar ten jest w przewadze gęsto zabudowany z wyjątkiem rejonu północno-zachodniego i północno-wschodniego, gdzie występują łąki i nieużytki oraz zbiorniki wodne. W tej części arkusza do dalszych badań wytypowano obszar

w rejonie Zabrze Maciejowa (na północ od trasy E40) oraz w części północno-wschodniej dwa obszary w rejonie Zabrze Biskupic.

Pojedyncze niewielkie obszary perspektywiczne wytypowano też w rejonie Kuźnicy i Małego Zabrze.

Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 1,9 km².

ARKUSZ 29 RUDA ŚLĄSKA - RUDA

Arkusze ten w całości leży na obszarze aglomeracji, dokumentuje miasta Ruda Śląska, Zabrze i w niewielkim fragmencie Bytom. Przeważająca część arkusza, z wyjątkiem centralnej, to tereny zurbanizowane o zabudowie miejskiej i przemysłowej oraz z ciągami komunikacyjnymi PKP. Liczba otworów na arkuszu wynosi 1127 a średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² - 54,7. Tereny perspektywiczne wytypowano głównie w części centralnej arkusza oraz na północy i północnym zachodzie. Są to obszary niezabudowane (łąki, nieużytki). W jednym przypadku, na granicy Zabrze i Rudy Śląskiej, teren perspektywiczny to częściowo zrehabilitowana hałda. Obszar ten wytypowano pod kątem przyszłej rekreacji.

Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 2,6 km².

ARKUSZ 30 ŚWIĘTOCHŁOWICE

Arkusze ten obejmuje następujące miasta: Świętochłowice, Ruda Śląska, Bytom i Chorzów.

Średnia gęstość otworów na arkuszu wynosi 67 otworów na 1 km². Otwory te są rozmieszczone nierównomiernie. Najmniej lub wcale nierozpoznane są rejony terenów pogórnich - hałd pokopalnianych, zlikwidowanych szybów, tereny wzdłuż Bytomki oraz wzdłuż linii kolejowych.

Tereny te zlokalizowane są w Szombierkach w Bytomiu, na granicy Rudy Śląskiej i Świętochłowic (rejon Chropaczowa) i w sąsiedztwie Osiedla 22 Lipca w Świętochłowicach, hałda w Rudzie Śląskiej na południe od osiedla Podlas oraz hałda w sąsiedztwie Osiedla Pnioki w Chorzowie. Są to obszary do dalszego rozpoznania, sumaryczna ich powierzchnia wynosi 2,17 km².

ARKUSZ 31 CHORZÓW

Arkusz ten obejmuje przede wszystkim miasto Chorzów, a poza tym fragment Bytomia i Siemianowic Śląskich.

Na arkuszu tym usytuowano 1441 otworów archiwalnych co daje średnią 70 otworów na km². Pomimo takiej gęstości rozpoznania do dalszego rozpoznania wytypowano tereny pogórnice i pohutnicze o łącznej powierzchni 2,38 km².

Rejony dalszego rozpoznania to: tereny na pograniczu Bytomia i Chorzowa (na południe od Łagiewnik), hałdy przy stadionie Chorzowianki, i na południe od Doliny Górnika, hałdy w sąsiedztwie zlikwidowanej Huty „Kościeszko”, hałdy w Chorzowie sąsiadujące z Wojewódzkim Parkiem Kultury i Wypoczynku, tereny w Siemianowicach – Michałkowicach w rejonie dawnej Kopalni „Siemianowice” (Rejon „Michał”) oraz tereny w Siemianowicach Śląskich sąsiadujące z Zakładami Azotowymi.

ARKUSZ 32 SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE

Arkusz ten obejmuje 5 miast tj. Siemianowice Śląskie, Czeladź, Piekary Śląskie, Katowice i Chorzów.

Na tym arkuszu zlokalizowano 1096 otworów archiwalnych, co daje średnio 53 otwory na 1 km². Jednak rozmieszczenie otworów na arkuszu jest nierównomierne. Występują rejony nierozpoznane.

Najwięcej terenów do dalszego rozpoznania występuje w rejonie Bańgowa i w zachodniej części Czeladzi, w sąsiedztwie torów kolejowych i przy ciekach wodnych. Sporą część terenów do dalszego rozpoznania stanowią pola.

Łączna powierzchnia tych terenów wynosi 3,07 km².

ARKUSZ 33 CZELADŹ

Arkusz ten obejmuje następujące miasta : Czeladź, Będzin, Sosnowiec i Katowice. Na arkuszu tym są udokumentowane 1464 otwory, co daje 71 otworów na 1 km². Rozmieszczenie tych otworów jest w miarę równomierne.

Do dalszego rozpoznania wyznaczono niewielkie obszary w sąsiedztwie szybu wentylacyjnego XXXIII zlikwidowanej kopalni „Saturn”, fragmenty terenu na Piaskach w Czeladzi (w pobliżu kamieniołomu) oraz niewielki obszar w Będzinie przy kolei piaskowej z Kuźnicy Warężyńskiej. Tereny te mogą być perspektywiczne do zabudowy. Ich powierzchnia wynosi 0,88 km².

ARKUSZ 34 BĘDZIN

Objęty jest całkowicie obszarem aglomeracji, powierzchnia arkusza to 20,6 km². Obejmuje fragmenty miast Będzin, Dąbrowa Górnicza oraz Sosnowiec. Teren objęty arkuszem charakteryzuje się bardzo dobrym rozpoznaniem budowy geologicznej. Jest gęsto i niemal równomiernie pokryty bardzo dużą liczbą otworów - 2406. Średnia ilość otworów przypadająca na km² to 117. Sporadycznie występują niewielkie obszary bez żadnych otworów.

Tereny wytypowane do dalszego rozpoznania (około 0,5 km²) to jedynie fragment w centralnej części obszaru, który stanowią tereny porośnięte roślinnością trawiastą i nieużytki.

ARKUSZ 35 DĄBROWA GÓRNICZA

Cały arkusz o powierzchni 20,6 km² leży w obrębie aglomeracji. Obejmuje miasta Dąbrowa Górnicza oraz Sosnowiec. Wschodni pas arkusza jest gęsto i równomiernie pokryty otworami, a część północno-wschodnia w mniejszym stopniu, natomiast w części południowo-wschodniej praktycznie brak otworów. Teren objęty arkuszem charakteryzuje się dobrym rozpoznaniem budowy geologicznej. W obrębie arkusza zarchiwizowano 1373 otwory, średnio na 1 km² przypada 67 otworów.

Tereny wytypowane do dalszego rozpoznania stanowią bardzo niewielką powierzchnię - zaledwie 0,4 km². Są to zlokalizowane w południowej części omawianego obszaru tereny porośnięte roślinnością trawiastą bądź nieużytki.

ARKUSZ 36 DĄBROWA GÓRNICZA - STRZEMIESZYCE WIELKIE

Powierzchnia arkusza wchodząca w skład obszaru aglomeracji to 19,6 km². Obejmuje fragmenty miast Dąbrowa Górnicza oraz Sosnowiec. Teren charakteryzuje się słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej. Zarchiwizowano bowiem 591 otworów co daje średnie pokrycie terenu 30 otworami na 1 km². Nagromadzenie otworów ma miejsce w części centralnej arkusza oraz w północno-wschodniej.

Tereny wytypowane do dalszego rozpoznania (2,2 km²) są zlokalizowane głównie w południowej części omawianego fragmentu aglomeracji. Są to przede wszystkim tereny porośnięte roślinnością trawiastą. W mniejszym stopniu wytypowano tereny podmokłe.

ARKUSZ 37 DĄBROWA GÓRNICZA - STRZEMIESZYCE MAŁE

Obejmuje obszar aglomeracji o powierzchni 10,1 km². Arkusz dokumentuje część miasta Dąbrowa Górnicza. Zarchiwizowano jedynie 195 otworów zlokalizowanych głównie w północno-zachodniej części arkusza. Wyjątek stanowi ciąg otworów pod obiekt liniowy w części południowo-wschodniej. Arkusz ten odznacza się słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej na co wskazuje średnia ilość otworów na 1 km², która wynosi 19.

Do dalszego rozpoznania wytypowano przede wszystkim niewielkie obszary nieużytków związane w wychodniami skał starszego podłoża zlokalizowane w części zachodniej i północno-zachodniej omawianego fragmentu aglomeracji. W sumie do dalszego rozpoznania wytypowano 1,5 km² terenu.

ARKUSZ 38 GLIWICE - OSTROPA

Arkusz w części centralnej, północnej i częściowo wschodniej dokumentuje południową część miasta Gliwice (dzielnica Ostropa). Fragment wschodni i południowy należą do gmin Sośnicowice i Pilchowice. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji to 13,2 km². Część zurbanizowana miasta Gliwice znajduje się w pasie wzdłuż ulicy Daszyńskiego, na północy arkusza gdzie stwierdzono rozpoznanie geologiczno-inżynierskie w stopniu dobrym. Pozostała część obszaru jest rozpoznana bardzo słabo i z wyłączeniem obszarów zalesionych, została wytypowana do dalszego rozpoznania. Liczba otworów w obrębie arkusza w granicach aglomeracji – 99. Średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² to zaledwie 7.

Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 8,2 km².

ARKUSZ 39 GLIWICE - SIKORNIK

Arkusz prawie w całości dokumentuje miasto Gliwice z dzielnicami Wójtowa Wieś, Sikornik, Trynek i Bojków (18,8 km²). Gęsta i zwarta zabudowa występuje w północnej części arkusza oraz na niewielkim fragmencie w części południowej i południowo-wschodniej. Na obszarach zabudowanych stwierdzono dość dobre rozpoznanie geologiczno-inżynierskie. Liczba otworów w obrębie arkusza w granicach aglomeracji wynosi 536, a średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² - 28. Znaczna część arkusza poza obszarem zabudowy miejskiej jest nierozpoznana i została wytypowana jako obszar perspektywiczny z wyłączeniem

lotniska aeroklubu oraz wysypiska śmieci (tereny na wschód od ul. Rybnickiej). Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 9,4 km².

ARKUSZ 40 GLIWICE - SOŚNICA

Arkusz ten w części dokumentowanej obejmuje fragmenty miast Gliwice i Zabrze o łącznej powierzchni 16,9 km². W części południowo-wschodniej fragment arkusza poza obszarem aglomeracji należy do gminy Gierałtowice. Liczba otworów w obrębie arkusza w granicach aglomeracji to 838. Średnia liczba otworów przypadająca na 1 km² to 49,5. Rozpoznanie arkusza ocenia się jako dobre z wyjątkiem niewielkich obszarów w części południowo-zachodniej tzn. na zachód od ul. Granicznej, w rejonie Bojkowa Dolnego. Są to głównie łąki i nieużytki, częściowo przecięte linią wysokiego napięcia. Tereny te typuje się do dalszego rozpoznania, głównie dla rozbudowy osiedli mieszkaniowych. Powierzchnia do dalszego rozpoznania wynosi 2,4 km².

ARKUSZ 41 ZABRZE - MAKOSZOWY

Arkusz ten w całości leżący w granicach aglomeracji obejmuje fragmenty miast Zabrze, Ruda Śląska i Gliwice. Zarchiwizowano 654 otwory i na 1 km² przypada 19 otworów. Rozmieszczenie otworów jest bardzo nierównomierne, co należy wiązać z dużymi obszarami leśnymi oraz zbiornikami wodnymi, które to obszary wyłączono z dalszego rozpoznania. W efekcie jako tereny perspektywiczne do dalszych badań uznano stosunkowo niewielkie połacie łąk i nieużytków w rejonie Zabrze - Makoszów oraz Rudy Śląskiej - Bielszowic, Pawłowa i Kończyc.

Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 1,6 km².

ARKUSZ 42 RUDA ŚLĄSKA

Arkusz w całości (20,6 km²) położony jest obszarze aglomeracji i dokumentuje miasta Ruda Śląska i w niewielkim fragmencie Zabrze. Na tym arkuszu zarchiwizowano 1313 otworów co daje średnią 63 otwory na km². Przeważająca część arkusza to tereny zurbanizowane (zabudowa miejska, parki, lasy, stadiony oraz obiekty przemysłowe). Do dalszego rozpoznania wytypowano stosunkowo niewielkie obszary niezabudowane leżące w różnych

częściach arkusza. W dwóch przypadkach w rejonie Halemby i Rudy Południowej są to hałdy, które mogą być wykorzystane do celów rekreacyjnych.

Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 1,4 km².

ARKUSZ 43 RUDA ŚLĄSKA - KOCHŁOWICE

Na arkuszu tym położone są miasta: Ruda Śląska, Świętochłowice i Chorzów.

Na arkuszu tym występują 1684 otwory co daje średnią prawie 82 otwory na km².

Rozmieszczenie otworów jest nierównomierne. Istnieją tzw. białe plamy tj. tereny nie zagospodarowane i nie udokumentowane.

Białe plamy stanowią głównie tereny pogórnice - hałdy kopalniane, tereny w sąsiedztwie zakładów górniczych (szybów itp.).

Fragmentami mało rozpoznanymi są obszary w rejonie Kochłowic i Radoszów, a także tereny w sąsiedztwie torów kolejowych o łącznej powierzchni 1,11 km².

ARKUSZ 44 CHORZÓW - BATORY

Arkusze obejmuje Chorzów, Katowice i Rudę Śląską.

Na arkuszu zlokalizowanych jest 2338 otworów, co daje gęstość 113 otworów na km². Rozpoznanie arkusza jest bardzo dobre.

Dla dalszego rozpoznania przeznaczono 0,31 km² tj. niewielkie fragmenty w Chorzowie na Osiedlu Hutników w sąsiedztwie cmentarza, przy linii kolejowej Kopalni Nowy Wirek – Katowice Ligota, niewielki wycinek terenu na osiedlu Tysiąclecia i na Załęskiej Hałdzie.

ARKUSZ 45 KATOWICE - ŚRÓDMIEŚCIE

Arkusze ten obejmuje przede wszystkim miasto Katowice oraz część Chorzowa i Siemianowic Śląskich.

Na arkuszu tym zakodowano około 140 otworów na km² co daje w sumie 2883 otwory. Arkusze jest bardzo dobrze rozpoznany. Stwierdzono jednak niewielkie tereny, które należałoby jeszcze lepiej rozpoznać.

Do dalszego udokumentowania wytypowano teren o powierzchni 0,68 km² w sąsiedztwie Huty „Jedność” (na S od Huty „ Jedność”), hałdę na pograniczu Katowic i Siemianowic (w sąsiedztwie dawnej Huty Cynku) oraz niewielki obszar w rejonie Pniaków w Katowicach.

Dwa pierwsze tereny są silnie zdegradowane, usytuowane są tutaj także tzw. dzikie wysypiska odpadów komunalnych.

ARKUSZ 46 KATOWICE - SZOPIENICE

Arkusze ten obejmuje miasta: Katowice, Sosnowiec i Mysłowice.

Na arkuszu zlokalizowanych jest 1761 otworów co daje prawie 85 otworów na km². Otwory rozmieszczone są w miarę równomiernie. Stwierdzono występowanie niewielkich rejonów słabo rozpoznanych. Są to nieużytki na południe od Milowic (Sosnowiec), teren między Burowcem, a Borkami w Katowicach oraz obszar w rozwidleniu torów na pograniczu Katowic i Mysłowic.

Do dalszego udokumentowania wybrano tereny o powierzchni 0,63 km².

ARKUSZ 47 SOSNOWIEC

Objęty jest całkowicie obszarem aglomeracji (całkowita powierzchnia 20,6 km²). Obejmuje on fragmenty miast Sosnowiec oraz Mysłowice. Tereny objęte tym arkuszem są gęsto i prawie równomiernie pokryte otworami w ilości 2949 czyli charakteryzują się bardzo dobrym rozpoznaniem budowy geologicznej (przy średnim zagęszczeniu 143 otwory na 1 km² powierzchni).

Tereny do dalszego rozpoznania nie występują.

ARKUSZ 48 SOSNOWIEC - KLIMONTÓW

Arkusze jest objęty prawie całkowicie obszarem aglomeracji (powierzchnia 18,5 km²) poza niewielkim fragmentem w południowo-wschodniej części. Obejmuje fragment miasta Sosnowiec. Otwory zlokalizowane są głównie w północno-zachodniej i centralnej części arkusza a w części północno-wschodniej i południowo-zachodniej brak jest otworów. Obszar ten jest rozpoznany w stopniu średnim. Na arkuszu tym zarchiwizowano 548 otworów co daje średnio 29 otworów na 1 km² powierzchni.

Wytypowano 2,2 km² powierzchni terenu do dalszego rozpoznania. Są to przede wszystkim dość duże obszary zajęte przez hałdy (także osadniki), zlokalizowane głównie w części północno-zachodniej i północno-wschodniej omawianego fragmentu aglomeracji. Inne tereny wytypowane do dalszego rozpoznania są porośnięte roślinnością trawiastą, położone głównie w części północno-zachodniej). Wytypowano również bądź tereny podmokłe o dość dużym

rozprzestrzenieniu, w części północno-wschodniej omawianego obszaru, gdzie towarzyszą hałdom.

ARKUSZ 49 SOSNOWIEC - MACZKI

Na przedmiotowym arkuszu obszar aglomeracji to 14,8 km² i jest to część miasta Sosnowiec. Jest to teren o słabym rozpoznaniu budowy geologicznej. Zakodowano tu zaledwie 77 otworów, które zlokalizowane są na południowym krańcu omawianego terenu. Daje średnio to średnie zagęszczenie 5 otworów na 1 km² powierzchni.

Tereny wytypowane do dalszego rozpoznania stanowią tylko niewielki fragment (0,12 km²) północno-zachodniej części dokumentowanego obszaru. Są to tereny porośnięte roślinnością trawiastą, bądź nieużytki.

ARKUSZ 50 KNURÓW

Arkusz dokumentuje peryferyjne rejony miasta Gliwice o powierzchni 5,1 km². Jest to obszar w większości niezabudowany. Jedynie wąski pas przy północnej krawędzi arkusza stanowi teren zabudowy osiedla Bojków Górny. Dotychczasowe rozpoznanie budowy geologicznej jest bardzo słabe, średnio na 1 km² powierzchni przypada zaledwie 1 otwór.

Obszary o powierzchni 4,5 km², poza zabudową miejską i zabudową przemysłową kopalni Knurów, przewiduje się do dalszego rozpoznania.

ARKUSZ 51 GIERAŁTOWICE

Część arkusza podlegająca udokumentowaniu obejmuje południowo-wschodnie obrzeże miasta Gliwice o powierzchni 5,4 km². Rozpoznanie tego obszaru bazuje na 4 otworach jest więc praktycznie nierozpoznany. Obszar jest niezagospodarowany (łąki, nieużytki) i niemal w całości został zakwalifikowany jako perspektywiczny do dalszego rozpoznania.

Powierzchnia do dalszego rozpoznania - 5,2 km².

ARKUSZ 52 PANIÓWKI

Teren dokumentowany tym arkuszem tylko w niewielkiej części (fragment północnego pasa) należy do aglomeracji. Arkusz obejmuje południowe skraje miast Zabrze i Ruda Śląska o łącznej powierzchni 0,8 km². Teren jest

niezabudowany, częściowo porośnięty lasem. Na tym obszarze zlokalizowany jest tylko 1 otwór, pomimo małej powierzchni można uznać, że jest on praktycznie nierozpoznany.

Do dalszego rozpoznania proponuje się teren o powierzchni 0,4 km², który stanowią łąki i znajdująca się tu hałda. Może on być wykorzystany dla celów rekreacji.

ARKUSZ 53 RUDA ŚLĄSKA - HALEMBA

Arkusze w części północnej, centralnej i wschodniej o powierzchni 11,4 km² dokumentuje miasto Ruda Śląska. Pozostała część arkusza leży poza obrębem aglomeracji i należy do miasta Mikołów. Teren w części centralnej ma gęstą zabudowę miejską a przy granicy dokumentowania (aglomeracji) znajdują się obszary leśne oraz osadniki. Niewielki zalesiony obszar występuje również w północno-wschodniej części arkusza. Zarchiwizowano tu 542 otwory, co daje średnie zagęszczenie 47 otworów na 1 km² przy czym otwory zlokalizowane są w obrębie zabudowanej części miasta. Przedmiotowy teren jest rozpoznany dobrze. Niewielkie obszary niezabudowane w części wschodniej mogą nadawać się do rozbudowy osiedli mieszkalnych. W obrębie kompleksów leśnych, na południe od osiedla Halemba II wytypowano obszar nie zalesiony mogący stanowić teren perspektywiczny pod zabudowę jednorodzinną bądź rekreację. Powierzchnia do dalszego rozpoznania to 0,9 km².

ARKUSZ 54 KATOWICE - PANEWNIKI

Dokumentowana część arkusza ma powierzchnię 16 km² i obejmuje miasta Katowice i Ruda Śląska.

Na tym obszarze zlokalizowane są 463 otwory, co daje średnie zagęszczenie 29 otworów na 1 km².

Powierzchnia w dużej części jest pokryta lasami.

Słabo rozpoznane są rejony Kochłowic i Radoszów w Rudzie Śląskiej, rejon Makowej i Kłodnicy także w Rudzie Śląskiej oraz Panewniki Stare i Panewniki w Katowicach, usytuowane w sąsiedztwie terenów zielonych lub stanowiące enklawy wśród terenów zielonych.

Mogą to być obszary perspektywiczne dla rozwoju wypoczynku i rekreacji. Ich powierzchnia wynosi 1,71 km².

ARKUSZ 55 KATOWICE - LIGOTA

Arkusz ten obejmuje części miast Katowice, Chorzów i Ruda Śląska.

Na arkuszu tym zlokalizowano 1650 otworów co daje średnie zagęszczenie 80 otworów na 1km².

Pomijając tereny zielone (lasy), które też są częściowo rozpoznane (była wykonana fizjografia), arkusz ten jest bardzo dobrze rozpoznany, w związku z czym nie typowano żadnych terenów do dalszego udokumentowania.

ARKUSZ 56 KATOWICE - OSIEDLE PADEREWSKIEGO

Arkusz ten obejmuje tylko miasto Katowice. Jest to teren w przeważającej większości pokryty lasami. Na tym arkuszu są zlokalizowane 1023 otwory a więc średnia dla arkusza to 50 otworów na 1 km². Otwory są zlokalizowane głównie poza terenami zielonymi, co daje bardzo dobre rozpoznanie.

W związku z planowanym rozwojem miejsc do uprawiania sportu i rekreacji należy lepiej rozpoznać tereny usytuowane w pobliżu stadionu przy ul. Kościuszki w Katowicach a dla planowanego rozwoju transportu lotniczego teren lotniska w Katowicach – Muchowcu. Powierzchnia tych obszarów wynosi 0,79 km².

ARKUSZ 57 KATOWICE - GISZOWIEC

Arkusz ten obejmuje miasta Katowice i Mysłowice, zlokalizowano tu 1594 otwory co daje średnią gęstość rozpoznania 77 otworów na 1km².

Na arkuszu tym występuje również wiele terenów zielonych.

Do dalszego udokumentowania wytypowano mało rozpoznany fragment Mysłowic – Wesolej o powierzchni 0,78 km². Może to być teren perspektywiczny do dalszej zabudowy. Ponieważ są to tereny pogórnice preferowana jest tu niska zabudowa jednorodzinna.

ARKUSZ 58 MYSŁOWICE

Znaczna część arkusza leży w granicach aglomeracji, tylko fragment w południowo-wschodniej części arkusza znajduje się poza jej granicami. Powierzchnia wchodząca w skład aglomeracji to 17,6 km². Obejmuje fragmenty miast Mysłowice oraz Sosnowiec. Jest to obszar o bardzo dobrze rozpoznanej

budowie geologicznej, zlokalizowano tu bowiem 1705 otworów czyli średnie ich zagęszczenie to 97 otworów na 1 km² powierzchni.

W efekcie, w obrębie omawianej części aglomeracji terenów do dalszego rozpoznania nie wytypowano.

ARKUSZ 59 JAWORZNO - OS. STAŁE

Jedynie północno-zachodnia część arkusza stanowi fragment aglomeracji i obejmuje część miasta Sosnowiec. Jest to teren o powierzchni 3,5 km². Słaby stopień rozpoznania budowy geologicznej tego obszaru wynika z faktu że zlokalizowano tu 75 otworów czyli średnio na 1 km² powierzchni przypada 21 otworów przy czym na zdecydowanej większości tego obszaru brak jest otworów.

W obrębie omawianego fragmentu aglomeracji nie wytypowano terenów do dalszego rozpoznania.

ARKUSZ 60 MIKOŁÓW

Arkusze obejmuje niewielki fragment Katowic. Tereny te są usytuowane w rejonie Zarzecza oraz w sąsiedztwie Kopalni Doświadczalnej „Barbara”.

Na arkuszu tym nie zlokalizowano żadnego otworu.

Wytypowano niewielki fragment Katowic (0,16 km²) użytkowany jako pola orne i ogrody do ewentualnego dalszego rozpoznania pod kątem zabudowy niskiej – jednorodzinnej.

ARKUSZ 61 KATOWICE - PIOTROWICE

Arkusze ten obejmuje część miasta Katowice. Powierzchnia tego obszaru jest w dużej mierze zalesiona.

Na arkuszu tym zarchiwizowano 1386 otworów tj. 67 otworów na 1 km² powierzchni co daje bardzo dobre rozpoznanie. Otwory są w miarę równomiernie rozmieszczone. Brak jest otworów w rejonie lasów w Piotrowicach.

Arkusze jest na tyle dobrze rozpoznany, że nie ma konieczności dalszego rozpoznania.

ARKUSZ 62 KATOWICE - MURCKI

Arkusz ten z dokumentowanych miast obejmuje Katowice. Na arkuszu zlokalizowanych jest 279 otworów co daje średnie zagęszczenie 13 otworów na 1 km². Ponieważ na przeważającej części arkusza występują lasy takie średnie zagęszczenie otworów stanowi o niezłym stopniu rozpoznania.

Do ewentualnego dalszego dokumentowania przewidziano hałdy kopalniane Kopalni Węgla Kamiennego „Murcki” oraz dwa niewielkie obszary w rejonie Siągarni oraz w pobliżu Dolinki. Ich łączna powierzchnia to 0,57 km².

ARKUSZ 63 MYSŁOWICE - WESOŁA

Arkusz w całości leży w granicach aglomeracji i obejmuje dwa dokumentowane miasta, a mianowicie Katowice i Mysłowice.

Na arkuszu tym jest zlokalizowanych 396 otworów co daje średnią rozmieszczenia otworów 19 otworów na 1 km². Sporą część powierzchni terenu pokrywają lasy.

Wyznaczone do dalszego rozpoznania tereny są trudne i problematyczne. Stanowią je tereny w Mysłowicach – Wesołej wzdłuż ul. 3 Maja, tereny na tarasach zalewowych rzeki Przyrwy, obszary w Patykowcu i Krasowych w Mysłowicach oraz hałdy kopalniane Kopalni Węgla Kamiennego „Wesoła”.

Są to rejony dość licznie występujących szkód górniczych związanych między innymi z płytką eksploatacją pokładów węgla.

Łączna powierzchnia wyznaczonych obszarów wynosi 2,22 km².

ARKUSZ 64 MYSŁOWICE - BRZEZINKA

Praktycznie cały arkusz stanowi obszar aglomeracji, wyjątek stanowi niewielki teren w północno-wschodnim narożu. Powierzchnia arkusza wchodząca w skład aglomeracji to 20,5 km². Cały ten obszar położony jest w granicach administracyjnych miasta Mysłowice. Teren ten jest w miarę równomiernie pokryty niewielką liczbą otworów. Występują jednak obszary bez rozpoznania, które położone są w południowo-wschodniej i południowo-zachodniej części. Na tym arkuszu zarchiwizowano 554 otwory co daje średnie zagęszczenie 27 otworów na 1 km² powierzchni.

Do dalszego rozpoznania wytypowano niewielki fragment terenu w południowo-wschodniej części omawianego fragmentu aglomeracji (są to głównie śródleśne

łąki) oraz, w północno-wschodniej części, niewielki fragment nieużytków. Łącznie powierzchnia wytypowana do dalszego rozpoznania to zaledwie 0,75 km².

ARKUSZ 65 MYSŁOWICE - DZIEĆKOWICE

Fragment aglomeracji stanowi południowo-zachodnia część arkusza obejmująca obszar o powierzchni 7,9 km² obejmująca część miasta Mysłowice. Na tej powierzchni zlokalizowanych jest zaledwie 19 otworów co daje średnio 2 otwory na 1 km² powierzchni. Teren charakteryzuje się więc zdecydowanie słabym stopniem rozpoznania budowy geologicznej.

Do dalszego rozpoznania wytypowano 3,8 km² terenu. Głównie są to obszary nieużytków związane w wychodniami skał starszego podłoża oraz tereny kamieniołomów w części południowo-zachodniej omawianego fragmentu aglomeracji.

ARKUSZ 66 TYCHY

Północna część arkusza obejmuje niewielki fragment miasta Katowice (2.0 km²). Jest to rejon Kopanin w Katowicach. Na arkuszu tym zlokalizowano 3 otwory.

Nie wytypowano terenu do dalszego rozpoznania.

ARKUSZ 67 TYCHY - WARTOGŁOWIEC

Arkusz ten obejmuje fragment południowej części Katowic o powierzchni 4,6 km². Na arkuszu zlokalizowano 6 otworów. Ta część Katowic jest pokryta lasami oraz obejmuje doliny Mlecznej i Przyrwy z licznymi dopływami.

Na arkuszu tym nie typowano żadnych terenów do dalszego rozpoznania.

ARKUSZ 68 LĘDZINY

Arkusz ten obejmuje fragmenty Katowic i Mysłowic o łącznej powierzchni 10,6 km². Na dokumentowanej części arkusza zlokalizowano 31 otworów. Prawie cały dokumentowany teren stanowią lasy.

Do dalszego rozpoznania można ewentualnie wyznaczyć podmokłe tereny w rejonie Sobczyków Dużych w sąsiedztwie Drogi Lędzińskiej w Katowicach oraz podmokłe tereny wzdłuż rzeki Przyrwy (rejon Ławek) w Mysłowicach, których sumaryczna powierzchnia to 0,60 km². Tereny te można wykorzystać dla celów

rekreacyjnych. W przypadku przeznaczenia pod budownictwo tereny te wymagałyby dużych nakładów finansowych.

ARKUSZ 69 MYSŁOWICE - IMIELIN

Obszar objęty arkuszem to południowy kraniec aglomeracji leżący w granicach administracyjnych miasta Mysłowice. Powierzchnia tego obszaru to 5 km². Jest to obszar o słabym stopniu rozpoznania budowy geologicznej gdyż średnie zagęszczenie otworów wynosi 3 na 1 km² powierzchni (zarchiwizowano tu zaledwie 16 otworów).

Do dalszego rozpoznania wytypowano jedynie niewielki północny fragment terenu (0,03 km²) porośniętego roślinnością trawiastą.

ARKUSZ 70 JAWORZNO - JELEŃ

Jedynie niewielki północny fragment arkusza stanowi część aglomeracji (tj. około 1,4 km²). W obrębie tego terenu zlokalizowanych jest jedynie 8 otworów co daje bardzo słabe rozpoznanie.

Do dalszego rozpoznania został wytypowany teren o powierzchni około 1 km². Stanowią go głównie nieużytki.

10. PODSUMOWANIE

Atlas geologiczno – inżynierski aglomeracji katowickiej jest cyfrowym opracowaniem zagadnień geologiczno – inżynierskich z uwzględnieniem specyfiki regionu.

Zebrane w bazie dane są kompatybilne z Centralną Bazą Danych Geologicznych. Po raz pierwszy stworzona została baza danych w tak szerokim zakresie. Dla jej powstania wykonany został ogrom prac związanych ze zbieraniem materiałów archiwalnych pochodzących z okresu od lat 50 – tych ubiegłego stulecia do roku 2003. Znacznym utrudnieniem tych prac było rozproszenie archiwalnych materiałów geologiczno – inżynierskich do czego przyczyniły się zachodzące zmiany w gospodarce, które spowodowały między innymi zniszczenie części materiałów, likwidację niektórych firm geologicznych, biur projektowych itd. Ponadto liczne utrudnienia wyniknęły w związku z przepisami o własności

dokumentacji, gdyż powołując się na nie, niektóre firmy nie udostępniły swoich zasobów archiwalnych pomimo posiadanego przez wykonawcę zezwolenia Ministra Skarbu (wymagano zgody właściciela dokumentacji).

Zebrane materiały archiwalne zostały przeanalizowane i zweryfikowane przez doświadczonych geologów zespołu opracowującego atlas.

W oparciu o stworzoną bazę danych opracowano zespół map tematycznych. Oprócz map o treści ściśle geologiczno – inżynierskiej (mapy gruntów na różnych głębokościach, mapa hydroizobat, mapa warunków budowlanych) opracowano mapę warunków górniczych oraz mapę archiwizacji informacji przydatnych do klasyfikacji obszarów miejskich. Ta ostatnia mapa stanowi zbiór informacji o sposobie użytkowania i zagospodarowania regionu, oraz o obszarach gdzie warunki górnicze w bardzo znaczący sposób wpływają na podłoże budowlane. Ponadto zaznaczono na niej obszary górnicze poszczególnych kopalń celem zwrócenia uwagi na fakt, że w tych granicach obowiązują dodatkowe przepisy górnicze wynikające z Prawa Geologicznego i Górniczego.

Na odrębnej mapie wyznaczono obszary perspektywiczne dla rozwoju miast, a nie mające dotychczas rozpoznania warunków gruntowo – wodnych podłoża. Obszary te w przypadku projektowanego zagospodarowania wymagają rozpoznania podłoża.

Na mapie gruntów antropogenicznych oprócz nasypów przemysłowych i budowlanych naniesiono czynne składowiska odpadów niebezpiecznych.

Przy opracowywaniu poszczególnych map bazowano na „Instrukcji wykonywania atlasów geologiczno – inżynierskich dla miast techniką komputerową” [18]. Dla potrzeb niniejszego atlasu udoskonalono i uzupełniono metodykę komputerowego przetwarzania danych a warstwy informacyjne dobrano stosownie do specyfiki aglomeracji katowickiej. Specyfika regionu spowodowała równocześnie potrzebę uzupełnienia cytowanej wyżej instrukcji o warunki górnicze w zakresie mającym wpływ zarówno na podłoże jak i na powierzchnię terenu. Zagadnienia te dotyczą bowiem nie tylko aglomeracji katowickiej i nie tylko górnictwa węgla kamiennego i rudnego. Takie, lub podobne problemy wystąpią wszędzie tam gdzie ma lub miała miejsce podziemna eksploatacja surowców skalnych.

Reasumując, opracowany zestaw map stanowi kompleksową ocenę warunków geologiczno – inżynierskich całej aglomeracji, a w jej granicach poszczególnych miast.

Dużą zaletą opracowania jest jego pełna wersja cyfrowa. Możliwe jest bowiem sukcesywne uzupełnianie bazy danych o nowe materiały geologiczno – inżynierskie, możliwy jest wgląd lub wydruk dowolnego wycinka poszczególnych map lub przekrojów geologiczno inżynierskich ponadto łatwy jest dostęp do materiałów podstawowych czyli poszczególnych otworów.

Jak wspomniano wyżej, niniejszy atlas stanowi kompleksową ocenę warunków geologiczno – inżynierskich i dlatego będzie bardzo pomocny przy opracowywaniu planów zagospodarowania przestrzennego zarówno dla całej aglomeracji jak i dla poszczególnych miast a nawet ich dzielnic.

Tak więc opracowanie to może być pomocne władzom samorządowym w prowadzeniu racjonalnej polityki w zakresie planowania przestrzennego i ochrony środowiska. Może też służyć ocenie wstępnych warunków gruntowych podłoża poszczególnych inwestycji w dowolnym punkcie aglomeracji.

11. LITERATURA

Przy opracowywaniu atlasu geologiczno – inżynierskiego aglomeracji katowickiej wykorzystano następujące materiały:

1. Bażyński J., Frankowski Z., Wysokiński L., 2000 – Instrukcja sporządzania atlasów geologiczno – inżynierskich dla miast techniką komputerową , PIG i ITB Warszawa
2. Biernat S., 1964 – Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Pyskowice w skali 1: 50000, Wyd. Geologiczne, Warszawa
3. Biernat S., 1970 - Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Katowice w skali 1:50000, Wyd. Geologiczne, Warszawa
4. Buła Z., Kotas A., 1994 – Atlas geologiczny Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Część III . PIG Warszawa
5. Chmura A., Wagner J., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50000, Arkusz Katowice, Archiwum PIG, Warszawa
6. Chmura A., Siemiński A., Wagner J., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000, Arkusz Wojkowice, Archiwum PIG, Warszawa

7. Chmura A., Wagner J., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000, Arkusz Zabrze, Archiwum PIG, Warszawa
8. Chmura A., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50000, Arkusz Gliwice, Archiwum PIG, Warszawa
9. Cieśliński S., Czermiński J., (red.) , 1973 – Budowa geologiczna Polski , Tom I, Stratygrafia cz.2 – Mezozoik, Wyd. Geologiczne Warszawa
10. Chudek M., Sapicki K.F., 1984 – Ochrona środowiska w Górnośląskim i Donieckim Zagłębiu Węglowym. Wydawnictwo „ Śląsk”.
11. Doktorowicz – Hrebniński S., Kaszyńska B., 1968 – Mapa geologiczna GZW. Wyd.G Mapa stratygraficzna bez utworów młodszych od triasu – 1:100000. Instytut Geologiczny, Warszawa
12. Gajowiec B., Siemiński A., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skal 1:50000, Arkusz Jaworzno, Archiwum PIG, Warszawa
13. Hrebenda M., Wasilewska H., 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000, Arkusz Zawiercie, Archiwum PIG, Warszawa
14. Informator o Zespole Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego . Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego . Dąbrowa Górnicza 2000
15. Instrukcja nr 302 , 1991 – Wykonywanie map warunków budowlanych dla obszarów miejskich. ITB Warszawa
16. Instrukcja sporządzania mapy warunków geologiczno – inżynierskich w skali 1:10 000 i większej dla potrzeb planowania przestrzennego w gminach. MŚ 1999 r Warszawa
17. Instrukcja 2000 – Wymagania techniczne dla obiektów budowlanych wznoszonych na terenach górniczych . ITB Warszawa.
18. Instrukcja 2000 – Instrukcja wykonywania atlasów geologiczno – inżynierskich dla miast techniką komputerową. PIG i ITB Warszawa
19. Jakubicz B., 1969 – Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologiczno – Inżynierskiej Polski w skali 1:50000, Arkusz Wojkowice, Wyd. Geologiczne, Warszawa
20. Kondracki J., 1998 – Geografia Regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
21. Kotlicki S., 1967 – Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Zawiercie w skali 1: 50000, Wyd. Geologiczne , Warszawa

22. Kowalczyk A., Kropka J., Rubin K., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000, Arkusz Bytom, Archiwum PIG, Warszawa
23. Kurek S., Paszkowski M., Preidl M., 1994 – Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Jaworzna w skali 1:50000, PIG Warszawa
24. Lewandowski J., 1982 – Zasięg lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego na Wyżynie Śląskiej. Biul. Inst. Geol., 337
25. Materiały Konferencyjne, 1976 – Budownictwo na terenach górniczych o dużych deformacjach powierzchni. PAN, Oddział w Katowicach
26. Materiały Konferencyjne, 1997 – Problemy budownictwa drogowego na terenach górniczych. Katowice
27. Materiały Sympozjum Warsztaty 2001 nt. „Zagrożeń naturalnych w górnictwie”. Przywracanie wartości użytkowych terenom górniczym. Stare kopalnie – nowe perspektywy.
28. Olańczuk – Neyman K., Zadroga B., 2001 - Ochrona i rekultywacja podłoża gruntowego. Aspekty geotechniczno – budowlane. Politechnika Gdańska
29. Plan zagospodarowania przestrzennego województwa śląskiego. Katowice, 2004 r.
30. Praca zbiorowa, 1998 – Projekt prac badawczych dla określenia zagrożeń zapadliskowych w rejonach prowadzonej płytkiej eksploatacji węgla kamiennego i rud cynkowo – ołowionych na terenie województwa katowickiego. GIG Katowice
31. Praca zbiorowa, 2001 - Waloryzacja środowiska przyrodniczego i identyfikacja jego zagrożeń na terenie województwa śląskiego. PIG Warszawa
32. Praca zbiorowa, 2002 - Osobliwości przyrodnicze województwa śląskiego. Górnośląska Oficyna Wydawnicza Katowice.
33. Sachs J., 1990 – Prognozowanie deformacji zapadliskowych na terenach górniczych z uwzględnieniem badań geofizycznych. ITB Warszawa
34. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000 - Arkusze : Pyskowice, Bytom, Wojkowice, Zawiercie, Gliwice, Zabrze, Katowice, Jaworzno, Tychy, Oświęcim
35. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000 – 2015. Urząd Marszałkowski, Katowice 2000r
36. Stupnicka E., 1997 – Geologia regionalna Polski, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego

37. Szpetkowski St., 1995 – Prognozowanie wpływów eksploatacji złóż pokładowych na górotwór i powierzchnię terenu. Śląskie Wydawnictwo techniczne, Katowice.
38. Wilk Z., Adamczyk A.F., Nałęcki T., 1990 – Wpływ działalności górnictwa na środowisko wodne w Polsce, Wyd. SGGW – AR, Warszawa
39. Żero E., 1968 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Bytom w skali 1: 50000, Wyd. Geologiczne.

