



JERZY NITA 

University of Silesia in Katowice, Faculty of Natural Sciences, Poland
e-mail: jerzy.nita@us.edu.pl

WYROBISKA SUROWCÓW SKALNYCH W KRAJOBRAZIE MIEJSKIM GÓRNOŚLĄSKO-ZAGŁĘBIOWSKIEJ METROPOLII

EXCAVATIONS OF ROCK RAW MATERIALS IN THE URBAN LANDSCAPE OF THE GZM METROPOLITAN AREA

Streszczenie

Artykuł podejmuje ważną kwestię roli wyrobisk eksploatacyjnych surowców skalnych w krajobrazie obszarów zurbanizowanych. W obszarach tych występuje znaczny deficyt terenów przydatnych do różnych form zagospodarowania. Problem zilustrowano na przykładzie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (województwo śląskie). Na podstawie terenowego rozpoznania licznych wyrobisk dokonano analizy i klasyfikacji typologicznych wyrobisk z punktu widzenia ich roli krajobrazowej. Zagospodarowanie wyrobisk powierzchniowych nadal jest problemem otwartym, a ich obecna i docelowa rola w kształtowaniu krajobrazów w układzie przestrzennym konurbacji Górnośląskiej (metropolii GZM) jest bardzo istotna, lecz dotąd mało rozpoznana. Zaprezentowane badania oparto na obserwacjach i pomiarach licznych obiektów (kamieniołomów, piaskowni, glinianek i mniejszych wyrobisk surowców skalnych), analizowanych w dużych skalach przestrzennych. Syntezę wyników przedstawiono kartograficznie w wielu ujęciach. Opracowanie stanowi element naukowej dyskusji nad rolą krajobrazową terenów zdewastowanych przez górnictwo powierzchniowe, które cechuje znaczący potencjał i istotne walory przyrodnicze i kulturowe.

Abstract

This article deals with the important issue of the role excavations left after the extraction of rock raw materials play in the landscape of urban areas. Such areas suffer from a considerable deficit of land usable for various purposes. This problem is discussed on the basis of the GZM Metropolitan Area (the Silesian Province, Poland). Extensive fieldwork carried out on numerous excavation sites has enabled the author to analyse and to classify them into several types according to their role in the landscape. The reclamation of surface excavations remains an open issue. Undoubtedly, their present and future role in shaping the landscape of the Upper Silesian Conurbation is crucial, but it still remains under-researched. This study is based on the observation and measurement of numerous facilities (quarries, sandpits, clay-pits and smaller excavations of rock raw materials), analysed on a large spatial scale. A synthesis of the results is shown in numerous maps. This study contributes to the scholarly discussion on the role in the landscape of land devastated by surface mining, which possesses considerable potential and is valuable from the perspective of nature and culture.

Słowa kluczowe: wyrobiska, krajobraz, kamieniołomy, piaskownie, glinianki, litologia, GZM

Key words: excavation, landscape, quarries, sandpits, clay-pits, lithology, GZM

WSTĘP

Artykuł podejmuje problem występowania i krajobrazowej roli wyrobisk surowców skalnych w obszarach miejskich, na przykładzie GZM. Dotyczy oceny wpływu terenów eksploatacyjnych surowców skalnych na krajobraz miasta i na jego potencjalną wartość dla przestrzeni zurbanizowanej po zaprzestaniu eksploatacji. W badaniach nie podejmowano kwestii wpływu eksploatacji na środowisko naturalne i społeczne, ponieważ temat ten był już wielokrotnie omawiany (Arbogast, Knepper, Langer, 2000; Badera, 2010, 2011; Balleto, Furcas, 2011; Biel, Blaschke, Witkowska-Kita, 2014; Kudłacz, 2014; Resak, Nowacka-Blachowska, Tomaszewska, 2015). W literaturze przedmiotu są prezentowane badania dotyczące społecznych, ekologicznych i gospodarczych skutków, spowodowanych degradacją terenów w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (Wang et al. 2001, Myga-Piątek, Nita, 2008; Badera, 2010; Naworyta, 2010; Uberman, Uberman, 2010; Balleto, Furcas, 2011; Góralczyk i in., 2011; Mckenzie, Hoath, 2011; Malewski, 2012; Sikorska-Maykowska i in., 2014; Wang et al., 2017).

Autor dokonał analizy aspektów krajobrazowych w ujęciu fizjonomycznym (Bogdanowski, 1985). Do analizy wybrano obszar GZM. Zasięg Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (dawniej Górnośląski Związek Metropolitalny, konurbacja górnośląska), w dużym stopniu pokrywa się z Górnośląskim Zagłębiem Węglowym – obszarem objętym intensywnym górnictwem, silnie uprzemysłowionym i zurbanizowanym; z tych powodów prezentowany obszar jest dobrym poligonem badawczym. W wyniku rozwoju osadnictwa miejskiego, górnictwa oraz przemysłu doszło do nawarstwienia wielu elementów krajobrazu. Wyrobiska lub zwałowiska, pojawiające się w przestrzeni miast, zaburzają procesy ekologiczne (tzw. ekosystem miasta) ale także wpływają na wartość estetyczną krajobrazu.

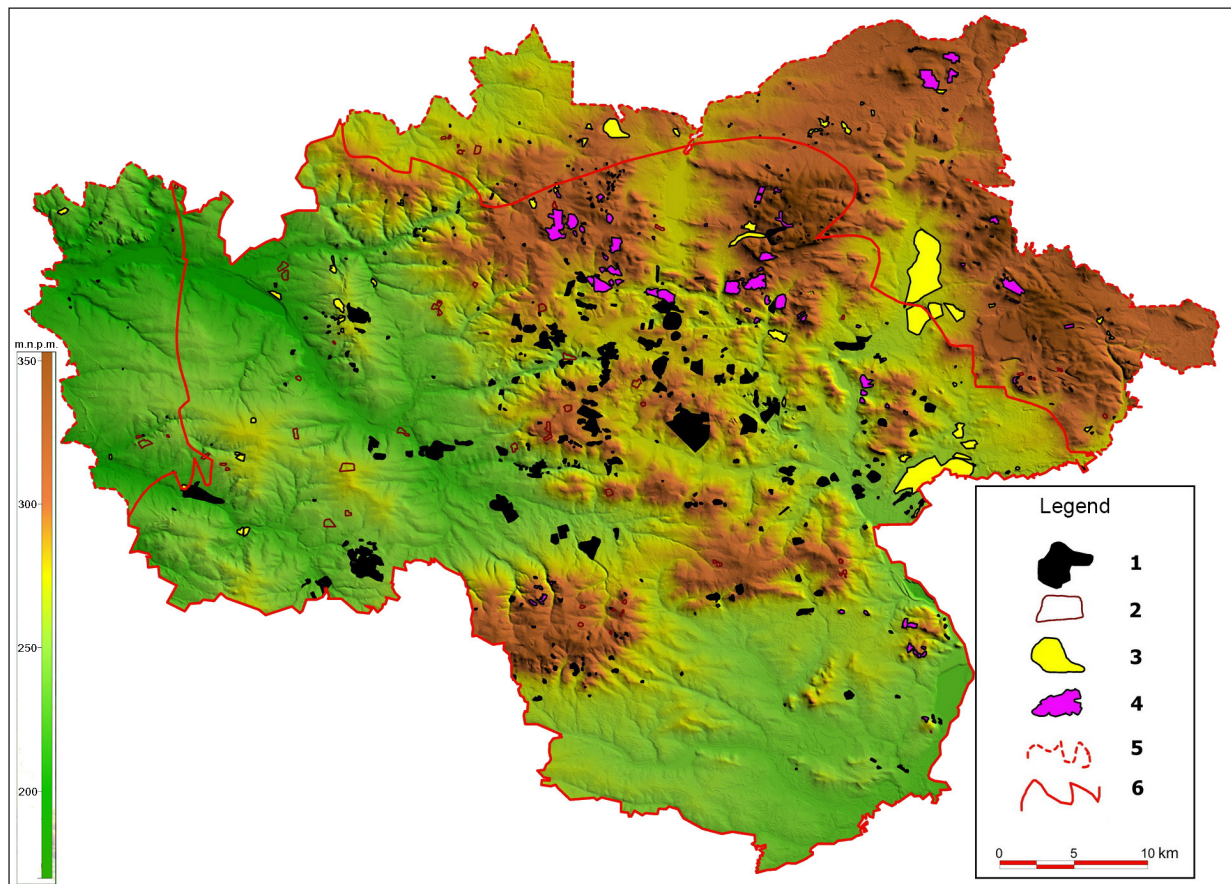
W Polsce jest kilkadziesiąt kamieniołomów średniej i dużej wielkości, które są zlokalizowane w obrębie dużych miast i mają potencjalny wpływ na krajobraz miejski (np. Kraków – Bonarka i Zakrzówek, Kielce – Kadzielnia i Wietrznia, Częstochowa – Złota Góra i Prędziszów, Jaworzno – Gródek i Sadowa Góra – GEOSfera). Przykłady takie można odnaleźć

INTRODUCTION

This article discusses the existence and the roles played in the landscape by excavations of rock raw materials in urban areas, as exemplified by the GZM Metropolitan Area. It constitutes an attempt to assess the influence that such excavation sites exert on urban landscapes, and their potential as valuable urban spaces after extraction has been finished. The research project does not deal with the influence of the extraction process on the natural and social environment, as this issue has already been discussed comprehensively elsewhere (Arbogast, Knepper, Langer, 2000; Badera, 2010, 2011; Balleto, Furcas, 2011; Biel, Blaschke, Witkowska-Kita, 2014; Kudłacz, 2014; Resak, Nowacka-Blachowska, Tomaszewska, 2015). The existing literature provides reports on research which explores the social, environmental and economic effects of land degradation in the Upper Silesian Basin (Wang et al., 2001; Myga-Piątek, Nita, 2008; Badera, 2010; Naworyta, 2010; Uberman, Uberman, 2010; Balleto, Furcas, 2011; Góralczyk et al., 2011; Mckenzie, Hoath, 2011; Malewski, 2012; Sikorska-Maykowska et al., 2014; Wang et al., 2017).

The present author analyses the landscape aspects in accordance with the physiognomic approach (Bogdanowski, 1985). The area under analysis is the GZM Metropolitan Area (Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, formerly called Górnośląski Związek Metropolitalny, the Upper Silesian Conurbation), which largely overlaps with the Upper Silesian Basin. As a highly industrialized and urbanized area with intensive coal mining, the Upper Silesian Basin is particularly suitable for this kind of research. Urban settlements, mining and industry have led to stratification of many diverse landscape elements. Excavations and waste heaps appearing in urban spaces disrupt ecological processes (the so-called urban ecosystem); however, they also impact the aesthetic value of the landscape.

In Poland, there are several dozen large and middle-sized quarries that are located in cities and possibly exert an influence on the urban landscape (for example in Kraków – Bonarka and Zakrzówek, in Kielce – Kadzielnia and Wietrznia, in Częstochowa – Złota Góra and Prędziszów, in Jaworzno – Gródek and Sadowa Góra – GEOSfera).



Ryc. 1. Rozmieszczenie wyrobisk surowców skalnych i zwałowisk na obszarze GZM, na tle NMPT. Objaśnienia: 1 – wyrobiska powierzchniowe, które są obecnie składowiskami dla KWK (zwałowiska), 2 – wyrobiska ilów i glin (glinianki), 3 – wyrobiska piasków i żwirów (piaskownie, żwirownie), 4 – wyrobiska skał zwięzłych (kamieniołomy), 5 – granica GZM, 6 – granica GZW. **Źródło:** opracowanie własne na podstawie danych do NMT z CODGiK, licencja nr DIO.7211.278.2017_PL_N oraz http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/ATOM/httpauth/atom/CODGIK_NMT100

Fig. 1. Distribution of excavations of rock raw materials and waste heaps in the GZM Metropolitan Area, against the background of DTCM. (Digital Terrain Coverage Model) Legend: 1 – surface excavations that now serve as waste heaps for coal mines, 2 – excavations of silt and clay (clay-pits), 3 – excavations of sand and gravel (sandpits and gravel-pits), 4 – excavations of solid rock (quarries), 5 – border of the GZM Metropolitan Area, 6 – border of the Upper Silesian Basin. **Source:** own elaboration, based on the data for DTM (Digital Terrain Model) from CODGiK (Central Documentation Center of Geodesy and Cartography), license no. DIO.7211.278.2017_PL_N oraz http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/ATOM/httpauth/atom/CODGIK_NMT100

w wielu krajach, a w literaturze anglosaskiej krajobraz z dominacją kamieniołomów znalazł odrębne określenie jako QuarryScapes (Heldel, 2008)¹.

Zgodnie z typologią aktualnych krajobrazów Polski (przyjętą dla sporządzenia audytu krajobrazowego), obszary zakończonej eksploatacji odkrywkowej zostały sklasyfikowane jako podtyp krajobrazu 13 b, w którym tłem krajobrazowym jest silnie przekształcona powierzchnia ziemi, najczęściej pokryta

Similar examples may be found in many countries and, in English-language literature, landscapes in which quarries dominate are referred to as “QuarryScapes” (Heldel, 2008)¹.

In accordance with the typology of current landscapes in Poland (adopted for the needs of the landscape audit), the areas where open-pit extraction has been finished are classified as landscape subtype 13b. The landscape background of this subtype is

¹ W większości znanych i opisywanych przypadkach są to kamieniołomy w miastach starożytnych takich jak np. Asuan w Egipcie (Heldel, 2008). Bardzo często obszary historycznej eksploatacji surowców skalnych zostały zasypane piaskiem lub zarośnięte przez las.

¹ In most cases, authors describe ancient quarries in cities such as Aswan in Egypt (Heldel, 2008). Very often, the areas where rock raw materials used to be extracted have been covered with sand or overgrown with forests.

roślinnością, w różny sposób świadomie kształtowaną (Rozporządzenie..., 2019). Przekształcenie obejmuje ustabilizowane i kierunkowo rekultywowane wielkopowierzchniowe wyrobiska lub zespoły wyrobisk surowców skalnych, energetycznych, surowców chemicznych i metalicznych oraz kruszyw, piasków i żwirów. Nowe formy i ukształtowanie terenu najczęściej nie odpowiadają wcześniejszym charakterystycznym cechom regionu (Chmielewski i in., 2015). Istotnym zagadnieniem badawczym jest ich współczesne funkcjonowanie w krajobrazie, a w tym szczególnym przypadku w Metropolii GZM?

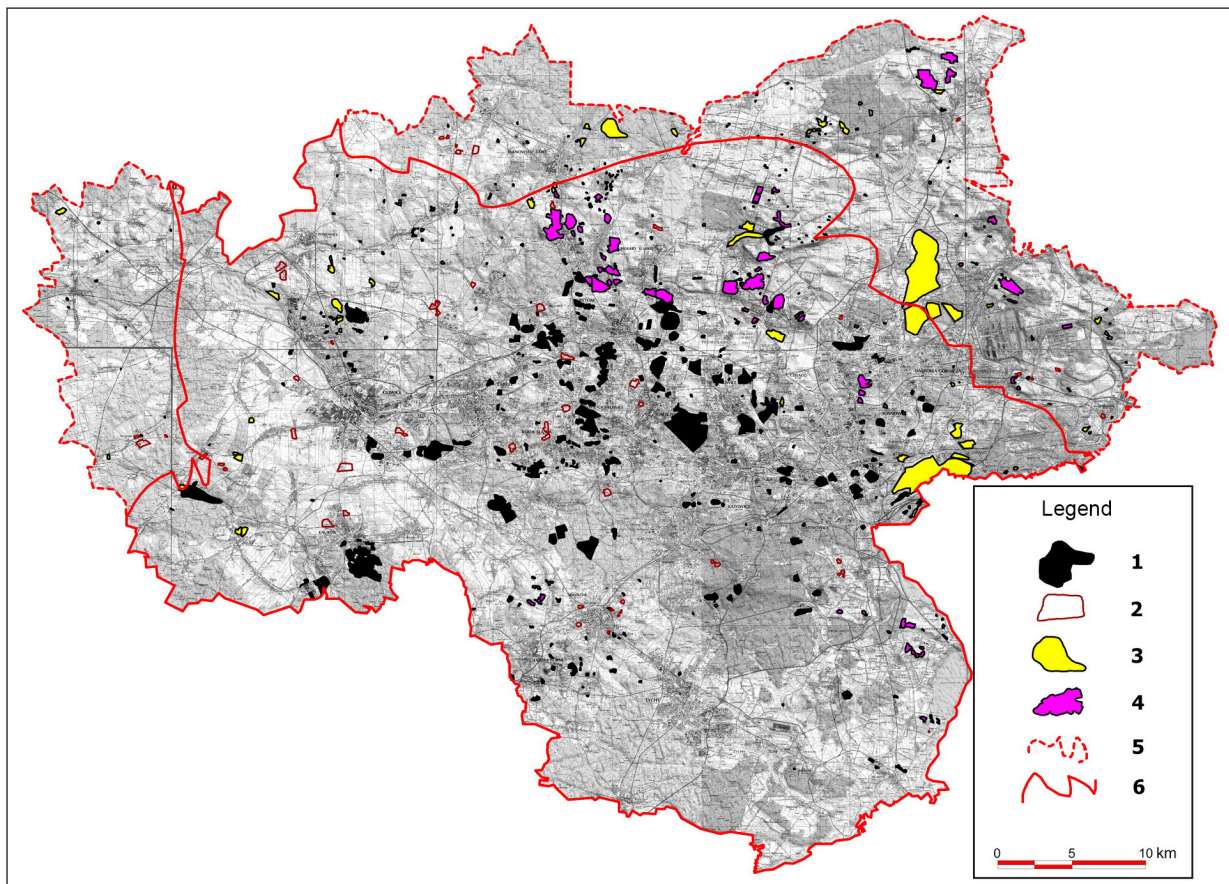
W większości przedstawionych wyżej przypadków pozostawione kamieniołomy „wrosły” w krajobraz tych miast, zyskały społeczną akceptację, a nawet stały się dużą atrakcją turystyczną. Rodzi to pytanie, czy mogą być wizualnie akceptowane w krajobrazie, szczególnie po wygaśnięciu ich funkcji górniczej, gdy nie przynoszą już wartości ekonomicznej (ryc. 1)?

Czy takie same procesy dotyczą kamieniołomów na obszarze Metropolii i poza nią, czy tu przestrzeń nieczynnego wyrobiska, kamieniołomu jest traktowana nieco inaczej ze względu na tradycje górnictwa podziemnego. Nie do końca wiadomo też, czy to, że po zaprzestaniu eksploatacji w niektórych obiektach nie dokonano pełnej rekultywacji i rewitalizacji jest obecnie stratą czy zyskiem dla krajobrazu miast, w których występują. Nasuwa się też pytanie, czy kamieniołomy na terenach GZM mają taką samą wartość jak wyrobiska i zwałowiska pogórnice KWK (Kopalnie Węgla Kamiennego), czy są postrzegane w sposób negatywny, jako potencjalne (i zazwyczaj realne) miejsce lokalizacji powierzchniowych zwałowisk odpadów górnictwa podziemnego. Odpowiedź na te pytania jest zasadniczym celem tej pracy. Celem badań było także opracowanie typologii kilkunastu kamieniołomów zidentyfikowanych na obszarze GZM (Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia), ze względu na kryteria takie jak wielkość, wzajemny układ i proporcje, stopień dominacji i wpływu na krajobraz.

considerably transformed, typically covered with vegetation that has been consciously shaped in various ways (Rozporządzenie..., 2019). Such transformation has created stabilized and directionally reclaimed large excavations or excavation complexes left after the extraction of rock raw materials, power resources, chemicals, metals, aggregate, sand and gravel. New landforms and topographic features typically do not reflect the previous characteristics of the region (Chmielewski et al., 2015). A valid research question addressed here is how they function nowadays in the landscape, in this case in the landscape of the GZM Metropolitan Area.

In most of the cases referred to above, former quarries have merged into the landscape of the cities, have gained social approval and have even become tourist attractions. Consequently, the question is whether such quarries are visually acceptable in the landscape, especially after they are no longer used for mining and therefore have no economic value (fig. 1)?

Do the same processes apply to quarries in the GZM Metropolitan Area and elsewhere? Or perhaps the space of an inactive excavation or quarry is treated differently in the GZM Metropolitan Area, due to its tradition of underground mining. It is not clear whether the fact that some facilities have not undergone full reclamation and revitalization after they were closed down is now to be seen as a loss or a gain for the landscape of the cities where they are located. It is also interesting whether quarries within the GZM Metropolitan area have the same value as excavations and waste heaps left by coal mines, and whether they are perceived in a negative light as potential (and very often actual) sites to dump waste material produced by underground mining. Finding answers to these questions is the main goal of this article. Another goal is to create a typology of the quarries identified in the GZM Metropolitan Area according to criteria such as their size, layout and proportions, degree of dominance and influence on the landscape.



Ryc. 2. Rozmieszczenie wyrobisk surowców skalnych i zwałowisk w krajobrazie miejskim GZM, na tle mapy topograficznej. **Objaśnienia:** 1 – wyrobiska powierzchniowe które obecnie są składowiskami dla KWK (zwałowiska), 2 – wyrobiska ilów i glin (glinianki), 3 – wyrobiska piasków i żwirów (piaskownie, żwirownie), 4 – wyrobiska skał zwięzłych (kamieniołomy), 5 – granica GZM, 6 – granica GZW. **Źródło podkładu mapy:** licencja nr DIO.7211.278.2017_PL_N oraz <http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/img/guest/TOPO/MapServer/WMSserver>

Fig. 2. Distribution of excavations of rock raw materials and waste heaps in the urban landscape of the GZM Metropolitan Area, against the background of a topographic map. **Legend:** 1 – surface excavations that now serve as waste heaps for coal mines, 2 – excavations of silt and clay (clay-pits), 3 – excavations of sand and gravel (sandpits and gravel-pits), 4 – excavations of solid rock (quarries), 5 – border of the GZM Metropolitan Area, 6 – border of the Upper Silesian Basin.

Source of the background map: license no. DIO.7211.278.2017_PL_N and <http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/img/guest/TOPO/MapServer/WMSserver>

PRZEDMIOT I METODYKA BADAŃ MATERIALS AND METHODOLOGY

Przedmiotem badań są licznie zachowane wyrobiska powierzchniowych surowców skalnych na obszarze GZM oraz zwałowiska, które powstały w miejscu dawnych wyrobisk. W wyniku przeprowadzonej analizy ustalono ich liczbę na 642 (ryc. 2). W tej grupie znalazły się też wyrobiska, które dzisiaj są coraz trudniejsze do identyfikacji w przestrzeni miasta. Ze względu na tę ostatnią grupę dokładna ich liczba jest niemal niemożliwa do ustalenia, zwłaszcza że wiele z nich było w przeszłości wykorzystywanych do składowania utworów z kopalń węgla kamiennego.

The subjects under analysis are numerous preserved open-pit excavations of rock raw materials in the GZM Metropolitan Area and waste heaps created by filling former excavations. The analysis revealed 642 such sites (fig. 2). This also includes excavations that have become difficult to identify in modern city spaces. Because of the nature of this group of excavations, the exact number is almost impossible to determine, especially if we consider the fact that many of them were later used to dump waste material from coal mines.

Obszary eksploatacji surowców skalnych (wyróbiska), obejmują najczęściej grupy liczące po kilkadziesiąt obiektów, takich jak piaskownie, żwirownie, glinianki i kamieniołomy. Pojedyncze obiekty występują rzadziej. W wyrobiskach oraz w zachowanych odsłonięciach, dokonano obserwacji krajobrazowych oraz wykonano podstawowe pomiary ich wielkości (długość, szerokość, wysokość, powierzchnia), a także kierunków ekspozycji. Przeprowadzono również ocenę stanu zachowania obiektów. Ponadto przy ocenie potencjału (znaczenia) krajobrazowego wyrobisk wykorzystano materiały publikowane i archiwalne, w tym dokumentację złóż oraz dostępne materiały kartograficzne (mapa topograficzna, geomorfologiczna, geologiczna i ortofotomapa). Podstawową zasadą metodyczną, która pozwoliła na określenie cech krajobrazowych, było odtworzenie etapów rozwoju obiektu, jego obecnego statusu i zasad funkcjonowania w miejscu występowania oraz jego znaczenia w aglomeracji. Istotne było też uchwycenie tendencji wykorzystania i zapotrzebowania na obiekty tego typu oraz potencjalnej roli i funkcji w metropolii GZM (Kociszewska-Musiał, 1990; Pietrzyk-Sokulska, 2006; Santorius et al., 2007; Ostreęga, Uberman, 2010; Naworyta, 2013; Nita, 2013).

PRZESTRZENNE UWARUNKOWANIA WYROBISK NA TERENIE GZM

Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię stanowi obecnie 41 miast i gmin, zajmujących łącznie powierzchnię około 2550 km². Najniżej położony teren leży w dolinie Kłodnicy (Kanał Gliwicki) na wysokości 187 m n.p.m., najwyższy na wysokości 398 m n.p.m. w miejscowości Nowa Wioska. Główne surowce skalne, obecnie i w przeszłości eksploatowane na terenie GZM, to piaski podsadzkowe, piaski i żwiry, dolomity i wapień oraz iły i gliny, rzadziej piaskowce (SmgP oraz MGŚP ark.; 877, 878, 879, 908, 909, 910, 911, 912, 940, 941, 942, 943, 944, 969, 970).

Łączną powierzchnię zinwentaryzowanych 642 wyrobisk oszacowano 94,5 km². Stanowi to nieco poniżej 4% całkowitej powierzchni GZM. Dla porównania znajduje się tu około 390 tys. obiektów budowlanych o łącznej powierzchni około 72 km², co stanowi niecałe 3% obszaru (najnowsze dane BDOT z aktualnością warstwy na 2010 r.). Teren

Rock raw material extraction sites (excavations) tend to appear in groupings consisting of more than twenty different facilities, such as sandpits, gravel-pits, clay-pits and quarries. Individual facilities are relatively rare. Excavations and preserved exposures were observed from the perspective of the landscape and measured (length, width, height, area, exposure). Their degree of preservation was also assessed. When evaluating the landscape potential of excavations, published and archived material was taken into consideration, including documentation from deposits and available cartographic sources (topographic maps, geomorphological maps, geological maps, and orthophotomaps). The main methodological rule enabling the author to define landscape features was the identification of subsequent stages in the development of each facility, its present status and functioning in its location and its significance within the conurbation. It was also important to consider the general tendencies related to the use of and demand for facilities of this type and their potential role and functions within the GZM Metropolitan Area (Kociszewska-Musiał, 1990; Pietrzyk-Sokulska, 2006; Santorius et al., 2007; Ostreęga, Uberman, 2010; Naworyta, 2013; Nita, 2013).

SPATIAL CONDITIONS RELATED TO EXCAVATIONS IN THE GZM METROPOLITAN AREA

The GZM Metropolitan Area currently consists of 41 cities, towns and municipalities, which jointly cover an area of about 2550 km². The lowest point is located in the valley of Kłodnica (Kanał Gliwicki) at 187m above sea level, and the highest at 398 m above sea level, in the village of Nowa Wioska. The most important rock raw materials extracted in the GZM Metropolitan Area now and in the past include filling sand, other types of sand, gravel, dolomite, limestone, silt and clay, and rarely sandstone (geological map sheets 877, 878, 879, 908, 909, 910, 911, 912, 940, 941, 942, 943, 944, 969, 970).

The total area of the identified 642 excavations is estimated at 94.5 km², which accounts for nearly 4% of the total area of the GZM Metropolitan Area. For the sake of comparison, there are about 390 thousand buildings here with a total area of about 72 km², which accounts for nearly 3% of the area (the newest available data from the BDOT Database

po nieczynnych wyrobiskach jest cenną przestrzenią do zagospodarowania. Z łącznej powierzchni zajmowanej przez wyrobiska, te czynne sezonowo i epizodycznie stanowią około 22% (21 km²). Są to także potencjalne tereny do pozyskania w przyszłości (Bilans zasobów złóż 2019). Na obszarze GZM są prowadzone liczne budowy dróg i infrastruktury technicznej oraz następuje rozwój urbanistyczny, co stwarza znaczący rynek zapotrzebowania na materiały budowlane (Bąk, 2010; Badera, 2011). Wyrobiska te stanowią oczywiste zaplecze do pozyskania tych surowców. Eksploatowane są tu piaski (około 110 wyrobisk), a także węglanowe surowce skalne (około 163 wyrobiska), które kiedyś wykorzystywano w budownictwie jednorodzinym (wapienie). Obecnie surowce są wykorzystywane głównie jako kruszywa do budowy dróg (Bąk, 2010; Nita i in., 2018). Łączna powierzchnia tych 163 kamieniołomów to 17,7 km². Zapotrzebowanie na materiały ceramiczne jest potwierdzone znaczną liczbą zakładów, z dominacją cegielni (54 czynne i nieczynne). Większość cegielni była założona na zwietrzałych iłowcach karbonu, np. w Sosnowcu-Dańdówce produkowała podstawowy surowiec budowlany do obudowy „wyrobisk” (szyby, szybiki, sztolnie, przekopy, chodniki) w kopalniach węgla kamiennego (KWK) oraz budowy familoków, kościołów i dróg. Produkcja ceramiki budowlanej pozostawiła glinianki lub liczne ślady po ich obecności w terenie. Ich powierzchnia wynosi obecnie 0,58 km², czyli zaledwie 0,02% powierzchni GZM.

W okresie intensywnej eksploatacji podziemnej węgla kamiennego w XX w., przeobrażeniu uległy również znaczne obszary na powierzchni terenu GZW. Szacuje się, że tereny górnicze czynnych kopalni zajmowały maksymalnie 735 km², z których około 300 km² objęła degradacja fizyczna powierzchni (Santorius i in., 2007; Sikorska-Maykowska i in., 2014).

Okres funkcjonowania czynnych dużych wyrobisk w GOP zakończył się wraz z końcem XX w., w którym na masową skalę eksploatowano piaski podsadzkowe na potrzeby górnictwa węglowego. Pozostałością tego etapu są wyrobiska położone na terenie Sosnowca (Maczki Bór) i Kuźnicy Warężyńskiej. Ich powierzchnia to ponad 40 km² (około 1,6% obszaru GZM). Zarejestrowano ponad 110 wyrobisk w różnym stanie zachowania, które prowadziły eksploatację tych piasków. Z ogólnej liczby 642 wyrobisk, ponad 270 zostało zasypanych odpadami górniczymi lub zamienionych na wysypiska

of Topographic Objects, valid for 2010). Inactive excavations constitute valuable usable spaces. Out of the total area covered by excavations, about 22% (21 km²) account for excavations that are seasonally or occasionally active. Also, this land may be reclaimed in the future (Balance of mineral deposits in Poland, 2019). The GZM Metropolitan Area is characterized by numerous construction sites of new roads and infrastructure, and also by dynamic urban development, which creates considerable demand for building material (Bąk, 2010; Badera, 2011). The excavations obviously serve to supply such raw materials. Sand is extracted in about 110 excavations, and carbonate rock in about 163 excavations. In the past, the latter was used for single-family housing (limestone). Nowadays, the extracted raw materials are used primarily as aggregate for new roads (Bąk, 2010; Nita et al., 2018). The total area of these 163 quarries is 17.7 km². The demand for ceramic materials is also reflected in numerous facilities, primarily brickyards (54 active and inactive ones). Most brickyards were founded on weathered Carboniferous claystone, for instance, the brickyard in Sosnowiec-Dańdówka produced the basic building material to support “excavations” (shafts, pits, galleries, tunnels, gangways) in coal mines and to construct multifamily houses, churches and roads. The production of construction ceramics has left clay-pits or multiple traces of their presence. Their total area today is 0.58 km², which accounts for only 0.02% of the total area of the GZM Metropolitan Area.

In the 20th century, when underground coal mining was very intensive, large fragments of the surface of the GZM Metropolitan Area were transformed. It is estimated that the mining grounds of active coalmines covered a maximum of 735 km², out of which about 300 km² suffered from physical degradation of the surface (Santorius et al., 2007; Sikorska-Maykowska et al., 2014).

The functioning of large active excavations in the Upper Silesian Industrial Region lasted until the end of the 20th century. Until then, filling sand was extracted on a huge scale to meet the needs of coal mining. The excavations left in Sosnowiec (Maczki Bór) and in Kuźnica Warężyńska are a reminder of this period. They cover over 40 km² (about 1.6% of the GZM Metropolitan Area). Over 110 excavations that extracted filling sand were identified, with various degrees of preservation. Out of the total number of 642 excavations, over 270 have been filled with mining waste material or converted into landfills

śmieni (np. kamieniołomy w Sosnowcu, Wojkowicach, Jaworznie i inne). Wyrobiska, w których eksploatowano piaski i żwiry są położone głównie na obrzeżach GZM, podobnie jak liczne kamieniołomy, natomiast gliniarki, z których pozyskiwano surowce do ceramiki budowlanej, są rozproszone po całym obszarze GZM. Wiąże się to z ich dłuższą historią eksploatacji oraz bardziej lokalną produkcją (ryc. 2).

WYROBISKO, JEGO CECHY I WŁASNOŚCI KRAJOBRAZOWE NA TERENIE GZM

Wpływ wyrobisk na krajobraz zależy od ich liczby na danym obszarze, wielkości oraz prowadzenia lub zaniechania eksploatacji. Inny wpływ krajobrazowy i środowiskowy ma czynne wyrobisko niż takie, w którym zaprzestano wydobycia wiele lat temu (Arbogast et al., 2000; Nita, Myga-Piątek, 2005; Nita, Myga-Piątek, 2006; Sklenička, Kašparová, 2008; Kasztelewicz, 2010; Pancewicz, 2011; Naworyta, 2013; Pietrzyk-Sokulska, 2013). Istotne znaczenie dla zmian krajobrazowych ma czas, który upłynął od zakończenia eksploatacji m.in. ze względu na przebieg naturalnej sukcesji roślinności, maskującej wyrobisko w krajobrazie oraz sposób jego zagospodarowania na cele niegórnictwa lub jego brak (Malewski, 1999; Chwastek, Mikołajczak, 1998; Paulo, 2005; Tong, 2009; Nita, 2013).

WYNIKI

Z obserwacji terenowych i pomiarów kartograficznych prowadzonych przez autora na terenie GZM, wynika następujący podział wyrobisk, uwzględniający kryterium wpływ wielkości obiektu na zmiany w krajobrazie:

1. Bardzo małe wyrobiska – o powierzchni do 0,5 ha, prawie niedostrzegalne w krajobrazie, zwłaszcza miejskim, jeśli nie jest prowadzona eksploatacja w obszarze o silnej urbanizacji. Współcześnie nie występują jako wyrobiska czynne, jedynie na peryferiach, obejmują grupę 61 wyrobisk. Sporadycznie w nielicznych może być prowadzona ekstensywna eksploatacja w tym tylko kilka jest okresowo i epizodycznie czynnych.

(e.g. the quarries in Sosnowiec, Wojkowice, Jaworzno and other places). Excavations that extracted sand and gravel are mainly located on the outskirts of the GZM Metropolitan Area, and so are numerous quarries. Clay-pits that supplied raw materials for construction ceramics are scattered all over the area. This results from the fact that the extraction lasted longer, and the production was more local (fig. 2).

EXCAVATION, ITS FEATURES AND LANDSCAPE CHARACTERISTICS IN THE GZM METROPOLITAN AREA

The influence exerted by excavations on the landscape depends on their number in a given area, their size, and whether they are still active. An active excavation influences the landscape and the environment in a different way than an excavation that was closed down many years ago (Arbogast et al., 2000; Myga-Piątek, Nita, 2008; Nita, Myga-Piątek, 2006; Sklenička, Kašparová, 2008; Kasztelewicz, 2010; Pancewicz, 2011; Naworyta, 2013; Pietrzyk-Sokulska, 2013). From the point of view of landscape transformation, the time that has passed since closure is crucial, inter alia due to the natural succession of vegetation that masks the excavation in the landscape, and to the way the site has been reclaimed for non-mining purposes (Malewski, 1999; Chwastek, Mikołajczak, 1998; Paulo, 2005; Tong, 2009; Nita, 2013).

RESULTS

The field observations and cartographic measurements carried out by the author in the GZM Metropolitan Area have resulted in the following classification of excavations that takes into account the influence of the size of a given facility on landscape transformation:

1. Very small excavations – area up to 0.5ha. Hardly noticeable in the landscape, particularly in the city landscape, if materials are not extracted in a highly urbanized area. There are no continuously active excavations of this type nowadays. They are located

2. Małe wyrobiska – o powierzchni 0,5-1 ha, nie występujące w obszarze o silnej urbanizacji, są dostrzegalne jako drobny (jeden z wielu) element w krajobrazie, z reguły nie determinują jego charakteru, np. niewielkie żwirownie. Obecnie obiekty bardzo rzadko spotykane. 96 wyrobisk, w tym tylko kilka okresowo oraz epizodycznie czynnych

3. Średnie wyrobiska i zwałowiska – o wielkości 1-10 ha, są dostrzegalne jako element w krajobrazie, wpływają na lokalny krajobraz, mogą determinować jego charakter, np. wyraźnie wyodrębniający się ścianami, tarasami eksploatacyjnymi i dnem kamieniołomu. Wyrobiska surowców skalnych z tej grupy często ewoluowały w postaci zwałowisk z odpadami KWK (np. piaskownie w miejscowości Trachy czy kamieniołom Wojkowice). Stanowią ilościowo niemal 50% wszystkich wyrobisk, a zajmują niewiele ponad 12% łącznej powierzchni (około 310 wyrobisk, w tym zaledwie 11 czynnych)

4. Duże wyrobiska i zwałowiska – o wielkości powyżej 10 ha, są elementem dominującym i czynnikiem kształtującym krajobraz, np. kamieniołom Blachówka (około 1,6 km²), Brudzowice (ponad 1,2 km²), częściowo zrehabilitowana piaskownia piasków podsadzkowych w Kuźnicy Warężyńskiej (około 7,75 km²), Maczki Bór (5,88 km²). Obiekty te to głównie relikty przeszłości z końca XX w., z czasów znaczącego zapotrzebowania na piaski podsadzkowe. Stanowią ilościowo 27% wszystkich wyrobisk, ale zajmują blisko 87% łącznej powierzchni (około 175 wyrobisk, w tym 25 czynnych lub okresowo czynnych)

Średnie i duże wyrobiska oraz tworzona w ich miejscu zwałowiska mają największy wpływ na krajobraz. Liczbowo stanowią ponad 3/4 obiektów rozpoznawalnych w krajobrazie. Zajmują ponad 98% łącznej powierzchni wyrobisk. Są też bardzo ważne w kontekście pozyskiwania surowców skalnych, ponieważ w tej grupie znajdują się wszystkie obecnie czynne wyrobiska. Dane o bardzo małych i małych wyrobiskach są mocno zaniżone i trudne do oszacowania. Większość niewielkich terenów powyrobiskowych została dawno już zrehabilitowana lub uległa renaturalizacji (najczęściej w sposób mechaniczny, przez zasypanie np. gruzem) i zagospodarowana. Tereny takie przeznaczono pod działalność gospodarczą lub zabudowę, ponieważ pod koniec XX w. znacząco wzrosło zapotrzebowanie na niezagospodarowaną przestrzeń użytkową. Na obszarze GZM nie obserwuje się sytuacji tak charakterystycznej

only on the outskirts. Overall, there are 61 excavations of this type. In rare cases, extensive extraction is possible on a sporadic basis. Only a few excavations are intermittently and episodically active.

2. Small excavations – area 0.5-1 ha. They are not located in highly urbanized areas. They are noticeable as minor elements in the landscape (among many others), typically they do not determine the character of the landscape, e.g. small gravel-pits. Nowadays, such facilities are very rare: there are only 96, out of which only a few are intermittently and episodically active.

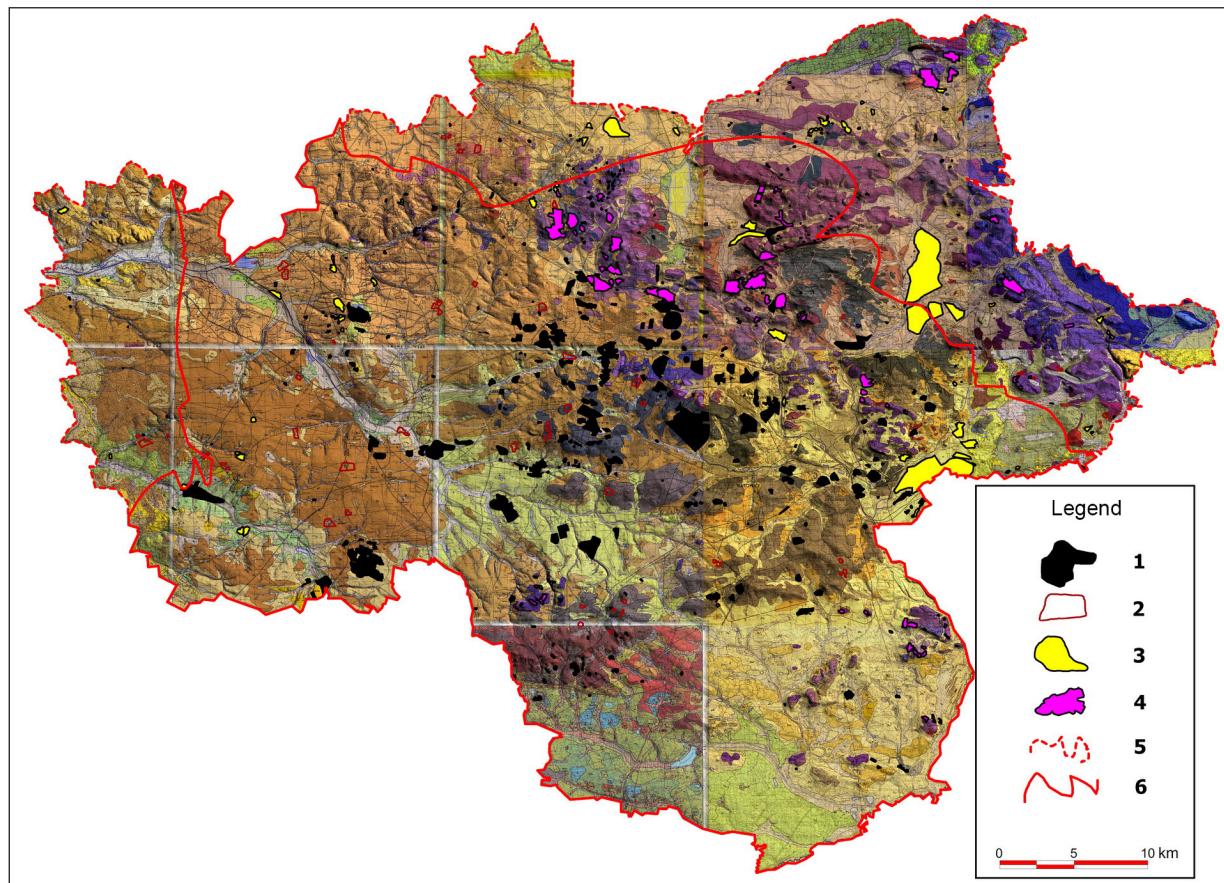
3. Middle-sized excavations and waste heaps – area 1-10 ha. They are noticeable as an element of the landscape and they influence the local landscape. They may determine its character, e.g. through their pronounced walls, excavation terraces and quarry bottoms. Excavations of this type often evolved into waste heaps used for storing waste material from coal mines (e.g. the sandpits in Trachy or the quarry in Wojkowice). They account for nearly 50% of the total number of excavations, but they cover slightly more than 12% of the total area (about 310 excavations, including only 11 active ones).

4. Large excavations and waste heaps – area above 10ha. They act as dominating elements and factors that shape the landscape, e.g. the quarry in Blachówka (about 1.6 km²), Brudzowice (over 1.2 km²), the partly reclaimed sandpit which provided filling sand in Kuźnica Warężyńska (about 7.75 km²), Maczki Bór (5.88 km²). These facilities are primarily relics from the late 20th century, a time when the demand for filling sand was very high. They account for 27% of the total number of excavations but cover nearly 87% of the total area (about 175 excavations, including 25 active or intermittently active ones).

Middle-sized and large excavations, as well as the waste heaps they evolved into after closure, exert the biggest influence on the landscape. They account for over 3/4 of the total number of excavations that are recognizable in the landscape and cover over 98% of the total area. They also play a very important role in the context of the supply of rock raw materials, because these types account for all the excavations that are active nowadays. The data on small and very small excavations is undoubtedly underestimated and difficult to assess. The majority of these sites were reclaimed a long time ago or underwent re-naturalization (typically mechanical, through filling with material such as debris) and are now used for a different purpose. Such land

dla obszaru kieleckiego, na którym dominują jeszcze ilościowo niewielkie wyrobiska, łatwe do rozpoznania na terenach rolniczych (Nita, 2013).

was handed over for services or for development, as the end of the 20th century saw a rapid increase in demand for new investment areas. The situation in the GZM Metropolitan Area is different than the



Ryc. 3. Rozmieszczenie wyrobisk surowców skalnych i zwałowisk w krajobrazie miejskim GZM, na tle SmgP 1:50 000.

Objaśnienia: 1 – wyrobiska powierzchniowe, które są obecnie składowiskami dla KWK (zwałowiska), 2 – wyrobiska iłów i glin (glinianki), 3 – wyrobiska piasków i żwirów (piaskownie, żwirownie), 4 – wyrobiska skał zwięzłych (kamieniołomy), 5 – granica GZM, 6 – granica GZW).

Źródło: opracowanie własne na podstawie arkuszy mapy geologicznej SmgP oraz MGŚP: 877 – Kalety, 878 – Koziegłowy, 879 – Zarki, 908 – Ujazd, 909 – Pyskowice, 910 – Bytom, 911 – Wojkowice, 912 – Zawiercie, 940 – Kuźnia Raciborska, 941 – Gliwice, 942 – Zabrze, 943 – Katowice, 944 – Jaworzno, 969 – Tychy, 970 – Oświęcim, http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/ATOM/httpauth/atom/CODGIK_NMT100 oraz <http://bazadata.pgi.gov.pl/data/smgp/>, <https://geolog.pgi.gov.pl/>, <http://metadane.pgi.gov.pl/semanticmetadata/SzczegolowaMapaGeologicznaPolski/dataset>

Fig. 3. Distribution of excavations of rock raw materials and waste heaps in the urban landscape of the GZM Metropolitan Area, against the background of SmgP (Detailed Geological Map of Poland). **Legend:** 1 – surface excavations that now serve as waste heaps for coal mines, 2 – excavations of silt and clay (clay-pits), 3 – excavations of sand and gravel (sandpits and gravel-pits), 4 – excavations of solid rock (quarries), 5 – border of the GZM Metropolitan Area, 6 – border of the Upper Silesian Basin. **Source:** author's own elaboration, based on geological map sheets: 877 – Kalety, 878 – Koziegłowy, 879 – Zarki, 908 – Ujazd, 909 – Pyskowice, 910 – Bytom, 911 – Wojkowice, 912 – Zawiercie, 940 – Kuźnia Raciborska, 941 – Gliwice, 942 – Zabrze, 943 – Katowice, 944 – Jaworzno, 969 – Tychy, 970 – Oświęcim

Source: own elaboration, based on geological map sheets: 877 – Kalety, 878 – Koziegłowy, 879 – Zarki, 908 – Ujazd, 909 – Pyskowice, 910 – Bytom, 911 – Wojkowice, 912 – Zawiercie, 940 – Kuźnia Raciborska, 941 – Gliwice, 942 – Zabrze, 943 – Katowice, 944 – Jaworzno, 969 – Tychy, 970 – Oświęcim, http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/ATOM/httpauth/atom/CODGIK_NMT100 and <http://bazadata.pgi.gov.pl/data/smgp/>, <https://geolog.pgi.gov.pl/>, <http://metadane.pgi.gov.pl/semanticmetadata/SzczegolowaMapaGeologicznaPolski/dataset>

Obiekty o mniejszej powierzchni również mogą mieć znaczący wpływ na krajobraz GZM, pod warunkiem jednak, że występują w większej grupie. Dlatego ze względów krajobrazowych był możliwy podział na dwie kategorie:

1. Wyrobiska pojedyncze – miejsca wydobycia różnych surowców, najczęściej okruchowych i kruszyw (czynne i nieczynne). Po zaprzestaniu eksploatacji mają często specyficzne cechy charakterystyczne tylko dla danego wyrobiska – ukształtowane terenu, położenie w obrębie zabudowy, konfigurację przestrzenną, otoczenie np. leśne. Mogą mieć kształty konturów wyrobiska rozbudowane, powstałe w wyniku łączenia się niewielkich obiektów. Wyrobiska w tej kategorii są z zasady małe oraz średniej wielkości. Są to głównie niewielkie glinianki lub małe okresowo czynnym piaskownie (np. Sierakowiczki, Sośnicowice).

2. Grupy wyrobisk – są to skupiska czynnych i nieczynnych wyrobisk surowców skalnych, położonych głównie na progach triasowych, obejmują wszystkie kategorie wielkości obiektów. Do najbardziej wyeksponowanych w krajobrazie GZM należą np. kamieniołomy wapieni i dolomitów (Brudzowice, Mikołów-Mokre itp.) i dolomitów (Radzionków). Występują zwykle na obszarach o podobnej budowie geologicznej (ryc. 3). W obrębie grup wyrobisk można doszukać się czynników społecznych i kulturowych oraz gospodarczych, dotyczących miejsca eksploatacji. To obszary o podobnym profilu produkcji surowca np. na potrzeby cementowni Grodziec, dolomitów dla hutnictwa Bytom itp.

Do wyrobisk, które w największym stopniu wpływają lub wpłynęły na krajobraz GZM należą następujące obszary (grupy) (ryc. 4.):

1. Brudzowice – Nowa Wioska – Podleśna (Siewierz) – dolomity, wapień
2. Maczki – Bór (Sosnowiec) – piaski podsadzkowe
3. Kuźnica Warężyńska, Pogorie (Dąbrowa Górnicza) – piaski podsadzkowe
4. Bobrowniki Śląskie – Blachówka – dolina dolomitowa (Bytom) – dolomity
5. Ząbkowice (Dąbrowa Górnicza) – dolomity
6. Granice – Imielin (Imielin) – dolomity
7. Wojkowice (Wojkowice Komorne) – wapień, dolomity
8. Sierakowice (Sośnicowice) – ily, gliny
9. Pilchowice – piasek, żwir
10. Zadzień (Mierzęcice) – piasek
11. Rogoźnik (Bobrowniki) – piaski podsadzkowe
12. Mokre (Mikołów) – wapień, dolomity

one so characteristic of the surroundings of Kielce, where small excavations are still dominant in terms of number, and are easily recognizable within agricultural land (Nita, 2013).

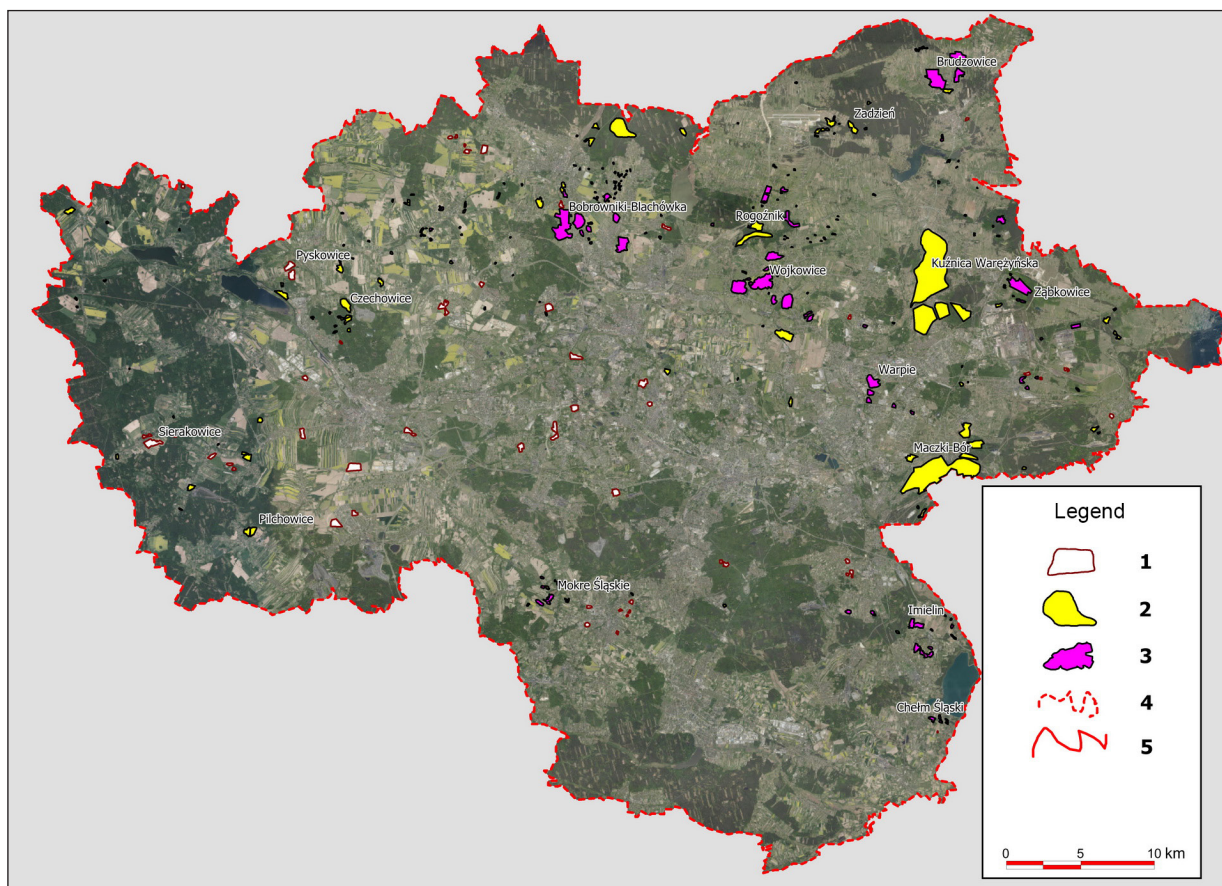
Smaller facilities may also exert considerable influence on the landscape of the GZM Metropolitan Area, but only if they appear in larger groupings. From the perspective of the landscape, two categories should be distinguished: single excavations – where various raw materials are extracted, typically aggregate and detritus (active and inactive). After closure, they often possess characteristic features that are unique to a given excavation: topographic features, location within a building compound, land configuration, surroundings such as a forest. Their contours may be complex, as they have emerged from merging smaller facilities. Excavations of this type are generally small and middle-sized. They are primarily clay-pits or intermittently active sandpits (e.g. Sierakowiczki, Sośnicowice).

groupings of excavations – clusters of active and inactive excavations of rock raw materials, located mainly on Triassic steps. All sizes are represented. The most exposed ones in the landscape of the GZM Metropolitan Area include, for example, quarries extracting limestone and dolomite (Brudzowice, Mikołów-Mokre etc.) or dolomite (Radzionków). They usually appear in areas sharing a similar geological structure (fig. 3). Such groupings of excavations may reflect certain social, cultural and economic factors related to the extraction site. They have a similar profile with regards to production, e.g. for the needs of the cement plant in Grodziec, or dolomite extracted in Bytom for the needs of metallurgy, etc.

The excavations that have exerted or continue to exert the biggest influence on the landscape of the GZM Metropolitan Area include the following sites (groupings) (fig. 4):

1. Brudzowice – Nowa Wioska – Podleśna (Siewierz) – dolomite, limestone
2. Maczki – Bór, (Sosnowiec) – filling sand
3. Kuźnica Warężyńska, the Pogoria Lakes (Dąbrowa Górnicza) – filling sand
4. Bobrowniki Śląskie – Blachówka – the Dolomite Valley (Bytom) – dolomite
5. Ząbkowice (Dąbrowa Górnicza) – dolomite
6. Granice – Imielin (Imielin) – dolomite
7. Wojkowice (Wojkowice Komorne) – limestone, dolomite
8. Sierakowice (Sośnicowice) – silt, clay

- | | |
|---|---|
| 13. Czechowice (Gliwice) – piaski podsadzkowe | 9. Pilchowice – sand, gravel |
| 14. Pyskowice – ropy, gliny | 10. Zadzian (Mierzęcice)– sand |
| 15. Warpie (Będzin) – wapienie, dolomity | 11. Rogoźnik (Bobrowniki)– filling sand |
| 16. Chełm Śląski – wapienie, dolomity. | 12. Mokre (Mikołów)– limestone, dolomite |
| | 13. Czechowice (Gliwice) – filling sand |
| | 14. Pyskowice – silt, clay |
| | 15. Warpie (Będzin) - limestone, dolomite |
| | 16. Chełm Śląski - limestone, dolomite. |



Ryc. 4. Rozmieszczenie wyrobisk surowców skalnych w krajobrazie miejskim GZM na tle ortofotomapy. Objaśnienia: 1 – wyrobiska ropy i gliny (glinianki), 2 – wyrobiska piasków i żwirów (piaskownie, żwirownie), 3 – wyrobiska skał zwięzłych (kamieniołomy), 4 – granica GZM, 5 – granica GZW. Źródło podkładu ortofotomapy: licencja nr DIO.7211.278.2017_PL_N oraz <http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/img/guest/ORTO/MapServer/WMServer>

Fig. 4. Distribution of excavations of rock raw materials and waste heaps in the urban landscape of the GZM Metropolitan Area, against the background of an orthophotomap. Legend: 1 – excavations of silt and clay (clay-pits), 2 – excavations of sand and gravel (sandpits and gravel-pits), 3 – excavations of solid rock (quarries), 4 – border of the GZM Metropolitan Area, 5 – border of the Upper Silesian Basin.

Source of the orthophotomap: license no. DIO.7211.278.2017_PL_N <http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/img/guest/ORTO/MapServer/WMServer>

DYSKUSJA – WSPÓLZALEŻNOŚĆ CECH I CZYNNIKÓW W PROCESIE WYKORZYSTANIA WYROBISK SUROWCÓW SKALNYCH NA TERENIE GZM

Na obszarze GZM nie brak krajobrazów przeobrażonych górniczo lub takich, które obecnie mimo zmiany funkcji noszą jeszcze znamiona i cechy krajobrazów pogórnich. W licznych miejscach nadal widoczne są zmiany wywołane w sposób znaczący przez czynniki związane z eksploatacją, zwłaszcza górnictwa węglowego. W XX w. eksploatacja węgla nadała temu obszarowi charakter górniczo-przemysłowy. Występują tu ponadto różne formy powierzchniowe, związane z eksploatacją surowców podziemnych oraz z górnictwem surowców skalnych. W GZM obydwie te formy działalności górniczej bardzo często się wzajemnie przenikają. Wzrost powierzchniowy staje się po zakończeniu eksploatacji miejscem składowania odpadów górnictwa podziemnego (zwałowiskiem – hałdą). Czasem z takich miejsc powtórnie odzyskuje się węgiel, a także skały piaskowcowe do budowy dróg (np. Knurów – Szczygłowice, Panewniki). Do tej kategorii obszarów z krajobrazem przeobrażonym pod wpływem górnictwa surowców skalnych zaliczono zaledwie 3,75 % powierzchni GZM (tj. ok. 95 km²). Potwierdza to fakt, że w obszarach o aktywnej działalności górniczej trudno jest w sposób jednoznaczny przyporządkować obszar do jednego z typów krajobrazów aktualnej typologii (Chmielewski, Myga-Piątek, Solon, 2015) i co może powodować trudność w postępowaniu audytu krajobrazowego województwa śląskiego.

Biorąc pod uwagę koncentrację wyrobisk na obszarze GZM i strefy ich wpływu na krajobraz związane z terenem górniczym², można stwierdzić, że na przeważającym obszarze wydobycie surowców skalnych nie miało tak znaczącego wpływu na krajobraz jak w przypadku górnictwa węgla kamiennego. Wpływ na przeobrażanie (zmianę) krajobrazu przez czynniki związane z eksploatacją surowców skalnych, przy uwzględnieniu także strefy widoczności (Radwanek-Bąk, 2007) dotyczy

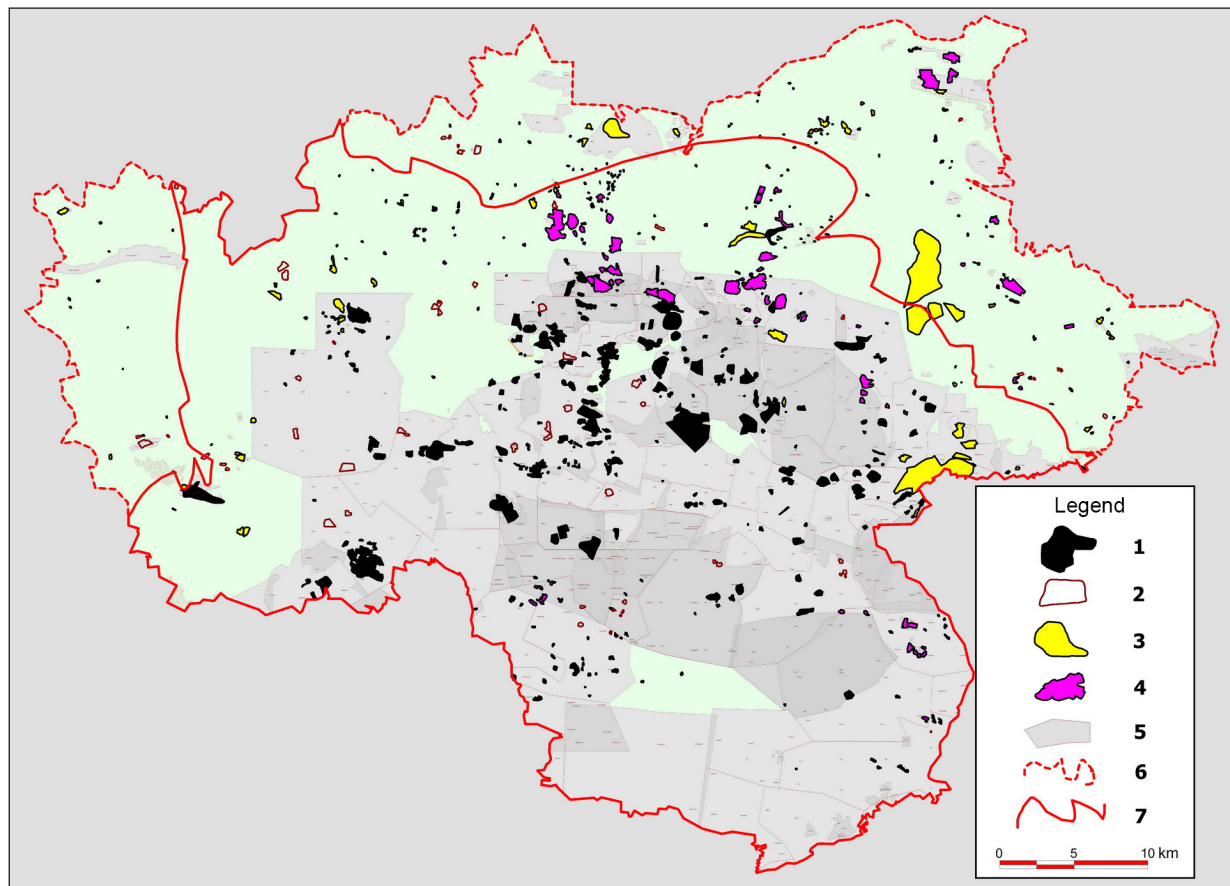
DISCUSSION – INTERRELATION OF FEATURES AND FACTORS IN THE UTILIZATION PROCESS OF EXCAVATIONS OF ROCK RAW MATERIALS IN THE GZM METROPOLITAN AREA

The GZM Metropolitan Area features numerous landscapes transformed by mining, or such that have changed their function but still retain some characteristics and appearance of post-mining landscapes. In many places, transformations largely caused by extraction, particularly by coal mining, are still clearly visible. In the 20th century, intensive coal mining gave this area the character of an industrial mining region. In addition, there are various surface forms related to underground mining and to the extraction of rock raw materials. These two forms of mining are strongly interconnected in the GZM Metropolitan Area. A surface excavation that is no longer active becomes a site for storing waste material from coal mines (a waste heap). Sometimes such heaps are still exploited to reclaim some coal and sandstone for road construction (e.g. Knurów – Szczygłowice, Panewniki). This category of areas with landscapes transformed by the extraction of rock raw materials accounts for only 3.75% of the GZM Metropolitan Area (i.e. about 95 km²). This confirms the fact that, in the case of areas with active mining, it is difficult to unequivocally assign an area to one of the subtypes foreseen by the current typology (Chmielewski, Myga-Piątek, Solon, 2015). This may cause obstacles in the progress of the landscape audit of the Silesian Province.

When we consider the concentration of excavations in the GZM Metropolitan Area and the zones of their influence on the landscape related to mining land², we may conclude that, in most parts of the region, the extraction of rock raw materials has exerted less of an influence on the landscape than coal mining. About 20% of the total area has been transformed by factors related to the extraction of rock raw materials (fig. 5), if we also take into consideration the visibility zone (Radwanek-Bąk, 2007).

2 Teren górniczy – przestrzeń objęta przewidywanymi szkodliwymi wpływami robót górniczych zakładu górniczego. Stanowi o tym art. 6 ust. 1 pkt 15 ustawy z dnia 9 VI 2011 r. Prawo górnictwa i geologicznego.

2 Mining land – an area suffering from the predictable negative impact of a mine, as defined by Article 6 Section 1 Point 15 of the Act on Mining and Geology of 9th June 2011.



Ryc. 5. Rozmieszczenie wyrobisk surowców skalnych i zwałowisk w obszarze miejskim GZM na tle aktualnych obszarów górnictwa węglowego (perspektywa ważności koncesji 2020-2050). Objasnienia; 1 – wyrobiska powierzchniowe które obecnie są składowiskami dla KWK (zwałowiska), 2 – wyrobiska ilów i glin (glinianki), 3 – wyrobiska piasków i żwirów (piaskownie, żwirownie), 4 – wyrobiska skał zwięzłych (kamieniołomy), 5 – granica złóż na terenie GZM, 6 – granica GZM, 7 – granica GZW.

Fig. 5. Distribution of excavations of rock raw materials and waste heaps in the GZM Metropolitan Area, against the background of current mining areas (taking into consideration extraction licences valid in 2020-2050). Legend: 1 – surface excavations that now serve as waste heaps for coal mines, 2 – excavations of silt and clay (clay-pits), 3 – excavations of sand and gravel (sandpits and gravel-pits), 4 – excavations of solid rock (quarries), 5 – range of deposits in the GZM Metropolitan Area, 6 – border of the GZM Metropolitan Area, 7 – border of the Upper Silesian Basin.

Źródło podkładu mapy/ Source of the background map: <https://www.pgi.gov.pl/dane-geologiczne/geologiczne-bazy-danych.html#dane-przestrzenne>

około 20% powierzchni (ryc. 5). Zmiany, które w znaczący sposób są wywoływane przez działalność wydobywczą obserwuje się na około 10% obszaru, w miejscach, w których można stwierdzić, że wyrobisko jest widoczne w krajobrazie. Obszar, na którym zmiany są rozległe i zauważalne jest szacowany na mniej niż 5% powierzchni GZM. Zmiany mają tu charakter dynamiczny powiązany z intensyfikacją pozyskiwania tych terenów w ostatnim czasie na potrzeby rekreacyjno-wodne (np. Kuźnica Warężyńska) i użytkowo-usługowe (np. Maczki Bór).

About 10% of the total area shows a significant transformation caused by extraction where excavations are visible in the landscape. It is estimated that below 5% of the GZM Metropolitan Area shows visible and extensive transformation. The transformations are dynamic, which is related to the recent intensive reclamation of such land for the needs of leisure (e.g. the lake in Kuźnica Warężyńska) or services (e.g. Maczki Bór).

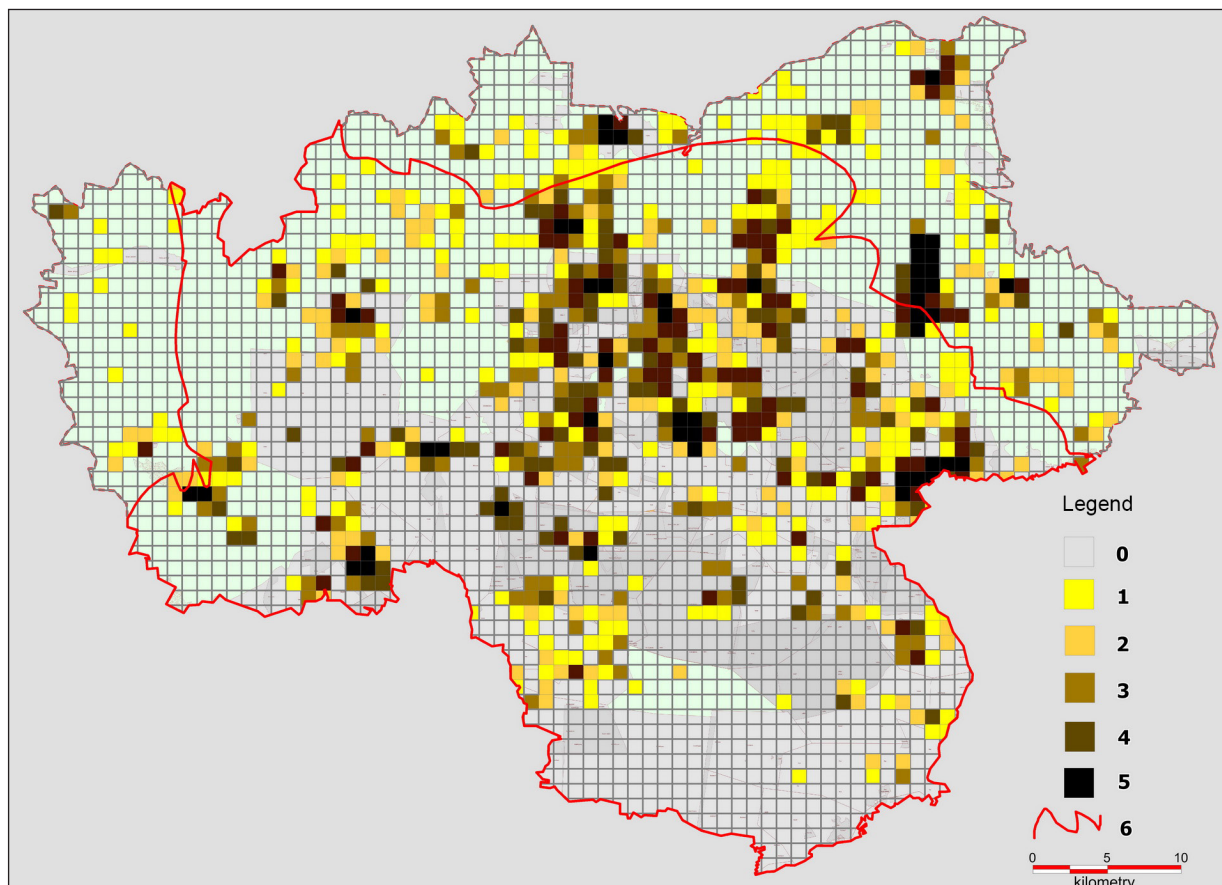
In the 20th century, the size of excavations of rock raw materials changed from either small and shallow (limestone quarries) or very large and often

W XX w. dokonana się zmiana wielkości wyrobisk surowców skalnych z małych o niewielkiej głębokości (łomiki wapienia) i bardzo dużych (piaski podsadzkowe), często o znaczącej głębokości, na średnie, wyspecjalizowane w kruszywach i piaskach. Zmiana ta jest niezmiernie istotna, zarówno z punktu widzenia zagospodarowania wyrobiska po zakończeniu eksploatacji jak i ze względów formalnych, regulacji prawnych obszaru objętego eksploatacją. Zmiana ta jest też zapewne wymuszana współczesną wartością terenu (Kaszowska, 2002; Santorius i in., 2007; Kłojzy-Karczmarczyk, Mazurek, 2015).

Górnośląskie Zagłębie Węglowe (GZW) zajmuje na terenie Polski obszar 5733 km². Powierzchnia GZM, leżąca w jego obrębie, wynosi 1892 km², czyli 1/3 obszaru zagłębia. Na tej części GZM, która leży poza zagłębiem GZW nie występują złoża węgla kamiennego (Bolewski, Gruszczyk, 1982; Jura, 2001). Ponadto w części północnej GZM górnictwo węglowe w zdecydowanej większości zakończyło już swoją działalność. Obecnie ustępuje miejsca silnej industrializacji obszaru, a zwałowiska i wyrobiska powoli zostają wtopione w otaczający krajobraz lub stają się częścią użytkową tych terenów (tereny zwałowisk Piekary i Siemianowice). W części południowej nadal jest aktywna eksploatacja węgla kamiennego, co powoduje znaczące zmiany w krajobrazie przez obecność zwałowisk (hałd) (ryc. 5). W wielu miejscach GZM obserwuje się silną presję społeczną na odzyskanie terenów powyrobiskowych i przeznaczenie ich na różne społeczne formy użytkowania (np. Maczki Bór – Sosnowiec, Bieruń). Nadal nieliczne są przykłady zagospodarowania wyrobisk w kierunku innym niż leśny (Murcki), wodny (Rogoźnik, Chechło) lub też odzyskanie obszaru na działalność gospodarczą (Będzin, Ruda Śląska). Do potencjalnych wyrobisk mających predyspozycje do pełnienia tych funkcji należą np. kamieniołomy w Bobrownikach Bytom czy Sosnowcu. W przeciwieństwie do rekultywacji wodnych, które na ogół należą do potrzebnych i akceptowalnych społecznie inicjatyw (tzw. pojezierza antropogeniczne (Machowski, Rzętała, 2006), to rekultywacje leśne budzą znaczne wątpliwości, ponieważ często kryje się za nimi wypełnianie wnęk po wyrobisku wszelkiego rodzaju odpadami, np. górnictwymi (Goszcz, 2001).

very deep (filling sand) to middle-sized excavations specializing in aggregate and various types of sand. This change is crucial, both from the perspective of possible reclamation after closure and from the perspective of the legal regulations relevant to the mining area. This change is likely caused by the present value of land (Kaszowska, 2002; Santorius et al., 2007; Kłojzy-Karczmarczyk, Mazurek, 2015).

The Upper Silesian Basin (Górnośląskie Zagłębie Węglowe, GZW) covers an area of 5733 km² in Poland. The part of the GZM Metropolitan Area that overlaps with the Upper Silesian Basin accounts for 1892 km², i.e. 1/3 of the Basin. The part of the GZM Metropolitan Area that lies outside the Upper Silesian Basin does not possess hard coal deposits (Bolewski, Gruszczyk, 1982; Jura, 2001). Moreover, in the northern part of the GZM Metropolitan Area most coal mines have already been closed down. At present, this area is highly industrialized, and waste heaps and excavations are slowly merging with the surrounding landscape or becoming utility grounds (the heaps in Piekary Śląskie and Siemianowice). In the southern part, there are still many active coal mines which result in significant landscape transformations manifested in the presence of waste heaps (fig. 5). In many parts of the GZM Metropolitan Area, there is strong social pressure aimed at the reclamation of inactive excavations for various forms of communal use (e.g. Maczki Bór – Sosnowiec, Bieruń). Typically, such excavations are covered with forests (Murcki), lakes (Rogoźnik, Chechło) or made available for business (Będzin, Ruda Śląska). The excavations that may be reclaimed in similar ways in the future include the quarries in Bobrowniki, Bytom and Sosnowiec. Other forms of reclamation are still rare. Creating artificial lakes is widely approved by the general public as a creation of useful and attractive space (for more information on the so-called anthropogenic lake districts, see Machowski, Rzętała, 2006). Planting forests, on the other hand, raises considerable doubts, because it



Ryc. 6. Kartoblokdiagram wpływu wyrobisk i zwalowisk na krajobraz na obszarze GZM (1 – 5 obszary związane z eksploatacją surowców, objęte zmianami powierzchniowymi (w tym również perspektywiczne), 0 – współczesne tereny i obszary górnicze na terenie GZM (dominują KWK), 1 – obszary ze śladowym wpływem na krajobraz górnictwa surowców skalnych, 2 – obszary z małym wpływem na krajobraz, 3 – obszary ze średnim wpływem na krajobraz, 4 – obszary z dużym wpływem na krajobraz, 5 – obszary z bardzo dużym wpływem na krajobraz, 6 – granica GZW).

Fig. 6. Sheet diagram showing the influence of excavations and waste heaps on the landscape of the GZM Metropolitan Area (1 – 5 areas affected by mining of raw materials featuring surface transformation (including prospective ones)). Legend: 0 – current mining areas in the GZM Metropolitan Area (mainly coal mines), 1 – areas with scant influence on the landscape, 2 – areas with minor influence on the landscape, 3 – areas with moderate influence on the landscape, 4 – areas with major influence on the landscape, 5 – areas with very significant influence on the landscape, 6 – border of the Upper Silesian Basin.

Przeprowadzona analiza i typologia wyrobisk pozwoliła na analizę ich wpływu na krajobraz. W tym celu sporządzono kartoblokdiagram z wykorzystaniem siatki kilometrowej (ryc. 6). Obszary związane z eksploatacją surowców, objęte zmianami powierzchniowymi, na których stwierdzono wpływ na krajobraz, stanowią w GZM blisko 2/3 powierzchni. W przeprowadzonej analizie wyodrębniono pięć kategorii:

often involves filling up the inactive excavation with various kinds of waste, including mining waste material (Goszczyński, 2001).

The analysis and typology presented here enabled the author to assess the influence of excavations on the landscape. A sheet diagram with a kilometre grid (fig. 6) illustrates the results. Areas affected by the mining of various raw materials and featuring surface transformations that influence the landscape account for about 2/3 of the GZM Metropolitan Area. The analysis enabled the author to distinguish five categories:

1. Obszary ze śladowym wpływem na krajobraz – 33%
2. Obszary z małym wpływem na krajobraz – 35 %
3. Obszary ze średnim wpływem na krajobraz – 14 %
4. Obszary z dużym wpływem na krajobraz – 12 %
5. Obszary z bardzo dużym wpływem na krajobraz – 6 %.

Wpływ wyrobisk i zwalowisk powierzchniowych surowców skalnych na krajobraz maleje ze wschodu na zachód obszaru GZM. Największy wpływ zaznacza się na obszarach centralnych, na których miało miejsce znaczące wydobycie węgla kamiennego (ryc. 5 i 6).

WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków;

1. Na obszarze GZM wyrobiska surowców skalnych stanowią zaledwie 3,75% powierzchni GZM (tj. około 95 km²). Jest to niewiele jak na obszar Wyżyn Środkowopolskich, dla których średnia wynosi około 12% (Nita, 2013), ale dużo jak na obszary miejskie.
2. Wyrobiska na terenie obecnego GZM stanowią w wielu przypadkach przestrzeń odziedziczoną po okresie, w którym bardzo często stanowiły obszary podmiejskie lub wiejskie (np. kamieniołomy w okolicy Siewierza). Obecnie wyrobiska wchodzą w granice obszarów miejskich, tworzą tym samym specyficzną warstwę kulturową krajobrazu, podobnie jak kopalnie węgla kamiennego (np. kamieniołom Blachówka z około 1889 r. w Bytomiu).
3. Wyrobiska podnoszą wartość i różnorodność krajobrazu na obszarach, zwiększając ich otwartość i stwarzając nowe możliwości rekompozycji krajobrazu.
4. Wartość krajobrazowa wyrobisk surowców skalnych jest zmienna i zależy od stanu zachowania wyrobiska, jego wielkości, stanu zagospodarowania oraz przeprowadzonych prac rekultywacyjnych. Wyrobiska powierzchniowe tworzą nową jakość dla aranżacji krajobrazowych na terenie GZM, ponieważ mogą być wykonane kompleksowo od podstaw

1. Areas with scant influence on the landscape – 33%
2. Areas with minor influence on the landscape – 35 %
3. Areas with moderate influence on the landscape – 14 %
4. Areas with major influence on the landscape – 12 %
5. Areas with very significant influence on the landscape – 6 %.

The influence of excavations and waste heaps of rock raw materials on the landscape decreases as we move from the east towards the west of the GZM Metropolitan Area. The most significant influence is noticeable in the central part, where coal mining played a crucial role (fig. 5 and 6).

CONCLUSIONS

This study enabled the author to draw the following conclusions:

1. In the GZM Metropolitan Area, excavations of rock raw materials account for only 3.75% of the total area (i.e. about 95 km²). This share is relatively small when compared with the Central Polish Upland, where the average share is about 12% (Nita, 2013), but relatively significant for urban areas.
2. Excavations in the modern GZM Metropolitan Area are very often relics of the time when they were located in suburban or rural areas (e.g. the quarries in the neighbourhood of Siewierz). These excavations now lie in urban areas. Consequently, they create a specific cultural layer of the landscape, just like coal mines (e.g. the Blachówka quarry in Bytom, dating back to about 1889).
3. Excavations enhance the value and the diversity of the landscape, increasing openness and creating new possibilities for rearranging the landscape.
4. The landscape value of excavations of rock raw materials varies and depends on their degree of preservation, size, function and reclamation works performed. Surface excavations play a very positive role in landscape design in the GZM Metropolitan Area as their layout may be arranged comprehensively in accordance with the diverse functions

dla realizacji wielu funkcji rozwijającej się metropolii (GZM).

5. Wyrobiska stwarzają duże możliwości adaptacyjne, ponieważ jest to zazwyczaj niezagospodarowana przestrzeń w obrębie miasta (brownfields). W jej obrębie jest znacząco mniej uwarunkowań planistycznych, które trzeba uwzględnić, niż na pozostałych terenach zurbanizowanych. Tym samym stanowią interesujący teren dla architektów krajobrazu i urbanistów do tworzenia społecznie oczekiwanych przestrzeni publicznych (parki, tereny sportowo-rekreacyjne).

they are meant to perform in the developing metropolitan area.

5. Excavations offer a great potential for adaptation, as they mostly constitute attractive brownfields within urban areas. Physical planning constraints that apply elsewhere in urban spaces are much less limiting here. Consequently, such brownfields are of great interest to landscapers and city planners, enabling them to create socially desirable public spaces (parks, areas designated for sport and leisure).

REFERENCES

- Arbogast BF., Knepper DH., Langer WH., 2000: The human factor in mining reclamation. US Geological Survey Circular 1191: Denver, Co.
- Badera J., 2010: Konflikty społeczne na tle środowiskowym związane z udostępnianiem złóż kopalni w Polsce. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 56, z. 1: 105-125.
- Badera J., 2011: Problemy zagospodarowania krajowych złóż kruszywa drogowego. *Kruszywa*, nr 1: 20-27.
- Balletto G., Furbas C., 2011: Overcoming local conflicts and production needs related to mining. Social impact assessment and local participation. AIMS, RWTH, SIDMI. Bd. 11, Aachen: 797-811.
- Bąk B., Piotrowska A., Radwanek-Bąk B., 2010: Wpływ budowy autostrad i dróg szybkiego ruchu na poziom wydobywania pospolitych kopalni skalnych w Polsce. *Biul. PIB* nr 439 (2). Warszawa.
- Biel K., Blaschke W., Witkowska-Kita B., 2014: Surowce strategiczne – studium pozyskiwania w Polsce, „Monografia KOMEKO 2014”, Instytut Techniki Górniczej KOMAG, Katowice.
- Bilans zasobów złóż 2019: Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce wg stanu na 31 grudnia 2018 r., Państwowa Służba Geologiczna, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Bogdanowski J., 1985: Krajobrazowo-urbanistyczny aspekt zagospodarowania terenów pogórniczych. *Zesz. Nauk. AGH*, 1027, *Sozol.* 20: 71-84.
- Bolewski A., Gruszczak H., 1982: Surowce mineralne: Źródła – produkcja – gospodarka – informacja. Surowce mineralne świata, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Chwastek J., Mikołajczak J., 1998: Przyrodnicze wartości odkrywkowych wyrobisk górniczych. *Górn. Odkrywk.* R. 40, nr 2-3: 49-60.
- Goszcz A., 2001: Możliwości i ograniczenia w przywracaniu użyteczności terenom górniczym, In *Mat. Symp. Warsztaty*: 95-108.
- Góralczyk S., Kukielska D., Uzunow E., 2011: Nowe spojrzenie na eksploatację surowców. *Przeegl. Górn.* t. 66, no. 10: 1-6.
- Heldel T., 2008: QuarryScapes Atlas, Conservation of Ancient Stone Quarry Landscapes in the Eastern Mediterranean, *QuarryScapes* no. 13: 1-19.
- Jura D., 2001: Morfotektonika i ewolucja różnorodnej niezgodności w stropie utworów karbonu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Uniw. Śląski, Katowice*, 176.
- Jureczka J., 2001: Odślonięcia powierzchniowe w koncepcji ochrony georóżnorodności Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Przeegl. Geologiczny*, 49(11), 1101-1106.
- Kasztelewicz Z., 2010: Poprawianie krajobrazu. Surowce i Maszyny Budowlane, nr 6 (475): 24-27.
- Kociszewska-Musiał G., 1990: Sposoby określania możliwości racjonalnego wykorzystania wyrobisk po lokalnej eksploatacji kopalni. *Monografia: „Zasady ochrony i kształtowania środowiska*

- przyrodniczego na obszarze eksploatacji złóż kopalni". SGGW-AR, Warszawa, 377-387.
- Kudłacz M., 2014: Polityka surowcowa na poziomie samorządowym, Konferencja „Gospodarowanie przestrzenią miast i regionów – uwarunkowania i kierunki”, Kraków, 16-17 października 2014 r. (materiały konferencyjne).
- Machowski R., Rzętała M., 2006: Wyżyna śląska i jej obrzeżenie jako „pojezierze antropogeniczne”. *Wszechświat*, t. 107, nr 1-3: 45-50.
- Malewski J., 2012: Środowiskowa i społeczna ocena górniczych projektów inwestycyjnych, *Górnictwo Odkrywkowe*, nr 5-6,
- Malewski J. (ed.), 1999: Zagospodarowanie wyrobisk. Przyrodnicze wartości poeksploatacyjnych wyrobisk surowców skalnych. O.W. Polit. Wrocławskiej, Wrocław: 105-168.
- Mckenzie F., Hoath A., 2011: Managing land use conflicts or sustainable futures: tourism, agriculture and mining. *AIMS, RWTH, SIDMI*. Bd. 10, Aachen: 139-152.
- Myga-Piątek U., Nita J., 2008: The scenic value of abandoned mining areas in Poland, *Landscape & Environment. Acta Geographica Debrecina Landscape & Environment Series*, 2, 2: 132-142.
- Naworyta W., 2013: Prognoza wpływu kopalni odkrywkowej na krajobraz jako jeden z etapów oceny oddziaływania na środowisko – propozycja metody i przykład zastosowania, *Przegląd Górniczy*, t. 69, nr 1: 33-42.
- Naworyta W., 2013: Aktualne problemy oraz trendy w rekultywacji terenów poeksploatacyjnych w górnictwie skalnym, *Górnictwo Odkrywkowe* no. 5-6.
- Nita J., 2013: Zmiany w krajobrazie powstałe w wyniku działalności górnictwa surowców skalnych na obszarze Wyżyn Środkowopolskich. *Uniw. Śląski, Katowice*, 184.
- Nita J., Myga-Piątek U., 2005: Poszukiwanie możliwości zagospodarowania obszarów poeksploatacyjnych w celu zachowania ich walorów geologicznych i krajobrazowych. *Techn. Poszuk. Geol. Geosynoptyka i Geotermia* nr 3: 53-71.
- Nita J., Myga-Piątek U., 2006: O potrzebie ochrony wyrobisk górniczych dla podniesienia walorów krajobrazowych i celów dydaktycznych obszarów eksploatacji surowców skalnych na przykładzie regionu kielecko-chęcińskiego. *Techn. Poszuk. Geol. Geosynoptyka i Geotermia* nr 1: 47-56.
- Ostrega A., Uberman R., 2010: Kierunki rekultywacji i zagospodarowania przestrzennego – sposób wyboru, klasyfikacja i przykłady. *Górnictwo i Geoinżynieria* r. 34, z. 4: 445-461.
- Pancewicz A., 2011: Środowisko przyrodnicze w odnowie krajobrazu przemysłowego. *Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice*, 243.
- Paulo A., 2005: Economical and natural conditions applicable to the development of post-mining areas. *Polish Geol Inst. Spec. Pap. V. 17: 49-69*.
- Pietrzyk-Sokulska E., 2013: Zmiany Wyżyny. Wpływ eksploatacji kopalni na kształtowanie krajobrazu Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *Surowce i maszyny budowlane*, no 1 (541): 24-31.
- Pietrzyk-Sokulska E., 2006: Kryteria i kierunki adaptacji terenów po eksploatacji surowców skalnych. *Studia, Rozprawy i Monografie 131, IGSMiE PAN, Kraków*.
- Radwanek-Bąk B., 2007: Oddziaływane wizualne wyrobisk odkrywkowych a przykładzie wybranych obiektów w Małopolsce. *Przegl. Geol.* v. 55, no. 12: 1143-1148.
- Resak M., Nowacka-Blachowska A., Tomaszewska H., 2015: Działania strategiczne w zakresie pozyskiwania surowców skalnych, *Strategic Actions In The Area Of Rock Minerals Extraction, Górnictwo Odkrywkowe* R. 56, no 6: 48-54.
- Rozporządzenie Rady Ministrów 2019: Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 stycznia 2019 r. w sprawie sporządzania audytów krajobrazowych. *Dz. Ust., poz. 394, W-wa*.
- Santorius P., Białecka B., Grabowski J., 2007: Środowiskowe i gospodarcze problemy spowodowane degradacją terenów w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, *Prace Naukowe GIG Górnictwo i Środowisko*, t1: 85-99.
- Sklenička P., Kašparová I., 2008: Restoration of visual values in a post-mining landscape. *Journal of Landscape Studies*, 1 (1): 1-10.
- Sikorska-Maykowska M., (ed.) Andrzejewska-Kubrak K., Bąk B., Bojakowska I., Grabowski D., Jureczka J., Lenik P., Pasieczna A., Strzelecki R., Wilk S., 2014: *Objaśnienia do mapy geośrodowiskowej Polski (II) 1 : 50 000*. *PIG, Warszawa*, 116.
- Tong R., 2009: Biodiversity conservation at mineral extraction sites. *European Geologists* 28: 27-28.
- Uberman R., Uberman Rb., 2010: Likwidacja kopalń i rekultywacja terenów pogórnich w górnictwie odkrywkowym. *Problemy techniczne, prawne i ekonomiczne*. *Wyd. IGSMiE PAN, Kraków*, 132.

- Wang J., Zhao, F., Yang J., Li X., 2017: Mining site reclamation planning based on land suitability analysis and ecosystem services evaluation: A case study in Liaoning province, China. *Sustainability* 9, 890.
- Wang Y., Dawson R., Han D., Peng J., Liu Z., Ding Y., 2001: Landscape ecological planning and design of degraded mining land. *Land. Degrad. Dev.*, 12: 449-459.
- Geological maps**
- SmgP (Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000), wydane przez PIG (Państwowy Instytut Geologiczny), autor, (rok wydania; mapa /text).
- 877 – Kalety – Wyczółkowski J. (1969, 1968), SmgP, PIG.
- Haisig J., 2002a: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Kalety (877), PIG, Warszawa.
- 878 – Koziegłowy – Wyczółkowski J. (1960, 1968), SmgP, PIG.
- Romanek A., 2009: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Koziegłowy (878), PIG – PIB, Warszawa
- 879 – Zarki – Heliasz Z, Lewandowski J. Liszkowski J., (1992, 1994), SmgP, PIG.
- 908 – Ujazd – Biernat S. (1960, brak), SmgP, PIG
- Sztromwasser E., 2008: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ujazd (908), PIG, Warszawa.
- 909 – Pyskowice – Biernat S. (1955, 1964), SmgP, PIG
- Haisig J., 2002b: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Pyskowice (909), PIG, Warszawa.
- 910 – Bytom – Biernat S. (1954, 1968), SmgP, PIG
- Wilanowski S., 2001a: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Bytom (910), PIG, Warszawa.
- 911 – Wojkowice – Biernat S. (1955, brak), SmgP, PIG
- Wilanowski S., 2008: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Wojkowice (911), PIG, Warszawa
- 912 – Zawiercie – Kotlicki S., (1966, 1968) SmgP, PIG
- 940 – Kuźnia Raciborska – Biernat S., Żero E., (1958, 1971) SmgP, PIG
- Haisig J., 2008a: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz. Kuźnia Raciborska (940), PIG, Warszawa
- 941 – Gliwice – Żero E., (1957, brak) SmgP, PIG.
- Haisig J., 2008b: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Gliwice (941), PIG, Warszawa.
- 942 – Zabrze – Wyczółkowski J. (1957, brak) SmgP, PIG.
- Wilanowski S., 2009: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz. Zabrze (942), PIG, Warszawa
- 943 – Katowice – Biernat S., Kryszowska M., (1956, 1970) SmgP, PIG.
- Wilanowski S., 2001b: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Katowice (943), PIG, Warszawa
- 944 – Jaworzno – Kurek S., Paszkowski M., Preidl M., (1992, 1994) SmgP, PIG.
- 969 – Tychy – Haisig J., Wilanowski S., (2000, 2003) SmgP, PIG.
- 970 – Oświęcim – Biernat S., Kryszowska M., (1955, 1967) SmgP, PIG.
- Wilanowski S., 2001c: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz. Oświęcim (970), PIG, Warszawa
- MGŚP II (Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000), wydane przez PIG (Państwowy Instytut Geologiczny), autor, (rok wydania; mapa /text)
- 877 – Kalety A – Formowicz R., Ptak B., (2014), MGŚP, PIG.
- 878 – Koziegłowy A – Formowicz R., Ptak B., (2014), MGŚP, PIG.
- 879 – Zarki – Heliasz Z, Lewandowski J. Liszkowski J., (1992, 1994), SmgP, PIG.
- 908 – Ujazd – A – Formowicz R., Ptak B., Grędyś A., (2013), MGŚP, PIG.
- 909 – Pyskowice – A – Formowicz R., Ptak B., (2014), MGŚP, PIG.
- 910 – Bytom A – Formowicz R., Ptak B., (2014), MGŚP, PIG.
- 911 – Siewierz – A – Formowicz R., Ptak B., (2014), MGŚP, PIG.
- 912 – Zawiercie – A – Formowicz R., Ptak B., (2014), MGŚP, PIG.
- 940 – Kuźnia Raciborska – A – Formowicz R., Ptak B., Wilk S., (2013), MGŚP, PIG.
- 941 – Gliwice A – Formowicz R., Ptak B., Ługiewicz-Mołas I., (2014), MGŚP, PIG.
- 942 – Zabrze – A – Formowicz R., Ptak B., Ługiewicz-Mołas I., (2014), MGŚP, PIG.
- 943 – Katowice – A – Formowicz R., Ptak B., Ługiewicz-Mołas I., (2014), MGŚP, PIG.
- 944 – Jaworzno – A – Formowicz R., Ptak B., Ługiewicz-Mołas I., (2014), MGŚP, PIG.
- 969 – Tychy – A – Formowicz R., Ptak B., Ługiewicz-Mołas I., (2014), MGŚP, PIG.
- 970 – Oświęcim – A – Formowicz R., Ptak B., Ługiewicz-Mołas I., (2014), MGŚP, PIG.