

*Andrzej J. Wójcik\**, *Janusz Chmura\*\**

## ZŁOŻA SUROWCÓW MINERALNYCH I ZMIANY ŚRODOWISKA NATURALNEGO WYWOŁANE PRZEZ GÓRNICTWO NA TERENIE BUKOWNA

---

### 1. Wstęp

Teren miasta Bukowna charakteryzuje się skomplikowaną budową geologiczną, a w konsekwencji dużym „nasyceciem” zmian środowiska naturalnego, wywołanych przede wszystkim działalnością górniczą, w zakresie eksploatacji różnych surowców mineralnych, w tym przede wszystkim rud cynku i ołowiu oraz piasku podsadzkowego. Niniejszy artykuł opracowano na podstawie analizy materiałów archiwalnych i publikacji oraz po przeprowadzeniu rozpoznania terenowego.

### 2. Budowa geologiczna

Obszar miasta Bukowna cechuje się urozmaiconą budową geologiczną. Wynika to z jego położenia w północno-wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego – jednostki geologicznej podlegającej wielokrotnie ruchom tektonicznym. Budowa geologiczna tego obszaru jest dobrze rozpoznana dzięki otworom wiertniczym, wyrobiskom kopalń podziemnych oraz odkrywkowych, a także innym odsłonięciom naturalnym i sztucznym.

Głębokie podłoże opisywanego obszaru tworzy brzeżna, północno-wschodnia część tzw. bloku górnośląskiego, który bezpośrednio na wschód od Bukowna graniczy wzdłuż strefy uskoku Kraków – Lubliniec z tzw. blokiem (masywem) małopolskim [7, 21, 52, 53]. Podłoże krystaliczne (zbudowane ze skał magmowych) zalega na głębokości około 4 tys. m, zaś górna część bloku górnośląskiego zbudowana jest z metamorficznych skał prekambryjskich i osadowych skał dolnopaleozoicznych (głównie kambryjskich, bowiem

---

\* Muzeum Miejskie w Zabrze

\*\* Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

utwory ordowiku i syluru nie wykazują ciągłego zalegania), reprezentowanych przez piaskowce, mułowce oraz iłowce [8, 9, 25].

Na sfałdowanych i zerodowanych utworach proterozoiku lub starszego paleozoiku leżą niezgodnie utwory dewonu i karbonu, które tworzą tzw. młodopaleozoiczne piętro strukturalne ukształtowane tektonicznie podczas waryscyjskich ruchów górotwórczych w okresie górnego karbonu i dolnego permu. Skały dewonu występują na powierzchni terenu już poza obszarem gminy Bukowno (rejon Kluczy). Natomiast karbon znany jest z odkrywek, a także z wyrobisk w kopalniach węgla kamiennego, otworów wiertniczych wykonanych na zachód i południowy zachód od Bukowna.

Skały dolnego dewonu wykształcone są jako piaskowce o miąższości do 130 m, przeławiczone mułowcami, iłowcami oraz zlepieńcami. Dewon środkowy reprezentowany jest przez skały węglanowe. Są to wapienie i dolomity uławiczone, miejscami masywne oraz margle o ciemnych barwach, zawierające duże ilości kopalnej fauny [25]. Miąższość tych utworów dochodzi do 500 m. Dewon górny tworzą płytowe wapienie o teksturach falistych i gruzłowych, często margliste o miąższości do 150 m.

Karbon dolny (turnej, wizen) wykształcony jest głównie jako wapienie z wkładkami margli, iłowców i tufów (osadów pochodzenia wulkanicznego). Wapienie te mają zmienną miąższość (150÷600 m) i w kierunku zachodnim przechodzą w skały okruczowe, piaszczysto-mułowcowe oraz ilasto-tufowe. Utwory przejściowe między karbonem dolnym i górnym są reprezentowane przez warstwy malinowickie, które są zbudowane z iłowców, mułowców i piaskowców o miąższości sięgającej w okolicach Olkusza do 300 m [25, 26, 34].

Utwory karbonu górnego (tzw. produktywnego) składają się głównie z czterech jednostek litostratygraficznych (serii skalnych o odmiennym wykształceniu) [21, 44]:

- 1) serii paralicznej (warstwy brzeżne),
- 2) górnośląskiej seria piaskowcowej,
- 3) serii mułowcowej,
- 4) krakowskiej serii piaskowcowej.

W podłożu obszaru Bukowna występują utwory serii paralicznej (należące wiekowo do namuru A), reprezentowane przez warstwy sarnowskie i florkowskie. Są to piaskowce, mułowce, iłowce, w których występują pokłady węgla kamiennego, należące do grupy pokładów o numeracji od 900 do 800. Charakterystyczne dla tej serii jest występowanie kilku poziomów z fauną morską. Miąższość osadów wzrasta w kierunku zachodnim, dochodząc maksymalnie do 200 m.

Na obszarze Bukowna są znane także z nielicznych odsłoneń powierzchniowych (w wyrobiskach Kopalni Piasku Podsadzkiego „Szczakowa”) piaskowce, mułowce i iłowce zaliczane do warstw łaziskich krakowskiej serii piaskowcowej. Warstwy te występują na całym obszarze Bukowna pod nadkładem skał młodszych [25]. Miąższość warstw łaziskich osiąga maksymalnie 350 m i zwiększa się w kierunku południowo-wschodnim.

Utwory triasu środkowego – wapienia muszlowego – znane są na terenie Bukowna oraz obszarach sąsiednich z odsłoneń powierzchniowych, wierceń i wyrobisk górniczych. Reprezentowane są one na ogół przez skały węglanowe: wapienie i dolomity, powstałe jako osady morskie. W ich profilu wyróżnia się wapień muszlowy dolny, środkowy i górny. Dolny wapień muszlowy obrzeżenia obszaru górnośląskiego dzielony jest tradycyjnie na

następujące jednostki (od dołu): warstwy gogolińskie, warstwy gorazdeckie, warstwy terebratulowe oraz warstwy karchowickie, jednak w części wschodniej i północnej tego obszaru, m.in. w rejonie Bukowna i Olkusza, wapienne utwory występujące ponad warstwami gogolińskimi zostały wtórnie zdolomityzowane i zwane są dolomitami kruszconośnymi lub warstwami olkuskimi [43, 45]. Warstwy gogolińskie mają miąższość 25÷30 m i wykształcone są jako zróżnicowane utwory wapienno-margliste: wapienie płytowe oraz wapienie cienkoławicowe o falistej teksturze z wkładkami marglistych wapieni gruzłowych, dolomitycznych wapieni komórkowych (jamistych) oraz wapiennych zlepieńców, tzw. śródformacyjnych. W utworach tych występują liczne szczątki fauny morskiej, głównie małży i liliowców, które tworzą większe nagromadzenia, zwłaszcza w wapieniach płytowych dolnej części warstw gogolińskich [1, 49, 50].

Zasięg wtórnej dolomityzacji wapieni środkowotriasowych jest różny, stąd też miąższość dolomitów kruszconośnych waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów, maksymalnie do 80 m. Dolomity te są krystaliczne, szare (w zwietrzałej, przypowierzchniowej części – brązowo-szare), porowate, miejscami kawerniste. Dolomityzacja spowodowała zatarcie większości tekstur pierwotnych wapieni, w tym przede wszystkim zniszczenie kopalnych szczątków fauny [17, 32, 45, 48, 66].

W obrębie dolomitów kruszconośnych występuje mineralizacja cynku i ołowiu. Złoża rud cynku i ołowiu mają rozwinięcie generalnie horyzontalne (poziome) i miąższość do kilkunastu metrów. Zbudowane są z ciał rudnych o gniazdowych (nieregularnych), soczewkowych lub pseudopokładowych kształtach i rozmiarach poziomych od kilku do ponad 100 m [12–14]. Koncentracje rud powstały w rezultacie migracji gorących roztworów wodnych (w obrębie dolomitów kruszconośnych), które kilkakrotnie powodowały krasowienie skał (powstawanie pustek podziemnych), ich brekcjowanie (w wyniku zawałania się pustek) oraz wytrącanie się minerałów kruszcowych [39–41]. Głównymi minerałami złożowymi są galena (siarczek ołowiu) oraz sfaleryt (siarczek cynku), którym towarzyszą siarczkowe minerały żelaza – piryt i markasyt oraz węglan wapnia – kalcyt. Stosunkowo duże domieszki w minerałach cynku i ołowiu stanowi srebro i kadm, a także german i tal.

W strefie zwietrzałej złóż występuje galman – mieszanina smitsonitu (węglanu cynku) z kalcytem, dolomitom oraz innymi minerałami głównie węglanowymi i tlenkowymi. Galman tworzy miejscami większe (złożowe) koncentracje, które również były przedmiotem eksploatacji [6, 14, 16, 18, 37].

Utwory jury oraz kredy nie występują na omawianym obszarze, natomiast trzeciorzęd reprezentowany jest prawdopodobnie przez gruzowo-gliniaste wypełnienia obniżzeń krasowych, które występują miejscami w obrębie węglanowych skał środkowego triasu. Skały triasu przykryte są więc bezpośrednio osadami czwartorzędowymi, miejscami zaś występują na powierzchni i pokryte są jedynie zwietrzeliną i glebą.

Osady czwartorzędu występują na przeważającej części obszaru Bukowna. Generalnie wykształcone są jako różnoziarniste piaski z wkładkami glin i żwirów, wykazują jednak duże zróżnicowanie litologiczne, co jest uwarunkowane różnym wiekiem osadów, odmiennymi warunkami powstania oraz ukształtowaniem podłoża. Do najważniejszych elementów rzeźby podłoża osadów czwartorzędowych należy głęboka dolina kopalna Białej Przemszy, w rejonie Bukowna, o przebiegu prawie równoleżnikowym [3, 23, 28, 29, 51], zwana także doliną pra-Przemszy [24]. Dolina ta przebiega inaczej niż współczesna dolina tej rzeki, sy-

tuując się w południowej części Bukowna. Powstała ona, w wyniku erozji, w czasie tektonicznych ruchów wznoszących pod koniec trzeciorzędu i wypełniona została ostatecznie osadami wodno-lodowcowymi oraz rzecznyymi podczas zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego.

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi zidentyfikowanymi na obszarze Bukowna są jednak płyty utworów starszych, południowopolskich zlodowaceń, podczas których łądolód pokrył ten teren. Do najbardziej charakterystycznych osadów lodowcowych należą gliny zwałowe, zawierające otoczaki skał skandynawskich. Miąższość płatów glin nie przekracza kilku metrów [25].

Występujące w obrębie kopalnej doliny Białej Przemszy piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego Odry [29] osiągają maksymalnie do 20÷30 m miąższości. Znane są z odsłoneń zlokalizowanych na zachód i południowy zachód od Bukowna [25].

Kopalną dolinę Białej Przemszy wypełnia jednak przede wszystkim gruby kompleks osadów piaszczystych związany ze zlodowaceniem północnopolskim i zwany formacją błędowską. Utwory tego kompleksu odsłaniają się w centralnej części gminy, zajmując rozległy obszar tzw. Kotliny Biskupiego Boru oraz tzw. Pustyni Starczynowskiej. Miąższość osadów dochodzi maksymalnie do 50 m. W dolnej części ich profilu przeważają osady gruboziarniste, miejscami piaszczysto-żwirowe, charakterystyczne dla środowiska rzek roztokowych, natomiast w części stropowej występują osady drobnoziarniste stożków napływowych [28, 29, 51]. W piaskach dominują ziarna kwarcu (88÷97%), natomiast pozostałe składniki to skały krzemionkowe, magmowe, metamorficzne [25, 37, 38].

Teren występowania osadów piaszczystych we wschodniej części Bukowna (obecnie zalesiony) zwany Pustynią Starczynowską, określany był – wraz z Pustynią Błędowską – jako Wielka Pustynia Błędowska [24].

### **3. Surowce mineralne**

#### **3.1. Złóża rud cynku i ołowiu**

W granicach Bukowna występują fragmenty dwu udokumentowanych złóż rud cynku i ołowiu: „Bolesław” i „Olkusz”. Złóża te cechują się podobnym charakterem ciał rudnych oraz okruszcowania. Mają kształt nieregularnych pseudopokładów o horyzontalnej rozciągłości, które podzielone są uskokami tektonicznymi na pola (bloki) położone na różnych głębokościach. Ciała rudne tworzące złóża „Bolesław” i „Olkusz” mają formy soczew, gniazd, żył o zmiennej miąższości, od kilku centymetrów do kilku metrów (maksymalnie do 30 m), oraz wymiarach poziomych od kilku do kilkuset metrów (zwykle 100÷1000 m). Budowa ciał rudnych nie jest jednolita. Zmienia się typ i charakter rudy, zawartość poszczególnych pierwiastków, skład mineralny, chemiczny oraz tekstury. Dominujące są tekstury brekcyjne, w których obrębie znajdują się skupienia podstawowych minerałów rudnych – galeny i sfalerytu (występującego często w formie mikrokrystalicznej, tzw. blendy cynkowej) – poprzeraśnane nieregularnie minerałami towarzyszącymi (pirytem, markasytem i kalcytem) oraz skałą płoną (dolomitem kruszczośnym). Minerale kruszczowe i towarzyszące powstały w rezultacie pięciu faz hydrotermalnej mineralizacji (okruszcowania), przedzielonych czterema okresami krasowienia i brekcjowania [39, 40].

Kryteria bilansowości przyjęte dla ustalenia zasobów złóż rud cynku i ołowiu kopalń „Olkusz-Pomorzany” oraz „Bolesław”, zostały określone przez Komisję Zasobów Kopalni MOŚZNiL (1992 r.):

- minimalna grubość warstwy przeznaczonej do eksploatacji – 3,0 m;
- minimalna średnia zawartość metali:
  - „Olkusz-Pomorzany” – 4,2% Zn;
  - „Bolesław” – 4,4% Pb;
- minimalna średnia zawartość metali dla zasobów rudy:
  - „Olkusz-Pomorzany” – 5,0% Zn (lub Pb);
  - „Bolesław” – 5,1% Zn.

### **Złoże „Bolesław”**

Złoże ma długość około 3 km, szerokość około 2 km i średnią miąższość 10÷25 m. Cechuje się złożoną budową, rozcięte jest bowiem uskokami na szereg zrębów i rowów. Uskokki ograniczające te struktury mają przebieg WNW-ESE. W rejonie kopalni ten kierunek ma również lokalna struktura, zwana rowem Bolesławia, występująca na zachodnim przedłużeniu rowu Olkusz-Południe. Mniej liczne są uskoki o biegu NW-SE oraz NE-SW. Zrzuty uskoków wahają się od 50 m do 10÷20 m. Rów Bolesławia ma długość około 3 km, szerokość około 100 m na zachodzie, 200 m w części środkowej i około 500 m w części wschodniej [10]. Miąższość złoża osiąga 30 m (spąg złoża występuje tu na poziomie od 230 m n.p.m. do 268 m n.p.m.). Stosunek nadkładu  $N/Z = 12$ . W kierunku zachodnim i wschodnim od rowu następuje zanik okruszcowania [63]. Według opracowania podsumowującego eksploatację złoża zasoby bilansowe złoża w kategorii A+B, wynosiły (w Mg): ruda Zn-Pb – 4 880 287; Zn – 178 917; Pb – 44 373; S – 94 548; Ag – 5563; Cd – 141 528; Tl – 17081; Ge – 1269. Obecnie złoże jest pozabilansowe [63].

### **Złoże „Olkusz”**

Złoże „Olkusz” położone jest głównie w zachodniej części miasta Olkusza i jedynie jego niewielki, południowo-zachodni fragment znajduje się w granicach gminy Bukowno. Długość złoża wynosi około 4,5 km, szerokość około 3 km, miąższość od 10 do 25 m. Złoże występuje w dwóch jednostkach: zrębie Olkusza w części północnej oraz w rowie Olkusz-Południe w części południowej, i pocięte jest licznymi uskokami o kierunkach najczęściej NNW-SSE. Podrzędne są dyslokacje o biegu NE-SW. Maksymalny zrzut uskoku tworzącego rów Olkusz-Południe wynosi około 130 metrów. Spąg złoża zalega najpłycej na zrębie (od 258 m n.p.m. do 335 m n.p.m.), najgłębiej w drugorzędnych strefach zapadliskowych rowu tektonicznego, tzw. podpoziomu i podpoziomu niższego (113 m n.p.m. do 239 m n.p.m.). W obrębie wyrobisk eksploatacyjnych spąg złoża zalega na poziomie od 238 m n.p.m. do 280 m n.p.m. Najdalsze partie złoża są zaliczone do zasobów nieprzemysłowych z uwagi na utlenienie, niskie zawartości metali, zaleganie złoża na różnych poziomach w gniazdach poroździelanych partiami płonnymi. Zasoby złoża według [5] wynoszą (w tys. Mg): ruda Zn-Pb – 3498; Pb – 64; Zn – 173 [59].

### 3.2. Złóża piasków czwartorzędowych

Osady czwartorzędowe występują na przeważającej części obszaru Bukowna. W ich obrębie na terenie Kotliny Biskupiego Boru oraz tzw. Pustyni Starczynowskiej w południowej części Bukowna występuje kompleks złożowy, zbudowany z piasków o różnym uziarnieniu (od drobnoziarnistych do gruboziarnistych), miejscami z wkładkami żwirów. Kompleks ten reprezentuje neoplejstocenijskie osady wodnolodowcowe i rzeczne wypełniające pradolinę Białej Przemszy.

Piaski kompleksu złożowego na terenie Bukowna eksploatowane są obecnie wyłącznie przez Kopalnię Piasku Podsadzkiego „Szcakowa” S.A.

Złóża piasków podsadzkiowych posiadały szereg dokumentacji geologicznych, wykonanych w latach 50. i 60. XX w., których dane uległy dezaktualizacji. Ze względu na prowadzenie nowych kierunków eksploatacji pod koniec lat 90. XX w. przystąpiono do opracowania nowych dokumentacji geologicznych. W rezultacie tych prac udokumentowano zasoby siedmiu złóż piasków, położonych w całości lub części na terenie Bukowna.

#### Złoże piasków formierskich „Szcakowa”

Złoże ma formę pokładową i powierzchnię 1,46 km<sup>2</sup>. Miąższość złoża waha się od 2,90 do 20,00 m; średnia miąższość wynosi 11,35 m, a stosunek  $N/Z = 0,02$ . Nadkład złoża tworzy gleba o grubości do 0,5 m, średnio 0,37 m [61]. Złoże jest słabo zawodnione w spagowej części (poziom wodonośny od 296,2 do 261,9 m n.p.m.).

W celu określenia przydatności piasków kwarcowych ze złoża „Szcakowa” jako piasków formierskich dla odlewnictwa, przeprowadzono w Instytucie Odlewnictwa w Krakowie badania laboratoryjne, które wykazały, że piaski budujące złoże są materiałem formierskim, klasy 2K, o zawartości SiO<sub>2</sub>: 97,20%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,24%, węglanów: 0,15%, temperaturze spiekania >1350°C i średniej przepuszczalności dla gazów  $370 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{Pa}^{-3}$ . Piaski te wykazują pełną przydatność do wyrobu mas formierskich. Zasoby bilansowe złoża wynosiły (stan na 1996 r.) 33,6 mln Mg, w tym przemysłowe – 7,8 mln Mg [61].

#### Złoże piasków podsadzkiowych „Szcakowa-Pole I”

Złoże ma formę pokładową i powierzchnię 4,4 km<sup>2</sup>. Miąższość złoża waha się od 10,37 do 21,11 m; wynosi średnio 13,60 m. Położenie spągu: najniższe na poziomie 234,96 m n.p.m., najwyższe 290,72 m n.p.m. Praktyczny brak nadkładu spowodowany jest znikomą grubością warstwy glebowej. Zasoby złoża wynosiły (stan na 1998 r.) 16 048 tys. m<sup>3</sup> [63].

#### Złoże piasków podsadzkiowych „Szcakowa-Pole II”

Złoże ma budowę pokładową i powierzchnię 1,04 km<sup>2</sup>, jego miąższość średnio wynosi 17,3 m, a maksymalnie dochodzi do 60 m. Spąg złoża leży na wysokości 232,5÷ 234,0 m n.p.m. Średnia grubość nadkładu (gleby) wynosi 0,1 m. Złoże jest zawodnione w dolnej części, a poziom wodonośny znajduje się od 269,2 do 261,9 m n.p.m. (stan na 1996 r.). Zasoby bilansowe złoża wynoszą 88 415 tys. m<sup>3</sup>, w tym przemysłowe 25 243 tys. m<sup>3</sup> [67]. Złoże jest obecnie eksploatowane.

### **Złoże piasków podsadzkowych „Szczakowa-Pole III”**

Złoże pokładowe o powierzchni 1,46 km<sup>2</sup> i miąższości średniej 11,99 m, maksymalnej 51,81 m. Spąg położony jest na wysokości od 229,6 do 303,9 m n.p.m. Praktyczny brak nadkładu spowodowany jest znikomą grubością warstwy glebowej. Złoże jest w części zawodnione, a zwierciadło wód znajduje się na wysokości od 275 do 263 m n.p.m. Na złożu nie jest obecnie prowadzona działalność górnicza, natomiast jego eksploatacja była prowadzona w latach 1965–1987. Zasoby złoża według dokumentacji wynosiły: 40 575 tys. m<sup>3</sup> [67] i ich stan nie zmienił [5].

### **Złoże piasków podsadzkowych „Szczakowa-Pole IV”**

Jest to złoże pokładowe o powierzchni 1,3 km<sup>2</sup> i miąższości średniej 22,01 m, maksymalnej 51,30 m. Spąg położony jest na wysokości minimalnej 217,52 m n.p.m, maksymalnej 299,50 m n.p.m. Nadkład ma znikomą grubość, stąd też stosunek  $N/Z = 0$ . Złoże jest w części zawodnione, a zwierciadło wód położone jest na wysokości od 275 do 263 m n.p.m. Na złożu nie jest prowadzona działalność górnicza, natomiast jego eksploatacja była prowadzona w latach 1954–1996. Zasoby pozabilansowe złoża wynosiły (stan na 1996 r.) 260 686 tys. m<sup>3</sup> [64].

### **Złoże piasków podsadzkowych „Szczakowa-Bukowno”**

Złoże ma formę pokładową i powierzchnię 16,3 km<sup>2</sup>. Miąższość złoża (bilansowego) wynosi średnio 27 m, a maksymalnie dochodzi do 67 m. Grubość nadkładu wynosi średnio 0,25 m. Na złożu nie jest obecnie prowadzona działalność górnicza. Zasoby złoża według dokumentacji wynosiły 187 097 tys. m<sup>3</sup>, w tym bilansowe – 166 192 tys. m<sup>3</sup> [58], i ich stan się nie zmienił [5].

### **Złoże piasków podsadzkowych „Pustynia Błędowska – obszar pozostały”**

Złoże stanowi część pierwotnie udokumentowanego złoża piasków podsadzkowych „Pustynia Błędowska”, z którego wydzielono następnie kilka złóż, w tym złoża znajdujące się poza granicami Bukowna. Złoże ma budowę pokładową i składa się z wielu bloków o nieregularnych kształtach, położonych w różnych rejonach. Poszczególne bloki posiadają zróżnicowane miąższości (od 8 do 20 m). Nadkład nad złożem stanowi gleba piaszczysta bądź piasek zawierający części organiczne. Stosunek  $N/Z = 0,01$ . Zasoby złoża wynoszą 79 724 tys. m<sup>3</sup> [56].

W granicach Bukowna występuje kilka bloków złoża „Pustynia Błędowska – obszar pozostały”, których parametry są następujące:

- blok VI: powierzchnia – 0,07 km<sup>2</sup>, zasoby (C2): 900 tys. m<sup>3</sup>;
- blok VIII: powierzchnia – 0,64 km<sup>2</sup>, zasoby (C2): 22 853 tys. m<sup>3</sup>;
- blok V: powierzchnia – 1,01 km<sup>2</sup>, zasoby (C1): 8606 tys. m<sup>3</sup>;
- blok VII: powierzchnia – 0,65 km<sup>2</sup>, zasoby (C1): 5495 tys. m<sup>3</sup>;
- blok XI: powierzchnia – 0,25 km<sup>2</sup>, zasoby (C1): 7220 tys. m<sup>3</sup>;
- blok XII: powierzchnia – 0,21 km<sup>2</sup>, zasoby (C1): 3417 tys. m<sup>3</sup>.

Bloki te zajmują w sumie obszar o powierzchni 2,84 km<sup>2</sup> i mają sumaryczne zasoby 48 491 tys. m<sup>3</sup>. Bloki złoża nie są przewidziane do eksploatacji, z uwagi na ich peryferyjne położenie oraz częściową zabudowę powierzchni terenu.

### 3.3. Surowce ceramiki budowlanej

#### Złoże „Bukowno Stare”

Złoże położone jest w zachodniej części Bukowna i obejmuje pstry ility permu, zwane glinami sławkowskimi, tworzące tu serię o miąższości dochodzącej do 30 m [54, 71]. Złoże ma formę pokładową, powierzchnię 0,2 km<sup>2</sup>, głębokość spągu złoża wynosi 8,9÷14 m p.p.t., miąższość 8,7÷13 m, średnio 10,24 m. Grubość nadkładu wynosi 0,2÷4,3 m, średnio 1,4 m,  $N/Z = 0,12$ . Kopalinę stanowią ility średnioplastyczne, silnie zapiaszczone. Zawartość minerałów ilastych wynosi: 35÷60%, kwarcu: 35÷60%, skaleni i kalcytu: 5÷6%. Zawartość marglu w ziarnach wynosi mniej niż 1%, optymalna temperatura wypalania została określona na 1000°C, a wytrzymałość po wypaleniu wynosi średnio 20,3 MPa. Zasoby złoża wynosiły według dokumentacji 185 tys. m<sup>3</sup> [54] i nie zmieniły się. Iły były wykorzystywane do produkcji ceramiki budowlanej, a obecnie złoże nie jest eksploatowane.

#### Złoże „Przymiarki”

Iły permskie są udokumentowane w złożu „Przymiarki”, gdzie określono zasoby na 5118 tys. m<sup>3</sup> [5]. Złoże nie jest obecnie eksploatowane, a parametry jakościowe surowca są zbliżone do parametrów iłów złoża „Bukowno Stare” [54].

### 3.4. Kamień budowlany – wapienie i dolomity triasowe

Wapienie triasu środkowego są przedmiotem dorywczej eksploatacji na potrzeby lokalne, która prowadzona jest głównie w rejonie Jamnej Góry. W okolicy istnieje wapiennik, który wypala wapno z surowca sprowadzanego spoza gminy Bukowno.

## 4. Klasyfikacja złóż

Na obszarze miasta i gminy udokumentowane są złoża kopalin rzadko występujących (klasy 2) – rud cynku i ołowiu, piasków formierskich kwarcowych, iłów permskich, a także złoża kopalin powszechnie występujących (klasy 3) – piasków podsadzkowych. Powyższa kwalifikacja kopalin jest zgodna z propozycjami przedstawionymi w treści pracy [37].

Analiza położenia złóż surowców mineralnych, w stosunku do różnych elementów środowiska przyrodniczego, pozwala na przyjęcie następującej klasyfikacji złóż z punktu widzenia ochrony środowiska:

- Złoża niekonfliktowe (klasa A), możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń to: złoża iłów permskich „Sławków”, „Przymiarki”, złoża piasków podsadzkowych i formierskich. Złoża iłów występują na niewielkiej powierzchni obecnie niezagospodarowanej. Złoża piasków zlokalizowane są na terenach nieużytków oraz obszarach leśnych o niskiej jakości.



- Złoża konfliktowe (klasa B), których eksploatacja możliwa jest warunkowo, to złoża rud cynku i ołowiu, ze względu na dużą uciążliwość dla środowiska zarówno samej eksploatacji, jak i przeróbki.

## 5. Zmiany środowiska naturalnego wywołane przez górnictwo

Obszar gminy Bukowno należy do terenów szczególnie rozwiniętej działalności górnictwa rud cynku i ołowiu oraz piasku podsadzkowego, która w konsekwencji doprowadziła do wielu zmian w środowisku naturalnym.

### 5.1. Eksploatacja rud cynku i ołowiu

Oba złoża rud cynku i ołowiu („Bolesław”, „Olkusz”), których fragmenty znajdują się w granicach Bukowna, były eksploatowane przez ostatnie kilkadziesiąt lat. Kopalnia na terenie złoża „Bolesław” uległa całkowitej likwidacji w 1998 r., natomiast kopalnia na terenie złoża „Olkusz” jest w stanie likwidacji.

#### ZGH „Bolesław” – kopalnia „Bolesław”

Eksploatacja złoża „Bolesław” była prowadzona, począwszy od XVI wieku, a na skalę przemysłową od XIX wieku, po wykonaniu sztolni odwadniających. Na podstawie decyzji MPiH w 1992 r. kopalnia została postawiona w stan likwidacji, która zakończyła się w 1998 r., a obszar górniczy został zlikwidowany w 1999 r.

W latach 1953–1996 ze złoża „Bolesław” wydobyto 28 544 590 Mg rudy. Przeciętna zawartość cynku w wydobytym surowcu wynosiła 5,26%, a ołowiu 2,04%. Złoże „Bolesław” było udostępnione poprzez szyb wydobywczo-zjazdowy „Mieczysław”, upadową materiałową „Ulisses” oraz poprzez osiem szybów pomocniczych wentylacyjno-podsadzkowych. Podziemna eksploatacja była prowadzona w części centralnej i zachodniej Bukowna. Wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych bilansowych na koniec eksploatacji złoża „Bolesław” wynosi 0,87 [62, 70]. Obecnie zasoby złoża nie są wykazywane w [5].

Na powierzchni terenu ZGH „Bolesław” w granicach Bukowna znajdują się obecnie zabudowania dawnej kopalni i zakładu przerobczego, obszary zniszczeń morfologii terenu spowodowanych podziemną eksploatacją. Wody z ZGH „Bolesław”, w tym wody pochodzące z kopalni, są zrzucane do Kanału Zachodniego i dalej do potoku Warwas, który przepływa przez teren Bukowna.

#### ZGH „Bolesław” – kopalnia „Olkusz-Pomorzany”, rejon „Olkusz”

Tradycje wydobywania rud ołowiu w rejonie Olkusza sięgają średniowiecza [10, 13]. Formalnie jednak złoże „Olkusz” jest eksploatowane od 1968 r. Maksymalne wydobycie rudy w latach 1985–1988 wyniosło 600 tys. Mg. Ostatnio wydobycie wynosiło [5] (w tys. Mg) ruda cynku i ołowiu – 237; ołów – 7; cynk – 14. Eksploatacja jest prowadzona na podstawie koncesji na wydobycie rud cynku i ołowiu ze złoża „Olkusz” (decyzja MOŚZNiL z 1993 r.). Ustanowienie granic obszarów górniczych i terenu górniczego nastąpiło na podstawie decyzji MOŚZNiL z 1996 r. Trwają aktualnie prace związane z przedłużeniem terminu waż-

ności koncesji dla złoża „Olkusz”. Złoże posiada aktualny projekt zagospodarowania, zatwierdzony decyzją MOŚZNiL (1997 r.).

Złoże „Olkusz” jest udostępnione szybami „Bronisław” (wentylacyjny, zjazdowy), „Stefan” (wentylacyjny, materiałowy) oraz dwoma szybami wentylacyjno-podsadzkowymi. Rejon eksploatacji „Olkusz” powiązany jest systemem wyrobisk podziemnych z rejonem „Pomorzany” [59]. Eksploatacja była prowadzona do 1995 r. systemem zawałowym, a następnie systemem filarowo-komorowym z podsadzką hydrauliczną [60]. Wydobywanie ze złoża „Olkusz” nie było prowadzone pod terenem położonym w granicach miasta Bukowno, nie spowodowało więc na tym obszarze zmian morfologii terenu. Natomiast wody odprowadzane z kopalni są częściowo zrzucane do rzeki Baby (Kanału Południowego).

## **5.2. Eksploatacja piasków czwartorzędowych**

Trzy złoża piasków podsadzkowych i formierskich położone na terenie Bukowna są eksploatowane przez Kopalnię Piasku Podsadzkowego „Szczakowa” S.A., która jest odkrywkowym zakładem górnictwem. Piaski są eksploatowane w trzech złożach.

### **Złoże piasków formierskich „Szczakowa”**

Eksploatowane jest od 1973 r., na obszarze górnictwem „Szczakowa VI”, utworzonym decyzją MOŚZNiL (1996 r.). Powierzchnia OG (obszaru górnictwem) wynosi 1,43 km<sup>2</sup>. Eksploatacja jest prowadzona na dwóch poziomach, o wysokości skarp od 3 do 11 m, średnio 7 m. Złoże eksploatowane jest mechanicznie (koparkami). Eksploatacja w 2002 r. wynosiła 0,11 mln Mg. Przewiduje się, że złoże będzie eksploatowane do 2011 r. [55].

### **Złoże „Szczakowa-Pole I”**

Eksploatowane jest od 1954 r., na obszarze górnictwem „Szczakowa II”, utworzonym decyzją MOŚZNiL (1996 r.). Powierzchnia OG wynosi 6,4 km<sup>2</sup>. Eksploatacja jest prowadzona dwoma poziomami o wysokości skarp od 3 do 10 m, średnio 6 m. Złoże eksploatowane jest mechanicznie (koparkami). Wydobywanie w 2002 r. wynosiło 200 tys. m<sup>3</sup>. Przewiduje się, że złoże będzie eksploatowane (prawdopodobnie) do końca 2005 r. [57].

### **Złoże „Szczakowa-Pole II”**

Eksploatowane jest od 1965 r., na obszarze górnictwem „Szczakowa III”, utworzonym decyzją MOŚZNiL (1996 r.), o powierzchni (łącznie z również eksploatowanym złożem „Siersza-Misiury” położonym na terenie gminy Trzebinia) 12,2 km<sup>2</sup>. Eksploatacja złoża prowadzona jest na dwóch poziomach, o wysokości skarp od 2 do 13,5 m, średnio 6 m. Złoże eksploatowane jest mechanicznie (koparkami). Wydobywanie w 2002 r. wynosiło 11 700 tys. m<sup>3</sup>. Zakłada się, że eksploatacja będzie prowadzona do końca 2005 r. [60]. Na skutek intensywnej eksploatacji złóż piasków, powstał zespół wyrobisk, w którego granicach nastąpiło znaczne obniżenie powierzchni terenu od 5 do 10 m oraz jego całkowite przekształcenie na obszarze prawie 20 km<sup>2</sup>. Morfologia dna wyrobisk jest mało zróżnicowana, występują sztuczne formy ukształtowania powierzchni terenu, takie jak nasypy kolejowe, rowy odwadniające, często porośnięte krzewami. Zniszczeniu uległa pierwotna szata roślinna, gleba, obniżone zostało zwierciadło wód podziemnych.

Problematyka zniszczeń spowodowanych przez eksploatację piasku oraz zagospodarowania (rekultywacji) obszarów poeksploatacyjnych powinna być rozpatrywana całościowo dla wszystkich złóż piasku eksploatowanych na terenie Bukowna. Dlatego dla oceny zagrożeń środowiska naturalnego została przygotowana praca [68]. Zagadnienia rekultywacji omawia natomiast szczegółowo opracowanie [60].

Rekultywacja dotychczas powstałych wyrobisk, ogólnie rzecz biorąc polega na odpowiednim ukształtowaniu skarp i spągu wyrobisk, zabezpieczeniu ich przed erozją oraz stworzeniu warunków dla zainicjowania procesów odtwarzania gleb. Po przeprowadzeniu tych zabiegów rekultywacyjnych prowadzi się leśne zagospodarowanie terenów. Prace w tym zakresie wykonywane są przez przedsiębiorstwo Lasy Państwowe.

Wyróżnić można następujące szczegółowe etapy prac rekultywacyjnych:

- ukształtowanie rzeźby i mikrorzeźby spągu wyrobiska;
- profilowanie skarp końcowych;
- regulacja lokalnych stosunków wodnych (optymalny poziom wód gruntowych dla upraw leśnych od 0,6÷1,0 m poniżej wyrównanego spągu);
- budowa leśnych dróg gospodarczych;
- użyźnianie jałowych piasków poprzez uprawę roślin motylkowych na tzw. zielony nawóz (w ciągu dwóch lat);
- nawożenie mineralne;
- obudowa biologiczna oprofilowanych skarp wyrobiska (zadrzewianie).

## **6. Ochrona przyrody i krajobrazu na terenie Bukowna**

Obszar Bukowna położony jest, według podziału geobotanicznego Polski w Pasie Wyżyn Środkowych, w obrębie dwóch krain: Wyżyny Śląskiej (część zachodnia) i Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej (część wschodnia). Przyroda tego obszaru, na którą składa się rzeźba terenu, wody podziemne i powierzchniowa sieć rzeczna, szata roślinna oraz świat zwierzęcy, została w okresie ostatnich 50 lat znacznie zdegradowana, co związane było przede wszystkim z rozwojem powierzchniowej eksploatacji kruszyw naturalnych oraz górnictwa i przeróbki rud cynku i ołowiu, w mniejszym stopniu – z rozbudową sieci komunikacyjnej i rozwojem budownictwa komunalnego. Omawiany obszar zachowuje jednak nadal pewne wartości przyrodnicze, zaś szereg elementów jego przyrody zasługuje na prawną ochronę. W rezultacie likwidacji w ostatnich latach górnictwa kruszców na terenie i w najbliższym sąsiedztwie Bukowna oraz w miarę stopniowego wyczerpywania się zasobów kruszywa obszar ten będzie odzyskiwał swe walory przyrodnicze i funkcję rekreacyjno-turystyczną, jaką posiadał jeszcze w połowie XX wieku. Funkcja rekreacyjna ma strategicznie bardzo duże znaczenie dla Bukowna ze względu na jego położenie na obrzeżu aglomeracji śląsko-dąbrowskiej, pomiędzy tą aglomeracją a turystycznymi terenami Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Ze względu na istniejące i potencjalne walory przyrodnicze (a także w konsekwencji – proponowane kierunki zagospodarowania) na obszarze Bukowna wyróżniono opisane w tym podrozdziale elementy krajobrazu.

### **Wapienne wzgórza w południowo-wschodniej części miasta (Pagóry Jaworznickie)**

Południowo-wschodnia część Bukowna cechuje się relatywnie najwyższymi wartościami przyrodniczymi i wchodzi w skład obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym – Jura Krakowsko-Częstochowska – sieci terenów ECONET. Obszar ten znalazł się w znacznej części w granicach Parku Krajobrazowego „Dolinki Krakowskie” Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Bogactwo florystyczne Parku Krajobrazowego oraz zróżnicowanie ekologiczne jego flory należy ocenić jako wybitne w skali ogólnokrajowej. Obszar ten jest objęty ochroną na podstawie rozporządzenia Wojewody Katowickiego (1995 r.) w sprawie ochrony krajobrazu jurajskiego na terenie województwa katowickiego. Park Krajobrazowy zajmuje w granicach Bukowna powierzchnię 6342 ha, co stanowi 9,2% obszaru tej miejscowości.

Obszar Bukowna położony w granicach parku stanowi południowo-wschodnią część tzw. Pagórów Jaworznickich i jest prawie w całości zalesiony. W drzewostanie dominującymi gatunkami są buk oraz sztucznie wprowadzona sosna. Do wartościowych elementów przyrody nieożywionej fragmentu obszaru parku leżącego w granicach Bukowna należy pagórkowata rzeźba powierzchni wapieni i dolomitów triasowych.

W tej części Bukowna znajdują się też obiekty przyrodnicze oraz małoobszarowe tereny proponowane do prawnej ochrony. Jest to drzewo pomnikowe – buk koło leśniczówki Wapiennik a także projektowany użytek ekologiczny w Borze Biskupim, projektowany użytek ekologiczny „Diabla Góra” oraz wschodni odcinek doliny rzeki Sztoły proponowanej do ochrony jako zespół przyrodniczo-krajobrazowy lub użytek ekologiczny.

Projektowany użytek ekologiczny „Diabla Góra” obejmuje dwa wzgórza pokryte starodrzewem bukowym, reprezentującym zespoły buczyny sudeckiej, buczyny storczykowej oraz buczyny niżowej, które otoczone i rozdzielone są borem sosnowym. Diabla Góra o wysokości 382 m n.p.m. i Góra Stoskowa o wysokości 362 m n.p.m. są to ostańcowe wzniesienia zbudowane z wapieni środkowotriasowych, które – mimo zalesienia – są wyraźnie zaakcentowane w krajobrazie obszaru Bukowna (widoczne z odległości kilkunastu kilometrów). Na szczycie Diabłej Góry znajduje się trudno dostępna (ciasna) jaskinia o długości 107 m, natomiast u jej podnóża zinwentaryzowano relikty wałów obronnych. Pierwotnie proponowano tu utworzenie rezerwatu o powierzchni 14 ha z otuliną o powierzchni 12 ha. Granice projektowanego użytku ekologicznego zbliżone są do granic proponowanego rezerwatu.

### **Dolina rzeki Sztoły**

Przecina prawie równoleżnikowo środkową część obszaru Bukowna, a podstawowymi wartościami przyrodniczymi są: morfologia i krajobraz, czyste wody oraz szata roślinna. Dolina ta rozpoczyna się na zachodniej krawędzi Wyżyny Olkuskiej i biegnie w kierunku północno-zachodnim, a następnie, od wschodniego krańca zwartej zabudowy Bukowna – w kierunku zachodnim przecina Kotlinę Biskupiego Boru i łączy się na zachodnim krańcu miasta z doliną Białej Przemszy.

Ze względu na drenaż wód spowodowany górnictwem rzeka nie występuje jednak – przynajmniej okresowo – na całej długości doliny. Wyschnięte są najwyższe źródła Sztoły (w gminie Olkusz), a ponadto wody rzeki w ostatnich latach okresowo znikają w okolicach osiedla Podpolis oraz poniżej niego, do miejsca, w którym rzeka zasilana jest wodami prągowego dopływu – Baby.

Wody Baby stanowią 90% wód w dolnym biegu Sztoły. Prawie na całej długości rzeka tworzy liczne zakola, a w dolnym odcinku także rozlewiska. Poniżej ujścia Baby, aż do mostu w środkowej części Bukowna południowy, stromy i piaszczysty brzeg doliny, miejscami pozbawiony roślinności, stanowi wraz z meandrującym korytem rzeki bardzo ciekawy, malowniczy element krajobrazowy. Efektem znacznej jednorodności warunków siedliskowych jest niewielkie zróżnicowanie roślinności. W wąskiej i głęboko wciętej dolinie, zbiorowiska roślinne związane z siedliskami wilgotnymi i żyznymi wykształcone są na ogół fragmentarycznie. Większe powierzchnie zajmują one jedynie w niedużych rozszerzeniach między osadami Polis i Podpolis, w centrum Bukowna oraz w dolnym biegu, gdzie rzeka rozlewa się najszerzej. W stosunkowo czystej wodzie Sztoły występują płaty roślinności wodnej a także ryby, w tym pstrąg, który ma tu swoje tarliska. Walory krajobrazowe, rzeźba i szata roślinna doliny wymagają ochrony, dlatego też proponowane jest utworzenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Dolina Sztoły” [33].

W związku z obniżeniem poziomu zwierciadła wód spowodowanym eksploatacją kopalni istnienie rzeki Sztoły jest zagrożone. Likwidacja podziemnych kopalń rud cynku i ołowiu w sąsiedztwie doliny Sztoły może przyczynić się do zmniejszenia tego zagrożenia, zwłaszcza w najwyższym odcinku doliny. Jednak istnienie wyrobisk „Szczakowa-Pole II” Kopalni Piasku Podsadzkiego „Szczakowa” S.A. będzie stanowić zagrożenie dla doliny nawet po zaprzestaniu wydobycia piasku, bowiem planuje się jedynie częściowe wypełnienie wyrobisk wodą.

#### **Doliny Białej Przemszy oraz Warwasu**

Biała Przemsza wyznaczająca zachodnią granicę Bukowna płynie na tym odcinku stosunkowo szeroką doliną wyżłobioną w ilasto-piaszczystych utworach karbonu, permu, triasu i wypełnioną czwartorzędowymi piaskami oraz mułkami rzecznyymi. Te ostatnie tworzą rozległe terasy zalewowe i nadzalewowe porośnięte roślinnością łąkową, z płatami lasów łągowych i borów. Rzeka meandruje, tworząc liczne zakola, miejscami zaś w obrębie tarasów występują zabagnione starorzecza. Na zboczach doliny występują miejscami zbiorowiska roślinności kserotermicznej. Krajobraz i szata roślinna predestynują ten obszar do prawnej ochrony, proponowanej w formie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Dolina Białej Przemszy”. Występująca w jego obrębie skarpa pokryta roślinnością kserotermiczną z omiegami wytypowana została do ochrony jako użytek ekologiczny „Chromiska”.

Podobny charakter ma dolina Warwasu (Sztolni) – wschodniego dopływu Białej Przemszy przecinającego środkowo-zachodnią część Bukowna. Dno doliny pokrywają głównie podmokłe łąki, miejscami torfowiskowe tworzące się na podłożu permskich „glin sławkowskich”, natomiast piaszczyste zbocza porośnięte są płatami łąk, roślinności krzewiastej i lasów. Wody potoku są jednak silnie zanieczyszczone ściekami przemysłowymi ZGH „Bolesław” S.A. oraz komunalnymi z terenu Bukowna odprowadzanymi z oczyszczalni komunalnej. Mimo to, ze względu na walory krajobrazowe, proponuje się ochronę doliny jako obszaru chronionego krajobrazu „Dolina Warwasu” lub zespołu przyrodniczo-krajobrazowego.

Do bardzo interesujących naturalnych elementów przyrody nieożywionej i żywej doliny Warwasu należą źródła oraz wysięki wodne usytuowane na jej północnych zboczach w rejonie Jamnej Góry (wapiennika). Są to wypływy wód podziemnych występujących na

granicy „glin sławkowskich” oraz węglanowych utworów dolnego triasu. Źródła zachowały w większości naturalny charakter, zaś poniżej wysięków, na wychodni glin występują zbiorniki wodne z interesującą fauną płazów, m.in. traszek. Zespół istniejących tu źródeł zasługuje przede wszystkim na ochronę prawną jako pomnik przyrody, natomiast zbiorniki wodne powinny być chronione jako użytek ekologiczny „Źródlika pod Jamną Górą”.

U zbiegu dolin Białej Przemszy i Warwasu istnieje rozległe obniżenie dolinne, w którego obrębie projektowane jest utworzenie sztucznego zbiornika wodnego, co wydaje się sprzeczne z głównymi celami ochrony doliny.

### **Wapienno-dolomitowe wzniesienia należące do Garbu Ząbkowickiego (wschodniego odcinka Garbu Tarnogórskiego)**

Odrębny charakter krajobrazowy ma obszar północnej części Bukowna, obejmujący centrum miasta oraz osiedla Bukowno Stare i Wodaça. Wschodnia część tego obszaru stanowi centrum komunalne miasta oraz tereny przemysłowej zabudowy ZGH „Bolesław” S.A., natomiast zachodnia jego część, dawniej zagospodarowana rolniczo, obecnie w coraz większym stopniu zajmowana jest przez budownictwo jednorodzinne. Stopniowa eliminacja rolnictwa spowodowana jest – oprócz ogólnych trendów gospodarczych – niską jakością gleb, wśród których dominują gleby klasy V i VI, oraz ich skażeniem metalami (ołowiem, kadmem i arsenem) spowodowanym eksploatacją i przeróbką rud cynku i ołowiu [30]. Jedynie w zachodniej części Bukowna Starego znajdują się wydajniejsze gleby lekkie, klasy IV i V, z enklawami, o powierzchni 6,2 ha, klasy IIIb, które tworzą przestrzennie zwarte, korzystny gospodarczo kompleks uprawowy.

Mimo zagospodarowania (zabudowy) obszaru, występujące tu wzniesienia, osiągające wysokości względne rzędu 50 m, stanowią charakterystyczny element morfologiczny, który powinien nadal dominować w krajobrazie tego terenu. Wzniesienia te zbudowane są z wapieni i dolomitów środkowotriasowych, które odsłaniają się w niewielkich łomach. Dość intensywna dzika eksploatacja tych kopalin prowadzona na wzniesieniu Jamnej Góry wymaga uporządkowania, tak by nie zagrażała utrzymaniu linii krajobrazowej tego wzgórz, zabytkowego muru kamiennego oraz pozostałości dawnej kopalni. Może być ona prowadzona na potrzeby lokalne w jednym, większym wyrobisku, co uzasadnione jest miejscowymi potrzebami, tradycjami wydobycia kamienia łamanego oraz znaczeniem edukacyjno-naukowym powstającego w ten sposób odsłonięcia geologicznego.

Starsze, nieeksploatowane wyrobiska stopniowo zarastają, stając się obszarami wzbogacającymi bioróżnorodność (zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych) oraz ciekawym elementem krajobrazu. Las liściasty porastający zespół starych łomików na północno-zachodnim krańcu Bukowna został zaproponowany do ochrony jako użytek ekologiczny „Stary Kamieniołom”.

Wschodni fragment omawianego obszaru, zajęty w znacznej części przez zabudowę przemysłową i komunalną, prawie zatracił wartości przyrodnicze. Zachowane są tu jednak świadectwa historycznej działalności górniczej (zabytki techniki) – pozostałości sztolni i szybów. W tej części obszaru znajduje się też lipa o średnicy 430 cm w pierśnicy, proponowana do ochrony jako pomnik przyrody.

### Obszary piaszczyste Kotliny Biskupiego Boru i Pustyni Starczynowskiej

Południowo-zachodnia część obszaru Bukowna, wchodząca w skład Wyżyny Katowickiej, uległa w rezultacie długoletniej eksploatacji piasków znacznym zmianom przyrodniczym i krajobrazowym. Przed rozpoczęciem eksploatacji złóż piasków podsadzkowych teren, stanowiący dno rozległej Kotliny Biskupiego Boru, zamkniętej od zachodu, południa i wschodu wzgórzami rejonu Pieczysk, Ciężkowic, Podlesia i Bolesławia, posiadał charakter niemal równinny, lekko falisty, urozmaicony wzniesieniami lokalnych wydm i rozcięciami wąskich dolin, przepływających ze wschodu na zachód rzek zasilających Białą Przemszą. Rzędne wysokości terenu mieściły się w przedziale od +265 m do +303 m, a generalny kierunek nachylenia terenu przebiegał ze wschodu na zachód.

Obecnie na skutek intensywnej eksploatacji złóż piasków, która objęła niemal 1/6 obszaru Bukowna, powstał zespół wyrobisk, w którego granicach nastąpiło znaczne obniżenie powierzchni terenu (od 5 do 10 m) oraz jego całkowite przekształcenie. Morfologia dna wyrobisk jest mało zróżnicowana, aczkolwiek występuje na niej szereg sztucznych form ukształtowania powierzchni terenu, takich jak nasypy kolejowe, rowy odwadniające. Poza eksploatacją znalazły się jedynie wschodni kraniec tego obszaru – Pustynia Starczynowska, oraz fragment północnej jego części na wschód od Przymiarek. Jednak również te tereny przeznaczone są do eksploatacji, stanowiąc udokumentowane złoża: „Szczakowa-Bukowno” oraz „Szczakowa-Pole I”. W celu ochrony resztek pierwotnej rzeźby tego terenu oraz wód powierzchniowych (rzeki Sztoły) uzasadniona wydaje się rezygnacja z planów rozpoczęcia eksploatacji na terenie Pustyni Starczynowskiej.

Najważniejsze niekorzystne zmiany w środowisku, które występują podczas eksploatacji piasków, to: przekształcenie geomechaniczne powierzchni ziemi łącznie z glebą, rzeźbą terenu i światem roślinnym, zmiany stosunków wodnych w glebie oraz obniżenie zwierciadła wód podziemnych, zanieczyszczenie powietrza pyłami bądź spalinami, powstawanie hałasu podczas pracy maszyn i urządzeń. Obniżenie zwierciadła wód spowodowało drenaż wód z cieków powierzchniowych pozostających poza wyrobiskami, np. Sztoły, a także ze stawów.

Rekultywacja i zagospodarowanie obszarów poeksploatacyjnych – prowadzone już od pewnego czasu na omawianym terenie – polega na kształtowaniu („porządkowaniu”) morfologii dna i skarp wyrobisk, kształtowaniu sieci cieków odwadniających obszar oraz dróg dojazdowych, a następnie odtwarzaniu warstwy glebowej i wprowadzaniu zbiorowisk leśnych – drzewostanów mieszanych z sosną, brzozą i olchą [2]. W dalszej perspektywie proponuje się utworzenie w części tego rejonu zbiornika wodnego o powierzchni 67,6 ha o rekreacyjnym charakterze.

W miarę porostania roślinnością obszar ten będzie odzyskiwał pewne wartości przyrodnicze. Można się spodziewać, że początkowo całkowicie sztuczne zbiorowiska roślinne nabierać będą stopniowo cech naturalnych. Przemiany tych zbiorowisk mogą stanowić interesujący przedmiot badań naukowych oraz pokazów edukacyjnych. W 1995 r. powstał projekt przeprowadzenia ścieżek dydaktycznych na terenach zdewastowanych przez eksploatację i następnie rekultywowanych [33, 47].

Planuje się również ochronę prawną określonych obszarów. Zespół zakrzewień o charakterze pionierskim z dużym udziałem jałowców proponowany jest do ochrony jako użytek ekologiczny „Jałowce”. Równocześnie pojawienie się lasów oraz zbiornika wod-

nego stworzy warunki do rekreacyjnego i turystycznego zagospodarowania terenu, a więc co najmniej częściowego przywrócenia mu jednej z funkcji, jakie spełniał przed rozpoczęciem eksploatacji piasków.

#### LITERATURA

- [1] *Alexandrowicz S., Alexandrowicz Z.*: Utwory triasowe w okolicach Strzemieszyc i Sławkowa. *Biul. Inst. Geol.*, 152, 1960, 95–71
- [2] *Bednarczyk S.*: Rekultywacja terenów poeksploatacyjnych w Kopalni Piasku „Szczakowa”. *Przew. 72 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, 2001, 70–78
- [3] *Biernat B.*: Cechy teksturalne piaszczystych osadów doliny pra-Przemyś. *Geogr. Stud. et Dissertationes*, 8, 1984, 17–34
- [4] *Bilan W.*: Stratygrafia górnego triasu wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia*, 2, 3, 1976, 1–74
- [5] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce. Warszawa, Państw. Inst. Geol. 2002
- [6] *Bogacz K., Dżułyński C., Harańczyk C., Sobczyński P.*: Origin of the ore-bearing dolomite in the Triassic of the Cracow-Silesian Pb-Zn district. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 45, 2, 1975, 139–155
- [7] *Bukowy S., Jura D.*: Powierzchnia starszego paleozoiku regionu śląsko-krakowskiego. *Prz. Geol.*, 30, 7, 1982, 325–329
- [8] *Buła Z.*: Problemy stratygrafii i wykształcenie osadów starszego paleozoiku północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Przew. 65 Zjazdu Pol. Tow. Geol., Sosnowiec, Pr. Nauk. Uniw. Śl.*, 1431, 1994, 31–57
- [9] *Buła Z.*: Dolny paleozoik Górnego Śląska i zachodniej Małopolski. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 171, 2000, 1–89
- [10] *Ekiert T.*: Złoże kopalni Bolesław na tle geologii pomiędzy Sławkowem a Olkuszem. *Biul. Inst. Geol.*, 1959, 1–118
- [11] *Ekiert F.*: Budowa geologiczna podpermskiego podłoża północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. Inst. Geol.*, 66, 1971, 1–77
- [12] *Galkiewicz T.*: Budowa strukturalno-tektoniczna śląsko-krakowskich złóż Zn-Pb. *Rudy i Metale Nieżel.*, 22, 6, 1977, 280–285
- [13] *Galkiewicz T.*: Prawidłowości wykształcenia śląsko-krakowskich złóż cynkowo-olowiowych. *Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Kraków*, 125, 1983, 1–76
- [14] *Galkiewicz T., Śliwiński S.*: Charakterystyka geologiczna śląsko-krakowskich złóż cynkowo-olowiowych. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 53, 1–4, 1983 (druk: 1985), 63–90
- [15] *Grodzicka-Szymanko W., Orłowska-Zwolińska T.*: Stratygrafia górnego triasu północno-wschodniej części obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, 16, 1, 1972, 216–232
- [16] *Harańczyk C.*: Metallogenic evolution of the Silesian-Cracov region. *Pr. Inst. Geol.*, 95, 1979, 109–132
- [17] *Harańczyk C.*: Ontogeneza dolomitów kruszczoonych. *Prz. Geol.* 29, 10, 1981, 513–518
- [18] *Kawulak M.*: Objasnienia do mapy geologiczno-gospodarczej Polski 1:50 000. *Arkusze Olkusz (945)*. Warszawa, Państw. Inst. Geol., 1997, 1–34
- [19] *Kiersnowski H.*: Litostratygrafia permu północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego – nowa propozycja. *Prz. Geol.*, 39, 4, 1991, 198–203
- [20] *Kiersnowski H., Maliszewska A.*: Grubookruchowe osady czerwonego spagowca w rejonie siewiersko-olkuskim w świetle nowych badań. *Prz. Geol.*, 33, 4, 1985, 181–192
- [21] *Kotas A.*: Zarys budowy geologicznej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Przew. 54 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Warszawa, Wyd. Geol. 1982, 45–72
- [22] *Kotas A., Malczyk W.*: Seria paraliczna piętra namuru dolnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. [w:] *Karbon Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*, *Pr. Inst. Geol.*, 61, 1972, 329–425
- [23] *Kotlicka G.*: Uwagi o paleogeografii dolnego odcinka pradoliny Przemyś. *Biul. Inst. Geol.*, 220, 1969, 325–346



- [24] *Kozioł S.*: Budowa geologiczna Pustyni Błędowskiej. Biul. Państw. Inst. Geol., 65, 1952, 383–408
- [25] *Kurek S., Paszkowski M., Preidl M.*: Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000. Ark. Jaworzno (944). Warszawa, Państw. Inst. Geol. 1994, 1–65
- [26] *Kurek S., Preidl M.*: Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000. Ark. Olkusz (358). Warszawa, Państw. Inst. Geol. 1993, 1–60
- [27] *Lencewicz J.*: Utwory dyluwialne i ukształtowanie powierzchni przedlodowcowej dorzecza Przemszy. Pr. Tow. Nauk. Warszaw., III – Wydz. Nauk Matem.-Przyr., 7, 1914, 1–161
- [28] *Lewandowski J., Zieliński T.*: Analiza sedimentologiczna osadów kopalnej doliny Białej Przemszy na Wyżynie Śląskiej. Biul. Państw. Inst. Geol., 364, 1990, 127–151
- [29] *Lewandowski J., Zieliński T.*: Wiek i geneza osadów kopalnej doliny Białej Przemszy (Wyżyna Śląska). Biul. Państw. Inst. Geol., 364, 1990b, 97–126
- [30] *Lis J., Pasieczna A.*: Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25 000. Promocyjny arkusz Sławków. Warszawa, Państw. Inst. Geol. 1999
- [31] *Łydka K.*: O petrografii i sedimentacji pstrego piaskowca regionu śląsko-krakowskiego. Biul. Inst. Geol., 108, 1956, 1–194
- [32] *Mochnacka K., Sass-Gustkiewicz M.*: Strefy kontaktów wapieni triasowych z dolomitami kruszczońskimi w złożu Zn-Pb kopalni „Pomorzany”, rejon śląsko-krakowski. Prz. Geol., 29, 10, 1981, 521–524
- [33] *Paulo A.*: Uwarunkowania środowiskowe docelowego zagospodarowania terenów pogórnich okręgu olkuskiego. Przegl. Geol., 49, 8, 2001, 728–733
- [34] *Paszkowski M.*: Basen dinantu w okolicach Krakowa – próba syntezy. Prz. Geol., 36, 4, 1988, 200–207
- [35] *Pawłowska J.*: Kryteria podziału litostratygicznego triasowej serii dolomitowej na obszarze śląsko-krakowskim. Kwart. Geol., 23, 3, 1979, 601–616
- [36] *Perski Z., Żaba J.*: Tektonika klastycznych utworów kambru i dewonu w Kluczach koło Olkusza (NE krawędź bloku górnośląskiego). Prz. Geol., 45, 1, 1997, 51–57
- [37] *Preidl M.*: Objasnienia do mapy geologiczno-gospodarczej Polski. 1:50 000. Arkusz Jaworzno (944). Warszawa, Państw. Inst. Geol. 1997. 1–45
- [38] *Roman L.*: Wykorzystanie piasków Pustyni Błędowskiej. Warszawa, Pol. Wyd. Gospod. 1952, 1–70
- [39] *Sass-Gustkiewicz M.*: 1975. Zinc and lead mineralization in collapse breccias of the Olkusz mine (Cracow-Silesian region, Poland). Roczn. Pol. Tow. Geol. 45, 3–4, 303–326
- [40] *Sass-Gustkiewicz M.*: Górnośląskie złoża rud Zn-Pb w świetle migracji roztworów mineralizujących. Zesz. AGH, 1032, Geologia, 31, 1985, 1–119
- [41] *Sass-Gustkiewicz M., Dźułyński S., Ridge J.D.*: The emplacement of Zn-Pb sulfide ores in the Cracow-Silesian district – a contribution to the understanding of the Mississippi Valley – type deposits. Econ. Geol., 77, 2, 1982, 392–412
- [42] *Siedlecka A.*: Osady permu na północno-wschodnim obrzeżeniu Zagłębia Górnośląskiego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 34, 3, 1964, 309–394
- [43] *Siedlecki S.*: Zagadnienie stratygrafii morskich osadów triasu krakowskiego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 18, 1949, 191–277
- [44] *Stopa S.Z.*: Podział stratygraficzny karbonu produktywnego w Zagłębiu Górnośląskim. Biul. Inst. Geol., 115, 1957, 263–288
- [45] *Śliwiński S.*: Rozwój dolomitów kruszczońskich w obszarze śląsko-krakowskim. Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Kraków, 57, 1969, 1–124
- [46] *Śliwiński S.*: Dolomityczność formacji węglanowych regionu śląsko-krakowskiego. Prz. Geol., 29, 10, 1981, 532–535
- [47] *Szwedo J., Woźniak G., Kubajak A., Wyparło H., Rak W.*: Ścieżki dydaktyczne po terenach rekultywowanych Kopalni Piasku „Szcakowa” S.A. Jaworzno, 1995
- [48] *Wodzicki A.*: Origin of the Cracovian-Silesian Zn-Pb deposits. Ann. Soc. Geol. Polon., 57, 1–2, 1987, 3–36
- [49] *Wyczółkowski J.*: Wpływ morfologii powierzchni podłoża paleozoicznego na sedimentację osadów pstrego piaskowca i dolnego wapienia muszlowego. Biul. Inst. Geol., 243, 1971, 121–163
- [50] *Wyczółkowski J.*: Stratygrafia piaskowca pstrego i dolnego wapienia muszlowego północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Biul. Inst. Geol., 278, 1974, 71–114

- [51] *Zieliński T., Lewandowski J.*: 1990. Analiza sedymentologiczna osadów kopalnej doliny Białej Przemszy na Wyżynie Śląskiej. Biul. Państw. Inst. Geol., 364, 127–151
- [52] *Żaba J.*: Uskokki przesuwcze strefy krawędziowej bloków górnośląskiego i małopolskiego. Prz. Geol., 43, 10, 1995, 838–842
- [53] *Żaba J.*: Ewolucja strukturalna utworów dolnopaleozoicznych w strefie granicznej bloków górnośląskiego i małopolskiego. Pr. Państw. Inst. Geol., 166, 1999, 1–152

## Opracowania

- [54] *Barzyk G.*: Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C1 złoża ilów ceramiki budowlanej „Bukowno Stare”. Kraków, Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj. 1999
- [55] *Bednarczyk S.*: Projekt zagospodarowania złoża piasków formierskich „Szczakowa”. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 1998
- [56] *Bednarczyk S.*: Dodatek nr 13 do dokumentacji geologicznej w kategorii C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub> złoża piasku podsadz. kowego „Pustynia Błędowska – obszar pozostały”. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 1999
- [57] *Bielec B.*: Projekt zagospodarowania złoża piasków podsadz. kowych „Szczakowa – pole I”. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 2001
- [58] *Czarnecki A.*: Dokumentacja geologiczna złoża czwartorzędowych piasków podsadz. kowych „Szczakowa – Bukowno” w kat. B. Kraków, Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj. 1989
- [59] *Gansdorfer T.*: Dodatek nr 5 do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu „Olkusz” w kat. A + B + C<sub>1</sub> + C<sub>2</sub>. Kraków, Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj. 1999
- [60] *Gansdorfer T.*: Projekt zagospodarowania złoża rud cynkowo-ołowiowych „Olkusz” kopalni „Olkusz-Pomorzanany”, rejon „Olkusz” w likwidacji. Olkusz, Arch. ZGH Bolesław 2000
- [61] *Iwański S.*: Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. B + C<sub>1</sub> złoża piasków formierskich Szczakowa. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 1997
- [62] *Niedzielski B.*: Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża cynku i ołowiu „Bolesław” w kategorii A + B. Kraków, Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj. 1993
- [63] *Piniecki T.*: Dokumentacja geologiczna w kat. B+C<sub>2</sub> złoża piasków podsadz. kowych „Szczakowa-Pole III”. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 1997
- [64] *Piniecki T.*: Dokumentacja geologiczna w kat. B złoża piasków podsadz. kowych „Szczakowa-Pole II”. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 1997
- [65] *Piniecki T.*: Projekt zagospodarowania złoża piasków podsadz. kowych „Szczakowa Pole II” na lata 1997–2003. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 1997
- [66] *Piniecki T.*: Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. B złoża piasków podsadz. kowych „Szczakowa – Pole I”. Kraków, Arch. Urząd Wojewódzki 1999
- [67] *Piniecki T.*: Dokumentacja geologiczna w kategorii B złoża piasków podsadz. kowych „Szczakowa-Pole IV”. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 1999
- [68] *Raczyński B.*: Kompleksowa ocena oddziaływania Kopalni Piasku „Szczakowa” na środowisko. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 1992
- [69] Rekultywacja i zagospodarowanie terenów poeksploatacyjnych Kopalni Piasku Szczakowa S.A. Jaworzno, Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa S.A. 1999
- [70] *Walczak K., Socha J., Wnuk R.*: Dodatek nr 3 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu „Bolesław” w kategorii A + B. Olkusz, Arch. ZGH Bolesław 1997
- [71] *Żero E.*: Geologiczne warunki występowania ceramicznych glin permskich okolic Bukowna. Kraków, Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj. 1955