

Andrzej J. WÓJCIK

Polska Akademia Nauk, Instytut Historii Nauki, Warszawa

BUDOWA GEOLOGICZNA ORAZ ZMIANY ŚRODOWISKA NATURALNEGO WYWOŁANE PRZEZ GÓRNICTWO NA TERENIE BUKOWNA

Streszczenie. Obszar badań charakteryzuje się bardzo skomplikowaną budową geologiczną. Duże jednostki geologiczne występujące w regionie (Górnośląskie Zagłębie Węglowe, monoklina śląsko-krakowska) są rozdzielone przez dużą i głęboką strefę uskoku (Rów Sławkowa). Długoletnia eksploatacja bogactw naturalnych istniejących na tym obszarze (triasowe rudy cynku i ołowiu, czwartorzędowe piaski podsadzkowe i formierskie) doprowadziła do ogromnych zmian w środowisku naturalnym. W wyniku ograniczania, a w końcu zamykania kopalń tereny te stopniowo odzyskują swoje naturalne właściwości, w tym także wartości turystyczne i rekreacyjne. Wśród niewielu obiektów przyrodniczych należy wymienić kilka miejsc, które specjalnie należy chronić w niezmienionej formie: np. dolina rzeki Sztoła i wzgórze Diabla Góra.

GEOLOGICAL STRUCTURE AND CHANGES IN THE ENVIRONMENT CAUSED BY MINING IN THE AREA OF BUKOWNO (UPPER SILESIA REGION, POLAND)

Summary. Complicated geological structure characterise the area of research. Big geological units in this region (Upper Silesian Coal Basin, Cracow Monocline) are separated by big and deep fault zone (Sławków Trough). Exploitation of natural resources existing in this area (zinc and lead ores, quaternary formations of sand) has led to enormous changes in the environment. As a result of restricting and finally closing down mining (zinc ores and sand mines) the area gradually regains its natural as well as tourist and recreational value. There are also a few places in the town especially distinguished to preserve them in unchanged form. (i.e. Sztoła River Valley, Diabla Góra Hill).

1. Wstęp

Opracowanie zostało wykonane na podstawie analizy materiałów archiwalnych i publikacji, a także po przeprowadzeniu pełnego rozpoznania terenowego w ramach realizacji „Mapy geologiczno-gospodarczo-sozologicznej w skali 1: 25 000 dla miasta i gminy Bukowno”. Teren miasta Bukowno charakteryzuje się skomplikowaną budową geologiczną, a w konsekwencji dużym „nasyceciem” zmian środowiska naturalnego, wywołanego przede wszystkim działalnością górniczą, w zakresie eksploatacji różnych surowców mineralnych, w tym przede wszystkim rud cynku i ołowiu oraz piasku podsadzkowego.

2. Budowa geologiczna

2.1. Podłoże

Obszar Bukowna cechuje się urozmaiconą budową geologiczną. Wynika to z jego położenia w północno-wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego – jednostki geologicznej podlegającej wielokrotnie ruchom tektonicznym. Głębokie podłoże obszaru tworzy brzeżna, północno-wschodnia część tzw. bloku górnośląskiego, który bezpośrednio na wschód od Bukowna graniczy wzdłuż strefy uskokowej Kraków-Lubliniec z tzw. blokiem (masywem) małopolskim [15]. Podłoże krystaliczne zalega na głębokości około 4 tys. m, a górna część bloku górnośląskiego zbudowana jest z metamorficznych skał prekambryjskich i osadowych skał dolnopaleozoicznych (głównie kambryjskich, bowiem utwory ordowiku i syluru nie wykazują ciągłego zalegania), reprezentowanych przez piaskowce, mułowce oraz łowce [7]. Na nich leżą niezgodnie utwory dewonu i karbonu, które tworzą 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 Bukowna (rejon Klucz). Natomiast karbon znany jest z odkrywek, a także z wyrobisk w kopalniach węgla kamiennego i otworów wiertniczych wykonanych na zachód i południowy zachód od Bukowna.

W podłożu obszaru Bukowna występują utwory serii paralicznej górnego karbonu (namur A), reprezentowane przez warstwy sarnowskie i florowskie. Są to piaskowce, mułowce, łowce, w których występują pokłady węgla kamiennego 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 [15].

Utwory młodopaleozoicznego piętra strukturalnego tworzą szerokie fałdy – antykliny i synkliny – o wydłużeniu NW-SE i nachyleniu skrzydeł rzędu 10-15°, które miejscami sięga do 40°. W obrębie i w najbliższym sąsiedztwie Bukowna wyróżnia się w tych utworach (od północnego-wschodu) elementy: antyklinę Chechło-Golczowice (określaną w dokumentacjach złóż rud Zn-Pb jako antyklina Niegowonice-Klucze-Pazurek), synklinę Pomorzany-Michałówka (Pomorzany-Okradzionów) oraz antyklinę Olkusz-Sławków [9].

2.2. Utwory permsko-mezozoiczne

Młodsze, permsko-mezozoiczne piętro strukturalne, leżące niezgodnie, reprezentują osady lekko nachylone w kierunku północno-wschodnim. Podczas alpejskich ruchów tektonicznych na przełomie kredy i trzeciorzędu oraz w trzeciorzędzie zachowały się jako sztywna płyta i zostały pocięte siecią uskoku o przebiegu WNW-SEE oraz NW-SE, dzięki czemu tworzą szereg blokowych zrębów oraz rowów tektonicznych (od północy na południe): rów Klucz, zrąb Białej, rów Pomorzany, zrąb Olkusza, rów Olkusz-południe i wypiętrzenie Starczynowa [19].

Utwory dolnego permu występują w obrębie waryscyjskiej niecki (rowu) Sławkowa, która powstała na północno-wschodniej granicy Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Obniżenie o rozciągłości NW-SE ma założenia tektoniczne i osiąga długość około 130 km i szerokość od 4 do 25 km [38]. W części tego obniżenia leżącego w granicach Bukowna, zwanego subniecką Bolesławia osady dolnego permu reprezentowane są przez utwory okruczowe oraz ilaste z domieszką materiału wulkanicznego. Wyróżnia się wśród nich dwie nieformalne, częściowo równowiekowe, jednostki litostratygraficzne: formację Myślachowic składającą się ze zlepieńców (zlepieńce myślachowickie) o miąższości do 80 m, z wkładkami czerwonych iłów, tufitów oraz formację Sławkowa zbudowaną z iłowców, tufitów i mułowców o miąższości do 100 m (gliny sławkowskie) o czerwonym lub brązowym zabarwieniu z nielicznymi wkładkami piaskowców i gipsu włóknistego [33].

Na utworach piętra młodopaleozoicznego lub permu leżą prawie poziomo ułożone osady triasu. Najniższy trias – dolny i środkowy pstry piaskowiec – reprezentowany jest przez nieciągły płat o miąższości kilku metrów, który zbudowany jest z piasków i żwirów z wkładkami iłów. Górny pstry piaskowiec - ret - wykształcony jest jako dolomity i margle o miąższości, dochodzącej do 15 m [22].

Utwory triasu środkowego – wapienia muszlowego – reprezentowane są przez wapienie i dolomity. Warstwy gogolińskie mają miąższość 25-30 m i wykształcone są jako wapienie płytowe oraz wapienie cienkoławicowe o falistej teksturze z wkładkami marglistych wapieni gruzłowych, dolomitycznych wapieni komórkowych (jamistych) oraz wapiennych zlepieńców (śródformacyjnych). W utworach tych występują liczne szczątki fauny morskiej, głównie małży i liliowców, które tworzą większe nagromadzenia, zwłaszcza w wapieniach płytowych dolnej części tych warstw [37].

W rejonie Bukowna i Olkusza wapienne utwory występujące ponad warstwami gogolińskimi zostały wtórnie zdolomityzowane i zwane są dolomitami kruszczośnymi lub warstwami olkuskimi [34, 35]. Zasięg wtórnej dolomityzacji jest różny, stąd też miąższość dolomitów kruszczośnych waha się od kilku do maksymalnie 80 m. Dolomity te są krystaliczne, szare (w zwietrzałej, przypowierzchniowej części brązowo-szare), porowate, miejscami kawerniste. Dolomityzacja spowodowała zatarcie większości tekstur pierwotnych wapieni [14, 35].

W obrębie dolomitów kruszczośnych występuje mineralizacja cynku i ołowiu. Złoża mają rozwinięcie generalnie horyzontalne i miąższość do kilkunastu metrów. Zbudowane są z ciał rudnych o gniazdowych, soczewkowych lub pseudopokładowych kształtach [10, 11]. Koncentracje rud powstały w rezultacie migracji gorących roztworów wodnych, które kilkakrotnie powodowały krasowienie skał, ich brekcjonowanie oraz wytrącanie się minerałów kruszcowych [31,32]. Głównymi minerałami złożowymi są galena (PbS) oraz sfaleryt (ZnS), którym towarzyszą piryt i markasyt oraz 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 z kalcytem, dolomitom [6].

Środkowy wapień muszlowy reprezentowany jest przez tzw. dolomity diploporowe – pierwotne lub wczesnodiaogenetyczne, w których występują przede wszystkim liczne zdolomityzowane plechy glonowe. Są gruboławicowe o barwie żółto-brunatnej, szarej lub białej, często kawerniste, a ich miąższość dochodzi do 20 m [26].

W profilu górnego wapienia muszlowego, o miąższości do 25 m, wyróżnia się warstwy tarnowickie oraz warstwy boruszowickie, reprezentowane przez płytkowe dolomity, miejscami margliste oraz ciemnoszare iłowce [18].

Utwory górnego triasu osadziły się po przerwie sedymentacyjnej i erozji skał wcześniej powstałych. Reprezentowane są przez kilkumetrowej miąższości ily oraz iłowce zawierające przewarstwienia mułowców, piaskowców, skał węglanowych oraz gipsów, a w górnej części również zlepieńców i brekcji [5].

Utwory jury oraz kredy nie występują na tym obszarze, natomiast trzeciorzęd reprezentowany jest prawdopodobnie przez gruzowo-gliniaste wypełnienia obniżeń krasowych, które występują miejscami w skałach środkowego triasu. Osady triasu przykryte są bezpośrednio osadami czwartorzędu, miejscami zaś występują na powierzchni.

2.3. Czwartorzęd

Osady czwartorzędu występują na przeważającej części Bukowna i wykształcone są jako różnoziarniste piaski z wkładkami glin i żwirów, które wykazują jednak duże zróżnicowanie litologiczne, co jest uwarunkowane wiekiem osadów, odmiennymi warunkami powstania oraz ukształtowaniem podłoża. Do najważniejszych elementów rzeźby podłoża osadów czwartorzędowych należy głęboka dolina kopalna Białej Przemszy, o przebiegu prawie równoleżnikowym [16], zwana także doliną pra-Przemszy [4, 17]. Dolina ta przebiega inaczej niż współczesna dolina tej rzeki, sytuując się w południowej części Bukowna. Powstała ona, w wyniku erozji, w czasie tektonicznych ruchów wznoszących pod koniec trzeciorzędu i została wypełniona osadami wodnolodowcowymi oraz rzecznyymi zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego. Teren występowania osadów piaszczystych we wschodniej części Bukowna (obecnie zalesiony), zwany Pustynią Starczynowską [20], określany był – wraz z Pustynią Błędownską – jako Wielka Pustynia Błędownska [17].

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi zidentyfikowanymi na obszarze Bukowna są płyty utworów starszych, zlodowaceń południowopolskich. Do najbardziej charakterystycznych należą kilkumetrowej miąższości gliny zwałowe, zawierające otoczaki skał skandynawskich [18].

Występujące w obrębie kopalnej doliny Białej Przemszy piaski i żwiry wodnolodowcowe, zlodowacenia środkowopolskiego Odry, osiągają maksymalnie do 20-30 m miąższości. Znane są z odsłoneń zlokalizowanych na zachód i południowy zachód od Bukowna [21]. Dolinę wypełnia przede wszystkim gruby kompleks osadów piaszczystych związany ze zlodowaceniem północnopolskim, zwany formacją błędownską. Utwory tego kompleksu odsłaniają się w centralnej części obszaru, zajmując rozległy obszar Kotliny Biskupiego Boru oraz Pustyni Starczynowskiej. Miąższość osadów dochodzi maksymalnie do 50 m. W dolnej części profilu przeważają osady gruboziarniste, miejscami piaszczysto-żwirowe, charakterystyczne dla środowiska rzek roztokowych, natomiast powyżej występują osady drobnoziarniste stożków napływowych [21].

Na powierzchni piasków rzecznych i wodnolodowcowych obecne są płaty piasków eolicznych, powstałe w końcu plejstocenu oraz w holocenie, które tworzą niekiedy wydmy, w rejonie Przymiarek i Biskupiego Boru. Do najmłodszych osadów należą holocenijskie piaski, mułki i namuły organiczne najniższych, zalewowych tarasów rzecznych, które osiągają miąższość 2-5 m. Jako utwory czwartorzędowe wyróżnia się również kilkumetrowe pokrywy rumoszków skalnych i zwietrzelin występujących na utworach triasowych [18].

3. Złóża surowców mineralnych

3.1. Rudy cynku i ołowiu

W granicach miasta Bukowno 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 na pola (bloki) położone na różnych głębokościach. Ciała rudne 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 zarówno typ i charakter rudy, zawartość poszczególnych pierwiastków, skład mineralny, chemiczny oraz tekstury. Dominujące są tekstury brekcjowe, w obrębie których skupienia galeny i sfalerytu są poprzerastane nieregularnie pirytem, markasytem i kalcytem [24, 36].

Złóże „Bolesław” ma długość około 3 km, szerokość około 2 km i średnią miąższość 10-25 m. Cechuje się złożoną budową, rozcięte jest bowiem uskokami na wiele zrębów i rowów. Uskoki 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. Miąższość złoża osiąga 30 m (spąg złoża występuje na poziomie od 230 m n.p.m. do 268 m n.p.m.). W kierunku zachodnim i wschodnim od rowu następuje zanik okruszcowania [9].

Zasoby bilansowe złóża w kategorii A+B wynosiły (w Mg): ruda Zn-Pb – 4880287; Zn – 178917; Pb – 44373; Ag – 5563; Cd – 141528; Tl – 17081; Ge – 1269. Obecnie złóże jest

pozabilansowe. W latach 1953–1996 ze złoża „Bolesław” wydobyto: 28544590 Mg rudy. Przeciętna zawartość cynku w wydobytym surowcu wynosiła 5,26%, a ołowiu 2,04%. Wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych bilansowych wynosi 0,87. Złoże było udostępnione poprzez szyb wydobywczo-zjazdowy „Mieczysław”, upadową materiałową „Ulisses” oraz poprzez 8 szybów pomocniczych wentylacyjno-podsadzkowych. Podziemna eksploatacja była prowadzona w części centralnej i zachodniej Bukowna [24].

Na powierzchni terenu, w granicach Bukowna, znajdują się zabudowania kopalni i zakładu przeróbczego, a także duże obszary zniszczeń spowodowanych podziemną eksploatacją i przeróbką (obniżenia i hałdy). Wody z kopalni są zrzucane do Kanału Zachodniego i dalej do potoku Warwas.

Złoże „Olkusz” położone jest w zachodniej części miasta Olkusz i jedynie jego południowo-zachodni fragment znajduje się w granicach Bukowna. 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 i w rowie Olkusz-Południe (część południowa) 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. Zasoby złoża wynoszą (w tys. Mg): ruda ZnPb – 3498; Pb – 64; Zn – 173. Złoże jest eksploatowane od 1968 r. Wydobyte rudy w latach 1985-1988 wyniosło 600 tys. Mg [12]. Złoże 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”. Eksploatacja była prowadzona do 1995 r. systemem zawałowym, a następnie systemem filarowo-komorowym z podsadzką hydrauliczną [13]. Wydobyte ze złoża „Olkusz” nie było prowadzone pod terenem położonym w granicach miasta Bukowno. Natomiast wody odprowadzane są z kopalni do rzeki Baby (Kanału Południowego) i dalej do Sztoły.

3.2. Piaski czwartorzędowe

Osady czwartorzędowe występują na przeważającej części Bukowna. W ich obrębie na terenie Kotliny Biskupiego Boru oraz Pustyni Starczynowskiej, w południowej części Bukowna, występuje kompleks zbudowany z piasków o różnym uziarnieniu. Piaski są dobrze przepłukane, szczególnie w górnych partiach. Ziarna są obtoczone w różnym stopniu. Mniejsze są zwykle ostrokrawędziste, większe zaś mają kształt okrągły i eliptyczny. Pod

względem petrograficznym w piaskach dominuje kwarc stanowiący 88-97% ziarn, skalenie reprezentowane są przez 6-10% ziarn, a minerały grupy piroksenowo-amfibolowej to 3-5%. Nadziarno stanowią głównie żwiry, zawierające otoczaki wapieni i dolomitów triasu, zlepieńców myślachowickich oraz podrzędnie, szczególnie w rejonach przystropowych serii złożowej, skały pochodzenia skandynawskiego. W formie przerostu w złożu występuje seria zastoiskowa o zmiennej miąższości (do kilku metrów), wykształcona jako ility, gliny, piaski zaglinione lub piaski z pyłami [30]. Piaski zalegające ponad przerostami ilastymi są pozbawione na ogół niekorzystnych domieszek i zalegają regularnie, podczas gdy utwory znajdujące się pod przerostami zawierają znacznie więcej frakcji żwirowej i otoczków, co powoduje trudności w eksploatacji. Miąższość serii złożowej osiąga średnio 20-25 m [2, 8].

Piaski kompleksu złożowego na terenie Bukowna eksploatowane są obecnie wyłącznie przez Kopalnię Piasku Podsadzowego „Szczakowa”. Udokumentowanych jest siedem złóż piasków, położonych w całości lub części na terenie Bukowna: piasków formierskich „Szczakowa”, piasków podsadzowych „Szczakowa-Pole I”, „Szczakowa-Pole II”, „Szczakowa-Pole III”, „Szczakowa-Pole IV”, „Szczakowa-Bukowno”, „Pustynia Błędownska – obszar pozostały”.

Na skutek intensywnej eksploatacji powstał zespół wyrobisk, w granicach którego nastąpiło znaczne obniżenie powierzchni terenu od 5 do 10 m oraz jego całkowite przekształcenie na obszarze prawie 20 km². Morfologia dna wyrobisk jest mało zróżnicowana, a obecne są nasypy kolejowe, rowy odwadniające, często porośnięte krzewami. Zniszczeniu uległa pierwotna szata roślinna, gleba i obniżone zostało zwierciadło wód podziemnych [28]. Rekultywacja dotychczas powstałych wyrobisk polega na odpowiednim ukształtowaniu skarp i spągu wyrobisk, zabezpieczeniu ich przed erozją oraz stworzeniu warunków dla zainicjowania procesów odtwarzania gleb. Po przeprowadzeniu tych zabiegów prowadzi się leśne zagospodarowanie terenów poprzez ukształtowanie rzeźby spągu wyrobiska; profilowanie skarp końcowych; regulację lokalnych stosunków wodnych (optymalny poziom wód gruntowych dla upraw leśnych od 0,6 do 1,0 m poniżej wyrównanego spągu); budowę leśnych dróg gospodarczych; użyźnianie jałowych piasków poprzez uprawę roślin motylkowych na tzw. zielony nawóz [29].

3.3. Ceramika budowlana

Złoże „Bukowno-Stare” położone jest w zachodniej części Bukowna i obejmuje pstre ility permu (gliny sławkowskie), tworzące tu serię o miąższości dochodzącej do 30 m [39]. Złoże

ma formę pokładową, a powierzchnię 0,2 km². 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. Zawartość minerałów ilastych: 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: 185 tys. m³. Iły były wykorzystywane do produkcji ceramiki budowlanej, a obecnie złożo nie jest eksploatowane. Iły permskie są udokumentowane także w złożu „Przymiarki”, gdzie określono zasoby na 5118 tys. m³. Złożo to nie jest eksploatowane, a parametry jakościowe surowca są zbliżone do parametrów iłów złoża „Bukowno-Stare” [1].

4. Obszary chronione

Obszar Bukowna położony jest 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 ostatnich latach znacznie zdegradowana, co związane było przede wszystkim z rozwojem powierzchniowej eksploatacji piasków podsadzkowych oraz górnictwa i przeróbki rud cynku i ołowiu, a w mniejszym stopniu z rozbudową sieci komunikacyjnej i budownictwa. Obszar ten zachowuje jednak nadal pewne wartości przyrodnicze, zaś szereg jego elementów zasługuje na ochronę. W rezultacie likwidacji w ostatnich latach górnictwa kruszców oraz w miarę stopniowego wyczerpywania się zasobów piasków obszar ten będzie odzyskiwał swoje walory przyrodnicze i funkcję rekreacyjno-turystyczną.

4.1. Wapienne wzgórza - Pagóry Jaworznickie

Południowo-wschodnia część Bukowna cechuje się relatywnie najwyższymi wartościami przyrodniczymi i wchodzi w skład Parku Krajobrazowego „Dolinki Krakowskie”. Obszar ten jest objęty ochroną od 1995 r. Park 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 należy pagórkowata rzeźba powierzchni wapieni i dolomitów

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

Projektowany użytek ekologiczny „Diabla Góra” obejmuje dwa wzgórza pokryte starodrzewem bukowym, reprezentującym zespoły buczyny sudeckiej, storczykowej oraz 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. stanowią ostańcowe wzniesienia zbudowane z wapieni środkowotriasowych, które – mimo zalesienia - są wyraźnie zaakcentowane w krajobrazie. Na szczycie Diabłej Góry znajduje się trudno dostępna Jaskinia w Diabłej Górze o długości 107 m, natomiast u jej podnóża znaleziono ślady wałów obronnych. Pierwotnie proponowano tu utworzenie rezerwatu o powierzchni 14 ha z otuliną o powierzchni 12 ha. Granice projektowanego użytku zbliżone są do granic proponowanego rezerwatu [25].

4.2. Dolina rzeki Sztoły

Dolina przecina prawie równoleżnikowo środkową część Bukowna, a podstawowymi wartościami przyrodniczymi są morfologia, czyste wody oraz szata roślinna. Dolina ta biegnie w kierunku północno-zachodnim, a następnie, od wschodniego krańca zwartej zabudowy Bukowna – w kierunku zachodnim, przecinając Kotlinę Biskupiego Boru i łączy się 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, a ponadto wody zanikają w okolicach osiedla Podpolis aż do miejsca, w którym rzeka zasilana jest wodami kopalnianymi (z kopalni „Olkusz”). 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 i 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

znajdują się jedynie w niedużych rozszerzeniach między osadami Polisy i Podpolisy, w centrum Bukowna oraz w dolnym biegu, gdzie rzeka rozlewa się najszerzej. W stosunkowo czystej wodzie występują płaty roślinności wodnej, a także ryby. Walory krajobrazowe, rzeźba i szata roślinna doliny wymagają ochrony, dlatego też proponowane jest utworzenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Dolina Sztoły” [25].

W związku z obniżeniem poziomu zwierciadła wód spowodowanym eksploatacją kopalni istnienie rzeki Sztoły jest zagrożone. Likwidacja podziemnych kopalń rud cynku i ołowiu może przyczynić się do zmniejszenia tego zagrożenia, zwłaszcza w najwyższym odcinku doliny. Jednak istnienie wyrobisk piasku podsadzowego „Szczakowa – Pole II” będzie stanowić zagrożenie dla doliny, nawet po zaprzestaniu wydobycia piasku, bowiem planuje się częściowe wypełnienie wyrobisk wodą [29].

4.3. Dolina Białej Przemszy oraz potoku Warwas

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. Istnieją tu rozległe terasy zalewowe i nadzalewowe porośnięte roślinnością łąkową, z płatami lasów łągowych i borów. Rzeka meandruje tworząc liczne zakola, miejscami zaś w obrębie terasów 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”, a występująca w jego obrębie skarpa pokryta roślinnością kserotermiczną z omiegami wytypowana została do ochrony jako użytek ekologiczny „Chromiska” [25].

Podobny charakter ma dolina Warwasu (Sztołni) – 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 przez roślinność krzewiastą i lasy. Wody potoku są jednak silnie zanieczyszczone ściekami przemysłowymi z kopalni „Bolesław” oraz komunalnymi z terenu Bukowna. Mimo to, ze względu na walory krajobrazowe, proponuje się ochronę doliny, a do bardzo interesujących naturalnych elementów przyrody należą źródła oraz wysięki wodne usytuowane na północnych zboczach Jamnej Góry. Są to wypływy wód podziemnych występujących na granicy permskich glin sławkowskich oraz węglanowych utworów dolnego triasu. Źródła zachowały naturalny

charakter, a poniżej, na wychodni glin występują zbiorniki wodne z interesującą fauną płazów. 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 obrębie którego projektowane jest utworzenie sztucznego zbiornika wodnego, co wydaje się sprzeczne z głównymi celami ochrony doliny.

4.4. Wzniesienia wapienno-dolomitowe (wschodni odcinek Garbu Tarnogórskiego)

Odrębny charakter krajobrazowy ma obszar północnej części Bukowna. Wschodnią część tego obszaru stanowi centrum miasta oraz tereny przemysłowej zabudowy kopalni „Bolesław”, natomiast zachodnia, 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 [22]. Jedyne zachodnia część Bukowna Starego posiada wydajniejsze gleby lekkie, klasy IV i V, z enklawami klasy IIIb, które tworzą przestrzennie zwarte, korzystny gospodarczo kompleks uprawowy.

Mimo zabudowy obszaru, występujące tu wzniesienia, osiągające wysokości względne rzędu 50 m, stanowią istotny element morfologiczny, który powinien nadal dominować w krajobrazie tego terenu. Wzniesienia te zbudowane są z wapieni i dolomitów środkowotriasowych, które odstawiają się w niewielkich łomach. Dość intensywna i dzika eksploatacja tych kopalni prowadzona na Jamnej Górze wymaga uporządkowania, tak by nie zagrażała utrzymaniu linii krajobrazowej wzgórza i zabytkowego muru kamiennego oraz pozostałości dawnej kopalni. Starsze nieeksploatowane wyrobiska stopniowo zarastając stają się ciekawym elementem krajobrazu. Las liściasty porastający zespół starych łomów na północno-zachodnim krańcu Bukowna został zaproponowany do ochrony jako użytek ekologiczny „Stary Kamieniołom”.

Wschodnia część obszaru, zajęta w znacznej części przez zabudowę przemysłową i komunalną, zatraciła 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.

4.5. Obszary piaszczyste Kotliny Biskupiego Boru i Pustyni Starczynowskiej

Południowo-zachodnia część obszaru Bukowna uległa w rezultacie długoletniej eksploatacji piasków, znacznym zmianom przyrodniczym i krajobrazowym. Przed rozpoczęciem eksploatacji piasków teren, stanowiący dno rozległej Kotliny Biskupiego Boru, zamkniętej od zachodu, południa i wschodu wzgórzami rejonu Pieczysk, Ciężkowic, Podlesia i Bolesławia, miał charakter niemal równiny, lekko falisty, urozmaicony wzniesieniami lokalnych wydym 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 kierunek nachylenia terenu przebiegał ze wschodu na zachód [27].

Obecnie na skutek intensywnej eksploatacji złóż piasków, która objęła niemal 1/6 obszaru Bukowna, powstał zespół wyrobisk, w granicach których nastąpiło znaczne obniżenie powierzchni terenu oraz jego całkowite przekształcenie. Morfologia dna wyrobisk jest mało zróżnicowana, aczkolwiek występuje na niej wiele sztucznych form ukształtowania powierzchni terenu, takich jak nasypy, rowy odwadniające. Poza eksploatacją znalazł się jedynie wschodni kraniec tego obszaru - Pustynia Starczynowska. Jednak również te tereny przeznaczone są do eksploatacji, stanowiąc udokumentowane złoża: „Szcakowa-Bukowno” oraz „Szcakowa – Pole I”. Dla ochrony resztek pierwotnej rzeźby terenu oraz rzeki Sztoły uzasadniona wydaje się rezygnacja z tej eksploatacji.

Najważniejsze niekorzystne oddziaływania na środowisko, które występują podczas eksploatacji piasków - to przekształcenie geomechaniczne powierzchni, rzeźby terenu, zmiany stosunków wodnych, zanieczyszczenie powietrza pyłami względnie spalinami, hałas powstający podczas pracy urządzeń. Obniżenie zwierciadła wód spowodowało także drenaż wód z cieków powierzchniowych pozostających poza wyrobiskami. Rekultywacja i zagospodarowanie obszarów poeksploatacyjnych jest prowadzona już od wielu lat [3]. W dalszej perspektywie proponuje się utworzenie w części tego rejonu zbiornika wodnego o powierzchni 67,6 ha. Równoczesne pojawienie się lasów oraz zbiornika wodnego stworzy warunki do rekreacyjnego i turystycznego zagospodarowania terenu, a więc co najmniej częściowego przywrócenia mu jednej z jego funkcji, jak spełniał przed rozpoczęciem eksploatacji piasków.

5. Wnioski

1. Bukowno jest miastem o charakterze przemysłowo-komunalnym, ale z uwagi na likwidację kopalni „Bolesław” oraz ograniczanie wydobycia piasku stopniowo następuje zmiana funkcji miasta w kierunku rekreacyjno-komunalnym.
2. Analiza stanu zasobów kopalin, ich wydobycia oraz innych uwarunkowań środowiskowych i gospodarczych sugeruje następujące kierunki zagospodarowania złóż:
 - rud cynku i ołowiu – eksploatacja nie jest już prowadzona na terenie miasta i nie powinna być wznawiana,
 - piasków podsadzkowych i formierskich – eksploatacja powinna być stopniowo ograniczana ze względu na zmiany i zniszczenia środowiska, jakie powoduje. W przypadku ograniczenia eksploatacji piasków podsadzkowych oraz w związku ze spadającym zapotrzebowaniem na piasek do podsadzania wyrobisk górniczych należy przede wszystkim zrealizować postulat ochrony otoczenia i zasobów wodnych doliny rzeki Sztoły oraz naturalnej morfologii wschodniej części obszaru miasta (Pustynia Starczynowska).
3. Naturalne warunki wodne na terenie Bukowna są silnie przeobrażone. Na fakt ten złożyła się wielowiekowa eksploatacja i przeróbka rud cynku i ołowiu oraz wieloletnia działalność kopalń piasku podsadzkowego. Antropogeniczne zmiany w środowisku wodnym przejawiały się przede wszystkim w postaci: zakłóceń bilansu wodnego regionu, degradacji jakości wód powierzchniowych, skażeniem wód podziemnych metalami ciężkimi i siarczanami oraz zubożenia zasobów wód podziemnych.
4. Istniejące przekształcenia terenu powstałe w wyniku powierzchniowej eksploatacji piasku oraz obszary zagrożone występowaniem szkód górniczych w rezultacie górnictwa rud cynku i ołowiu stanowią istotne ograniczenia dla zabudowy obszaru. W wyniku prowadzonej eksploatacji i przeróbki podwyższony poziom zawartości metali ciężkich w glebach niektórych części Bukowna został jeszcze zwiększony. W wyniku tego wzrósł areał gleb, które powinny być wyłączone z użytkowania rolniczego.
5. W celu ochrony walorów krajobrazowych Bukowna niezbędne jest poszerzenie istniejących obszarów prawnie chronionych. Obecnie tylko fragment Bukowna położony jest w obrębie Parku Krajobrazowego „Dolinki Krakowskie”. Prawną ochroną należy objąć znacznie większą liczbę obiektów, w tym przede wszystkim: „Dolinę rzeki Sztoły” i „Dolinę Białej Przemszy”. W system turystyczno-rekreacyjnego zagospodarowania

obszaru Bukowna powinny zostać włączone także obiekty dawnego górnictwa, zanim zostaną całkowicie zniszczone.

LITERATURA

1. Barzyk G.: Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża itów ceramiki budowlanej „Bukowno Stare”. Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj., Kraków 1996.
2. Bednarczyk S.: Dodatek nr 13 do dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ i C₂ złoża piasku podsadzkowego „Pustynia Błędowska – obszar pozostały”. Arch. Kop. Piasku Podsadz. Szczakowa SA, Jaworzno 1999.
3. Bednarczyk S.: Rekultywacja terenów poeksploatacyjnych w Kopalni Piasku „Szczakowa”. Przew. 72 Zjazdu Pol. Tow. Geol., 2001, s. 70-78.
4. Biernat B.: Cechy teksturalne piaszczystych osadów doliny pra-Przemszy. Geogr. Stud. et Dissertationes, nr 8, 1984, s.17-34.
5. Bilan W.: Stratygrafia górnego triasu wschodniego obrzeżenia Górnos Śląskiego Zagłębia Węglowego. Zesz. Nauk. AGH, Geologia, t. 2, nr 3: 1976, s. 1-74.
6. Bogacz K., Dżużyński C., Harańczyk C., Sobczyński P.: Origin of the ore-bearing dolomite in the Triassic of the Cracow-Silesian Pb-Zn district. Roczn. Pol. Tow. Geol., t. 45, nr 2, 1975, s.139-155.
7. Buła Z.: Dolny paleozoik Górnego Śląska i zachodniej Małopolski. Pr. Państw. Inst. Geol., nr 171, 2000, s. 1-89.
8. Czarnecki A.: Dokumentacja geologiczna złoża czwartorzędowych piasków podsadzkowych „Szczakowa – Bukowno” w kat. B. Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj., Kraków 1989.
9. Ekiert T.: Złoże kopalni Bolesław na tle geologii pomiędzy Sławkowem a Olkuszem. Biul. Inst. Geol., 1959, s. 1-118.
10. Gałkiewicz T.: Budowa strukturalno-tektoniczna śląsko-krakowskich złóż Zn-Pb. Rudy i Metale Nieżel., t. 22, nr 6, 1977, s. 280-285.
11. Gałkiewicz T.: Prawidłowości wykształcenia śląsko-krakowskich złóż cynkowo-ołowiowych. Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Kraków, nr 125, 1983, s. 1-76.
12. Gansdorfer T.: Dodatek nr 5 do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu „Olkusz” w kat. A + B + C₁ + C₂. Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj., Kraków 1999.
13. Gansdorfer T.: Projekt zagospodarowania złoża rud cynkowo-ołowiowych „Olkusz” kopalni „Olkusz-Pomorzany”, rejon „Olkusz” w likwidacji. Arch. ZGH Bolesław, Olkusz 2000.
14. Harańczyk C.: Metallogenic evolution of the Silesian-Cracov region. Pr. Inst. Geol., nr 95, 1979, s. 109-132.
15. Kotas A.: Zarys budowy geologicznej Górnos Śląskiego Zagłębia Węglowego. Przew. 54 Zjazdu Pol. Tow. Geol., Wyd. Geol., Warszawa 1982, s. 45-72.
16. Kotlicka G.: Uwagi o paleogeografii dolnego odcinka pradoliny Przemszy. Biul. Inst. Geol., nr 220, 1969, s. 325-346.
17. Koziół S.: Budowa geologiczna Pustyni Błędowskiej. Biul. Państw. Inst. Geol., nr 65, 1952, s. 383-408.
18. Kurek S., Paszkowski M., Preidl M.: Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000. Ark. Jaworzno (944). Państw. Inst. Geol., Warszawa 1994, s. 1-65.
19. Kurek S., Preidl M.: Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000. Ark. Olkusz (358). Państw. Inst. Geol., Warszawa 1993, s. 1-60.

20. Lewiński J.: Utwory dyluwialne i ukształtowanie powierzchni przedlodowcowej dorzecza Przemszy. Pr. Tow. Nauk. Warszaw., III - Wydz. Nauk Matem.-Przyr., z. 7, 1914, s. 1-161.
21. Lewandowski J., Zieliński T.: Wiek i geneza osadów kopalnej doliny Białej Przemszy (Wyżyna Śląska). Biul. Państw. Inst. Geol., nr 364, 1990, s. 97-126.
22. Lis J., Pasieczna A.: Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska 1:25000. Promocyjny arkusz Sławków. Państw. Inst. Geol., Warszawa 1999.
23. Łydka K.: O petrografii i sedymentacji pstrego piaskowca regionu śląsko-krakowskiego. Biul. Inst. Geol., nr 108, 1956, s. 1-194.
24. Niedzielski B.: Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża cynku i ołowiu „Bolesław” w kategorii A+B”. Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj., Kraków 1993.
25. Paulo A.: Uwarunkowania środowiskowe docelowego zagospodarowania terenów pogórnich okręgu olkuskiego. Przegl. Geol. t. 49, nr 8, 2001, s. 728-733.
26. Pawłowska J.: Kryteria podziału litostratygraficznego triasowej serii dolomitowej na obszarze śląsko-krakowskim. Kwart. Geol., t. 23, nr 3, 1979, s. 601-616.
27. Preidl M.: Objaśnienia do mapy geologiczno-gospodarczej Polski. 1:50 000. Arkusz Jaworzno (944). Państw. Inst. Geol., Warszawa 1997, s. 1-45.
28. Raczyński B.: Kompleksowa ocena oddziaływania Kopalni Piasku „Szczakowa” na środowisko. Arch. Kop. Piasku Podsz. Szczakowa S.A., Jaworzno 1992.
29. Pr. zbior.: Rekultywacja i zagospodarowanie terenów poeksploatacyjnych Kopalni Piasku Szczakowa S.A. Arch. Kop. Piasku Podsz. Szczakowa S.A., Jaworzno 1999.
30. Roman L.: Wykorzystanie piasków Pustyni Błędowskiej. Pol. Wyd. Gospod., Warszawa, 1952, s. 1-70.
31. Sass-Gustkiewicz M.: Górnos Śląskie złoża rud Zn-Pb w świetle migracji roztworów mineralizujących. Zesz. AGH, nr 1032, Geologia, z. 31, 1985, s. 1-119.
32. Sass-Gustkiewicz M., Dżułyński 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., t. 77, nr 2, 1982, s. 392-412.
33. Siedlecka A.: Osady permu na północno-wschodnim obrzeżeniu Zagłębia Górnos Śląskiego. Roczn. Pol. Tow. Geol., t. 34, z. 3, 1964, s. 309-394.
34. Siedlecki S.: Zagadnienie stratygrafii morskich osadów triasu krakowskiego. Roczn. Pol. Tow. Geol. Z. 18, 1949, s. 191-277.
35. Śliwiński S.: Rozwój dolomitów kruszczoonych w obszarze śląsko-krakowskim. Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN Kraków, nr 57, 1969 s. 1-124.
36. Walczak K., Socha J., Wnuk R.: Dodatek nr 3 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej złoża rud cynku i ołowiu „Bolesław” w kategorii A + B. Arch. ZGH Bolesław, Olkusz 1997.
37. Wyczółkowski J.: Stratygrafia piaskowca pstrego i dolnego wapienia muszlowego północno-wschodniego obrzeżenia Górnos Śląskiego Zagłębia Węglowego. Biul. Inst. Geol., nr 278, 1974, s. 71-114.
38. Żaba J.: Ewolucja strukturalna utworów dolnopaleozoicznych w strefie granicznej bloków górnośląskiego i małopolskiego. Pr. Państw. Inst. Geol., nr 166, 1999, s. 1-152.
39. Żero E.: Geologiczne warunki występowania ceramicznych glin permskich okolic Bukowna. Arch. Geol. Woj., Małop. Urz. Woj., Kraków 1955.