

Marcin PIETRZYKOWSKI¹, Wojciech KRZAKLEWSKI¹, Bartłomiej WOŚ¹,
Wacław PIETRZAK²

¹ Uniwersytet Rolniczy, Wydział Leśny, Kraków

² Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Nowa Dęba, RDLP Lublin

Ocena zagospodarowania leśnego zrehabilitowanych terenów po otworowej eksploatacji siarki

Słowa kluczowe

Rehabilitacja leśna, górnictwo otworowe siarki, bilans powierzchniowy, gospodarka leśna

Streszczenie

Większość terenów pogórnicznych w Polsce rehabilitowana jest w kierunku leśnym (ok. 60% powierzchni). Po przeprowadzonej rehabilitacji znaczna część tych obszarów przekazywana jest pod administrację Lasów Państwowych i obejmowana planami urządzania lasu. Celem pracy była analiza powierzchniowa rehabilitacji leśnej, wieku i składu gatunkowego drzewostanów oraz prognozowanych siedliskowych typów lasu na zrehabilitowanym i zalesionym obszarze po otworowej kopalni siarki „Jeziórko”. Zrehabilitowany teren przekazany został pod administrację Nadleśnictwa Nowa Dęba (do 2007 roku Buda Stalowska). Aktualnie grunty zrehabilitowane przejęte przez Nadleśnictwo stanowią 1,3% jego powierzchni, z czego 210 ha stanowią grunty leśne wcześniej wyłączone na potrzeby kopalni, natomiast 122 ha stanowią grunty, które nie znajdowały się pod administracją LP. Siedliska na zrehabilitowanych terenach sklasyfikowano w Planach Urządzania Gospodarstwa Leśnego w większości jako bory mieszane świeże (BMśw). Gatunkami aktualnie dominującymi we wprowadzonych zalesieniach są sosna zwyczajna i brzoza brodawkowata. Pomimo przeprowadzonej rehabilitacji znaczną powierzchnię zajmują halizny (21 ha) oraz liczne podtopienia będące efektem nieuregulowanych do końca stosunków wodnych. Tak powstałe biocenozy wodne i fragmenty ze skąpym występowaniem roślinności są elementem urozmaicającym krajobraz. Jednak w celu ich harmonijnego włączenia w powstające ekosystemy potrzebny jest ciągły monitoring zrehabilitowanego obszaru między innymi pod kątem kondycji drzewostanów.

1. Wstęp

W Polsce pod działalnością górnictwem objęte jest wciąż 37,5 tys. ha gruntów, z czego 4% (1,6 tys. ha) stanowią tereny zajęte przez górnictwo siarki (GUS 2011). W porównaniu do początku lat 90. XX wieku powierzchnia ta zmniejszyła się o około 60%. Przyczyną tego była stopniowa likwidacja poszczególnych kopalń związana z nieopłacalnością wydobycia siarki (Dulewski, Uzarowicz 2008). Kopalnia siarki „Jeziórko” funkcjonowała od 1967 do 2002 roku zajmując obszar około 2140 ha. Tym samym uznawana była za największą jednostkę

wydobywcą tego typu na świecie. W wyniku stosowania otworowej metody wydobycia (Frascha) nastąpiła znaczna degradacja środowiska przyrodniczego w postaci nakładających się przekształceń chemicznych, geomechanicznych i hydrologicznych (Gołda 2003). Dlatego rekultywacja i ponowne zagospodarowanie tego obszaru stanowi duże wyzwanie naukowe i praktyczne.

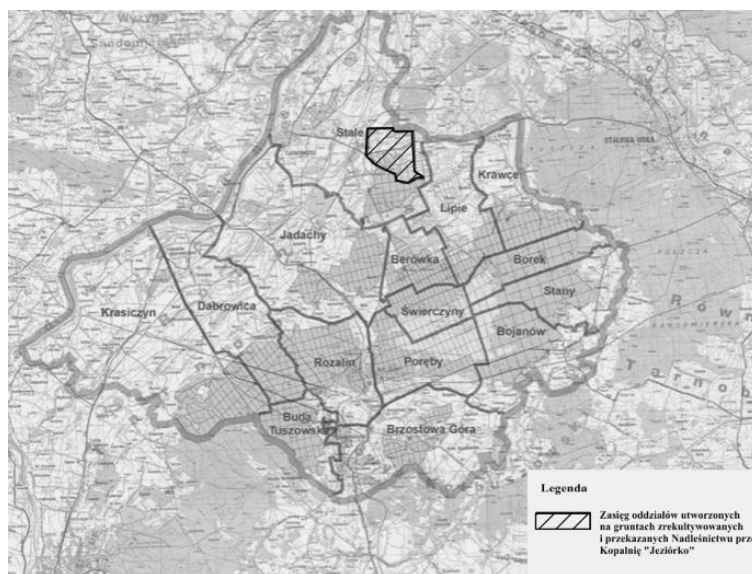
Większość terenów pogórnicych w Polsce rekultywowana jest w kierunku leśnym (60%) (Krzaklewski 2001) i przekazywana pod administrację Lasów Państwowych. Zrekultywowane i przekazywane powierzchniowo sukcesywnie obejmowane są Planami Urządzenia Gospodarstw Leśnych. Bardzo ważnym elementem dalszego postępowania hodowlanego odnośnie tych terenów jest uwzględnienie ich odmienności w porównaniu z lasami gospodarczymi. Wynika to z dużego dynamizmu przemian właściwości inicjalnych gleb oraz pozostałych elementów kształtującego się dopiero ekosystemu leśnego (Krzaklewski 1982; Krzaklewski, Pietrzykowski 2007; Pietrzykowski i in. 2010). Wyznaczone w Planie Urządzenia Gospodarstwa Leśnego typy siedliskowe lasu należy traktować w kategoriach prognozy, a zaprojektowane składy gatunkowe zalesień powinny uwzględniać możliwość ich przebudowy. Stąd też tereny zrekultywowane i zagospodarowane w kierunku leśnym powinny być objęte szczególnym tokiem postępowania i ciągłym monitoringiem (Pietrzykowski i in. 2010).

Celem pracy była analiza zakresu powierzchniowego gospodarki leśnej na terenach rekultywowanych po otworowej kopalni siarki „Jeziórko” i przekazanych pod administrację Nadleśnictwa Nowa Dęba. Analizę wykonano na podstawie dokumentacji zawartej w Planach Urządzenia Lasu, bazie Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP) oraz notatkach służbowych pracowników Nadleśnictwa i kopalni siarki „Jeziórko”. Opracowanie może być przydatne między innymi w planowaniu hodowlanym, zwłaszcza w zakresie i rozmiarze zabiegów pielęgnacyjnych, a następnie przebudowy składu gatunkowego drzewostanów na zrekultywowanych obszarach w analizowanym Nadleśnictwie. Wyniki pracy mogą służyć dla sąsiadującego z analizowanym terenem Nadleśnictwa Rozwadów oraz dla terenów po otworowej eksploatacji siarki (takich jak np. Kopalni Siarki „Osiek”), które w przyszłości będą rekultywowane i przekazywane dla leśnego kierunku zagospodarowania.

2. Opis terenu

Nadleśnictwo Nowa Dęba (do 2007 roku Buda Stalowska) należy do Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Lublinie i zajmuje obszar 25,69 tys. ha, z czego powierzchnia leśna stanowi 80% (dane z Portalu Korporacyjnego Lasów Państwowych 2010) (Rys. 2.1). Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej położone jest ono w VI Krainie Małopolskiej, 10 dzielnic Niziny Sandomierskiej, mezoregionach Niziny Nadwiślańskiej i Puszczy Sandomierskiej (Tramplera i in. 1990). Pod względem klimatycznym należy do typu klimatu podgórskich nizin i kotlin, charakteryzującego się średnią roczną temperaturą powietrza 8,2 °C, roczną sumą opadów atmosferycznych od 550 do 650 mm i okresem wegetacji wynoszącym od 200 do 220 dni (Woś 1999). Na terenie Nadleśnictwa przeważają gleby wytworzone na czwartorzędowych utworach pochodzenia fluwioglacjalnego, wśród których największy udział zajmują gleby rdzawe bielcowe (27,4%) i bielcowe właściwe (26,5%) (Plan Urządzenia Lasu 2003-2012). Dominującymi Typami Siedliskowymi Lasu są bór mieszany świeży (BMśw - 32%) i bór świeży (Bśw - 21%), natomiast wśród siedlisk lasowych las mieszany świeży (LMśw - 13%). W składzie gatunkowym drzewostanów przeważa sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.), która

zajmuje 81% powierzchni. Gatunki liściaste reprezentowane są głównie przez brzozy brodawkowatą *Betula pendula* Roth i omszoną, *Betula pubescens* Ehrh. (podawanych łącznie 8%), dęby szypułkowego *Quercus robur* L. i bezszypułkowego *Quercus petraea* L. (4%) i olsze czarną *Alnus glutinosa* Gaertn. i szarą *Alnus incana* (L.) Moench (4%) (Plan Urządzania Lasu 2003-2012).



Rys. 2.1. Zasięg terytorialny Nadleśnictwa Nowa Dęba wraz z lokalizacją terenów zrehabilitowanych przez Kopalnię Siarki „Jeziórko” (Portal Korporacyjny Lasów Państwowych 2010)

Fig. 2.1. Area of Forest Inspectorate Nowa Dęba with the location of reclaimed land by the sulfur mine "Jeziórko" (Portal Korporacyjny Lasów Państwowych 2010)

3. Wyniki

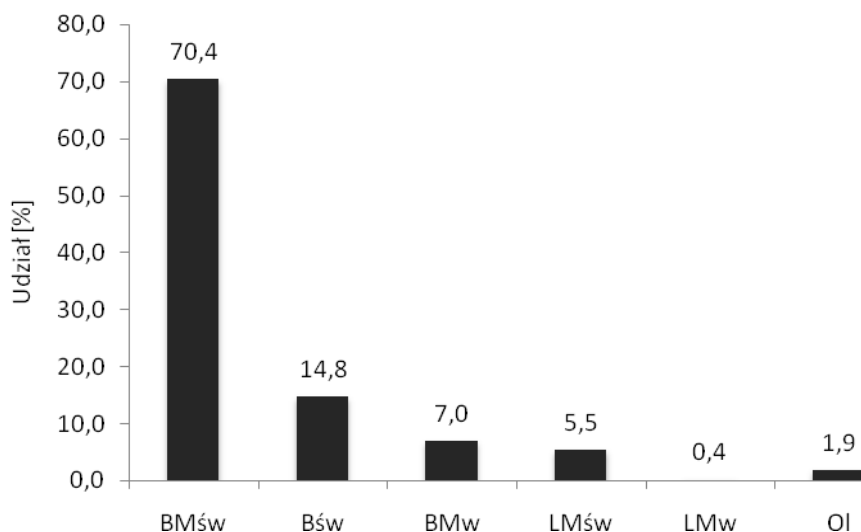
Otworowa kopalnia siarki „Jeziórko” dla swojej działalności eksploatacyjnej zajęła 2140 ha, z czego ponad 70% stanowiły grunty rolne, natomiast ok. 20% grunty leśne (Gałaś 2000). Z obszarów administrowanych przez Nadleśnictwo Nowa Dęba w latach 1968-1989 wyłączono ok. 385 ha (Mapy przeglądowe... 1968, 1983, 2003). Na gruntach przejętych pod eksploatację występowały głównie ubogie gleby piaszczyste, mady lekkie i średnie oraz gleby torfiaste. Pierwsze zorganizowane badania nad rekultywacją terenów poeksploatacyjnych kopalni siarki „Jeziórko” podjęto już w latach 70-tych ubiegłego wieku (Skawina i in. 1972), natomiast proces rekultywacji rozpoczął się zasadniczo od opracowania w 1993 roku projektu rekultywacji (Gołda 2003). W wyniku tego omawiana kopalnia w latach 1993-2010 przekazała do rekultywacji 1328 ha, z czego 1179 ha zrehabilitowano. Najwięcej, tj. 705 ha gruntów zrehabilitowano w kierunku leśnym, następnie 292 ha w kierunku rolnym i 181 ha w kierunku wodnym. Z gruntów zrehabilitowanych w kierunku leśnym 374 ha zostało przyłączone do Lasów Państwowych, z czego 332 ha do Nadleśnictwa Nowa Dęba a 42 ha do Nadleśnictwa Rozwadów. Pozostałą powierzchnię analizowanych gruntów przekazano Gminie Grębów

w ramach rozliczenia zaległości podatkowych (206 ha) i sprzedano osobom fizycznym (125 ha) (Warzybok W. Notatka służbowa, dane niepublikowane 2010).

Według stanu na 2010 rok do Nadleśnictwa Nowa Dęba przyłączono 210 ha powierzchni wcześniej wyłączonych na potrzeby kopalni oraz 122 ha gruntów, które przed przejściem stanowiły grunty rolne, nie znajdujące się pod administracją LP (Mapy przeglądowo-gospodarcze...1968, 1983, 2003). Grunty rekultywowane w skali Nadleśnictwa stanowią 1,3% i zgodnie z podziałem urzędziowym znajdują się w obrębie Buda Stalowska w leśnictwie Stale, zajmując 23% jego powierzchni (Plan Urządzania Lasu 2003-2012, Mapy przeglądowe... 1968, 1983, 2003).

Ważnym elementem dalszego postępowania hodowlanego na terenach pogórnicznych zrekultywowanych i zagospodarowanych dla leśnictwa jest uwzględnienie ich odmienności w porównaniu z lasami gospodarczymi. Kierunek rozwoju siedlisk, zbiorowisk roślinnych i przemiany gleb na tych terenach nie są do końca przewidywalne (Pietrzykowski 2010). Ponadto często na tego typu obszarach istnieje potrzeba weryfikacji założeń hodowlanych i składu gatunkowego drzewostanów, które z reguły powinny podlegać przebudowie. Stąd też na terenach rekultywowanych mówi się o prognozowanych typach siedliskowych lasu (Krzaklewski 1988). W Planach Urządzania Lasu wymagane jest jednak określenie siedliskowych typów lasów zgodnie z systemem typologicznym Instytutu Badawczego Leśnictwa (IBL). Metody te nie są w pełni dostosowane do warunków panujących na rekultywowanych terenach pogórnicznych, ponieważ zwykle nie uwzględniają zróżnicowania mikrosiedliskowego i miejsc występowania utworów toksycznych lub wadliwie zrekultywowanych (Krzaklewski, Pietrzykowski 2007; Pietrzykowski i in. 2010).

W Nadleśnictwie Nowa Dęba na przyłączonych terenach według Planu Urządzania Lasu (2003-2012) dominują siedliska borowe, w obrębie których największy udział ma bór mieszany świeży (BMśw) obejmujący 70,4% analizowanej powierzchni tj. 224,6 ha. Oprócz tego typowany jest również bór świeży (Bśw) na 14,8% (47,1 ha) powierzchni i bór mieszany wilgotny (BMw) na 7% (22,4 ha). Siedliska lasowe reprezentowane są głównie przez las mieszany świeży (LMśw) i las mieszany wilgotny (LMw), zajmujących w sumie 5,9%, tj. 18,7 ha (rys. 3.1). Udział prognozowanych typów siedliskowych lasu jest zgodny z tendencją, jaka występuje w obrębie całego Nadleśnictwa, gdzie przeważają siedliska borowe z największym udziałem boru mieszanego świeżego BMśw (32%) i boru świeżego Bśw (21%) (Plan Urządzania Lasu 2003-2012).

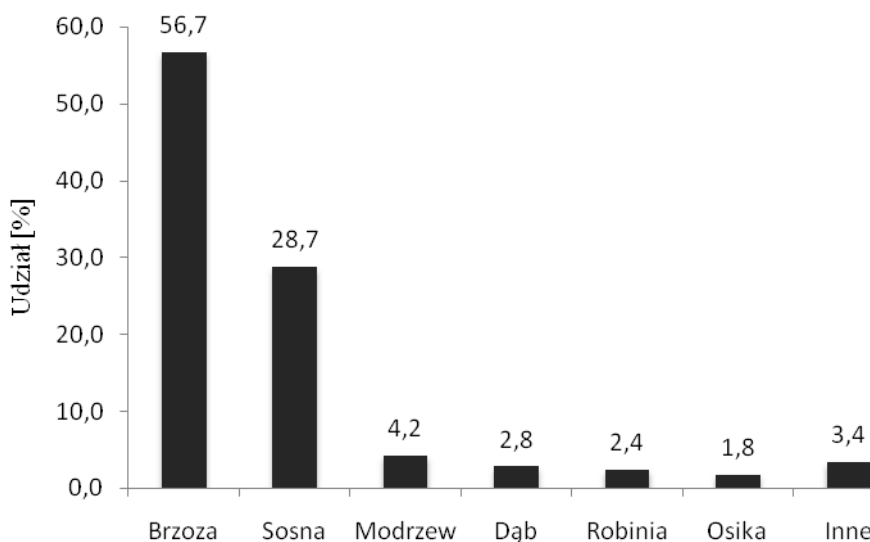


Rys. 3.1. Udział prognozowanych typów siedliskowych lasu na zrehabilitowanym obszarze (332 ha) po otworowej kopalni siarki „Jeziórko” przekazany pod administrację Nadleśnictwa Nowa Dęba (Plan Urządzenia Lasu 2003-2012).

Fig. 3.1. Share of anticipated Forest Habitat Types on reclaimed areas of sulfur mine “Jeziórko” passed under Forest Inspectorate Nowa Dęba (Plan Urządzenia Lasu 2003-2012).

Gatunki drzew w ramach zalesień rekultywowanych terenów wprowadzane są w warunki siedliskowe charakteryzującymi się odmiennymi właściwościami gleb w porównaniu do gleb siedlisk „naturalnych”, co przejawia się m.in. zaburzoną gospodarką mineralną i niekorzystnymi stosunkami powietrzno-wodnymi (Pietrzykowski i in. 2010). Na terenach po otworowej eksploatacji siarki przekształcenia chemiczne występują punktowo wokół dawnych otworów eksploatacyjnych. Były wynikiem przedostawania się siarki elementarnej i silnie zmineralizowanych wód złożowych na powierzchnię terenu. Obszary oddalone od otworów eksploatacyjnych charakteryzują się mniejszym stopniem skażenia. Występują tu jednak silne przekształcenia geochemiczne (głównie w postaci osiadań terenu) i hydrologiczne (m.in. zawodnienia). Dlatego odpowiedni dobór składu gatunkowego drzewostanu na tych terenach nie jest zadaniem łatwym. Na zrehabilitowanych terenach przyłączonych do Nadleśnictwa Nowa Dęba największy udział w składzie gatunkowym ma brzoza brodawkowata (*Betula pendula* Roth), podawana łącznie z brzozą omszoną (*Betula pubescens* Ehrh.), zajmująca 57% (166,6 ha) i sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) zajmująca 29% powierzchni drzewostanów (84,5 ha). Pozostałe gatunki, w tym głównie modrzew europejski, dęby: szypułkowy, bezszypułkowy i czerwony, robinia akacyjowa i osika zajmują łącznie 14% powierzchni, tj. 42,9 ha (rys. 3.2) (Plan Urządzenia Lasu 2003-2012). Jak już wspomniano, na analizowanym terenie prognozowane są głównie siedliska borowe występujące na ubogich glebach piaszczystych, często z zaburzoną gospodarką mineralną. Dlatego tak duży udział brzozy brodawkowatej i sosny zwyczajnej jest uzasadniony. Taki skład gatunkowy nawiązuje do założeń metody gatunków pionierskich. Sosna zwyczajna i brzoza brodawkowata charakteryzują się dużą zdolnością przystosowawczą do warunków siedliskowych na terenach pogórnicznych (Böcker i in. 1999; Stolarska i in. 2006; Pietrzykowski i in. 2010). Gatunki te

wykorzystują skrajnie ubogie warunki siedliskowe do realizacji życiowych funkcji, wyprzedzają inne gatunki w zdobywaniu i zasiedlaniu nowych obszarów, a następnie w wyniku zachodzącej na tych terenach sukcesji pierwotnej są wypierane przez gatunki bardziej wymagające (takie jak np. dęby). Dlatego na analizowanym terenie na prognozowanych w Planie Urządzenia Lasu (2003-2012) siedliskach lasowych gatunki te spełniają rolę przedplonów i powinny być sukcesywnie zastępowane w procesie przebudowy przez gatunki docelowe. Do innych stosowanych metod przy zalesieniach terenów pogórnich zalicza się metodę gatunków docelowych i biodynamiczną (Krzaklewski 2009). Pierwsza polega na wprowadzaniu gatunków docelowych w odpowiednim udziale i kombinacji na etapie rekultywacji biologicznej. Druga natomiast stanowi rozwiązanie pośrednie między metodą gatunków pionierskich i metodą gatunków docelowych, zakładając wprowadzanie w ramach zalesień obok gatunków docelowych (produkcyjnych) gatunki o właściwościach wybitnie fitomelioracyjnych, takich jak np. olsze.



Rys. 3.2. Udział powierzchniowy gatunków w drzewostanach na zrehabilitowanym obszarze (332 ha) po otworowej kopalni siarki „Jeziórko” (podano nazwy rodzajowe) (Plan Urządzenia Lasu 2003-2012)

Fig. 3.2. Share of species in stand trees on reclaimed areas of sulfur mine “Jeziórko” (generic names were given) (Plan Urządzenia Lasu 2003-2012).

Obecnie w Polsce na terenach pogórnich zrehabilitowanych dla leśnictwa dominują drzewostany w I i II klasie wieku. Podobna tendencja występuje na analizowanym obszarze, gdzie drzewostany znajdują się w I i w niewielkim udziale w II klasie wieku. Przewiduje się dla nich zabiegi czyszczeń wczesnych i późnych mających objąć powierzchnię 265,6 ha (Plan Urządzenia Lasu 2003-2012). Koszty planowanych czyszczeń wynoszą ok. 350 zł/ha (informacja z Nadleśnictwa Nowa Dęba, stan na 2010 rok), a więc podobnie jak dla zrehabilitowanych gruntów wyrobiska popiaskowego w Szczakowej, gdzie wynoszą 358 zł/ha (informacja z Nadleśnictwa Chrzanów, RDLP Katowice, stan na 2010 rok). Poniesione

nakłady na pielęgnację drzewostanów, szczególnie na terenach pogórnicznych, nie zawsze muszą być współmierne z potencjalnymi zyskami związanymi z pozyskaniem surowca drzewnego. W związku z tym Nadleśnictwo w długoterminowej perspektywie jest obciążone kosztami, jakie wiążą się z procesem odtworzenia ekosystemu leśnego, co jest efektem finalnym przeprowadzonej rekultywacji.

Pomimo wykonanej rekultywacji 21 ha powierzchni przekazanej dla Nadleśnictwa zostało sklasyfikowane jako halizny (Plan Urządzania Lasu 2003-2012). W miejscach tych, podczas wizji terenowej, stwierdzono masowe występowanie trzcinnika piaskowego (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth). Gatunek ten tworzy gęste darnie i tym samym znacznie utrudnia ponowne wprowadzanie drzew. Drzewostany na gruntach zrekultywowanych są układem mało stabilnym m. in. ze względu na silną konkurencję o zasoby wodne i składniki pokarmowe oraz niekorzystne właściwości fizyko-chemiczne gleb, przejawiające się nadmiernie kwaśnym lub alkalicznym odczynem, niekorzystnymi właściwościami powietrzno-wodnymi i niedoborem składników pokarmowych oraz (Pietrzykowski i in. 2010). Innym ważnym czynnikiem prowadzącym do zamierania drzew są liczne podtopienia, będące efektem nieuregulowanych do końca stosunków wodnych i osiadań terenu. W związku z tym drzewostany wzrastające na analizowanym terenie powinny być objęte stałym monitoringiem. Monitoring powinien obejmować przede wszystkim ocenę zdrowotności oraz wzrostu wprowadzanych drzewostanów.

4. Podsumowanie i wnioski

Kopalnia Siarki „Jeziórko” wyłączyła w latach 1968-1989 z obszarów administrowanych przez Nadleśnictwo Nowa Dęba ok. 385 ha. Aktualnie do Nadleśnictwa przyłączono 332 ha, w tym: 210 ha powierzchni wcześniej wyłączonych oraz 122 ha gruntów, które przed przejęciem pod eksploatację stanowiły grunty rolne, nie znajdujące się pod administracją LP. Na zrekultywowanych i przyłączonych do Nadleśnictwa obszarach prognozowane są głównie siedliska borów mieszanych świeżych (70,4%) i borów świeżych (14,8%). Jakkolwiek jest to zgodne ze specyfiką Nadleśnictwa (przewaga BMśw) to zrekultywowane tereny wymagają odrębnego traktowania, ponieważ głównym celem prac hodowlanych nie będzie uzyskanie jak największej ilości użytków drzewnych, ale utrzymanie pokrywy roślinnej i stanu zdrowotnego drzewostanów pełniących funkcje ochronne i siedliskotwórcze. Obecnie w składzie gatunkowym drzewostanów przeważa brzoza brodawkowata (57%) i sosna zwyczajna (29%). Biorąc pod uwagę przewagę gleb piaszczystych na analizowanym terenie, zastosowanie wyżej wymienionych gatunków pionierskich jako dominujących było właściwe. Pomimo wykonanej rekultywacji na części analizowanego obszaru (21 ha) występują halizny. Stwierdzono także liczne podtopienia będące wynikiem nieuregulowanych do końca stosunków wodnych. Sytuacja ta potwierdza konieczność ciągłego monitoringu przedmiotowych terenów.

5. Literatura

- [1] *Główny Urząd Statystyczny*: Ochrona środowiska. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa 2011.
- [2] *Dulewski J., Uzarowicz R.*: Aspekty gospodarki gruntami i rekultywacji w górnictwie siarki na tle całego przemysłu wydobywczego. *Wyższy Urząd Górniczy. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w górnictwie* 2008, 6: 15-18.

- [3] *Golda T.*: Uwarunkowania prac rekultywacyjnych w kopalni siarki „Jeziórko” w wyniku wywołanych przekształceń w środowisku glebowo-wodnym. Próba syntetycznej oceny. *Inżynieria środowiska* 2003, 8(1): 29-41
- [4] *Krzaklewski W.*: Rekultywacja obszarów pogórnich i przemysłowych. [w]: *Przemiany środowiska naturalnego a ekorozwój*. Wyd. TBPS Geosfera, Kraków, 2001: 85–104.
- [5] *Krzaklewski W.*: Die Möglichkeiten der Ausnutzung der natürlichen Vegetation in der Rekultivierung der Nachabbaugelände (Abraum oder Bergehalden). *Internationale Haldenfachtagung*, 7 bis 10 September 1982. Kommunalverband Ruhrgebiet, Essen, 1982, 79-84.
- [6] *Krzaklewski W., Pietrzykowski M.*: Diagnoza siedlisk na terenach pogórnich rekultywowanych dla leśnictwa, ze szczególnym uwzględnieniem metody fitosocjologiczno-glebowej. *Sylwan* 2007, 1: 51-57.
- [7] *Pietrzykowski M., Krzaklewski W., Pająk M., Socha J., Ochał W.*: Analiza i optymalizacja metod klasyfikacji siedlisk i kryteriów oceny rekultywacji leśnej na wybranych terenach pogórnich w Polsce. Red. M. Pietrzykowski, Wydawnictwo UR Kraków, Kraków, 2010.
- [8] *Portal Korporacyjny Lasów Państwowych*: Nadleśnictwo Nowa Dęba, http://www.krosno.lasy.gov.pl/web/nowa_deba/home 2010.
- [9] *Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A.*: Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjologicznych. PWRiL, Warszawa 1990.
- [10] *Woś A.*: *Klimat Polski*. Wyd. PWN, Warszawa 1999.
- [11] *Plan Urządzania Lasu dla Nadleśnictwa Buda Stalowska*: Sporządzony na okres od 01.01.2003 do 31.12.2012, RDLP w Lublinie, opracowanie BULiGL Lublin.
- [12] *Galaś Z.*: Wpływ wydobywania i przetwórstwa siarki na środowisko naturalne w zagłębiu tarnobrzeskim. *Przegląd Górniczy* 2000, 2: 7-13.
- [13] *Mapa przeglądowa*: Nadleśnictwo Buda Stalowska, skala 1:20 000, stan na 1.10.1968.
- [14] *Mapa gospodarczo-przeglądowa*: Nadleśnictwo Buda Stalowska, Leśnictwo Stale, Obręb Buda Stalowska, skala 1:10 000, stan na 1.01.1983, BULiGL Lublin.
- [15] *Mapa przeglądowa*: Nadleśnictwo Buda Stalowska, Obręb Buda Stalowska, skala 1:25 000, stan na 1.01.2003, BULiGL Lublin.
- [16] *Skawina T., Trafas M., Golda T., Krzaklewski W., Gruszczyński S.*: Sprawozdania z prac nad rekultywacją terenów po otworowej eksploatacji siarki w Jeziórku. Archiwum Instytutu Kształtowania i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie 1972.
- [17] *Krzaklewski W.*: Leśna rekultywacja i biologiczne zagospodarowanie nieużytków przemysłowych. Wyd. AR w Krakowie, Kraków 1988.
- [18] *Böcker L., Katzur J., Stahr F.*: Untersuchungen zum Waldwachstum auf dem Kippenstandorten des Lausitzer Braunkohlenreviers am Beispiel der Gemeinen Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) und Gemeinen Birke (*Betula pendula* Roth). Materiały konferencyjne: Górnictwo Odkrywkowe-Środowisko-Rekultywacja ze szczególnym uwzględnieniem KWB „Bełchatów”, Kraków, 1999, część I, 21-34.
- [19] *Stolarska M., Stolarski R., Harabin Z., Krzaklewski W., Pietrzykowski M.*: Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) z sukcesji na centralnym zwałowisku odpadów górnictwa węgla kamiennego. *Roczniki gleboznawcze* 2006, 57: 183-191
- [20] *Krzaklewski W.*: Wybrane problemy rekultywacji leśnej. [w]: *Leśnictwo w górach i regionach przemysłowych*. Monografia wydana z okazji 60-lecia powołania Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Wyd. UR w Krakowie. Kraków 2009.
- [1] *Böcker L., Katzur J., Stähr F.* 1999. Untersuchungen zum Waldwachstum auf dem Kippenstandorten des Lausitzer Braunkohlenreviers am Beispiel der Gemeinen Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) und Gemeinen Birke (*Betula pendula* Roth). Materiały konferencyjne: Górnictwo Odkrywkowe-Środowisko-Rekultywacja ze szczególnym uwzględnieniem KWB „Bełchatów”, Kraków, część I, 21-34.
- [2] *Dulewski J., Uzarowicz R.* 2008. Aspekty gospodarki gruntami i rekultywacji w górnictwie siarki na tle całego przemysłu wydobywczego. *Wyższy Urząd Górniczy. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w górnictwie* 6: 15-18.
- [3] *Galaś Z.* 2000. Wpływ wydobywania i przetwórstwa siarki na środowisko naturalne w zagłębiu tarnobrzeskim. *Przegląd Górniczy* (2): 7-13.

- [4] Główny Urząd Statystyczny 2011. Ochrona środowiska. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa.
- [5] Gołda T. 2003. Uwarunkowania prac rekultywacyjnych w kopalni siarki „Jeziórko” w wyniku wywołanych przekształceń w środowisku glebowo-wodnym. Próba syntetycznej oceny. Inżynieria środowiska 8(1): 29-41
- [6] Krzaklewski W. 1982. Die Möglichkeiten der Ausnutzung der natürlichen Vegetation in der Rekultivierung der Nachabbaugelände (Abraum oder Bergehalden). Internationale Haldenfachtagung, 7 bis 10 September 1982. Kommunalverband Ruhrgebiet, Essen, 79-84.
- [7] Krzaklewski W. 1988. Leśna rekultywacja i biologiczne zagospodarowanie nieużytków przemysłowych. Wyd. AR w Krakowie, Kraków.
- [8] Krzaklewski W. 2001. Rekultywacja obszarów pogórnich i przemysłowych. [w]: Przemiany środowiska naturalnego a ekorozwój. Wyd. TBPŚ Geosfera, Kraków, 85–104.
- [9] Krzaklewski W., Pietrzykowski M. 2007: Diagnostyka siedlisk na terenach pogórnich rekultywowanych dla leśnictwa, ze szczególnym uwzględnieniem metody fitosocjologiczno-glebowej. Sylwan 1: 51-57.
- [10] Krzaklewski W. 2009. Wybrane problemy rekultywacji leśnej. [w]: Leśnictwo w górach i regionach przemysłowych. Monografia wydana z okazji 60-lecia powołania Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Wyd. UR w Krakowie. Kraków.
- [11] Mapa przeglądowa Nadleśnictwa Buda Stalowska, skala 1:20 000, stan na 1.10.1968.
- [12] Mapa gospodarczo-przeglądowa Nadleśnictwa Buda Stalowska, Leśnictwo Stale Obręb Buda Stalowska, skala 1:10 000, stan na 1.01.1983, BULiGL Lublin.
- [13] Mapa przeglądowa, Nadleśnictwo Buda Stalowska, Obręb Buda Stalowska. Skala 1:25 000, stan na 1.01.2003, BULiGL Lublin.
- [14] Pietrzykowski M. (red. naukowa) 2010: Analiza i optymalizacja metod klasyfikacji siedlisk i kryteriów oceny rekultywacji leśnej na wybranych terenach pogórnich w Polsce. Wyd. UR w Kraków, Kraków.
- [15] Plan Urządzania Lasu dla Nadleśnictwa Buda Stalowska. Sporządzony na okres od 01.01.2003 do 31.12.2012, RDLP w Lublinie, opracowanie BULiGL Lublin.
- [16] Portal Korporacyjny Lasów Państwowych 2010. Nadleśnictwo Nowa Dęba, http://www.krosno.lasy.gov.pl/web/nowa_deba/home
- [17] Skawina T., Trafas M., Gołda T., Krzaklewski W., Gruszczyński S. 1972. Sprawozdania z prac nad rekultywacją terenów po otworowej eksploatacji siarki w Jeziórku. Archiwum Instytutu Kształtowania i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie.
- [18] Stolarska M., Stolarski R., Harabin Z., Krzaklewski W., Pietrzykowski M. 2006. Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) z sukcesji na centralnym zwałowisku odpadów górnictwa węgla kamiennego. Roczniki gleboznawcze. 57: 183-191
- [19] Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. 1990: Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjologicznych. PWRiL, Warszawa.
- [20] Woś A. 1999. Klimat Polski. Wyd. PWN, Warszawa.

State forest management of reclaimed land after sulfur mining passed under the administration of Nowa Dęba Forest Inspectorate

Key words

Forest reclamation, sulfur mining, areal balance, forest management

Summary

The majority of the old mining areas in Poland (60%) is reclaimed to the direction of forest management. After the reclamation of much of these areas is passed under the administration of The State Forests National Forest Holding (Lasy Państwowe). The aim of this study was to analyze the area of forest reclamation, tree stand age, species composition and forest site classification on the sulfur mine "Jeziórko" passed under the administration of Nowa Deba

Forest Inspectorate (to 2007 Buda Stalowska). Currently, reclaimed land in scale of the Forest Inspectorate is 1.3%, of which 210 hectares are land previously excluded for the purposes of the sulfur mine, and 122 hectares are land previously used as an agricultural, not under the administration of LP. The majority of these areas were defined as mixed coniferous forest sites (BMśw). Currently the dominant species in the stands are Scots pine and birch. Despite the restoration a substantial area occupied failed patch (21 ha) and multiple partly flooding which result from unregulated of the water relations. For these reasons, it is necessary to continuously monitor the condition of forest stands in the analyzed area.

Przekazano: 30 marca 2012 r.