

RENATURALIZACJA ŁĄK POCHODZĄCYCH Z ZASIEWU NA ZREKULTYWOWANYM TERENIE KOPALNI SIARKI „JEZIÓRKO”

Ryszard Kostuch¹, Krzysztof Maślanka¹, Jacek Kostuch¹

¹ Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji., Uniwersytet Rolniczy, Al. Mickiewicza 24/28, 31-409 Kraków, e-mail: rmmaslan@cyf-kr.edu.pl

Streszczenie

Na zdewastowanych eksploatacją siarki terenach kopalni „Jeziórko”, przeprowadzona została rekultywacja oraz zagospodarowanie łąkarskie znacznej części pokopalnianego obszaru. W roku 2014 przeprowadzono badania fitosocjologiczne istniejącej roślinności. Miały one pokazać jakie zmiany gatunkowe nastąpiły w runi utworzonej z mieszanek trawiasto-motylikowych i w jakich kierunkach zmierza zachodząca w tych zbiorowiskach sukcesja roślinna. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że z upływem czasu zachodzą zmiany gatunkowe w zasianej runi prowadzące to do jej renaturalizacji. Ruń upodobnia się do zbiorowisk roślinnych z jakimi mamy do czynienia na trwałych użytkach zielonych, gdzie wykształcone są typowe dla ekosystemów trawiastych asocjacje roślinne.

Słowa kluczowe: dewastacja gleb, rekultywacja, zasiew, renaturalizacja runi, sukcesja roślinna, asocjacja.

SOWED MEADOWS RENATURALIZATION ON RECULTIVATED AREA OF SULFUR MINE „JEZIÓRKO”

Abstract

The terrain of the Sulphur mine of “Jeziórko” near Tarnobrzeg was recultivated by seeding grasslands on the larger part of the area. In 2014 phytosociological researches were conducted on the vegetation of the grasslands. The aim of the research was to determine botanical composition and indicate the plants that succeeded in the area. It was found that with years, botanical composition of grasslands was totally different from the original composition of seeds used. The changes lead to the re-neutralization of grassland swards which change from the areas which are regularly mowed. After a number of years without mowing, the plant associations were the same as on natural grassland ecosystems.

Keywords: soil devastation, recultivation, sowing, naturalization of sward, plant succession, association.

WSTĘP

Rekultywacja terenów zdewastowanych eksploatacją siarki w rejonie Tarnobrzega, opisana już została w wielu publikacjach [Andrychowicz i in. 2003, Czajkowski i in. 2014, Dulewski i Uzarowicz 2009, Michno i in. 2008, Michno i Czajkowski 2009, Warzybok 2000]. Większość opracowań wymienionych autorów dotyczy wyłącznie rekultywacji technicznych. Jedną tylko pracą [Czajkowski i in. 2014] odnosi się do efektów leśnego i łąkarskiego zagospodarowania terenów zrehabilitowanych po kopalni siarki „Jeziórko”.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie stosunków fitosocjologicznych runi na użytkach zielonych, pochodzących z zasiewu nasion traw i motylikowych. Warto podkreślić, że zachodząca wraz z upływem czasu renaturalizacja składu botanicznego runi użytków zielonych upodabnia zbiorowiska roślinne powstałe przez zasiew nasion traw i motylikowych do zbiorowisk występujących na łąkach trwałych. W procesie zmian składu botanicznego wytwarzają się zespoły typowe dla odpowiednich rodzajów siedlisk o zróżnicowanych warunkach hydrologicznych oraz troficznych, jak ma to miejsce w ekosystemach trawiastych, gdzie prowadzona

jest regularna gospodarka łąkowo-pastwiskowa. Na wprowadzonych przez zasiew użytkach zielonych wyróżniono 2 zespoły roślinne: *Arrhenatheretum elatioris* oraz *Phalaridetum arundinaceae*. Charakterystykę fitosocjologiczną tych zespołów przedstawiono w dalszej części niniejszego opracowania.

MATERIAŁ I METODA

Rekultywacja i łąkarskie zagospodarowanie terenu Kopalni „Jeziórko” zdevastowanego eksploatacją złóż siarki, trwa od lat 90-tych ubiegłego wieku, aż do dnia dzisiejszego. Zagospodarowaniem łąkarskim objęto ok. 1000 ha. Pozwoliło to na wykonanie zdjęć fitosocjologicznych runi, pochodzącej z różnych okresów łąkarskiego zagospodarowania zreultywowanego terenu, znajdującego się 10 km od Tarnobrzega na północny wschód.

Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano dnia 21.06.2014 r. na użytkach zielonych, które były łąkarsko zagospodarowane w roku 2002, 2007 i 2011. W wybranych jednolitych płatach roślinności łąkowej wyznaczonych dominacją i równomiernością rozmieszczenia na danej powierzchni przewodnich gatunków, rejestrowano gatunkowy skład runi metodą Brauna-Blanquet'a. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano w miesiącu czerwcu czyli w czasie pełnego rozwoju roślinności. Nie mając możliwości poznania składu mieszanek nasion traw i motylkowych, które zostały wysiane, nie można było porównywać z nimi gatunkowego składu rosnącej roślinności. Dlatego ograniczono się tylko do zestawienia zdjęć runi zagospodarowanych w podanych powyżej okresach czasowych. Na podstawie występowania w poszczególnych zdjęciach składu gatunkowego, nie trudno zauważyć jak wygląda stan renaturalizacji runi zagospodarowanej w różnych okresach czasu, a także na zróżnicowanych pod względem hydrologicznym siedliskach.

WYNIKI

Uzyskane w badaniach wyniki zamieszczono w tabelach 1 i 2. W tabeli 1 znajdują się zdjęcia fitosocjologiczne pochodzące z siedlisk umiarkowanie wilgotnych, a w tabeli 2, z siedlisk silnie uwilgotnionych występujących w obniżeniach terenu, do których na pewien czas napływają i stagnują wody opadowe.

Największą powierzchnię na zreultywowanym obszarze, poza wodami otwartymi, stanowią siedliska umiarkowanie wilgotne, zwane też świeżymi. To na nich właśnie wykształcił się zespół *Arrhenatheretum typicum*, który jest zdecydowanym dominantem na omawianej powierzchni.

Tabela 1 przedstawia zdjęcia fitosocjologiczne runi w różnych okresach po zasiewie nasion traw i motylkowych. Stwierdzono, że wraz z upływem czasu, skład botaniczny wyraźnie się zmienia. Ubywa gatunków, które prawdopodobnie wchodziły w skład mieszanki, jak życica trwała (*Lolium perenne*), stokłosa bezostna (*Bromus inermis*), tymotka łąkowa (*Phleum pratense*), kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis*), a przybywa innych bardziej przystosowanych do tego rodzaju siedlisk. Łatwo też zauważyć, że w dalszych latach po zasiewie, przybywa w runi gatunków roślin charakterystycznych dla omawianego zespołu. Są to: bodziszek łąkowy (*Geranium pratense*), marchew zwyczajna (*Daucus carota*), pępawa dwuletnia (*Crepis biennis*), pasternak siewny (*Pastinaca sativa*), rajgras wyniosły (*Arrhenatherum elatius*), stokłosa miękka (*Bromus mollis*), szczaw rozpięchły (*Rumex thyrsiflorus*), kozibród łąkowy (*Tragopogon pratensis*) i in. Zwiększa się również ich liczebność, czyli udział w runi oraz przybywa roślin kwiatowych takich jak: koniczyna łąkowa (*Trifolium raptens*), koniczyna pogięta (*T. medium*), jastrun pospolity (*Leucanthemum vulgare*), komonica zwyczajna (*Lotus corniculatus*), wyka ptasia (*Vicia cracca*), przytulia łąkowa (*Galium mollugo*), chaber łąkowy (*Centaurea jacea*) i wiele innych. Dzięki temu fizjonomia runi staje się barwna i piękna.

W obrębie siedlisk umiarkowanie wilgotnych istnieją również pewne stosunkowo niewielkie różnice uwilgotnienia siedlisk, które uwidaczniają się zwiększeniem udziału w runi tych gatunków roślin, które są do tego najlepiej przystosowane.

W siedliskach umiarkowanie wilgotnych, mogą więc występować zarówno powierzchnie nieco suchsze, jak też wilgotniejsze. Pierwsze powoduje nieznaczne wzniesienie powierzchni, a drugie jej obniżenie. Od dominujących w danych warunkach gatunków traw wydzielamy podzespoły. W warunkach siedlisk nieco suchszych, wytworzyły się na omawianych terenach dwa podzespoły: *Arrhenatheretum elatioris Daktyletosum* oraz *Arrhenatheretum elatioris Festucetosum rubrae*. Dominantem pierwszego podzespołu jest kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), natomiast podzespołu drugiego, kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*).

Tabela 1. Zespół *Arrhenatheretum elatoris*. Zdjęcia fitosocjologiczne runi łąkowej wykonane 21.06.2014 roku, metodą Brauna-Blanquet'a, w różnym czasie po zasiewie

Table 1. Plant association *Arrhenatheretum elatoris*. Phytosociological records of meadow swards made 21.06.2014 year according to, Braun-Blanquet method, in different time after sowing

Gatunek	Lata zasiewu		
	2002	2007	2011
<i>Arrhenatherum elatius</i> – Rajgras wyniosły	3,3–4	2,2	+
<i>Agropyron repens</i> – Perz właściwy	–	+	1,2
<i>Agrostis capillaris</i> – Mietlica pospolita	1,2	2,2	1,2
<i>Alopecurus pratensis</i> – Wyczyniec łąkowy	–	+	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> – Tomka wonna	–	1,2	+
<i>Bromus inermis</i> – Stokłosa bezostna	–	+	1,2
<i>Bromus mollis</i> – Stokłosa miękka	+	+	–
<i>Cynosurus cristatus</i> – Grzebieńca pospolita	–	+	+
<i>Dactylis glomerata</i> – Kupkówka pospolita	2,3–4	2,3–4	2,3–4
<i>Festuca pratensis</i> – Kostrzewa łąkowa	–	+	+
<i>Festuca rubra</i> – Kostrzewa czerwona	1,2	+	+
<i>Holcus lanatus</i> – Kłosówka wełnista	+	1,2	+
<i>Lolium perenne</i> – Życica trwała	–	+	1,2
<i>Phalaris arundinacea</i> – Mozga trzcinowata	–	–	+
<i>Phleum pratense</i> – Tymotka łąkowa	+	1,1	1,2
<i>Phragmites australis</i> – Trzcina pospolita	–	+	–
<i>Poa pratensis</i> – Wiechlina łąkowa	1,2	2,2	2,2–3
<i>Poa trivialis</i> – Wiechlina zwyczajna	–	+	+
<i>Echinochla crus galli</i> – Chwastnica jednoroczna	+	1,2	+
<i>Setaria viridis</i> – Włośnica zielona	–	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i> – Śmiatek darniowy	+	1,2	+
<i>Trisetum flavescens</i> – Konietlica łąkowa	+	+	–
<i>Lotus corniculatus</i> – Komonica zwyczajna	1,2	+	+
<i>Lathyrus pratensis</i> – Groszek łąkowy	1,2	2,2	–
<i>Medicago sativa</i> – Lucerna siewna	+	+	+
<i>Melilotus alba</i> – Nostrzyk biały	+	+	–
<i>Ononis arvensis</i> – Wilżyna bezbronna	+	–	–
<i>Trifolium dubium</i> – Koniczyna drobnokwiatowa	1,2	+	–
<i>Trifolium pratense</i> – Koniczyna łąkowa	2,3	1,2	1,2
<i>Trifolium medium</i> – Koniczyna pogięta	+	–	–
<i>Trifolium repens</i> – Koniczyna biała	+	1,2	2,2
<i>Vicia hirsuta</i> – Wyka drobnokwiatowa	+	1,1	+
<i>Vicia eracca</i> – Wyka ptasia	+	+	+
<i>Achillea millefolium</i> – Krwawnik pospolity	1,2	2,2	+
<i>Anthemis cotula</i> – Rumian psi	–	1,2	1,2–3
<i>Artemisia vulgaris</i> – Bylica pospolita	–	+	1,1–2
<i>Aster novi-belgii</i> – Aster nowobelgijski	+	+	1,1
<i>Campanula patula</i> – Dzwonek rozpierzchły	+	–	–
<i>Capsella bursa pastoris</i> – Tasznik pospolity	–	+	1,2
<i>Cirsium arvense</i> – Ostrożeń polny	–	1,1–2	2,1–2
<i>Chenopodium album</i> – Komosa biała	–	–	+
<i>Centaurea jacea</i> – Chaber łąkowy	1,2	1,3	–
<i>Crepis biennis</i> – Pępawa dwuletnia	1,1	+	–
<i>Daucus carota</i> – Marchew zwyczajna	1,1–2	+	+
<i>Echium vulgare</i> – Żmijowiec pospolity	–	+	+
<i>Conyza canadensis</i> – Konyza kanadyjska	–	+	1,2
<i>Eguisetum arvense</i> – Skrzyp polny	+	+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> – Wilczomlec sosnka	+	–	–

c.d. tabeli 1
cont. table 1

<i>Fragaria viridis</i> – Poziomka twardawa	+	–	–
<i>Galium mollugo</i> – Przytulnia łąkowa	1,2	+	–
<i>Galium verum</i> – Przytulnia właściwa	+	–	–
<i>Galeopsis tetrachit</i> – Poziwnik szorstki	+	+	+
<i>Geranium pratense</i> – Bodziszek łąkowy	1,2	+	+
<i>Glechoma hederacea</i> – Bluszcz kurdybanek	+	–	+
<i>Heracleum sphondylium</i> – Barszcz łąkowy	+	+	+
<i>Hieracium pilosella</i> – Jastrzębiec kosmaczek	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> – Dziurawiec zwyczajny	+	–	–
<i>Knautia arvensis</i> – Świerznica polna	+	–	–
<i>Lamium purpureum</i> – Jasnota purpurowa	–	+	–
<i>Leontodon autumnalis</i> – Brodawnik jednorodny	+	+	–
<i>Leucanthemum vulgare</i> – Złocień pospolity	1,2	–	–
<i>Linaria arvensis</i> – Lnica pospolita	+	+	–
<i>Lazula campestris</i> – Kosmatka polna	–	+	1,2
<i>Lazula multiflora</i> – Kosmatka wielokwiatowa	+	–	–
<i>Lysimachia vulgaris</i> – Tojeść pospolita	+	–	–
<i>Melandrium album</i> – Bniec biały	–	+	+
<i>Odontites serotina</i> – Zagorzałek polny	+	–	–
<i>Oenothera biennis</i> – Wiesiołek dwuletni	+	+	+
<i>Pastinaca sativa</i> – Pasternak niższy	+	–	–
<i>Phyteuma spicatum</i> – Zerwa kłosowa	+	+	–
<i>Pimpinella major</i> – Biedrzynek wielki	+	+	–
<i>Plantago lanceolata</i> – Babka lancetowata	+	+	1,1–2
<i>Polygonum aviculare</i> – Rdest ptasi	–	+	+
<i>Polygonum persicaria</i> – Rdest płamisty	–	+	1,1–1
<i>Potentilla anserina</i> – Pięciornik gęsi	+	–	–
<i>Prunella vulgaris</i> – Głowienka pospolita	+	–	–
<i>Ranunculus acris</i> – Jaskier ostry	+	+	+
<i>Rubus caesius</i> – Jeżyna pospolita	+	–	–
<i>Rumex acetosa</i> – Szczaw zwyczajny	+	+	–
<i>Rumex thyrsiflorus</i> – Szczaw rozpięchły	+	+	–
<i>Salvia pratensis</i> – Szałwia łąkowa	+	–	–
<i>Senecio jacobea</i> – Starzec Jakubek	–	+	+
<i>Sinapis arvensis</i> – Ognicha polna	–	+	+
<i>Solidago canadensis</i> – Nawłóć kanadyjska	+	+	+
<i>Solidago gigantea</i> – Nawłóć olbrzymia	–	+	–
<i>Stachys arvensis</i> – Czyściec polny	–	+	–
<i>Stellaria graminea</i> – Gwiazdnica trawiasta	+	–	–
<i>Symphytum officinale</i> – Żywokost lekarski	+	–	–
<i>Tanacetum vulgare</i> – Wrotycz pospolita	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> – Mniszek pospolity	+	+	+
<i>Tragopogon orientalis</i> – Kozibród wschodni	+	–	–
<i>Tragopogon pratensis</i> – Kozibród łąkowy	+	–	–
<i>Thlaspi arvense</i> – Tobołki polne	–	–	+
<i>Thymus pulegioides</i> – Macierzanka pospolita	+	–	–
<i>Verbascum nigrum</i> – Dziewanna pospolita	+	–	–
<i>Veronica chamaedris</i> – Przetacznik ożankowy	+	+	+
<i>Viola arvensis</i> – Fiołek polny	–	+	+
Ogółem liczba gatunków:	62	69	57

Gatunki podkreślone, są charakterystyczne dla zespołu *Arrhenatheretum elatoris*.

W miejscach nieco obniżonych względem niwelety otaczającej powierzchni, a zatem trochę wilgotniejszych w zespole rajgrasu wyniosłego również uwydatniają się podzespoły. Są to: *Arrhenatheretum elatioris Festucetozum pratense*

z dużym udziałem kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis*), *Arrhenatheretum elatioris-Holcetosum* z dominacją kłosówki wełnistej (*Holcus mollis*) oraz *Arrhenatheretum elatioris-Alopecuretosum pratense* z większym udziałem w runi wyczyńca

Tabela 2. Zespół *Phalaridetum arundinaceae*. Zdjęcia fitosocjologiczne runi łąkowej wykonane 21.06.2014 roku, metodą Brauna-Blanquet'a, w różnym czasie po zasiewie

Table 2. Plant association *Phalaridetum arundinaceae*. Phytosociological records of meadows swards made 21.06.2014 year according to Braun-Blanquet metod in different time after sowing

Gatunek	Lata zasiewu		
	2002	2007	2011
<i>Phalaris arundinacea</i> – Mozga trzcinowata	4,4	3,3–4	+
<i>Agrostis gigantea</i> – Mietlica olbrzymia	1,2	2,2	+
<i>Alopecurus pratensis</i> – Wyczyńiec łąkowy	1,2	1,2	2,2–3
<i>Glyceria fluitans</i> – Manna jadalna	+	–	–
<i>Glyceria Maxima</i> – Manna mielec	+	+	–
<i>Festuca pratensis</i> – Kostrzewa łąkowa	+	2,2	3,2
<i>Phleum pratensis</i> – Tymotka łąkowa	+	1,1	1,2
<i>Phragmites australis</i> – Trzcina pospolita	+	+	+
<i>Poa palustris</i> – Wiechlina błotna	+	+	–
<i>Poa pratensis</i> – Wiechlina łąkowa	+	2,2	2,3–4
<i>Lolium perenne</i> – Życica trwała	–	–	+
<i>Poa trivialis</i> – Wiechlina łąkowa	+	1,2	+
<i>Lathyrus palustris</i> – Groszek błotny	+	+	–
<i>Lotus uliginosus</i> – Komonica bagienna	+	1,2	+
<i>Trifolium hybridum</i> – Koniczyna białoróżowa	+	1,2	2,2–3
<i>Trifolium repens</i> – Koniczyna biała	+	1,2	2,2
<i>Angelica sylvestris</i> – Dzięgiel leśny	+	+	–
<i>Caltha palustris</i> – Knieć błotna	+	+	+
<i>Carex gracilis</i> – Turzyca zaostrzona	+	+	–
<i>Carex hirta</i> – Turzyca omszona	+	1,2	+
<i>Carex vesicaria</i> – Turzyca pęcherzykowata	+	+	–
<i>Centaurea jacea</i> – Chaber łąkowy	–	+	2,2
<i>Cirsium rivulare</i> – Ostrożeń polny	–	+	1,2
<i>Epilobium palustre</i> – Wierzbownica błotna	+	+	–
<i>Equisetum palustre</i> – Skrzyp bagienny	–	+	1,1
<i>Galium palustre</i> – Przytulica błotna	+	–	–
<i>Mentha longifolia</i> – Mięta długolistna	–	–	+
<i>Myosotis palustris</i> – Niezapominajka błotna	+	+	+
<i>Nasturtium officinale</i> – Rukiew wodna	–	+	–
<i>Rorippa palustris</i> – Rzepicha błotna	–	+	–
<i>Scirpus silvaticus</i> – Sitowie leśne	+	–	–
<i>Sanguisorba officinales</i> – Krwiściąg lekarski	–	+	+
<i>Selinum carvifolia</i> – Olszewnik kminkolistny	+	–	–
<i>Deschampsia caespitosa</i> – Śmiałek darniowy	+	+	+
<i>Viola palustris</i> – Fiołek błotny	+	+	–
<i>Stachys palustris</i> – Czyściec błotny	–	+	–
<i>Solidago canadensis</i> – Nawłoc kanadyjska	–	+	+
<i>Setaria viridis</i> – Włośnica zielona	–	–	+
<i>Ranunculus repens</i> – Jaskier rozłogowy	1,2	+	+
<i>Ranunculus acris</i> – Jaskier ostry	–	+	–
Razem:	27	33	24

Gatunki podkreślone, są charakterystyczne dla zespołu *Phalaridetum arundinaceae*.

łąkowego (*Alopecurus pratensis*). Wszystkie wymienione podzespoły roślinności łąkowej, należące do zespołu rajgrasu wyniosłego, zajmują na zreultywowanym terenie niewielkie powierzchnie, które łącznie zajmują około 10% zagospodarowanego łąkarsko obszaru.

Drugim, występującym na omawianym obszarze zespołem roślinnym, którego ogólna powierzchnia nie dochodzi nawet do 10% wszystkich występujących na zreultywowanym terenie Kopalni „Jeziórko” użytków zielonych, jest zespół mozgi trzcinowatej (*Phalaridetum arundinaceae*). Występuje on w nieco większych obniżeniach terenowych, gdzie napływają z otoczenia wody opadowe, zwiększające uwilgotnienie siedlisk przez dość długi czas w sezonie wegetacyjnym.

W tabeli 2 zestawiono zdjęcia fitosocjologiczne runi wilgotnych siedlisk, w różnych odstępach czasu od zagospodarowania łąkarskiego. Należy przypuszczać, że na tych niewielkich na ogół powierzchniach zagłębień terenowych wysiewana była ta sama mieszanka nasion traw i motylkowych, co na pozostałej, nie zagłębionej powierzchni. Pod wpływem jednak silniejszego uwilgotnienia siedlisk, wykształcił się zespół roślinności higrofilnej z dominacją, przede wszystkim, mozgi trzcinowatej (*Phalaris arundinacea*).

Warto zaznaczyć, że opisane powyżej asocjacje roślinne, występują wyłącznie na tych użytkach zielonych, gdzie wykonuje się corocznie przynajmniej jednorazowe koszenie runi. Niestety, brak jest dotychczas użytkowania pastwiskowego, chociaż byłoby ono ekonomicznie najbardziej uzasadnione zmniejszeniem kosztów robocizny. Należy przypuszczać, że pod wpływem użytkowania pastwiskowego, wykształcił by się niewątpliwie zespół życicy trwałej z grzebienią pospolitą (*Lolio-Cynosuretum*), który jest najbardziej odporny na przygryzanie i udeptywanie przez pasące się zwierzęta gospodarskie.

Oprócz, powyżej omówionych użytków zielonych, na których dokonuje się jednorazowego koszenia runi, znajdują się tu także powierzchnie trawiaste, na których zaniechano od pewnego czasu koszenia. W ramach zachodzącej sukcesji roślinnej opanowywane są one przez rośliny inwazyjne, a przede wszystkim nawłocie (*Solidago sp.*), a następnie przez roślinność krzewiasto-drzewiastą. Do drzew i krzewów najczęściej wkraczających na niekoszone użytki zielone należą: sosna pospolita (*Pinus sylvestris*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), jarzębina (*Sorbus aucuparia*), dąb szypułkowy (*Quercus*

robur), topole: czarna (*Populus nigra*) i osika (*P. tremula*), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*), wiąz polny (*Ulmus minor*), wierzba iwa (*Salix caprea*), śliwa tarnina (*Prunus spinosa*), głóg jednoszyjkowy (*Crataegus monogyna*), dzika róża (*Rosa canina*), czarny bez (*Sambucus nigra*), lipa drobnolistna (*Tilia cordata*), orzech włoski (*Juglans regia*), klon jesionolistny (*Acer pseudoplatanus*), jałowiec pospolity (*Juniperus communis*), czeremcha zwyczajna (*Padus avium*) oraz leszczyna (*Corylus avellana*).

Na niektórych powierzchniach od dawna nie koszonych łąk rośnie już młody bór sosnowy, kilkuletnie brzeziny, a także inne drzewa i krzewy tworzące miejscami gęste zarośla, które z czasem przekształcają się w ekosystemy leśne.

WNIOSKI

Na podstawie wyników badań sformułowano następujące wnioski:

1. Zreultywowane i łąkarsko zagospodarowane tereny Kopalni Siarki „Jeziórko” z czasem całkowicie się zrenaturalizowały.
2. W zależności od warunków siedliskowych wykształciły się dwa zespoły roślinne: rajgrasu wyniosłego (*Arrhenatheretum elatioris*) i mozgi trzcinowatej (*Phalaridetum arundinaceae*).
3. Zespół rajgrasu wyniosłego, wraz z podzespołami, występuje na około 80% powierzchni użytków zielonych, znajdujących się na zreultywowanym terenie, a zespół mozgi trzcinowatej zajmuje niecałe 10%.
4. Po łąkarskim zagospodarowaniu terenu zreultywowanego następowały stopniowe zmiany składu botanicznego runi, które coraz lepiej przystosowywały dane zbiorowisko roślinne do warunków siedliskowych. Przybywało też roślin charakterystycznych, które przekształcały zbiorowiska w zespoły roślinne. Widoczne jest to szczególnie wyraźnie w zespole rajgrasu wyniosłego.
5. Zachodzące zmiany florystyczne w runi użytków zielonych prowadzą w konsekwencji do renaturalizacji użytków zielonych pochodzących z zasiewu i wytworzenia się takich samych zbiorowisk roślinnych jakie występują na użytkach zielonych występujących w niezdegradowanym terenie, które już od dawna są paszowo wykorzystywane.

6. Brak przynajmniej jednorazowego koszenia runi łąkowej na omawianym terenie pokopalnianym, prowadzi do przekształcenia się ekosystemów trawiastych w ekosystemy leśne, którymi na tym terenie są, przede wszystkim, bory sosnowe świeże oraz mieszane, powstające spontanicznie w procesie samozalesienia.

PIŚMIENNICTWO

1. Andrychowicz F., Buczek Z., Gołda T., Pantula Z. 2003. Rekultywacja i zagospodarowanie terenów pogórnich Kopalni Siarki „Jeziorko”. Mat. IV Forum Dyskusyjnego. Tarnobrzeg, 8, 39–46.
2. Czajkowski R., Dziedzic W., Kostuch R., Maślanka K. 2014. Ocena wybranych elementów środowiska przyrodniczego na zrehabilitowanych i zagospodarowanych terenach Kopalni Siarki „Jeziorko”. Acta Sci. Polon. For. Circumictus, 13(1), 3–18.
3. Dalewski J., Uzarowicz R. 2009. Wybrane aspekty rekultywacji i rewitalizacji terenów po działalności górniczej. Maszynopis. Siarkopol, Tarnobrzeg, s. 14.
4. Michno W., Dziedzic W., Czajkowski R. 2008. Przywracanie gospodarczego wykorzystania terenów zdegradowanych wieloletnią eksploatacją złóż siarki w rejonie Tarnobrzega przez KizPS „Siarkopol” w latach 1968–2008 w kopalniach Piaseczno i Jeziorko. XIII Międzynarodowe Sympozjum, Gliwice-Ustroń, 89–98.
5. Michno W., Czajkowski R. 2009. Górnictwo wczoraj i dziś. IX Konferencja SITG. Mysłowice, 161–168.
6. Warzybok W. 2000. Rekultywacja na terenach poeksploatacyjnych Kopalni Siarki „Jeziorko”. Inżynieria Ekologiczna, 1, 23–26.



Opublikowanie pracy dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie.