

## TRANSFORMATION OF MEADOW COMMUNITIES DUE TO THE CHANGES IN SOIL MOISTURE OF MEADOW HABITATS

### Summary

During the years 1991-2010 the study was conducted in Łódź province, on post-bog meadows reclaimed in the 60s of twentieth century. Reclamation launched and accelerated the processes of organic matter transformation. Most of the drained meadows were utilized and properly used. Agriculturally valuable communities of class *Molinio-Arrhenathereteae* have developed there. In the early 90s of twentieth century, in result of failure of maintaining the detailed drainage system and the reduction of meadow technology level, the moisture of post-bog meadows increased. The valuable species of the class *Molinio-Arrhenatheretea* disappeared or decreased their share in sward. The share of herbs and weeds and/or sedges from wet and marsh habitats increased. Increase of meadow habitats moisture resulted in transformation of wet habitats to reswamped or swamped habitats.

**Key words:** transformations, moisture, meadow habitats, plants communities

## PRZEKSZTAŁCANIE SIĘ ZBIOROWISK ŁĄKOWYCH W WYNIKU ZMIAN UWILGOTNIENIA SIEDLISK ŁĄKOWYCH

### Streszczenie

Badania prowadzono w latach 1991-2010 w woj. łódzkiej na łąkach pobagiennych, zmeliorowanych w latach 60. XX w. Melioracje uruchomiły i przyspieszyły procesy przeobrażenia materii organicznej. Większość zmeliorowanych łąk zagospodarowano i poprawnie użytkowano. Wykształciły się na nich rolniczo wartościowe zbiorowiska z klasy *Molinio-Arrhenathereteae*. Na początku lat 90. XX w. nastąpiło zwiększanie uwilgotnienia łąk pobagiennych w wyniku zaniechania konserwacji szczegółowych urządzeń melioracyjnych oraz obniżenia poziomu pratotechniki. Z runi ustępowały lub zmniejszały swój udział rolniczo wartościowe gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, a zwiększał się udział ziół i chwastów oraz/lub turzyc siedlisk mokrych i bagiennych. Zwiększanie uwilgotnienia siedlisk łąkowych spowodowało przekształcanie siedlisk mokrych w siedliska zabagniające lub bagienne, należące już do łęgu zastoiskowego lub bielawy właściwej.

**Słowa kluczowe:** przekształcanie, uwilgotnienie, siedliska i zbiorowiska łąkowe

### 1. Wstęp

Nasilenie prac melioracyjnych w latach 50.-80. XX w. spowodowało że zmeliorowano ponad 50% powierzchni użytków zielonych, utraciły one swój naturalny bądź półnaturalny charakter [1]. Zmeliorowane obszary były zagospodarowane i rolniczo użytkowane. Część z nich była kilkakrotnie przeorywana i obsiewana mieszankami traw. Odwodnienie gleb organicznych przyspieszyło mineralizację materii organicznej i pogarszanie właściwości fizyczno-wodnych gleb pobagiennych [2, 3]. Mineralizacja materii organicznej powodowała stałe zmniejszanie się jej zawartości w glebie i zmniejszanie się miąższości warstwy organicznej, a tym samym obszaru gleb organicznych. Jak podają Roguski, Bienkiewicz [4] w ciągu roku miąższość warstwy organicznej tych gleb obniża się o około 10 mm. Ponadto, uwilgotnienie powyżej 75-80% obj. wyraźnie hamuje mineralizację, a zwłaszcza zmniejsza uwalnianie azotanów i ich przedostawanie się do wody powierzchniowej [5]. Tym samym nastąpiło pogarszanie się warunków hydrologicznych w Polsce oraz zmniejszanie się retencji wodnej gleb, a to przyczyniło się do zwiększenia zainteresowania ochroną obszarów bagiennych i pobagiennych.

Stopień uwilgotnienia użytków zielonych zawsze był i jest zróżnicowany i zależy od ilości napływającej wody oraz sprawności jej odpływu, a tym samym od stanu wody w ciekach. Obniżenie intensywności lub zaniechanie gospodarowania na większości łąk i pastwisk oraz zaniechanie

konserwacji urządzeń wodno-melioracyjnych, zwłaszcza szczegółowych na początku lat 90. XX w. spowodowało podniesienie poziomu wody gruntowej (pwg), a przez to wzrost uwilgotnienia siedlisk łąkowych. Utrzymywanie się wysokich pwg w sezonie wegetacyjnym stymulują rozpoczęcie samorzutnego procesu renaturalizacji poprzednio zmeliorowanych użytków zielonych [6].

Celem pracy było zbadanie możliwości odtwarzania się ekosystemów bagiennych na łąkach zmeliorowanych w warunkach zaniechania rolniczego użytkowania oraz konserwacji urządzeń wodno-melioracyjnych.

### 2. Teren badań

Badania prowadzono w latach 1991-2010 na zmeliorowanych w latach 60. XX w. użytkach zielonych, położonych na glebach pobagiennych. Objęto nimi dwa obiekty łąkowe: w Kotlinie Szczercowskiej – obiekt „Dolina Pilski” (dopływ Widawki) i na Równinie Piotrowskiej – obiekt „na torfowiskach rzeki Luciąży”.

Obiekt Dolina rzeki Pilski obejmuje 25 niewielkich torfowisk o łącznej powierzchni 747 ha [7]. Badania prowadzono na torfowiskach położonych w źródłowej części dopływu rzeki Pilski, oznaczonych symbolem Y i U. Na torfowisku Y (140 ha) do końca lat 50. XX w. występował proces bagienny i gleby torfowe (olesowo-trzcinowe, olesowe i mszyste głębokie, o niskim i średnim stopniu rozkładu) oraz przewaga zbiorowisk turzycowych. Torfowisko U (14

ha) jest zbudowane z torfu olesowo-trzcinowego i olesowego, płytkiego o zróżnicowanym stopniu rozkładu. W połowie XX w. na większości torfowiska U występowała roślinność trawiasta, użytkowana łąkowo [1]. Na torfowiskach doliny rzeki Luciąży – 5065 ha [7] analizowane torfowisko oznaczone symbolem P (49 ha) zbudowane z torfu olesowego, o dużym stopniu rozkładu, systematycznie zalwane przez sąsiadujący ciek oraz kilkudziesięcioarowe torfowisko podtapiane przez stawy rybne [1].

Do początku lat 90. XX w. z analizowanych użytków zielonych zbierano dwa pokosy, trzeci zwykle wypasano. Plon wynosił > 6, a nawet >10 t suchej masy z ha.

### 3. Metody i materiały badań

Na objętych badaniami użytkach zielonych położonych na glebach organicznych o zróżnicowanym poziomie uwilgotnienia wybrano 9 reprezentatywnych stanowisk badawczych na użytkach zielonych o glebach organicznych i zróżnicowanym poziomie uwilgotnienia: w Dolinie Pilsi (na torfowisku Y stanowiska nr 2, 3, 4, 5, na torfowisko U stan. nr 8, 9), na torfowiskach rzeki Luciąży (stan. nr 1, 6, 7). W 1991 r. w stanowiskach określono: rodzaj gleby (metodą odkrywek glebowych), poziom wody gruntowej (pwg) w stałych studzienkach w okresie zbioru I (na przełomie maja i czerwca) i II pokosu (koniec lipca i początek sierpnia) oraz skład botaniczny metodą Klappa [8]. W kolejnych latach badania powtarzano.

Wszystkie siedliska łąkowe zostały sklasyfikowane i wydzielono prognostyczne kompleksy wilgotnościowo-glebowe (PKWG) [10]. Kompleksy te pozwalają przewidzieć właściwości retencyjne i podsiąkowe gleb po melioracji. Dla każdego kompleksu określono optymalne stosunki powietrzno-wodne do produkcji rolnej na użytkach zielonych oraz minimalny i maksymalny stopień ich odwodnienia. Dopuszczalna minimalna głębokość odwodnienia w okresie wiosennym lub po dużych opadach dla trwałych użytków zielonych zależy od przynależności do PKWG i powinna zapewniać w warstwie korzeniowej 0-30 cm minimalną zawartość powietrza 6% –  $h_1$ , a optymalna 10% objętościowych –  $h_{opt}$  [11].

### 4. Wyniki i dyskusja

#### 4.1. Przeobrażenia gleb pobagiennych i zmiany w uwilgotnieniu siedlisk łąkowych

Analizowane siedliska wykształciły się z torfu mechowskiego Me (nr 3, 4, 5), olesowego Ol (nr 1, 2, 7) oraz szuwarowego Szu (nr 6). W pozostałych stanowiskach duże przeobrażenie materii organicznej uniemożliwiało jej roz-

poznanie. W latach 50. XX w. na większości stanowisk (nr 2, 3, 4, 5, 6, 7) występowały gleby torfowe (Pt) z wysokim pwg (0,10-0,20 m), który ograniczał decesję materii organicznej [9]. W pozostałych stanowiskach (nr 1, 8, 9), położonych w sąsiedztwie uregulowanych cieków podstawowych występowały już gleby pobagiennie (M). Po melioracji wykonanej w latach 60. XX w. gleby torfowe (Pt) przekształciły się w gleby pobagiennie torfowo-murszowe (Mt) lub mineralno-murszowe (Mr11 - stan. nr 8, 9) w zależności od miąższości warstwy organicznej.

W zależności od rodzaju gleby w stanowiskach badawczych, określono ich przynależność do prognostycznego kompleksu wilgotnościowo-glebowego (tab. 1). Analizowane stanowiska należą do czterech różnych PKWG, co wynika z dużego zróżnicowania warunków powietrzno-wodnych gleb organicznych. Przynależność siedliska do danego PKWG określa najważniejsze, dopuszczalne przedziały pwg:  $h_1$ ,  $h_3$  i  $h_{opt}$ . Wyznaczone wartości:  $h_1$ ,  $h_3$  i  $h_{opt}$  dopuszczalnego odwodnienia siedlisk łąkowych porównywano z wartościami uzyskanymi z pomiaru pwg.

Pomiary pwg wykonano w terminie zbioru I i II pokosu (tab. 2). W badanych siedliskach pwg i związany z nim poziom uwilgotnienia był zróżnicowany i zmieniał się w poszczególnych latach i pokosach oraz bardzo wykraczał poza dopuszczalną:  $h_1$ ,  $h_3$  i  $h_{opt}$  głębokość odwodnienia (tab. 1, 2).

W pierwszym roku badań (1991), o optymalnych warunkach pluwiotermicznych [6], w I pokosie pwg układał się poniżej głębokości dopuszczalnego odwodnienia  $h_3$  (w stan. nr: 2, 9), na równi z  $h_3$  (stan. 5) lub między  $h_3$  a  $h_{opt}$ . (stan. 1, 3, 4, 6, 7, 8). W okresie II pokosu, w warunkach dużej ilości opadów w czerwcu i lipcu, pwg w większości stanowisk był wyższy. Na poziomie optymalnym pwg układał się tylko w jednym stanowisku (nr 9), między  $h_1$  a  $h_{opt}$ . w trzech (nr 3, 4, 7), powyżej  $h_1$  w dwóch (nr 5 i 8), przy czym w tym ostatnim woda występowała na powierzchni, a między  $h_{opt}$ . a  $h_3$  (nr 1, 2, 6). Najniższy pwg, poniżej  $h_3$  – dopuszczalnego maksymalnego odwodnienia, był w siedlisku położonym w pobliżu rzeki Luciąży o bardzo dobrym odpływie (stanowisko nr 1).

We wszystkich latach i pokosach występowały duże wahania pwg, ale z tendencją do jego podnoszenia o różnym nasileniu w zależności od stanowiska. Duży wpływ na pwg miały warunki metrologiczne, gdyż w lata mokre pwg był wyższy niż w lata suche. Zależność tę zakłócały sporadycznie wykonywane prace konserwacyjne na szczególnych urządzeniach melioracyjnych (np. w 2008 i 2010 r.), II pokos.

Tab. 1. Dopuszczalna głębokość odwodnienia w zależności od przynależności badanych stanowisk do PKWG  
Table 1. Allowed depth of drainage in cm depending on PSMC in studied sites

PKWG, PSMC	Stanowisko Site	Głębokość odwodnienia, cm <sup>1</sup> Depth of drainage, cm <sup>1</sup>		
		$h_1$	$h_3$	$h_{opt}$
okresowo posuszny / periodically drying BC	3, 4	30	90	50
posuszny / drying C	1, 5, 6, 7	20	60	30
okresowo suchy / periodically dry CD	2	25	60	35
suchy dry D	8, 9	25	50	35

Źródło: badania własne i dane z literatury / Source: own studies and from references

<sup>1)</sup>Głębokość odwodnienia w zależności od PKWG [11] / <sup>1)</sup>Depth of drainage in cm dependence on PSMC [11]

Objaśnienia:  $h_1$  – dopuszczalna minimalna głębokość odwodnienia w okresie wiosennym lub po dużych opadach,  $h_3$  – maksymalna głębokość odwodnienia w okresach suszy atmosferycznych,  $h_{opt}$  – optymalna głębokość odwodnień.

Explanations:  $h_1$  – minimum allowable drainage depths in the spring period or after heavy rains,  $h_3$  – maximum allowable drainage depth in the drought season,  $h_{opt}$  – optimum depth of drainage.

Tab. 2. Poziom wody gruntowej (cm) w okresie I i II pokosu w latach 1991-2010  
 Table 2. Ground water level (cm) in the I. and II. cuts in the years 1991-2010

Stanowisko	Lata badań i pokosy															
	1991		1994		1996		2001		2006		2008		2009		2010	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	47	75	82	86	47	56	39	26	50	45	54	54	31	42	39	42
2	74	45	43	60	58	36	48	40	36	13	42	42	28	1	31	39
3	70	40	40	61	45	24	35	40	34	10	44	44	40	1	23	40
4	65	35	26	57	16	26	20	3	20	31	20	20	33	2	+1	41
5	60	+9	+1	30	10	8	2	+3	2	3	19	19	40	4	+2	36
6	40	33	41	33	20	16	37	1	15	+3	38	38	33	1	+1	10
7	50	25	18	90	17	10	+1	10	+3	+4	12	12	4	3	3	5
8	40	20	4	74	17	+1	20	+1	30	16	51	51	35	5	4	39
9	70	35	7	75	40	6	19	+4	35	15	58	58	28	1	25	63

Źródło: badania własne / Source: own studies

Objaśnienie: wartości z „+” – pwg powyżej powierzchni / Explanations: values with „+” – lgw over land surface

Zwykle w okresach o niższych opadach oraz po sporadycznym oczyszczeniu i pogłębieniu rowów pwg obniżał się i czasami utrzymywał się poniżej  $h_3$ . Największe wahania pwg były w stanowiskach nr 8 i 9, od powyżej  $h_1$  z wodą na powierzchni do poniżej  $h_3$ . Powolne, chociaż z dużymi wahaniami, podnoszenie pwg obserwowano w stanowisku nr 9, 2 i 3. Najwyższy pwg, powyżej  $h_1$  czasami z wodą na powierzchni, występował prawie zawsze na łąkach w stanowiskach nr 5, 7 i 4, wyjątek 2010 r., II pokos. Przy pwg powyżej  $h_1$  zawartość powietrza w warstwie korzeniowej gleby układała się poniżej 6% objętościowych, tj. minimalnej zawartości powietrza. W warunkach wysokiego pwg, lecz małej zawartości powietrza, w glebach dominował (stan. 5, 7, 4) lub przeważał proces akumulacji wody i organicznej materii glebowej (stan. 8). Stanowiska 4, 5 i 3 występowały na torfie mechowiskowym, który utrzymuje wysoki i w miarę stabilny pwg i były dodatkowo zasilane wodą ze źródeł [6]. Stabilność warunków hydrologicznego zasilania torfów mechowiskowych ogranicza rozkład materii organicznej [12].

Na początku badań, w 1991 r. w I pokosie, pwg układał się przeważnie między  $h_{opt}$  a  $h_3$ , tylko w dwóch stanowiskach był on poniżej  $h_3$ . Natomiast w II. pokosie był dużo bardziej zróżnicowany, zarówno poniżej  $h_3$  (stan. 1), między  $h_{opt}$  a  $h_3$  (stan. 2),  $h_{opt}$  (stan. 9), między  $h_{opt}$  a  $h_1$  (stan. 3, 4, 6, 7) lub powyżej  $h_1$  (stan. 5, 8). Pomimo że najwyższy poziom wody obserwowano w stanowiskach nr 5 i 8, jednak w roku 2010, II pokos pwg był podobny jak w innych stanowiskach. W stanowisku (nr 8) o glebie mineralno-organicznej, w okresach o niskich opadach pwg obniżał się poniżej  $h_3$ . Siedliska łąkowe z cienką warstwą organiczną, podścielone piaskiem luźnym wykazują dużą wrażliwość na obniżanie się pwg, gdyż działała on drenująco na cały profil glebowy. Nawet zasilanie wodą z przyległych wydm oraz mniejszy jej odpływ przez niedziałające urządzenia wodnomelioracyjne, nie równoważy dużego odpływu wgłębnego z profilu. W warunkach niskiego pwg i dużej zawartości powietrza w glebie przeważał proces mineralizacji materii organicznej. Powodowało to zmniejszanie się miąższości murszu, aż do zanikania warstwy organicznej [1] i obniżania miąższości i powierzchni gleb średnio rocznie o 1 cm w warunkach użytkowania łąkowego, a w siedliskach okresowo mokrych, słabo odwodnionych, obniżanie jest mniejsze i wynosi 4-6 mm [13].

#### 4.2. Przekształcanie się zbiorowisk łąkowych

Na początku badań, w 1991 r. na łąkach i pastwiskach występowały zbiorowiska trawiaste, ziołowo-trawiaste lub turzycowo-trawiaste z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* [9], przeważnie ze związku *Calthion*. Wszystkie zbiorowiska były użytkowane rolniczo na dość dobrym poziomie intensywności, czasami bardzo intensywne (nawożono > 400 kg NPK·ha<sup>-1</sup>). W zbiorowiskach trawiastych dominowały trawy o bardzo dobrej i dobrej wartości rolniczej (>60%, głównie *Poa pratensis* i *Alopecurus pratensis*) stan. nr 1, 2, 3 (tab. 3). Udział roślin z grupy ziół i chwastów czasami dochodził do 20% lub ich nie było (stan. 3), a ponadto nie notowano turzyc. W pozostałych stanowiskach skład botaniczny był bardziej urozmaicony, z większym udziałem turzyc, (powyżej 30%) lub ziół i chwastów (stan. 7). W następnych latach duże zmiany warunków siedlisk łąkowych, głównie wzrost uwilgotnienia na części stanowisk spowodowały duże zmiany - przekształcenie i zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych.

W latach 1991-1992 na większości stanowisk rolnicy stosowali nawożenie mineralne, ponad 200 kg NPK·ha<sup>-1</sup>, również gospodarowali na łąkach i pastwiskach z wysokim pwg. Podnoszenie pwg lub uwarunkowania ekonomiczne zmusiły rolników do zaniechania użytkowania. Na stanowisku nr 4 zaniechano użytkowania już w 1991 r. W pozostałych stanowiskach z czasem obniżono poziom nawożenia i użytkowania (stanowiska nr 1, 2, 3) lub zaniechano go całkowicie (stanowiska nr 5, 6, 7, 8, 9). Pod koniec lat 90. XX w. występowały już duże kilku- lub kilkudziesięciu hektarowe kompleksy nie użytkowanych łąk [6]. Zaniechanie konserwacji szczegółowych urządzeń wodnomelioracyjnych powodowało dalszy wzrost pwg i zmiany warunków siedliskowych i zbiorowisk łąkowych.

Wysokie uwilgotnienie powodowało niedotlenienie korzeni gatunków roślin wartościowych rolniczo, jeśli stan taki utrzymywał się dłużej, gatunki te obniżały swoją żywotność, a następnie ustępowały z runi, głównie trawy. Ich miejsce zajmowały trawy średniej i niskiej wartości paszowej (głównie *Deschampsia caespitosa* - stanowiska nr 1, 3, 4, 8, 9). Udział ich zwiększył się podobnie jak ziół i chwastów czy turzyc w zależności od skali zmiany uwilgotnienia siedlisk. Ze zbiorowisk zwykle ustępowały gatunki siedlisk suchych, świeżych i wilgotnych, a pojawiały się gatunki siedlisk mokrych i bagiennych. Początkowo liczba gatunków pojawiających się i zwiększających udział w zbiorowisku była większa niż liczba gatunków wypadających i zmniejszających udział [6].

Tab. 3. Zmiany składu botanicznego zbiorowisk łąkowych w latach 1991-2010 (w %)   
 Table 3. Changes in botanical composition of meadow communities in years 1991-2010 (in %)

Grupy roślin	Lata	Stanowisko								
		1	2	3 <sup>1)</sup>	4	5	6	7 <sup>1)</sup>	8	9
Trawy	1991	85	77	100	60	54	45	40	43	70
	2010	78	74	90	53	7	10	4	25	72
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	1991	6	20	15	6	3	+	3	3	2
	2010	12	1	1	r	-	r	-	r	-
<i>Poa pratensis</i> L.	1991	20	25	72	25	18	10	7	18	20
	2010	5	10	3	1	r	r	-	r	2
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	1991	+	+	1	5	+	3	-	5	15
	2010	6	40	65	50	-	r	-	15	60
<i>Festuca rubra</i> L. s.s.	1991	16	3	3	12	1	22	7	8	6
	2010	15	-	15	2	r	1	-	3	2
Motylkowate	1991	-	3	-	-	3	1	2	4	5
	2010	-	1	-	-	-	-	-	r	R
Turzycowate	1991	r	-	-	25	30	32	20	30	1
	2010	2	18	6	37	75	70	94	55	20
Zioła i chwasty	1991	15	20	r	15	13	22	38	23	24
	2010	20	7	4	10	18	20	2	20	8

<sup>1)</sup>Stanowisko nr 3 > 30% mchy, nr 7.- mchy 2% w 1991, + - 0,5%, r – śladowe ilości.

Największe zmiany w zbiorowisku, polegające na zmniejszaniu się udziału traw, zarejestrowano w siedliskach z wysokim pwg, powyżej  $h_1$  (stanowisko nr. 5, 7). W stanowisku nr 5, gdzie zwykle pwg układał się powyżej  $h_1$  lub na powierzchni gleby (wyjątek I pokos w 2009 r., II pokos 2010 r.) początkowo w runi zwiększył się udział ziół i chwastów, a stopniowo rozwijały się turzycy, głównie *Carex rostrata* i *C. nigra*. Obecnie zbiorowisko prawie oparowała *C. nigra*. W stanowisku nr 7 położonym w żyznej dolinie zalewowej, z dużymi wahaniami pwg w sezonie wegetacyjnym, zaniechanie użytkowania spowodowało początkowo wzrost udziału ziół i chwastów i wykształcenie się zbiorowiska ziołowego z dominacją wiązówki błotnej *Filipendula ulmari* L. [6]. Postępujące podnoszenie się pwg i wzrost uwilgotnienia sprzyjał rozwojowi i dominacji krwawnicy pospolitej *Lythrum salicaria* L. oraz turzyc: *Carex versicaria* L., *C. canescens* L., *C. rostrata* Stokes, *C. riparia* Curtis. Dalsze podnoszenie się pwg prowadziło do eliminacji prawie wszystkich gatunków ze zbiorowiska, które oparowała *Carex riparia* Curtis. W sąsiedztwie tego stanowiska, tuż przy cieku, już w latach 90. XX w., w warunkach dużych wahań pwg pojawiła się trzcina pospolita *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud. i dość szybko oparowywała część łąki położonej nieco wyżej, od strony cieku, eliminując zioła i turzycy. Obecnie jest to siedlisko łągi zastoiskowego, od strony cieku dominuje *Ph. australis*, jej ekspansję na stanowisko ograniczyło podniesienie się pwg (aż do zalewu powierzchni). Natomiast w stanowisku zbiorowisko ziołowe zostało zdominowane przez *C. riparia*, a *Ph. australis* zajmuje około 4%. Obydwa zbiorowiska zdominowane przez *C. riparia* lub *Ph. australis* sąsiadują ze sobą, a na obrzeżach płatów przenikają się wzajemnie, trwa współzawodnictwo. Obecnie przy wysokim pwg i częstym zalewie przewagę ma *C. riparia*, która nadal dominuje w tym stanowisku. W następnych latach okaże się, w którym kierunku pójdzie dalsza sukcesja.

Antropogeniczne zbiorowiska zmeliorowanych i dobrze nawożonych łąk wilgotnych i mokrych ze związku *Calthion* (klasa *Molinio-Arrhenatheretea*) w stanowiskach nr 7, 5 o najwyższych pwg przekształciły się w szuwały wielkoturzycowe związku *Magnocaricion* klasy *Phragmitetea* (stanowisko nr 7) lub zbiorowisko ze związku *Caricion nigrae* klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (stanowisko nr 5).

Nowo ukształtowane zbiorowiska jednoznacznie wskazują na powrót procesu bagienno, na dawne bagienne siedliska. Obecnie w stanowisku nr 7 ponownie wykształciło się siedlisko łągi zastoiskowego, a w stanowisku nr 5 – siedlisko bielawy właściwej.

W siedlisku murszowiska grądowiejącego, położonym na glebie Mr o dużych wahaniami pwg i uwilgotnienia (stanowisko nr 8) zmiany składu botanicznego były niewielkie, w porównaniu do siedlisk (stanowiska nr 5, 7) z większą miąższością warstwy organicznej i wyższym pwg (tab. 3). Duże, okresowe niedobory wody opóźniały zabagnianie siedliska i przebudowę zbiorowiska. Obniżenie poziomu pratotechniki (stanowisko nr 2) aż do zaniechania użytkowania (stanowiska nr 4, 9, 3, kolejno w 1991, 1992 i 2000 r.) przy stosunkowo mniejszych zmianach pwg, spowodowało powiększanie obszaru zbiorowisk śmiałkowych lub zwiększania jego udziału oraz turzyc w runi. Małe zmiany w uwilgotnieniu siedliska i zbiorowiska roślinnym wystąpiły w stanowisku nr 1 położonym w dolinie Luciąży.

Poziom uwilgotnienia oraz rodzaj siedliska (głównie rodzaj gleby, zawartość materii organicznej i miąższość jej warstwy) decydował o tempie i kierunku zmian zbiorowisk łąkowych. Zmiana warunków siedliskowych powodowała przebudowę zbiorowisk roślinnych, zmniejszaniu się rolniczej wartości zbiorowisk łąkowych [6]. Silne uwilgotnienie siedlisk było czynnikiem ograniczającym ekspansję krzewów, drzew i *Phragmites australis*, mimo zaniechania na większości z nich użytkowania. W latach suchych często pojawiały się pojedyncze siewki *Frangula alnus*, *Alnus glutinosa* i *Betula pubescens*, ale zwykle zamierały podczas najbliższych lat mokrych. Natomiast powracały taksony charakterystyczne dla klas występujących tu poprzednio [14].

## 5. Wnioski

1. Zaniechanie użytkowania oraz konserwacji urządzeń wodnomelioracyjnych powodowało podniesienie się pwg i zwiększanie uwilgotnienia siedlisk łąkowych powodowały zmianę warunków siedliskowych oraz przebudowę zbiorowisk roślinnych, wyrazem czego jest zmniejszanie się udziału traw rolniczo wartościowych, aż do całkowitego ich

ustąpienia. Ich miejsce zajmowały różne gatunki i grupy roślin: *Deschampsia caespitosa* oraz/lub zioła i chwasty i turzyce, a tym samym część zbiorowisk łąkowych utraciła rolniczą wartość.

2. Zmeliorowane, użytkowane i nawożone łąki siedlisk mokrych ze zbiorowiskami ze związku *Calthion* przekształciły się w szuwały wielkoturzycowe lub turzycowe. Poziom uwilgotnienia decydował o tempie i kierunku zmian w składzie gatunkowym zbiorowisk łąkowych, a rodzaj siedliska (głównie rodzaj gleby) modyfikował te zmiany.

3. Zmniejszanie antropopresji na siedliska murszowiskowe, niezależnie od miąższości warstwy organicznej, w warunkach wysokiego (powyżej  $h_1$ , aż do zalewu włącznie) i dość stabilnego poziomu wody, przywraca proces bagieny, na dawnych zabagnionych i bagiennych siedliskach.

4. Antropogeniczne łąki murszowiskowe, wilgotne i mokre, użytkowane i nawożone w wyniku zaniechania konserwacji urządzeń wodnomelioracyjnych oraz pratotechniki ponownie zostały zabagnione i ukształtowały się na nich siedliska łągu zastoiskowego lub bielawy właściwej.

5. Zabagnione użytki zielone stwarzają warunki na zwiększenie różnorodności siedlisk i zbiorowisk łąkowych oraz chronią zasoby wody, gleby, flory

6. Wysokie uwilgotnienie siedlisk pomimo zaniechania użytkowania ogranicza ekspansję krzewów, drzew oraz *Phragmites Australis*.

## 6. Bibliografia

- [1] Kozłowska T., Frąckowiak H.: Transformation of Soil and Meadow Habitats as a Result of Changes in Moisture and Restricted Management. Polish Journal of Environmental Studies, 2011, vol. 20, 4A, 179-184.
- [2] Gawlik J.: Wpływ głębokiego i długotrwałego odwodnienia gleb hydrogenicznych na ich fizyczno-wodne właściwości. Wiad. IMUZ, 1994, t. 17, z. 2, 9-28.
- [3] Gotkiewicz J.: Przeobrażenia zachodzące w siedliskach torfowych (glebach, szacie roślinnej). 1995. W: Torfoznawstwo w badaniach naukowych i praktyce. Sesja naukowa z okazji jubileuszu 45-lecia działalności naukowej i 70. rocznicy urodzin prof. dra. hab. Henryka Okruszko. Falenty 6-7 XI 1995. Mater. Seminar. nr 34. Falenty: Wydaw. IMUZ, 131-137.
- [4] Roguski W.: Bienkiewicz P.: Zanikanie gleb organicznych w wyniku melioracji. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1967, 172, 61-86.
- [5] Gotkiewicz J., Gotkiewicz M.: Gospodarowanie azotem na glebach torfowych. Bibl. Wiad. IMUZ, 1991, 77, 59-78.
- [6] Kozłowska T.: Zmiany zbiorowisk łąkowych na tle różnicowania się warunków siedliskowych w charakterystycznych obszarach dolin rzecznych Polski Centralnej. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. Roz. hab. i mono., 2005, 14, 208.
- [7] BPWM. Dokumentacja geologiczna torfowisk: Torfowiska rzeki Łuciąży. Warszawa, 1959, 81.; SGGW. Dokumentacja geologiczna torfowisk: Dolina rzeki Pilski. Warszawa, 1960, 98.
- [8] Klapp E.: Grunlandvegetation und Standort. Berlin/Hamburg, 1965, 384.
- [9] Kozłowska T., Banaszek P.: Transformation of meadow communities in differentiated humidity conditions. [in:] Proc. 17th Gen. Meeting EGF, Debrecyn, Hungary, 1998, 83-86.
- [10] Okruszko H.: Zasady podziału gleb hydrogenicznych na rodzaje oraz łączenia rodzajów w kompleksy. Rocz. Glebo., 1988, 39 (1), 127-152.
- [11] Szuniewicz J., Churska Cz., Churski T.: Potencjalne hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe i ich zróżnicowanie pod względem dyspozycyjnych zapasów wody użytecznej. [W:] Hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe. Bibl. Wiad. IMUZ, 1992, 79, 69-93.
- [12] Oświt J.: Charakterystyka dolinowych siedlisk glebotwórczych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1977, 186, 37-48.
- [13] Roguski W.: Podstawy kształtowania warunków wodnych w użytkowanych rolniczo dolinach rzecznych. [W:] Rozwój myśli naukowej na tle 40 lat działalności Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych. Bibl. Wiad. IMUZ, 1993, 81, 13-32.
- [14] Trąba Cz.: Tendencje rozwojowe zbiorowisk roślinnych na łąkach w dolinie Labuńki. Łąkarstwo w Polsce, 2001, 4, 189-198.