INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

No III/1/2018, POLISH ACADEMY OF SCIENCES, Cracow Branch, pp. 723-740
Commission of Technical Rural Infrastructure

DOI: https://doi.org/10.14597/INFRAECO.2018.3.1.049

ZBIOROWISKA Z RZĘDU *ARRHENATHERETALIA* W STRUKTURZE FITOSOCJOLOGICZNEJ OBSZARÓW NIELEŚNYCH BORÓW TUCHOLSKICH

Tomasz Stosik
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy

PLANT COMMUNITIES FROM THE ORDER ARRHENATHERETALIA *IN THE PHYTOSOCIOLOGICAL STRUCTURE OF THE NON-WOODLAND AREAS OF THE TUCHOLA PINEWOODS*

Streszczenie

W Borach Tucholskich – jednym z rejonów o wysokiej lesistości – realizowana jest również funkcja rolnicza. Większość obszarów nieleśnych zajmują pola uprawne, często również odłogi. Istniejące tu łąki tworzą głównie fitocenozy ze związku *Calthion*. Inne typy łąk, w tym łąki świeże, notowane są sporadycznie. W celu ukazania ich struktury fitosocjologicznej na terenie Borów Tucholskich przeanalizowano 512 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych w latach 2006-2017 na siedliskach nieleśnych tego obszaru: na łąkach, odłogach i przydrożach. Ponad połowę analizowanego materiału stanowiły dane pochodzące z łąk, około 30% z odłogów, a pozostałe z przydroży.

Z całej puli zdjęć tylko w 63 zidentyfikowano fitocenozy związane z łąkami świeżymi, przy czym zdecydowana większość z nich związana była z poboczami dróg. Analizowany materiał pozwolił wyróżnić 11 syntaksonów w formie zespołów i zbiorowisk. Są to głównie różne postaci zespołu *Arrhenatheretum elatioris*, zbiorowiska *Poa pratensis*-*Festuca rubra*, czy też zbiorowiska z *Festuca rubra*. Przekrój fitocenoz związku *Arrhenatherion*,

This is an open access article under the Creative Commons BY-NC-ND license
(http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/4.0/)

wyróżnionych dla obszaru, dopełniają płaty zdominowane przez trawy: zbiorowiska z *Dactylis glomerata*, z *Antoxanthum odoratum* i z *Holcus lanatus*.

Na szczególną uwagę zasługuje powszechnie uznawany za coraz rzadszy składnik roślinności łąkowej zespół *Arrhenatherum elatioris*. Można go uznać na badanym obszarze za typowy dla poboczy dróg, podczas gdy w krajobrazie łąkowym badanego obszaru należy do rzadkości. Wśród zbiorowisk, które spotyka się głównie na łąkach wymienić można przejściową formę zbiorowiska *Poa pratensis-Festuca rubra* oraz fitocenozy zdominowane przez mało wartościowe trawy.

Słowa kluczowe: *Arrhenatheretalia*, Bory Tucholskie, zbiorowiska roślinne, obszary nieleśne

Abstract

In the Tuchola Pinewoods, one of the regions with a high forestation rate, the agricultural function is also performed. Most non-woodland areas are covered by arable fields, frequently also set-aside land. The existing meadows the phytocoenoses from the alliance Calthion are mostly developing here. Another meadow type, including fresh meadows, are sporadic. To demonstrate their phytosociological structure in the Tuchola Pinewoods, 512 phytosociological relevés, taken in 2006-2017, in non-woodland habitats of the area: in meadows, set-aside land and roadsides, were analyzed. More than half of the material analyzed were the records made from meadows, about 30% from set-aside land, and the others – from roadsides.

From the entire pool, only in 63 relevés the phytocoenoses related to fresh meadows were identified, however, a vast majority was situated on roadsides. The material analyzed facilitates determining 11 syntaxa in a form of plant associations and communities. Those are mostly various forms of the association Arrhenatheretum elatioris, the community Poa pratensis-Festuca rubra, and the community Festuca rubra. The cross-section of phytocoenoses of the alliance Arrhenatherion, distinguished for the area, supplement the commonly grass-dominated community with Dactylis glomerata, with Antoxanthum odoratum and with Holcus lanatus.

A special attention must be paid to, commonly considered to be more and more rare component of the meadow plants, the alliance Arrhenatherum elatioris. In the area studied it can be considered to be typical for roadsides, whereas in the meadows it is rare. Among the communities found mostly in meadows one can point to a transition phase of the community Poa pratensis-Festuca rubra and phytocoenoses dominated by low-value grasses.

Keywords: *Arrhenatheretalia, Tuchola Pinewoods, plant communities, non-woodland areas*

WSTĘP

Znaczenie produkcyjne łąk, ich funkcje ekologiczne i krajobrazowe, a także istotna rola w zachowaniu różnorodności biologicznej są przedmiotem wielu opracowań naukowych (Załuski 1995; Grynia 1996; Ratyńska 1997; Kucharski 1999; Kryszak 2004; Kącki 2007; Kryszak i Kryszak 2007; Trąba 2014).

Na skutek zmian w sposobie użytkowania oraz zmian stosunków wodnych, obecnie duży odsetek użytków zielonych to fitocenozy znacznie odbiegające od wzorców ujętych w różnych klasyfikacjach fitosocjologicznych. Zgodnie z definicją podawaną przez Matuszkiewicza (2002) są to antropogeniczne zbiorowiska użytków zielonych na świeżych glebach mineralnych bez śladów zabagnienia. Na niżu wyróżnia się w tej grupie wysokoprodukty wne łąki wielokośne (*Arrhentherion elatioris*) i wyspecjalizowane zbiorowiska żyznych pastwisk (*Cynosurion*).

Łąki świeże występują głównie na typowych, eksploatowanych rolniczo użytkach zielonych. Można je spotkać również na odłogowanych polach lub na innych wytworzonych przez człowieka, specyficznych siedliskach, jak nasypy lub przydroża (Kucharski 1999; Herbich 2004). Analiza występowania tego typu fitocenoz powinna więc obejmować również miejsca, które nie są obecnie lub nigdy nie były wykorzystywane rolniczo.

Bory Tucholskie to obszar ukształtowany przez ostatnie zlodowacenie. Występujące tu słabe gleby zapobiegły jego całkowitemu odlesieniu. Wśród dominujących powierzchni borowych znaleźć można również różne postaci lasów. Szereg zbiorowisk reprezentuje objęte ochroną prawną siedliska przyrodnicze. Swoistym uzupełnieniem obrazu tego regionu jest liczny udział zbiorników wodnych, terenów źródliskowych i torfowisk. W dość jednorodnym krajobrazie borów, często o charakterze monokultur sosnowych, znaczenia nabierają niewielkie enklawy o odmiennych warunkach siedliskowych, gdzie rozwinęły się lasy łęgowe lub rożne typy torfowisk, które później pod wpływem działalności człowieka przekształciły się w łąki.

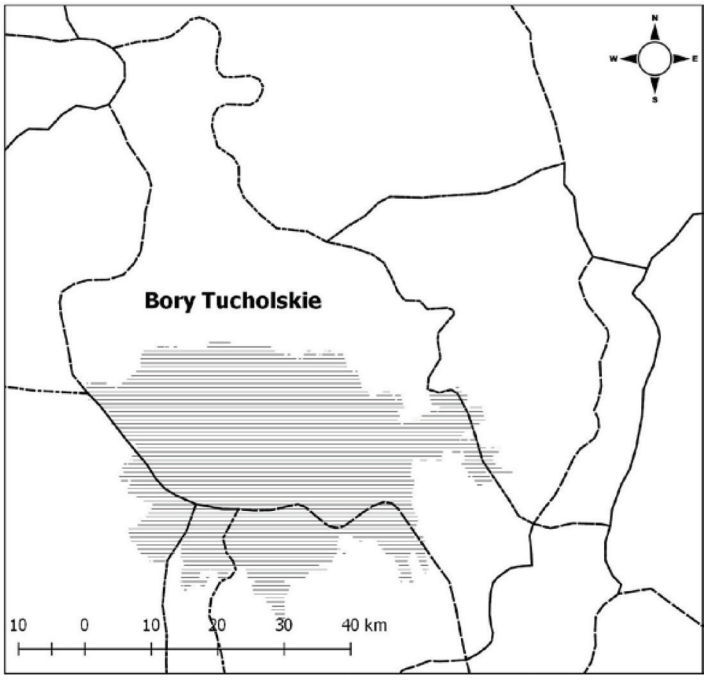
Większość obszarów nieleśnych Borów Tucholskich zajmują pola uprawne, dość często również odłogi. Łąki w ujęciu powierzchniowym nie mają tutaj dużego znaczenia bowiem stanowią zaledwie kilka procent obszaru. Są to przede wszystkim niewielkie kompleksy użytków zielonych na mniej lub bardziej zmurszałych torfach niskich. Użytki zielone na gruntach mineralnych stosunkowo wcześnie przekształcono w grunty orne. Obecnie rysuje się tendencja do przywracania użytkowania gruntów rolnych jako łąk na odłogowanych polach.

W strukturze zbiorowisk roślinnych, wykształcających się na użytkach zielonych analizowanego obszaru, dominują łąki wilgotne ze związku *Calthion* (Stosik 2014a, 2014b, 2015b; Stosik i Krasicka-Korczyńska 2012). Łąki świeże na typowych użytkowanych łąkach wymienia się sporadycznie (Dziamski

i Stypczyńska 2014), choć być może zajmują inne siedliska. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia* występujących na obszarach nieleśnych w Borach Tucholskich wraz z określeniem siedlisk, jakie zajmują.

MATERIAŁ I METODY

Obszar badań obejmuje grunty 7 gmin położonych w południowej części mezoregionu Bory Tucholskie (Kondracki 2002): Cekcyn, Czersk, Osie, Osiek, Osieczna, Tuchola i Śliwice o łącznej powierzchni ponad 1400 km^2 (rys. 1). Jest to obszar o wysokiej lesistości, gdzie najsłabsze grunty orne, szczególnie w ostatnich dziesięcioleciach, są sukcesywnie zalesiane lub odłogowane. Proces ten nie dotyczy w zasadzie łąk, w obrębie których odłogowanie lub przeznaczanie na inne cele jest sporadyczne (Stosik 2014c, 2015a).



Źródło / Source: opracowanie własne na podstawie Kondracki (2002) / own elaboration based on Kondracki (2002)

Rysunek 1. Zasięg lokalizacji analizowanych zdjęć fitosocjologicznych na tle granic mezoregionu Bory Tucholskie
Figure 1. Range of the locations of the relevés analysed against the borders of the Tuchola Pinewoods Mezoregion

W pracy wykorzystano zbiór 512 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych metodą Brauna-Blanqueta (Dzwonko 2007) w różnych siedliskach nieleśnych tego regionu w latach 2006-2017. Ponad połowa z nich pochodzi z łąk. Około 30% wykonano na odłogowanych polach w tym użytkowanych w ostatnim czasie przez coroczne koszenie. Zbiór uzupełniają 74 zdjęcia pochodzące z poboczy dróg .

Przy obróbce materiału posłużono się programem Turboveg (Hennekens 1995) oraz pakietem MATR (Korczyński i Sierocka 1994).

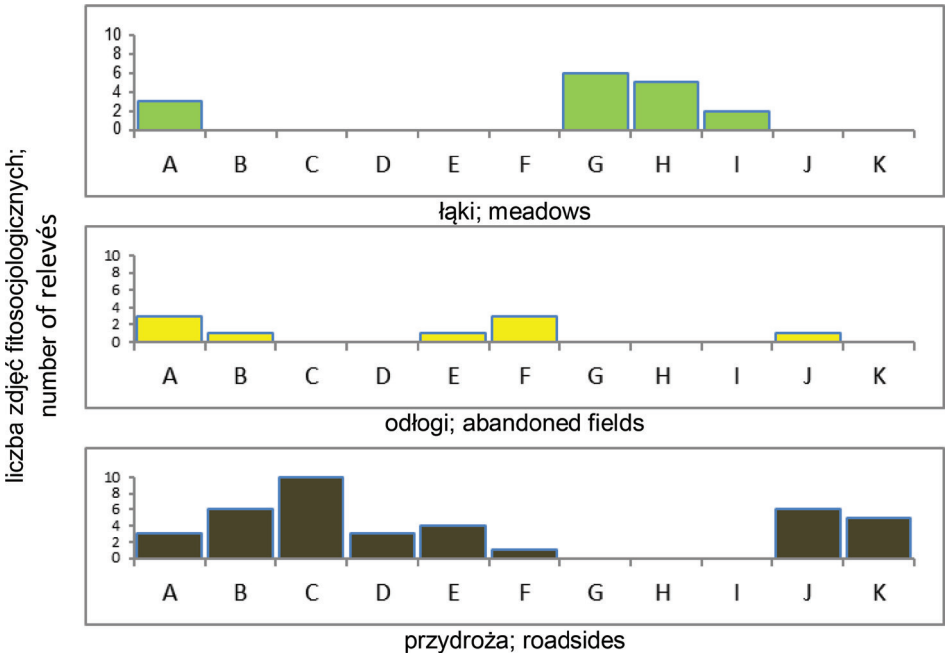
Do analiz wybrano zdjęcia fitosocjologiczne zawierające co najmniej dwa gatunki charakterystyczne dla rzędu *Arrhenatheretalia* lub związków *Arrhenatherion* i *Cynosurion* oraz te, w których wystąpiły *Poa pratensis i Festuca rubra* z pokryciem wynoszącym co najmniej 1. Do grupowania zdjęć wykorzystano program MVSP, w którym poszczególne grupy wyznaczono na podstawie minimalnej wariancji, przyjmując za miarę podobieństwa kwadrat odległości euklidesowej (Piernik 2008). Pogrupowane zdjęcia uporządkowano w klasycznej tabeli fitosocjologicznej, w której gatunki uszeregowano zgodnie z opracowaniem Matuszkiewicza (2002), zamieszczając w pracy tabelę syntetyczną.

WYNIKI I DYSKUSJA

Zgodnie z założeniami przedstawionymi w metodyce z analizowanego zbioru wyselekcjonowano 84 zdjęcia fitosocjologiczne. Większość z nich przypisano do konkretnego zespołu lub zbiorowiska. Pozostałe pominięto w dalszych analizach ze względu na trudności z jednoznaczną klasyfikacją. Wśród wybranych 63 płatów fitocenoz o cechach łąk świeżych aż 38 pochodzi z poboczy dróg, 9 stwierdzono na odłogach, a tylko 16 odnotowano na użytkowanych łąkach analizowanego obszaru (rys. 2).

Określając częstotliwość występowania płatów łąk świeżych w obrębie każdego z wymienionych siedlisk można stwierdzić, że w przypadku łąk tylko nieco ponad 5% analizowanego materiału reprezentuje ten typ fitocenoz. Poza tym charakterystyczna kombinacja gatunków typowa dla związku *Arrhenatheretalia* wykształca się w zaledwie co dziesiątym zdjęciu wykonanym na odłogowanych polach.

Na analizowanym obszarze fitocenozy o charakterze łąk świeżych najczęściej występują na poboczach dróg. Około połowy zdjęć w stosunkowo niewielkim zbiorze można zaliczyć do tej grupy zbiorowisk.



A – *Arrhenatheretum elatioris,* **B** – *Arrhenatheretum elatioris*, postać z *Agrostis capillaris,* **C** – *Arrhenatheretum elatioris*, postać z *Elymus repens* i *Convolvulus arvensis*, **D** – *Arrhenatheretum elatioris*, postać z *Trifolium repens*, **E** – zb. z *Dactylis glomerata*, **F** – zb. *Poa pratensis-Festuca rubra*, postać typowa, **G** – zb. *Poa pratensis-Festuca rubra*, postać przejściowa od łąk wilgotnych, **H** – zb. z *Antoxanthum odoratum*, **I** – zb. z *Holcus lanatus*, **J** – zb. z *Festuca rubra*, **K** – zb. z *Festuca rubra*, postać z *Elymus repens*

Rysunek 2. Liczba zdjęć fitosocjologicznych reprezentujących fitocenozy z rzędu *Arrhenatheretalia,* wykonanych na łąkach, odłogach i przydrożach
Figure 2. Number of relevés, representing the phytocoenoses of the order *Arrhenatheretalia* taken in meadows, abandoned fields and roadsides

Analizowany materiał pozwolił wyróżnić 11 syntaksonów w postaci zespołów i zbiorowisk, oznaczenia literowe (A – K) odpowiadają zastosowanym w tabeli 1:

Klasa *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937
Rząd *Arrhenatheretalia* Pawł. 1928
Związek *Arrhenatherion elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926
Zespoły i zbiorowiska:

- *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925 (A);
- *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925, postać z *Agrostis capillaris* (B);
- *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925, postać z *Elymus repens* i *Convolvulus arvensis* (C);

- *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925, postać z *Trifolium repens* (D);
- zb. z *Dactylis glomerata* (E);
- zb. *Poa pratensis-Festuca rubra* Fiajłk. 1962, postać typowa (F);
- zb. *Poa pratensis-Festuca rubra* Fiajłk. 1962, postać przejściowa od łąk wilgotnych (G);
- zb. z *Antoxanthum odoratum* (H);
- zb. z *Holcus lanatus* (I);
- zb. z *Festuca rubra* (J);
- zb. z *Festuca rubra,* postać z *Elymus repens* (K).

W zespole *Arrhenatheretum elatioris* pokrycie wiodącym gatunkiem (*Arrhenatherum elatius*) osiąga do 100% (tab. 1, kol. A). Zawsze stanowi on ponad połowę ogólnego pokrycia. Charakterystyczny jest liczny udział gatunków z rzędu *Arrhenatheretalia*: *Knautia arvensis*, *Galium mollugo* oraz związku *Arrhenatherum elatius*, *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*. Zbiorowisko to spotykane jest we wszystkich trzech analizowanych siedliskach. Szczególnie na przydrożach zaznacza się udział *Artemisia vulgaris*.

Arrhenatheretum elatioris występuje też (tab. 1., kol. B). jako postać z *Agrostis capillaris*, gdzie udział rajgrasu jest nieco mniejszy, ale liczne są gatunki z rzędu *Arrhenatheretalia*, m. in.: *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale* i *Heracleum sibiricum*, a *Agrostis capillaris* osiąga co najmniej kilkudziesięcioprocentowe pokrycie.

Wyróżnia się również forma z *Elymus repens* i *Convolvulus arvensis* (tab. 1., kol. C), gdzie typowa kombinacja gatunków dla związku *Arrhenatheretum elatioris* przekształcona jest kilkuprocentowym udziałem *Convolvulus arvensis* oraz sięgającym niekiedy 40% pokryciem *Elymus repens.* Tego typu fitocenozy na analizowanym obszarze można spotkać w zasadzie tylko na przydrożach.

Również jedynie w tym siedlisku tzn. w strefie przydrożnej, sklasyfikowano zbiorowisko z *Trifolium repens* (tab. 1, kol. D). Jest to fitocenoza w której koniczyna biała osiąga do kilkudziesięciu % pokrycia. Znamienne jest obfite występowanie gatunków charakterystycznych dla rzędu *Arrhenatheretalia* i związku *Arrhenatherion*. Częstymi są: *Arrhenatherum elatius*, *Knautia arvensis*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale* i *Heracleum sibiricum*.

Większość z przedstawionych w kolumnie F (tab. 1) płatów zbiorowiska *Poa pratensis-Festuca rubra* wykształciła się na odłogach. Zbiorowisko to poza dużym udziałem wiodących taksonów charakteryzuje się sporadycznym udziałem *Arrhenatherum elatioris* i innych gatunków z rzędu *Arrrhenatheretalia* oraz związku *Arrhenatherion*: *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale*. Współwystępują też często gatunki z klasy *Agropyretea intermedio-repentis* i *Koelerio glaucae-Corynepchoretea canescentis*.

Tabela 1. Tabela syntaksonów roślinnych stwierdzonych na analizowanym obszarze
Table 1. Table of plant syntaxa found in the area analyzed

Zbiorowisko; Community	**A**		**B**		**C**		**D**		**E**		**F**		**G**		**H**		**I**		**J**		**K**	
Liczba zdjęć; Number of relevés	7		7		10		3		5		5		6		5		2		7		5	
Współczynnik pokrycia (D) Coverage coefficient (D) Stałość (S) Constancy (S)	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S
Ch. Cl. *ARTEMISIETEA VULGARIS*																						
Artemisia vulgaris	217	**IV**	6	**III**	351	**IV**	3	**II**	1600	**III**	125	**II**							250	**I**	4	**II**
Cirsium arvense	254	**III**	76	**III**	52	**II**	3	**II**	102	**II**	3	**II**					5	*	3	**II**		
Hypericum perforatum	1	**I**	251	**II**	176	**I**	3	**II**			3	**II**					5	*	1	**I**	4	**II**
Silene alba	4	**III**	1	**I**	2	**I**			102	**II**												
Capsella bursa-pastoris: D, B, J; *Melilotus alba:* A, K; *Echium vulgare:* A; *Medicago sativa: B, C*; *Cichorium intybus:* B*; Anthriscus sylvestris:* C, H; *Oenothera biennis:* C, F; *Lamium album:* C, E; *Tanacetum vulgare:* C; *Urtica dioica:* H, G; *Glechoma hederacea:* G; *Linaria vulgaris:* G; *Artemisia absynthium:* J, E, K.																						
Ch. Cl. *AGROPYRETEA INTERMEDIO-REPENTIS*																						
Convolvulus arvensis	4	**III**	76	**III**	527	**V**			2	**I**	5	**III**					5	*	3	**II**	2	**I**
Elymus repens	1	**I**	73	**II**	1700	**IV**	3	**II**	1602	**III**	688	**IV**							251	**II**	1150	**IV**
Poa angustifolia			250	**I**	401	**II**			350	**I**									71	**I**	550	**III**
Equisetum arvense	74	**III**	250	**I**	177	**II**											5	*	73	**II**		
Ch. Cl. *KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENTIS*																						
Rumex acetosella			71	**I**			3	**II**			5	**III**	2	**I**			880	*			4	**II**
Potentilla argentea			73	**II**	51	**I**					5	**III**							3	**II**	2	**I**
Hypochoeris radicata	3	**II**	1	**I**			3	**II**			3	**II**					3130	*				

Zbiorowisko; Community	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K	
Trifolium arvense					1	I	3	II	100	I									321	II	2	I
Jasione montana	1	I	71	I							5	III					5	*			2	I
Thymus serpyllum							7	IV	2	I									71	I	4	II
Festuca ovina	1	I	71	I					350	I							5	*				
Sedum acre: D, J; *Helichrysum arenarium*: A, B, F, K; *Armeria maritima:* A, H, F; *Trifolium campestre:* B, J, K, E; *Corynephorus canescens:* F.																						
Ch. All. *CALTHION*																						
Geum rivale									2	I			293	II	104	III						
Anthoxanthum odoratum													958	IV	3600	IV	880	*				
Polygonum bistorta													1543	IV	206	V						
Scirpus sylvaticus: H, J; *Epilobium palustre*: H, *Cirsium oleraceum:* H.																						
Ch. O. *MOLINIETALIA*																						
Trifolium repens	1	I	539	III			3083	V	102	II	3	II	88	IV	6	III	255	*	503	III	8	IV
Lotus uliginosus	1	I													6	III			250	I		
Briza media: D, C, J; *Filipendula ulmaria*: H, G; *Lythrum salicaria*: H; *Lychnis flos-cuculi*: H, G, K; *Deschampsia cespitosa*: C, G; *Equisetum palustre*: A, H; *Angelica sylvestris*: A, H.																						
Ch. All. *ARRHENATHERION*																						
Arrhenatherum elatius	6250	V	1144	V	3275	V	170	IV	102	II	125	II	85	II					893	IV	100	I
Knautia arvensis	3	II	3	II	55	III	10	V	4	II	125	II					10	*	74	III	104	III
Galium mollugo	4	III			101	II	3	II											1	I	2	I
Alchemilla monticola									2	I					2	I	5	*				
Campanula patula: H, G, F, E; *Tragopogon pratensis*: A, C, F; *Rumex thyrsiflorus*: B, G; *Geranium pratense*: D, C.																						
Ch. O. *ARRHENATHERETALIA*																						
Achillea millefolium	79	V	1216	IV	628	IV	170	IV	304	V	563	III	377	III	8	IV	10	*	326	IV	554	V

Zbiorowisko; Community	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K	
Taraxacum officinale	3	II	73	II	1	I	587	IV	200	II	440	III	5	III	100	I	5	*	4	III	4	II
Dactylis glomerata	286	III	396	IV	203	IV			3850	V	3	II	168	III			250	*	251	II	102	II
Heracleum sibiricum	74	III	3	II	3	II	7	IV	102	II			3	II	102	II			3	II	2	I
Trifolium dubium	1	I	71	I	1	I	3	II	2	I							5	*	1	I	2	I
Daucus carota	1	I	146	III	178	II			2	I	125	II										
Bromus hordaceus			1	I	3	II	3	II													102	II
Leucanthemum vulgare: D, A, B, H, F, J; *Pimpinella major*: A, H; *Lotus corniculatus*: J; *Anthyllis vulneraria*: K.																						
Ch. Cl. *MOLINIO-ARRHENETHERETEA*																						
Festuca rubra	323	III	823	IV	801	IV	583	II	550	III	3875	V	3500	V	1800	IV	1125	*	4821	V	1750	V
Poa pratensis	786	II			50	I	170	IV	350	I	1438	V	3208	V	700	II	255	*			100	I
Plantago lanceolata	1	I	73	II	51	I	7	IV	104	III	3	II	167	II	102	II	5	*	6	III	2	I
Holcus lanatus	321	II	4	III	50	I	3	II	100	I	3	II	378	IV	6	III	3750	*	1	I	352	II
Trifolium pratense			71	I	175	I	167	II	2	I	3	II	85	II	2	I	5	*	73	II	2	I
Lolium perenne	3	II	394	III	377	IV	583	II	100	I	125	II					5	*	71	I	352	II
Rumex acetosa	1	I			3	II			2	I			752	V	4	II	10	*			2	I
Poa annua	73	II	71	I	50	I	1836	V											321	II	754	III
Lathyrus pratensis	1	I	1	I					2	I					6	III	5	*	71	I		
Rumex crispus	321	II	1	I	50	I			2	I	3	II	3	II			250	*				
Phleum pratense			1	I	50	I			350	I	3	II					250	*	1	I		
Ranunculus acris									2	I			460	IV	350	I	10	*	1	I		
Cerastium vulgatum													5	III	2	I	1880	*	3	II	102	II
Ranunculus repens													587	IV	358	V	5	*	1	I		
Prunella vulgaris																	5	*	1	I		

Zbiorowisko; Community	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K	
Carex hirta: A, G, K; *Potentilla anserina*: B, H, E; *Alopecurus pratensis*: A, B, H, G; *Vicia cracca*: B, H, G; *Plantago major:* B, C, F*; Leontodon autumnalis:* D, B, C, H, G, J, E*; Bellis perennis:* H; *Festuca pratensis:* A, G, J*; Poa trivialis*: H, G*; Cardamine pratensis*: H, G; *Alectorolophus glaber*: F.																						
Ch. Cl. *FESTUCO-BROMETEA*																						
Artemisia campestris	1	**I**			52	**II**			2	**I**	3	**II**					5	*	76	**III**	6	**III**
Plantago media	1	**I**	1	**I**	1	**I**	170	**IV**	2	**I**									1	**I**	4	**II**
Festuca duriuscula					1	**I**			2	**I**	3	**II**							146	**III**	102	**II**
Centaurea rhenana			74	**III**	175	**I**					125	**II**										
Centaurea scabiosa: C, K, E, *Ononis spinosa*: F.																						
Ch. Cl. *NARDO-CALLUNETEA*																						
Agrostis capillaris	1	**I**	3000	**V**	2	**I**			2	**I**	125	**II**					5	*	1	**I**	200	**II**
Hieracium pilosella	3	**II**	71	**I**			3	**II**	2	**I**	938	**II**					5	*	3	**II**	100	**I**
Pimpinella saxifraga	1	**I**	540	**III**	851	**II**	3	**II**	102	**II**									3	**II**	1452	**IV**
Calluna vulgaris: D, *Deschampsia flexuosa:* D.																						
Ch. Cl. *TRIFOLIO-GERANIETEA*																						
Veronica chamaedrys	250	**I**	1	**I**					2	**I**			5	**III**			10	*	3	**II**		
Medicago falcata	1	**I**	1	**I**	1001	**II**			350	**I**												
Galium verum			321	**II**	100	**I**			100	**I**												
Fragaria viridis							2083	**II**	350	**I**											4	**II**
Anthericum ramosum																			1	**I**	2	**I**
Coronilla varia	1	**I**	71	**I**																		
Agrimonia eupatoria: A, *Lathyrus sylvestris:* D, *Trifolium alpestre:* E.																						

Pozostałe; Other: A: *Medicago lupulina* (1, I), *Stellaria graminea* (1, I), *Allium vineale* (1, I), *Vicia grandiflora* (71, I), *Galeopsis tetrahit* (3, II), *Torilis japonica* (1, I), *Equisetum pratense* (1, I), *Senecio jacobaea* (1, I), *Lathyrus tuberosus* (1, I), *Melilotus officinalis* (71, I), *Veronica*

officinalis (1, I), Vicia sepium (1, I), Origanum vulgare (1, I), Acer platanoides c (1, I), Pinus sylvestris c (1, I), Vicia hirsuta (1, I), Bilderdykia convolvulus (1, I), Geranium pusillum (1, I), Phalaris arundinacea (71, I). B: Medicago lupulina (4, III), Arenaria serpyllifolia (1, I), Melampyrum sylvaticum (1, I), Polygonum amphibium (1, I), Solidago virgaurea (250, I), Epilobium angustifolium (1, I), Calamagrostis epigeios (536, I), Betula pendula c (4, III), Pinus sylvestris c (1, I), Populus tremula c (1, I), Galeopsis angustifolia (1, I), Conyza canadensis (1, I), Bilderdykia convolvulus (1, I), Viola arvensis (1, I), Myosotis arvensis (1, I). C: Medicago lupulina (3, II), Galium aparine (1, I), Allium vineale (1, I), Verbascum nigrum (1, I), Vicia grandiflora (1, I), Torilis japonica (1, I), Saponaria officinalis (375, I), Malus domestica c (1, I), Populus tremula c (1, I), Rubus plicatus (50, I), Vicia hirsuta (1, I), Conyza canadensis (1, I), Geranium pusillum (1, I), Carex acutiformis (175, I). D: Vaccinium vitis-idaea (170, IV), Silene vulgaris (7, IV), Melampyrum sylvaticum (167, II), Erigeron acer (3, II), Solidago virgaurea (3, II), Verbascum nigrum (3, II), Hieracium murorum (3, II), Picea abies c (3, II), Pinus sylvestris C (3, II), Vicia sativa (3, II), Salix cinerea (167, II), E: Medicago lupulina (2, I), Stellaria graminea (2, I), Silene vulgaris (100, I), Arenaria serpyllifolia (4, II), Hieracium murorum (2, I), Ballota nigra (2, I), Geranium sanguineum (100, I), Aegopodium podagraria (750, I), Acer platanoides (2, I), Crataegus monogyna (2, I), Quercus robur c (2, I), Rubus idaeus c (2, I), Ulmus laevis c (2, I), Vicia hirsuta (4, II), Vicia sativa (6, III), Centaurea cyanus (2, I). F: Medicago lupulina (3, II), Stellaria graminea (3, II), Luzula pilosa (125, II), Arenaria serpyllifolia (3, II), Verbascum nigrum (3, II), Vicia grandiflora (125, II), Anthoxanthum aristatum (438, II), Anthemis arvensis (438, II), Crataegus monogyna c (3, II), Pinus sylvestris c (3, II), Prunus cerasifera c (3, II), Polytrichum piliferum d (938, II), Vicia hirsuta (128, III), Conyza canadensis (3, II), Viola arvensis (3, II), Centaurea cyanus (3, II), Myosotis arvensis (3, II). G: Stellaria graminea (2, I), Cardaminopsis arenosa (377, III), Galium aparine (2, I), Polygonum amphibium (3, II), Potentilla recta (2, I), Polygonum hydropiper (2, I), Glyceria fluitans (2, I), Thalictrum lucidum (2, I), Eupatorium cannabinum (2, I), Mentha aquatica (2, I), Galium palustre (2, I), Carex acuta (625, I), Caltha palustris (2, I), Myosotis scorpioides (2, I), Thalictrum flavum (2, I), Cynosurus cristatus (2, I), Frangula alnus c (2, I), Viola arvensis (2, I), Polygonum tomentosum (2, I), Atriplex patula (2, I), Sonchus arvensis (2, I), Phalaris arundinacea (2, I), Phragmites australis (2, I). H: Cardaminopsis arenosa (102, II), Polygonum amphibium (2, I), Rumex hydrolapathum (2, I), Poa palustris (2, I), Carex cespitosa (100, I), Cirsium palustre (2, I), Saxifraga granulata (100, I), Luzula campestris (2, I), Carex acutiformis (100, I), Equisetum fluviatile (4, II). I: Stellaria graminea (10, V), Carex ovalis (5, III), Cerastium semidecandrum (5, III), Hypericum tetrapterum (5, III), Agrostis gigantea (5, III), Vicia sativa (5, III). J: Vaccinium vitis-idaea (1, I), Medicago lupulina (6, III), Cardaminopsis arenosa (3, II), Silene vulgaris (1, I), Erigeron acer (1, I), Allium vineale (3, II), Viola reichenbachiana (74, III), Solidago virgaurea (1, I), Astragalus arenarius (71, I), Apera spica-venti (1, I), Lysimachia vulgaris (1, I), Betula pendula c (1, I), Rhamnus catharticus c (1, I), Robinia pseudacacia c (1, I), Syringa vulgaris c (1, I), Vicia hirsuta (6, III), Vicia sativa (1, I), Conyza canadensis (1, I), Bilderdykia convolvulus (1, I), Geranium pusillum (1, I), Phragmites australis (1, I). K: Vaccinium vitis-idaea (352, II), Melampyrum sylvaticum (2, I), Erigeron acer (2, I), Convallaria majalis (750, I), Vicia tetrasperma (2, I), Epilobium angustifolium (2, I), Geum urbanum (2, I), Verbascum phlomoides (2, I), Cerastium arvense (100, I), Bromus inermis (2, I), Herniaria glabra (2, I), Betula pendula c (2, I), Populus tremula (4, II), Salix cinerea (2, I), Leymus arenarius (2, I), Vicia hirsuta (2, I), Conyza canadensis (4, II).

Równie wysoki współczynnik pokrycia, osiąga wiechlina łąkowa i kostrzewa czerwona na użytkowanych, przesuszonych łąkach o podłożu organicznym (tab. 1., kol. G). Wyraźnie jednak zaznaczają tu swój udział gatunki łąk wilgotnych, w tym ze stosunkowo wysokim pokryciem, n.p. *Polygonum bistorta* i *Antoxanthum odoratum*.

Ostatni z wymienionych powyżej gatunków niekiedy dominuje tworząc zbiorowisko z *Antoxanthum odoratum* (tab. 1, kol. H). Wykształca się ono wyłącznie na użytkach zielonych i poza dominacją tomki wonnej cechuje się dużym udziałem gatunków łąk wilgotnych. Ważniejszymi gatunkami z rzędu *Arrhenatheretalia* są tu *Achillea millefolium* i *Festuca rubra*.

W podobnych warunkach, również tylko na użytkach zielonych, pojawia się zbiorowisko z *Holcus lanatus* (tab. 1., kol. I). Kłosówka pokrywa ponad połowę powierzchni płatów, choć częste są tu również taksony łąk świeżych. Pojawiają się też gatunki murawowe, jak: *Hypochoeris radicata* i *Rumex acetosella*.

Fitocenozy zdominowane przez mało wartościowe trawy, przedstawione w kolumnach H i I stanowią w zasadzie formę degradacyjną zbiorowisk łąk wilgotnych. Świadczy o tym mniejsza lub większa domieszka gatunków ze związku *Calthion.*

Formy łąk świeżych na podłożu mineralnym dopełnia zbiorowisko *Festuca rubra* (tab. 1., kol. J). Utrzymuje się w nim niewielki ale stały udział *Arrhenatherum elatius*. Dobrze reprezentowane są gatunki ze związku *Arrhenatherion*: *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale* i *Heracleum sibiricum*. Zbiorowisko to występuje również jako postać z *Elymus repens* (tab. 1., kol. K). Najwyższe pokrycie osiągają w nim kostrzewa i perz. Większość gatunków ze związku *Arrhenatherion* osiąga niewielkie pokrycie i stałość. Z tej grupy stały udział charakteryzuje jedynie *Achillea millefolium*. Wszystkie wymienione płaty zbiorowiska *Festuca rubra* występują poza użytkowanymi łąkami, a około 80 % z nich stwierdzono na przydrożach.

Płaty zdominowane przez jeden gatunek trawy reprezentuje też, występujące przede wszystkim na przydrożach, zbiorowisko z *Dactylis glomerata* (tab. 1, kol. E). Wraz z kupkówką często występują też, choć z dużo mniejszym pokryciem, *Achillea millefolium*, *Festuca rubra* i *Plantago lanceolata*. Znaczący udział osiągają gatunki ruderalne, jak *Elymus repens* i *Artemisia vulgaris*.

W płatach analizowanych zbiorowisk stwierdzono od 9 do maksymalnie 40 gatunków. Średnio w większości przypadków to od 16 do 19 taksonów. Nie przeprowadzono dokładnej analizy tego parametru ze względu na nieco inną specyfikę zbioru pochodzącego z przydroży oraz niezbyt dużą liczbę pojedynczych zdjęć reprezentujących poszczególne wyróżnione syntaksony.

Mimo braku szczegółowych opracowań dotyczących rozmieszczenia łąk świeżych w Polsce można uznać iż ten typ fitocenoz występuje w zasadzie na obszarze całego kraju z wyjątkiem wysokich gór powyżej 600 m n.p.m. (Herbich 2004). Obserwuje się je na dawnych gruntach ornych lub też na zmeliorowanych

wilgotnych łąkach z rzędu *Molinietalia*, podczas gdy typowe siedliska tego typu łąk często są zaorywane (Monitoring 2012). Podobny schemat dotyczy również obszaru badań, rozpatrywanego w niniejszym opracowaniu. Uzyskane wyniki pokazują jednoznacznie, że zbiorowiska łąk świeżych nie odgrywają tu dużej roli. Ponadto występują głównie poza łąkami *sensu stricto*, w większości na powierzchniach nigdy nie użytkowanych rolniczo (rys. 2). Na ich małe znaczenie w tym regionie wskazuje również brak stanowisk monitoringu siedliska przyrodniczego 6510 „Niżowe świeże łąki użytkowane ekstensywnie" (Monitoring 2012). Łąki świeże w Borach Tucholskich były jednak kiedyś znacznie bardziej powszechne. Głównie za sprawą zrealizowanego w połowie XIX wieku projektu nawadniania łąk przy pomocy wód rzecznych, rozprowadzanych specjalnie wybudowanymi kanałami. Wówczas, na charakterystycznych dla obszaru słabych gruntach mineralnych, powstał szereg tzw. „dzielnic łąkowych". Przy dostatecznej ilości wody na piaskach sandrowych utrzymywały się m. in. dobrze wykształcone, obficie plonujące łąki rajgrasowe (Grzyb 1969, Lorenc 1969). Obecnie niewielkie enklawy łąk, gdzie nieprzerwanie prowadzi się nawadnianie, nadal zajmują różne postaci *Arrhenatheretum elatioris*. Tam, gdzie nawadniania zaniechano występują murawy z dominującym psamofilnym zbiorowiskiem *Diantho-Armerietum* (Dziamski, Stypczyńska 2014).

W skali kraju zwraca się uwagę na zubożenie płatów łąk świeżych, i ich fragmentaryczne bądź kadłubowe wykształcenie. Zazwyczaj, poza zespołami opisywanymi w literaturze fitosocjologicznej, wyróżnia się szereg zbiorowisk w tym postaci zniekształcone przez pojedyncze gatunki lub grupy gatunków (Kucharski 1999; Barabasz-Krasny 2002; Bator 2005).

Główny zespół łąk świeżych – *Arrhenatheretum elatioris*, występuje w Polsce zarówno w postaci typowej, jak i w formie różnych podzespołów i wariantów. Kucharski (1999) uznaje go za coraz rzadziej notowany składnik roślinności łąkowej. Jednocześnie jego występowanie w środkowej Polsce łączy z zaniedbanymi kompleksami łąk kośnych, poboczami dróg, skarpami nasypów i wykopów. Również przeanalizowany w pracy materiał z Borów Tucholskich, choć dość rzadko, wskazuje na tego typu fitocenozy na przesuszonych glebach murszowo-torfowych, choć zdecydowanie częściej notowane są na odłogach i przydrożach. Wśród dostępnych w literaturze regionu opracowań kompleksów łąkowych w zasadzie brakuje doniesień o zbiorowiskach łąk świeżych (Stosik 2009, 2014a, 2014b; Stosik i Krasicka-Korczyńska 2012). Na możliwość występowania tego typu fitocenoz na przydrożach wskazuje opracowanie dotyczące przydroży tego regionu, w którym gatunki, jak *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata* i *Achillea millefolium* osiągają wysokie klasy stałości (Stosik 2012).

Niekiedy problematyczne staje się ubóstwo gatunkowe, utrudniające jednoznaczną klasyfikację w obrębie związku *Arrhenatherion.* Dotyczy to szczególnie zbiorowiska *Poa pratensis-Festuca rubra* (Monitoring 2012). Na uboż-

szym siedlisku, w zbiorowisku tym dominuje *Festuca rubra* (Wyłupek i Trąba 2000), a na położonych wyżej powierzchniach o suchszych i uboższych glebach wyróżniane jest zbiorowisko z *Festuca rubra*, traktowane niekiedy jako zespół *Festucetum rubrae* (Kryszak 2001; Trąba i in. 2006). Materiał analizowany w pracy potwierdza opisywane w literaturze cechy tego typu fitocenoz. Na obszarze badań zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca rubra* można spotkać zarówno na przesuszonych łąkach o podłożu organicznym, jak i na odłogach. Z kolei ubogie florystycznie zbiorowisko kostrzewy czerwonej tworzy się głównie na przydrożach. Niekiedy przechodzi w zbiorowiska zdominowane przez inne gatunki traw, jak *Antoxanthum odoratum* i *Holcus lanatus*. Poza nimi fizjonomię fitocenoz kształtują gatunki z rzędu *Arrhenatheretalia,* co ma miejsce w przydrożnych płatach zbiorowiska z *Dactylis glomerata.* Jest to układ obserwowany w innych rejonach kraju również na użytkowanych łąkach, co w tym przypadku może wynikać np. z prowadzonego podsiewu (Barabasz-Krasny 2002).

PODSUMOWANIE

1. Łąki świeże należą do rzadszych zbiorowisk terenów nieleśnych w Borach Tucholskich.
2. Układ gatunków charakterystyczny dla fitocenoz ze związku *Arrhenatherion* na badanym terenie stwierdzono głównie na przydrożach.
3. Analizowany materiał pozwolił wyróżnić 11 syntaksonów reprezentujących zespoły i zbiorowiska roślinne łąk świeżych.
4. Ustalone zbiorowiska często reprezentują formy przejściowe lub są zdominowane przez jeden gatunek.

LITERATURA

Barabasz-Krasny, B. (2002). *Sukcesja roślinności na łąkach, pastwiskach i nieużytkach porolnych Pogórza Przemyskiego*. Fragm. Flor. Geobot. Polonica. Suppl. 4: 3-81.

Bator, I. (2005). *Stan obecny i przemiany zbiorowisk łąkowych okolic Mogilan (Pogórze Wielickie) w okresie 40 lat*. Fragm. Flor. Geobot. Polonica. Suppl. 7: 3-97.

Dziamski, A., Stypczyńska, Z. (2014). *Gleby i roślinność Łąk Czerskich w warunkach ich zmiennego uwilgotnienia.* (w:) Łąki w krajobrazie. Stosik T., Krasicka-Korczyńska E., Korczyński M. (red.) Polskie Towarzystwo Botaniczne, Bydgoszcz, 7-20.

Dzwonko, Z. (2007). *Przewodnik do badań fitosocjologicznych. Sorus*, Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, 304.

Grynia, M. (1996). *Kierunki zmian szaty roślinnej zbiorowisk łąkowych w Wielkopolsce*. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Rolnictwo 47: 15–27.

Grzyb, S. (1969). *Charakterystyka gleb i szaty roślinnej na Łąkach Czerskich*. IMUZ, Falenty. Mat. Konf. 8: 14–26.

Hennekens, S.M. (1995). TURBO(VEG). *Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data*. User's guide, Instituut voor Bos en Natuur, Wageningen and Unit of Vegetation Science, University of Lancaster, Lancaster.

Herbich, J. (red.) (2004). *Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000*. Warszawa: Wyd. Ministerstwo Środowiska 3: 192-202.

Kącki, Z. (2007). *Comprehensive syntaxonomy of Molinion meadows in southwestern Poland*. Acta Bot. Sil. Monographiae 2: 1-134.

Kondracki, J. (2002). *Geografia regionalna Polski*. Warszawa: Wyd. nauk. PWN, 440.

Korczyński, M., Sierocka, M. (1994). *Analiza zdjęć fitosocjologicznych z wykorzystaniem pakietu MATR*. (w:) Metody numeryczne w badaniach struktury i funkcjonowania szaty roślinnej. Kaźmierczak E., Nienartowicz A., Piernik A., Wilkoń-Michalska J. (red.), Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń, 203-209.

Kryszak, A. (2001). *Różnorodność florystyczna zespołów łąk i pastwisk klasy Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 w Wielkopolsce w aspekcie ich wartości gospodarczej*. Rocz. AR Pozn. Rozpr. Nauk.314: 181.

Kryszak, A. (2004). *Synantropizacja wybranych zbiorowisk łąkowych*. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 4z. 1(10): 201-208.

Kryszak, J., Kryszak, A. (2007). *Użytkowanie a walory przyrodnicze zbiorowisk łąkowych*. Fragmenta Agronomica 24 3(95): 258-267.

Kucharski, L. (1999). *Szata roślinna łąk Polski Środkowej i jej zmiany w XX stuleciu*. Łódź: Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, 165.

Lorenc, K. (1969). *Zmiany w strukturze zbiorowisk roślinnych na Łąkach Czerskich w ujęciu fitosocjologicznym*, IMUZ Falenty, Mat. Konf. 8: 79–85.

Matuszkiewicz, W. (2002). *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Warszawa: PWN, 537.

Monitoring (2012). *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000*. Wyniki monitoringu GIOŚ, 24.

Piernik, A. (2008). *Metody numeryczne w ekologii na przykładzie zastosowań pakietu MVSP do analizy roślinności*. Toruń: Wydaw. UMK, 98.

Ratyńska, H. (1997). *Głos w dyskusji nad zagrożonymi i ginącymi zbiorowiskami roślinnymi Polski*. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy, Studia Przyrodnicze 13: 49–61.

Stosik, T. (2009). *Możliwości ochrony walorów przyrodniczych łąk na przykładzie gminy Śliwice w Borach Tucholskich*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 6: 161–170.

Stosik, T. (2012). *Udział przydroży w zachowaniu lokalnej różnorodności gatunkowej na przykładzie dróg powiatowych w Borach Tucholskich*. Ekologia i Technika 3: 197-204.

Stosik, T. (2014a). *Stan zachowania fitocenoz łąkowych doliny Zwierzynki w Borach Tucholskich*. (w:) Stosik T., Krasicka-Korczyńska E., Korczyński M. (red.) Łąki w krajobrazie, Polskie Towarzystwo Botaniczne, Bydgoszcz, 33-46.

Stosik, T. (2014b). *Struktura fitocenotyczna łąk w dolinie Golionki (Bory Tucholskie) na tle sytuacji sprzed 40 lat*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 4(2): 1227-1240.

Stosik, T. (2014c). *Zmiany zasięgu płatów łąk w okresie 140 lat na przykładzie Podokręgu Śliwickiego w Borach Tucholskich*. (w:) Stosik T., Krasicka-Korczyńska E., Korczyński M. (red.) Łąki w krajobrazie, Polskie Towarzystwo Botaniczne, Bydgoszcz, 57-66.

Stosik, T. (2015a). *Udział różnych użytków rolnych w utrzymaniu otwartego krajobrazu wysp bezleśnych w Borach Tucholskich*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 1(1): 47-57.

Stosik, T. (2015b). *Stan zachowania eutroficznych łąk rdestowo-ostrożeniowych na wybranych stanowiskach w Borach Tucholskich*. (w:) Stan poznania środowiska przyrodniczego Tucholskiego Parku Krajobrazowego i Rezerwatu Biosfery Bory Tucholskie, Kunz M. (red.). Tuchola-Toruń, 154-162.

Stosik, T., Krasicka-Korczyńska, E. (2012). *Łąki „Linice" w Borach Tucholskich – historia, struktura fitocenoz i zagrożenia*. Ekologia i Technika 4: 217-226.

Trąba, Cz. (2014). *Zróżnicowanie zbiorowisk trawiastych w Polsce*. Łąkarstwo w Polsce 17: 127-143.

Trąba, Cz., Wolański, P., Oklejewicz, K. (2006). *Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu*, Annales UMCS, Sectio E Agricultura, 61: 267-275.

Wyłupek, T., Trąba, Cz. (2000*). Łąki kostrzewowo-wiechlinowe w dolinie Poru*. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie 368 (73): 321-326.

Załuski, T. (1995). *Łąki selernicowe (związek Cnidion dubii Bal.-Tul. 1996) w Polsce*. Polskie Towarzystwo Botaniczne, Monographiae Botanicae, 77: 142.

dr inż. Tomasz Stosik
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich
w Bydgoszczy
Pracownia Botaniki, Ekologii i Architektury Krajobrazu
Al. Prof. S. Kaliskiego 7
85-796 Bydgoszcz
Tel.: 52 340 87 89
E-mail: stosik@utp.edu.pl

Wpłynęło: 04.03.2018
Akceptowano do druku: 14.04.2018