

**ZESZYTY NAUKOWE  
UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO  
WE WROCŁAWIU**

**NR 560**

**ROLNICTWO  
XCI**



**ZESZYTY NAUKOWE  
UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO  
WE WROCŁAWIU**

**NR 560**

**ROLNICTWO  
XCI**



**WROCŁAW 2007**

*Redaktor merytoryczny*  
prof. dr hab. Zofia Spiak

*Opracowanie redakcyjne*  
mgr Elżbieta Winiarska-Grabosz

*Korekta:*  
mgr Elżbieta Winiarska-Grabosz  
Janina Szydłowska

*Łamanie*  
Halina Sebzda

*Projekt okładki*  
Grażyna Kwiatkowska

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław 2007

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany ani rozpowszechniany  
za pomocą urządzeń elektronicznych, nagrywających i innych  
bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich

ISSN 1897–2098  
ISSN 1897–208X

**WYDAWNICTWO UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCLAWIU**

**Redaktor Naczelny – prof. dr hab. Andrzej Kotecki**  
**ul. Sopocka 23, 50–344 Wrocław, tel./fax 071 328–12–77**  
**e-mail: wyd@up.wroc.pl**

---

Nakład 100 + 16 egz. Ark. druk. 5,25  
Druk i oprawa: Wydawnictwo Tekst Sp. z o.o.  
ul. Kossaka 72, 85–307 Bydgoszcz

## SPIS TREŚCI

	<b>Str.</b>
1. J. Grocholski, J. Sowiński, G. Kulczycki, S. Wardęga – Wpływ terminu siewu przewódkowych odmian pszenicy uprawianych na glebie pyłowo-ilastej na plon i parametry morfologiczne roślin .....	7
2. J. Kaszubkiewicz, M. Marczyk, A. Mizera – Analiza właściwości żużła włóknistego pod kątem przydatności do rekultywacji starych zbiorników osadów poflotacyjnych przemysłu miedziowego .....	13
3. R. Weber, D. Zalewski – Zmienność plonowania odmian pszenicy ozimej na glebach kompleksu żyniego dobrego na obszarze gminy Jelcz-Laskowice .....	29
4. K. Wolski, M. Szymura – Waloryzacja krajobrazowa pola golfowego w Krobielowicach .....	37
5. K. Wolski, M. Szymura, E. Lenard – Dendroflora obiektu golfowego w Krzyżanowicach pod Wrocławiem .....	51
6. K. Wolski, M. Szymura – Waloryzacja krajobrazowa pola golfowego w Woli Błędowej .....	61
7. J. Spiak, A. Piwowar – Preferencje producentów rolnych w zakresie stosowania nawozów mineralnych na Dolnym Śląsku .....	73

## CONTENTS

	<b>Page</b>
1. J. Grocholski, J. Sowiński, G. Kulczycki, S. Wardęga – The effect of sowing date of facultative wheat varieties cultivated on silt-loam soil on yield and plant morphology .....	7
2. J. Kaszubkiewicz, M. Marczyk, A. Mizera – Analysis of properties the copper slag for its use to reclamation the old tailing pond of copper mining .....	13
3. R. Weber, D. Zalewski – Yield variability in winter wheat cultivars on soils of rye good complex in the commune of Jelcz-Laskowice .....	29
4. K. Wolski, M. Szymura – Landscape assessment of a golf course in Krobie-lowice .....	37
5. K. Wolski, M. Szymura, E. Lenard – Woody plants of the golf course in Krzyżanowice near Wrocław .....	51
6. K. Wolski, M. Szymura – Landscape assessment of a golf course in Wola Błędowa .....	61
7. J. Spiak, A. Piwowar – Preferences of agriculture producers in a range of application of mineral fertilizers in Lower Silesia voivodship .....	73

**Jarosław Grocholski<sup>1</sup>, Józef Sowiński<sup>2</sup>, Grzegorz Kulczycki<sup>3</sup>,  
Stanisław Wardęga<sup>1</sup>**

**WPŁYW TERMINU SIEWU PRZEWÓDKOWYCH ODMIAN  
PSZENICY UPRAWIANYCH NA GLEBIE PYŁOWO-ILASTEJ  
NA PLON I PARAMETRY MORFOLOGICZNE ROŚLIN**

**THE EFFECT OF SOWING DATE OF FACULTATIVE WHEAT  
VARIETIES CULTIVATED ON SILT-LOAM SOIL ON YIELD  
AND PLANT MORPHOLOGY**

<sup>1</sup>*PPHU Arenda w Charbielinie*

*Production Trade Service Company „Arenda” Charbielin*

<sup>2</sup>*Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Department of Crop Production, Wrocław University of Environmental  
and Life Sciences*

<sup>3</sup>*Katedra Żywienia Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Department of Plant Nutrition, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

W latach 2003–2005 przeprowadzono badania polowe, w których oceniono wpływ terminu siewu na cechy morfologiczne, plonowanie i jakość ziarna pszenicy, odmian przewódkowych. Doświadczenie lanowe wykonano w gospodarstwie rolnym „Arenda” w Charbielinie k. Głuchołaz w woj. opolskim, a testowanymi odmianami były: Griwa, Napola, Jasna, Hezja w sezonie 2003–2004 i Triso, Koc 6802, Napola, Hezja, Hena w sezonie 2004–2005.

Zbiór przeprowadzono kombajnem zbożowym wyposażonym w system rejestracji powierzchni pola i plonu. Wszystkie odmiany korzystnie reagowały na późnojesienny termin siewu, (koniec listopada), a uzyskany plon był wyższy od 1,14 (u odmiany Hena) do 2,93 t z ha (odmiana Triso) niż w terminie wiosennym.

SŁOWA KLUCZOWE: pszenica, odmiany przewódkowe, termin siewu, plon

---

Do cytowania – For citation: Grocholski J., Sowiński J., Kulczycki G., Wardęga S., 2007. Wpływ terminu siewu przewódkowych odmian pszenicy uprawianych na glebie pyłowo-ilastej na plon i parametry morfologiczne roślin. Zesz. Nauk. UP Wroc., Rol., XCI, Nr 560, 7–12.

## WSTĘP

Pszenica uprawiana jest w różnych strefach geograficznych i zróżnicowanych warunkach siedliskowych. Spośród 220 mln ha obsiewanych tym gatunkiem ok. 75 mln ha zajmują formy ozima i przewódkowa [Braun, Saulescu, 2002]. Przewódki charakteryzują się mniejszą mrozoodpornością i zimotrwałością, wymagają krótszego okresu jarowizacji, rozpoczynają szybciej wzrost i wcześniej rozpoczynają kwitnienie niż ozime [Stemakh, 1998]. Odmiany te powinny być uprawiane w rejonach o łagodnych zimach, gdzie występują intensywne opady w okresie jesiennym. Odmiany przewódkowe wysiewane są przede wszystkim w Azji Środkowej, na Bliskim Wschodzie, w Chile, w Australii [Penrose i wsp. 1996; Ormena, Diaz, 1998; Ozturk i wsp. 2006; Braun, Saulescu, 2002], ale także (za naszą południową granicą) w Słowacji czy w dawnej Jugosławii [Okic, 1995; Hnilicka i wsp., 2005].

Wyniki badań polskich autorów porównujące odmiany pszenicy wykazują niższy plon z formy jarej niż z ozimej o ok. 1 t z ha [Fotyma, 2003; COBORU, 2004]. Odmiany jare charakteryzują się lepszymi parametrami jakościowymi niż ozime i w większości zaliczane są do typu konsumpcyjnego, podczas gdy wśród odmian ozimych dominuje typ paszowy [Cacak-Pietrzak, i wsp. 1999]. Wysiew odmian przewódkowych w terminie późnojesiennym zapewnia wyższy plon ziarna niż w terminie wiosennym o ok. 37% [Ozturk i wsp., 2006].

Niektóre spośród wpisanych na listę odmiany pszenicy jarej są formami przewódkowymi, jakie hodowcy zalecają wysiewać późną jesienią lub wiosną, zwłaszcza w rejonach charakteryzujących się łagodnym przebiegiem zimy.

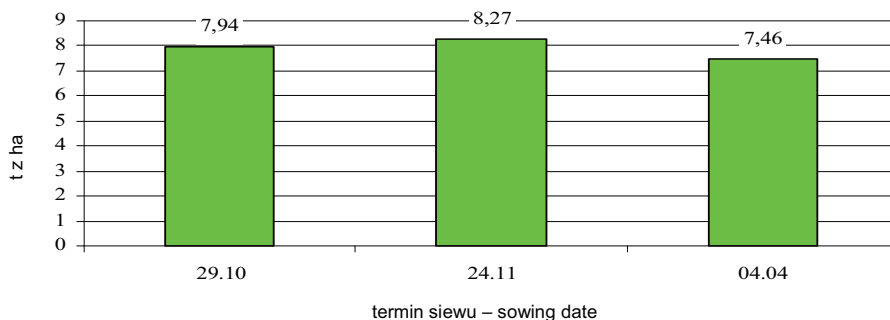
## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

W doświadczeniu łanowym przeprowadzonym w gospodarstwie rolnym „Arenda” w Charbielinie k. Głuchołaz w sezonie 2003–2004 porównywano reakcję czterech odmian pszenicy przewódkowej: Griwa, Napola, Jasna, Hezja na termin siewu. Siew przeprowadzono: 29 października 2003, 24 listopada 2003 i 3 kwietnia 2004 roku. W oparciu o uzyskane wyniki w sezonie 2004–2005, w doświadczeniu łanowym badano reakcję pięciu odmian pszenicy: Triso, Koc 6802, Napola, Hezja, Hena wysianych w dwóch terminach: 15 listopada 2004 i 3 kwietnia 2005 roku. Każdy wariant powtórzono trzykrotnie. Zbiór ziarna przeprowadzono kombajnem zbożowym wyposażonym w system komputerowy rejestrujący areal, z jakiego zostało zebrane ziarno oraz wysokość plonu. Po zbiorze określona została wilgotność ziarna (15%), którą uwzględniono przy określeniu wysokości plonu. Spośród parametrów jakości ziarna zamieszczono wyniki dotyczące MTZ i masy ziarna w stanie zsypanym.



## WYNIKI BADAŃ

Wyniki z pierwszego roku badań wykazały, że wysiewając pszenicę pod koniec listopada, uzyskano 8,27 t ziarna z ha, to jest więcej o 0,33 t z ha niż wówczas, gdy była wysiewana o miesiąc wcześniej i o 0,81 t ziarna z ha, gdy wysiano ją wiosną (rys. 1).



Rys. 1. Wpływ terminu siewu na plon ziarna w t z ha. Średnia z czterech odmian

Fig. 1. The effect of sowing date on grain yield (t per ha). Average from four varieties

Pszenica wysiana w terminie wiosennym miała udowodnione statystycznie wyższe źdźbła, natomiast nie wykazano wpływu terminu siewu na pozostałe oznaczone cechy morfologiczne roślin (tab. 1).

Tabela 1

Table 1

Długość źdźbła, liścia flagowego i kłosa  
Stem high, length of flag leafs and ears

Termin siewu Sowing date	Odmiana Varieties	Długość źdźbła Stem high (cm)	Długość liścia flagowego Flag leafs length (cm)	Długość kłosa Ear length (cm)
Jesień – Autumn		83,2	15,9	7,8
Wiosna – Spring		90,4	16,7	7,4
NIR – LSD ( $\alpha=0,05$ )		3,4	r.n.	r.n.
	Triso	81,6	13,9	7,0
	Koc 6802	85,6	16,7	7,5
	Napola	85,1	14,4	8,0
	Hezja	86,6	16,1	7,8
	Hena	95,0	20,3	7,6
NIR – LSD ( $\alpha=0,05$ )		r.n.	2,0	r.n.

Pszenica jara korzystnie zareagowała na jesienny termin siewu i w porównaniu do badanych odmian wysianych wiosną uzyskano wyższy plon ziarna od 1,14 t z ha (odmiana Hena) do 2,93 t z ha (odmiana Triso) (tab. 2). Wysiewając pszenicę późną jesienią, uzyskano średnio o 33,6% wyższy plon niż w terminie kwietniowym.

Najwyższy średni plon pszenicy jarej z obu terminów siewu określono dla odmiany Koc 6802 (8,16 t z ha). Z pozostałych odmian uzyskano niższy plon od 0,12 (Hena) do 0,64 (Hezja) t z ha. Jesienny termin siewu korzystnie wpłynął na masę 1000 ziaren, natomiast nie miał wpływu na masę hektolitra. Odmiana Koc 6802 miała ziarniaki największe, o masie 1000 ziaren o 25–42% wyższej niż pozostałe odmiany.

Tabela 2  
Table 2

Plon i parametry jakościowe plonu  
Yield and grain quality

Termin siewu Sowing date	Odmiana Varieties	Plon ziarna Grain yield (t · ha <sup>-1</sup> )	MTZ Weigth 1000 grain (g)	Masa hektolitra Specific weight (kg · hl <sup>-1</sup> )
Jesień – Autumn	Triso	9,36	41,5	79
	Koc 6802	9,26	52,4	77
	Napola	9,01	43,4	78
	Hezja	8,87	39,1	76
	Hena	8,61	40,5	76
Wiosna – Spring	Triso	6,43	35,0	78
	Koc 6802	7,06	52,3	76
	Napola	6,59	40,1	79
	Hezja	6,17	34,9	74
	Hena	7,47	41,7	79
NIR – LSD ( $\alpha=0,05$ )		r.n.	r.n.	r.n.
Średnio – Mean				
Jesień – Autumn		9,02	43,4	77
Wiosna – Spring		6,75	40,8	77
NIR – LSD ( $\alpha=0,05$ )		0,38	r.n.	r.n.
	Triso	7,90	38,3	79
	Koc 6802	8,16	52,4	77
	Napola	7,80	41,8	78
	Hezja	7,52	37,0	75
	Hena	8,04	41,1	77
NIR – LSD ( $\alpha=0,05$ )		r.n.	3,3	2

## WNIOSKI

1. Jesienny termin siewu ograniczał wzrost roślin (źdźbła były krótsze o 7,2 cm niż w terminie wiosennym), korzystnie wpłynął na wydłużenie kłosa o 0,4 cm oraz zwiększył masę 1000 ziaren o 2,6 g.

2. Wszystkie odmiany pozytywnie reagowały na jesienny termin siewu, a uzyskany plon był wyższy od 1,14 (odmiana Hena) do 2,93 t·ha<sup>-1</sup> (odmiana Triso) niż w terminie wiosennym.

3. Pszenica przewódkowa wysiana w terminie jesiennym, wiosną wcześniej rozpoczęła wegetację, lepiej okrywa glebę, co może korzystnie oddziaływać na środowisko rolnicze.

## PIŚMIENNICTWO

- Braun H.J., Saulescu N.N.: 2002. Breeding winter and facultative wheat. Bread wheat FAO Rome 2002 <http://fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e0f.htm>
- Cacak-Pietrzak G., Ceglińska A., Haber T.: 1999. Wartość technologiczna wybranych odmian pszenicy ozimej w zależności od zróżnicowanego nawożenia azotowego. *Pam. Puł.* 118, 45–56.
- COBORU 2004: Wyniki Doświadczeń Odmianowych.
- Fotyma E.: 2003. Porównanie produktywności pszenicy ozimej i jarej uprawianej w różnych warunkach agroekologicznych. *Frag. Agron.* 3 (79) 98–114.
- Hnilicka F., Peter J., Hnilickova H., Martinkova J.: 2005. The yield formation in the alternative varieties of wheat. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding.* 41 s. 295–301.
- Okic A.: 1995. Produktivnost fakultativne sorte pšenice Zemunka 1 u jesenjoj i prolecnjoj setvi. *Selekcija i Semearstvo.* 2 (2), 195–199.
- Ormena N.J., Diaz S.J.: 1998. Clodinafop, a new herbicide for selective control of grass weeds in wheat. II. Selectivity on spring and alternative cultivars. *Agricultura Tecnica Santiago.* 58 (2), 103–115.
- Ozturk A., Caglar O., Bulut S.: 2006. Growth and field response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *Journal Agronomy & Crop Science.* 192, 10–16.
- Penrose L.D.J., Mossad M., Payne T.S., Ortiz-Ferrara G., Braun H.J.: 1996. Comparison and controls on development in breeding lines from Australian and CIMMYT/ICARDA winter and facultative wheat breeding programs. *Australian Journal of Agricultural Research.* 47 (1), 1–15.
- Stelmakh A.F.: 1998. Genetic systems regulating flowering response in wheat. *Developments in Plant Breeding.* 6, 491–501.

## **THE EFFECT OF SOWING DATE OF FACULTATIVE WHEAT VARIETIES CULTIVATED ON SILT-LOAM SOIL ON YIELD AND PLANT MORPHOLOGY**

### **S u m m a r y**

In the years 2003–2005 carried out field experiments in which estimated the effect of sowing date facultative wheat varieties on plant morphology, yielding and grain quality. The investigation were performed in the Production Trade Service Company „Arenda” in Charbielin, south part of Opole Province. In the first year tested four facultative varieties: Griwa, Napola, Jasna, Hezja. In the second season varieties Triso, Koc 6802, Napola, Hezja, Hena. Facultative varieties was sown two times, late autumn and in the spring.

Crop harvested by field combine equipped in GPS and computer system which measure the harvest area and grain yield. In autumn sowing all varieties increase yield by 1,14 t per ha (variety Hena) to 2,93 t per ha (variety Triso) compare to spring sowing.

**KEY WORDS:** wheat, facultative varieties, sowing date, yield

**Recenzent:** prof. dr hab. Teofil Mazur, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Jarosław Kaszubkiewicz<sup>1</sup>, Magdalena Marczyk<sup>2</sup>, Andrzej Mizera<sup>3</sup>**

**ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI ŻUŻLA WŁÓKNISTEGO  
POD KĄTEM PRZYDATNOŚCI DO REKULTYWACJI  
STARYCH ZBIORNIKÓW OSADÓW POFLOTACYJNYCH  
PRZEMYSŁU MIEDZIOWEGO**

**ANALYSIS OF PROPERTIES THE COPPER SLAG FOR ITS  
USE TO RECLAMATION THE OLD TAILING POND  
OF COPPER MINING**

<sup>1</sup>*Institut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Institute of Soil Sciences and Environmental Protection, Wrocław University  
of Environmental and Life Sciences*

<sup>2</sup>*Institut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Institute of Animal Breeding, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>3</sup>*KGHM Cuprum Sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe we Wrocławiu  
KGHM Cuprum Sp. z o.o. Centre of Research and Development in Wrocław*

Badano możliwości wykorzystania żużla w rekultywacji zbiorników osadów poflotacyjnych. Sporządzono mieszaniny żużla włóknistego i osadów poflotacyjnych. Analizowano wpływ dodatku żużla na właściwości otrzymanych mieszanin. Główny cel stanowiło zbadanie składu granulometrycznego, właściwości powietrzno-wodnych, pH, zasolenia, zawartości makroskładników i koncentracji metali ciężkich (Cu, Pb, Zn). Dodatek żużla włóknistego spowodował nieznaczną poprawę właściwości powietrzno-wodnych oraz wzrost zawartości metali ciężkich.

SŁOWA KLUCZOWE: żużel włóknisty, osad poflotacyjny, rekultywacja

## WSTĘP

Złoża rud miedzi występujące w monoklinie przedsudeckiej mają ogromne znaczenie gospodarcze dla Polski. Jednak ich eksploatacja jest przyczyną problemów o charakterze technicznym, technologicznym oraz związanych z ochroną środowiska [Bogda i wsp., 1972]. Wydobycie i przetwórstwo rud miedzi wiąże się z powstawaniem dużych ilości odpadów kopalnianych, poflotacyjnych i hutniczych, a także koniecznością odpowiedniego ich zagospodarowania [Lewiński i wsp., 1997; Przeniosło i wsp., 2006]. Wyczerpywanie się naturalnych zasobów oraz wysokie koszty ich eksploatacji skłaniają do podejmowania prób gospodarczego wykorzystania tego rodzaju odpadów [Lim, Chu, 2006; Przeniosło i wsp., 2006; Sobczyński, 1999]. Prowadzone badania dotyczą w szczególności różnych sposobów zagospodarowania żużli pomiedziowych [Lim, Chu, 2006; Moura i wsp. 2007; Zain i wsp., 2004], na przykład wykorzystania ich w rekultywacji powierzchni ziemi [Lim, Chu, 2006]. Analizowane są także możliwości wykorzystania różnych substancji odpadowych w rekultywacji zbiorników osadów poflotacyjnych przemysłu miedziowego [Chodak i wsp., 2005, Kaszubkiewicz, Kawałko, 2006].

Celem pracy było określenie wpływu dodatku żużla włóknistego na właściwości fizyczne, fizyczno-chemiczne oraz chemiczne osadów poflotacyjnych z uwzględnieniem potencjalnego ich wpływu na środowisko przyrodnicze.

## METODYKA BADAŃ

W badaniach wykorzystano próbki żużla włóknistego oraz osadów poflotacyjnych. Żużel włóknisty pochodził z huty miedzi „Głogów” należącej do KGHM Polska Miedź S.A. Próbkę osadu poflotacyjnego pobrano z nieczynnego zbiornika „Wartowice” zlokalizowanego w gminie Warta Bolesławiecka, powiat bolesławiecki, województwo dolnośląskie.

Cykl doświadczeń przeprowadzono w laboratorium. Wykonano mieszaniny osadu poflotacyjnego oraz żużla włóknistego w proporcjach: 90% do 10%; 80% do 20%, 70% do 30% oraz 60% do 40%. Proporcje mieszanin wyznaczono dla stanu powietrznie suchego. Następnie w oparciu o wilgotność wagową żużla włóknistego i osadu poflotacyjnego obu składników przeliczono na masę komponentów w stanie naturalnego uwilgotnienia. Mieszanie wykonano ręcznie w plastikowych pojemnikach o objętości 5 dm<sup>3</sup> poprzez wielokrotne przewracanie zawartości łopatką. Po uzyskaniu jednorodnej mieszaniny ubijano ją lekko przez uderzanie dnem pojemnika o podłoże, a następnie pojemniki szczelnie zamknięto i pozostawiono na okres 10 dni.

Po tym czasie materiał z poszczególnych pojemników nakładano do cylinderek Kopeckiego, ubijając tak, aby w każdym cylindereczku zmieściło się ok. 125 g suchego materiału. Cylinderki wykorzystano do oznaczania właściwości wodno-powietrznych. Pozostałe analizy wykonywano dla próbek pobranych z pozostałego w pojemnikach materiału. Zakres analiz laboratoryjnych obejmował w szczególności:

- a) skład granulometryczny – metodą areometryczno-sitową, zgodnie z PN-R-04033 (1998),
- b) właściwości fizyczne:
  - gęstość właściwą fazy stałej – metodą piknometryczną, zgodnie z PN-ISO 11508 (2001),
  - przepuszczalność wodną w strefie nasyconej – metodą de Witta,
  - retencję wodną gleb w zakresie pF 0–4,2 z użyciem bloków piaskowych i piaskowo-kaolinowych oraz aparatów Richardsa,
- c) właściwości fizyczno-chemiczne:
  - odczyn gleby: pH  $H_2O_{dest}$  i 1 M KCl – metodą potencjometryczną,
  - zasolenie – metodą konduktometryczną, zgodnie z normą PN-ISO 11265 (1997)
  - skład kompleksu sorpcyjnego – metodą Pallmana,
  - zawartość kationów  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$  i  $Na^+$  w wyciągach wodnych;
- d) właściwości chemiczne:
  - zawartość węgla wapnia – metodą objętościową Scheiblera,
  - zawartość przyswajalnych form fosforu i potasu metodą Egnera-Riehma oraz magnezu metodą Schachtschabela,
  - zawartość metali ciężkich: Cu, Zn (AAS), Pb (ICP) – form całkowitych po mineralizacji w  $HClO_4$  oraz form rozpuszczalnych w  $H_2O_{dest}$ .

Każdą analizę wykonano dla osadu poflotacyjnego oraz dla każdego z wariantów mieszanin. Dodatkowo oznaczono wybrane parametry dla żużla włóknistego, z uwagi na odmienność tego rodzaju materiału w porównaniu do osadu poflotacyjnego. Postanowiono oznaczyć następujące właściwości żużla włóknistego: skład granulometryczny, gęstość właściwą fazy stałej, zawartość przyswajalnych form makroskładników, zawartość metali ciężkich.

## WYNIKI

Dodatek żużla włóknistego do osadu poflotacyjnego spowodował zmianę składu granulometrycznego mieszaniny. Osad poflotacyjny został zakwalifikowany jako ił właściwy, natomiast żużel jako piasek gliniasty lekki pylasty. Istotna zmiana składu granulometrycznego nastąpiła w mieszaninie żużla włóknistego i osadu poflotacyjnego w proporcjach: 20% do 80%, 30% do 70%, 40% do 60%. Mieszaniny te wykazały skład granulometryczny gliny ciężkiej (tab. 1, rys. 1). Pod względem kategorii agronomicznej żużel włóknisty zaliczono do utworów lekkich, a mieszaniny uzyskane we wszystkich wariantach doświadczenia – do utworów ciężkich.

Stwierdzono, iż w miarę wzrostu procentowego udziału żużla włóknistego w stosunku do osadu poflotacyjnego nastąpił wzrost gęstości fazy stałej mieszaniny. Średnia gęstość osadu poflotacyjnego wyniosła  $2,70 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , co jest typowe dla utworów tego rodzaju [Bogda, Chodak 1995; Chodak i wsp., 2005; Kaszubkiewicz, Kawałko, 2006]. Żużel włóknisty charakteryzował się średnią gęstością właściwą  $3,16 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  (rys. 2).

Dodatek żuźła włóknistego spowodował nieznaczny wzrost przepuszczalności mieszanin. Zgodnie z klasyfikacją FAO [2006] każdy z wariantów doświadczenia zakwalifikowano do utworów o średnio małej przepuszczalności.

Tabela 1

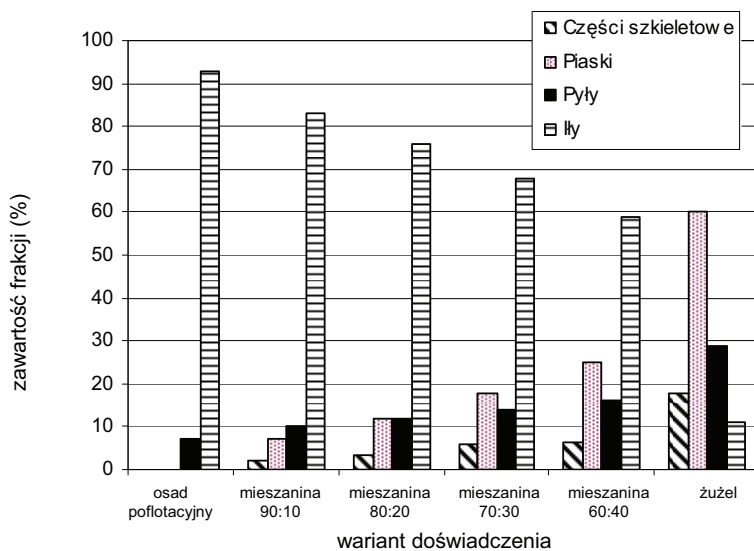
Table 1

Skład granulometryczny dla poszczególnych wariantów mieszanin, osadu poflotacyjnego oraz żuźła włóknistego

Granulometric composition at the individual variants of mixtures, flotation sediments and cooper slag

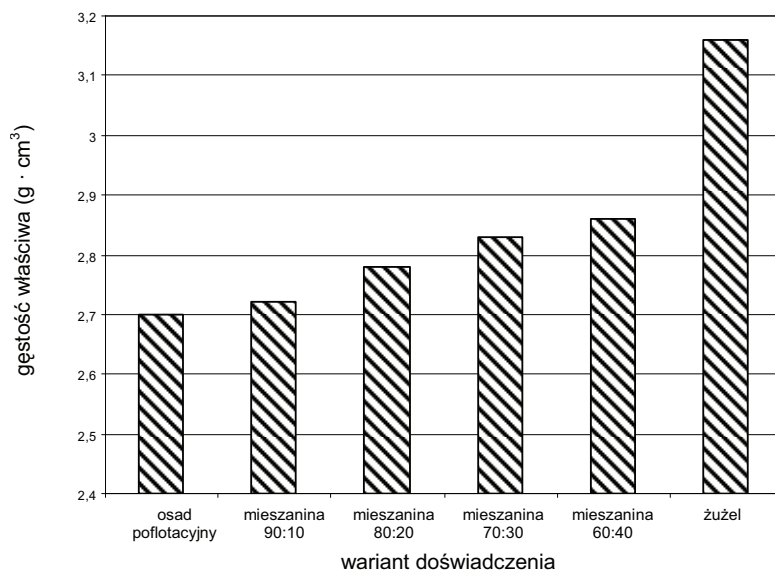
Nr wariantu No of variant	Skład mieszanki Composition of mixture		Zawartość poszczególnych frakcji (%) Content of fractions										Piaski – Sand	Pyły – Silt	Iły – Clay	
			Części szkieletowe Graves (%)	Części ziemiste Soil fractions (%)												
				>1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,006	0,006-0,002	<0,002				
Zawartość osadów poflotacyjnych Content of flotation sediments (%)	Zawartość żuźła włóknistego Content of cooper slag (%)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18			
0	100	0	0	0	0	0	1	6	39	25	29	0	7	93		
1	90	10	2	2,5	1,3	3,2	3	7	35	22	26	7	10	83		
2	80	20	3,5	4	3	5	6	6	33	20	23	12	12	76		
3	70	30	6	6,5	4	7,5	6	8	28	19	21	18	14	68		
4	60	40	6,5	7,5	6,5	11	9	7	26	16	17	25	16	59		
5	0	100	18	19	14	27	20	9	5	3	3	60	29	11		





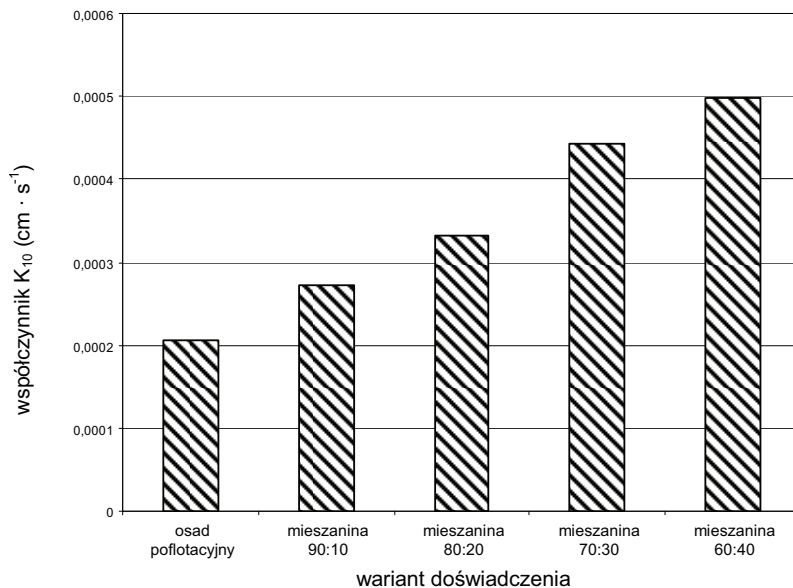
Rys. 1. Udziału frakcji glebowych w poszczególnych wariantach mieszanin, w osadzie poflotacyjnym oraz żużlu włóknistego

Fig. 1. The partition of granulometric fractions in the individual variants of mixtures, flotation sediments and cooper slag



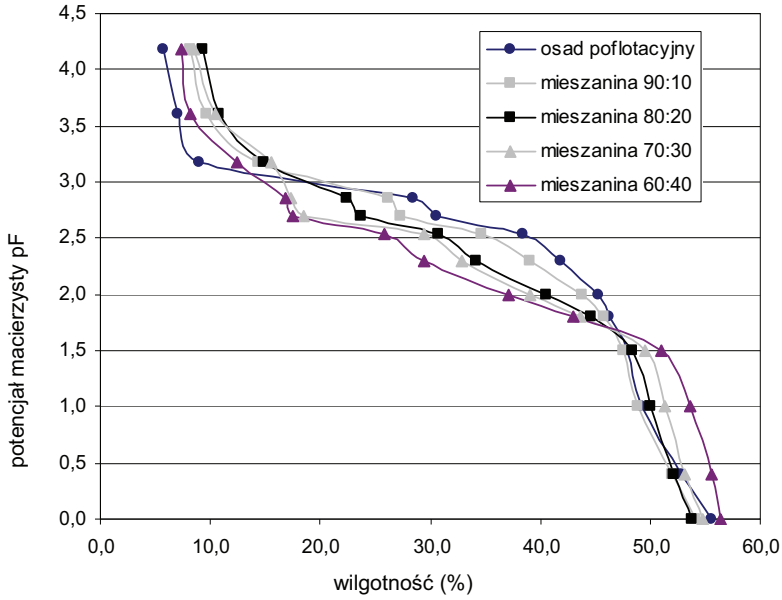
Rys. 2. Gęstość właściwa fazy stałej poszczególnych wariantów mieszanin, osadu poflotacyjnego oraz żużla włóknistego

Fig. 2. Specific density of mixtures of flotation sediment and cooper slag



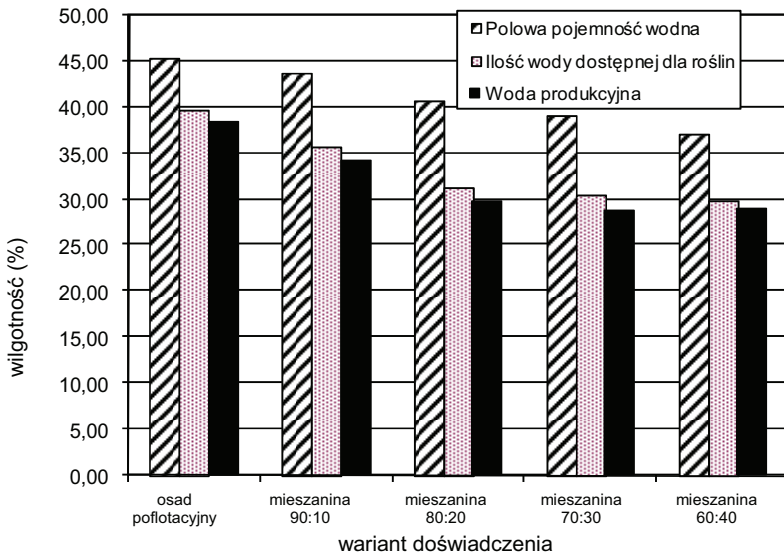
Rys. 3. Wartość współczynnika  $K_{10}$  ( $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ ) poszczególnych wariantów doświadczenia  
Fig. 3. Water permeability coefficient  $K_{10}$  at the individual variants of experiment

Osad poflotacyjny charakteryzował się bardzo wysoką wartością połowej pojemności wodnej (pF 2,0). Zastosowanie żużla włóknistego spowodowało obniżenie wartości tego parametru (rys. 4, rys. 5). Stwierdzono również zmniejszenie ilości wody dostępnej dla roślin (pF 2,0–4,2) oraz ilości wody produkcyjnej (pH 2,0–3,7). Osady poflotacyjne charakteryzowały się słabym tempem podsiąku kapilarnego [Chodak i wsp., 2005]. Dodatek żużla spowodował nieznaczną poprawę warunków powietrzno-wodnych. Należy jednak podkreślić, że warunki terenowe, w jakich zlokalizowane są zbiorniki osadów poflotacyjnych, mogą znacznie pogorszyć zdolności retencyjne gruntu. Jest to związane z występującymi na obszarze składowisk silnymi wiatrami, które zwiększają parowanie oraz brakiem zacienienia [Chodak i wsp., 2005].



Rys. 4. Wilgotność (%) przy określonej sile ssącej poszczególnych wariantów doświadczenia

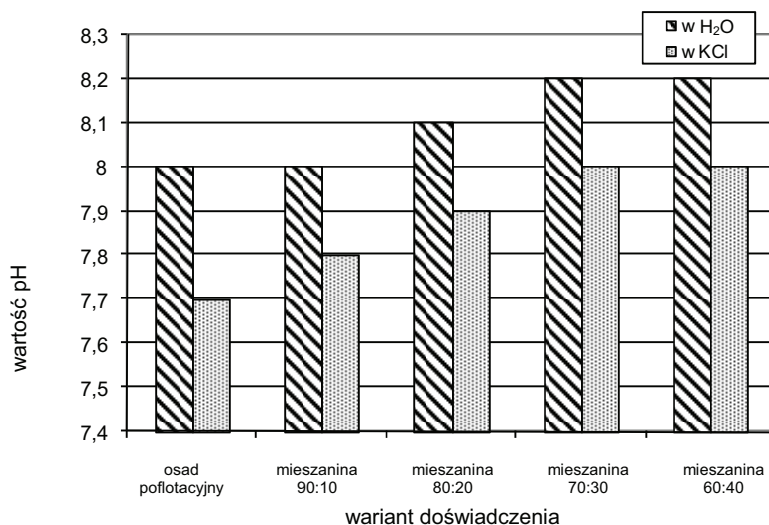
Fig. 4. Water retention curves at the individual variants of experiment



Rys. 5. Polowa pojemność wodna, ilość wody dostępnej dla roślin, zawartość wody produkcyjnej (%) w poszczególnych wariantach doświadczenia

Fig. 5. Field capacity, water available for plants and effective water retention at the individual variants of experiment

Badane próbki mieszanin osadów poflotacyjnych oraz żużla włóknistego charakteryzowały się odczynem alkalicznym (pH w  $H_2O_{dest}$  8,0–8,2; pH w 1 M KCl 7,7–8,0) (rys. 6). Stwierdzono, że dodatek żużla włóknistego do osadów poflotacyjnych powodował nieznaczne podwyższenie ich wartości pH. Stosowany w doświadczeniu osad poflotacyjny wykazał znaczną zawartość węglanów (56,30%) (rys. 7). W miarę zwiększania proporcji żużla włóknistego w stosunku do osadu poflotacyjnego stwierdzono spadek zawartości węglanów.

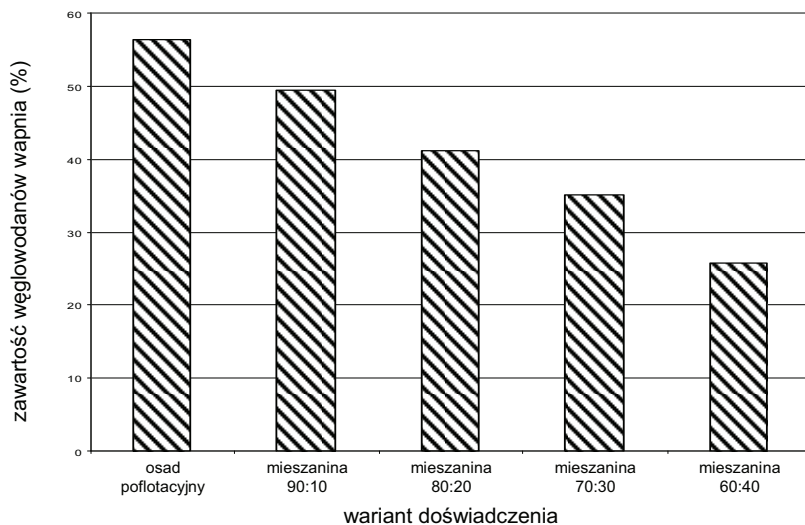


Rys. 6. Wartość pH poszczególnych wariantów doświadczenia

Fig. 6. The values of pH at the individual variants of experiment

Zróznicowanie odczynu oraz zawartości węglanów w poszczególnych wariantach mieszanin było związane z odmiennym składem mineralnym osadów poflotacyjnych i żużla włóknistego. Osady poflotacyjne składają się z minerałów bogatych w kationy zasadowe [Bogda, Chodak, 1995]. Żużle pomiedziowe charakteryzują się natomiast znaczną ilością minerałów zawierających żelazo [Lim, Chu, 2006; Moura i wsp., 2007; Zain i wsp., 2004].

Jednocześnie ze wzrostem zawartości żużla włóknistego w mieszaninie stwierdzono spadek zasolenia. Należy jednak zaznaczyć, że zasolenie osadu poflotacyjnego stosowanego w doświadczeniu było niskie w porównaniu do wyników prowadzonych wcześniej badań. Przyczyną tego mogło być częściowe odsolenie gruntu przez opady atmosferyczne. Zasolenie osadów poflotacyjnych jest jednak parametrem charakteryzującym się dużą zmiennością przestrzenną i na obszarze składowiska można spodziewać się rejonów, w których będzie on czynnikiem ograniczającym wzrost roślin [Kaszubkiewicz, Kawałko, 2006; Chodak i wsp., 2005].



Rys. 7. Zawartość węglanów wapnia (%) w poszczególnych wariantach doświadczenia

Fig. 7. Calcium carbonate content at the individual variants of experiment

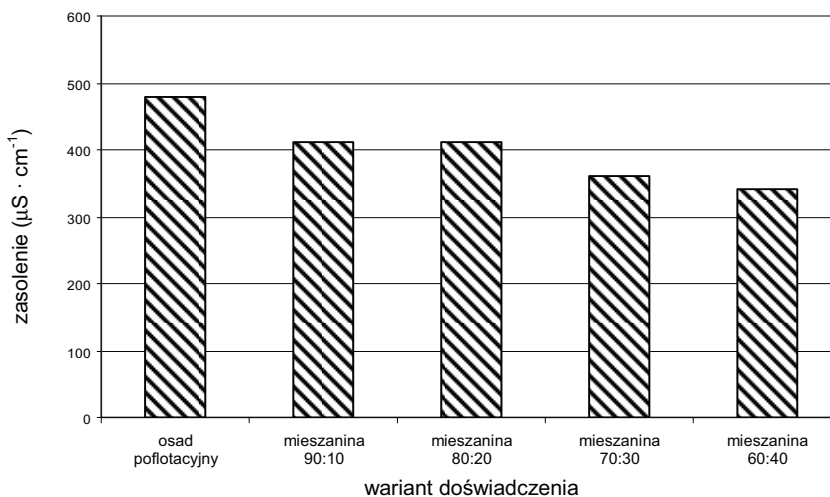
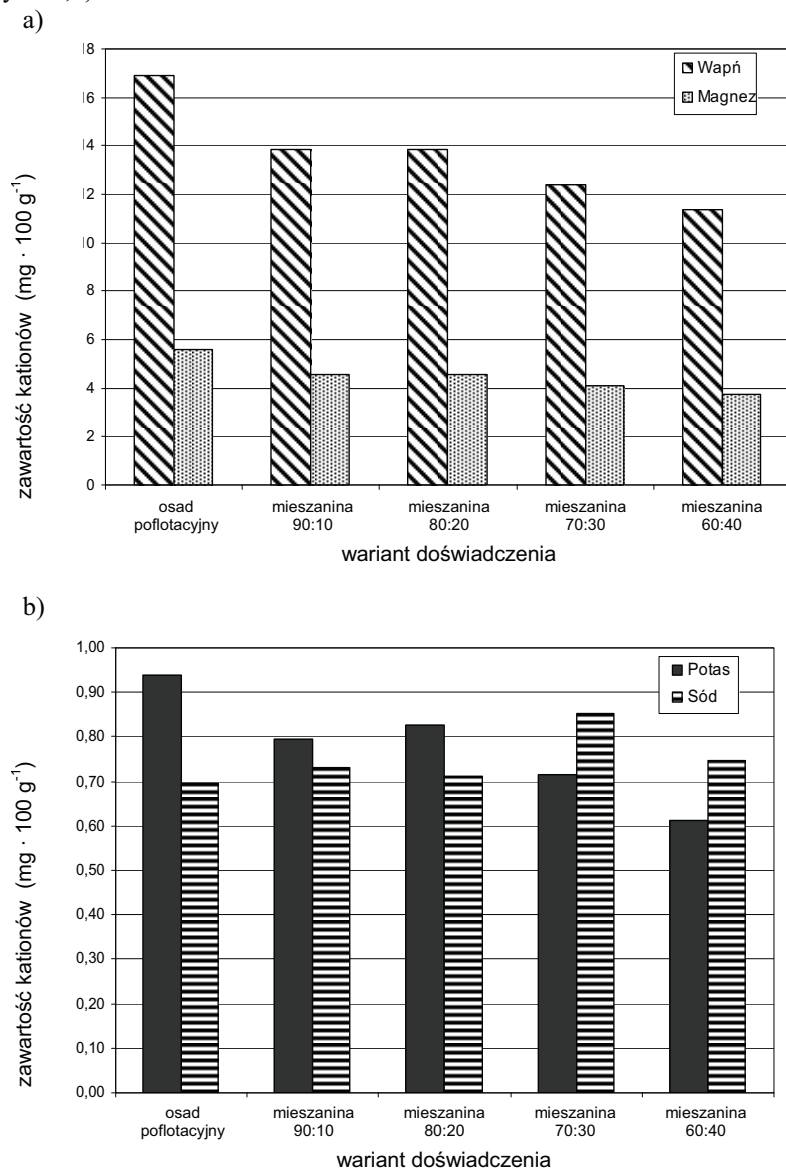
Rys. 8. Zasolenie ( $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ) w poszczególnych wariantach doświadczenia

Fig. 8. Salinity at the individual experimental variants

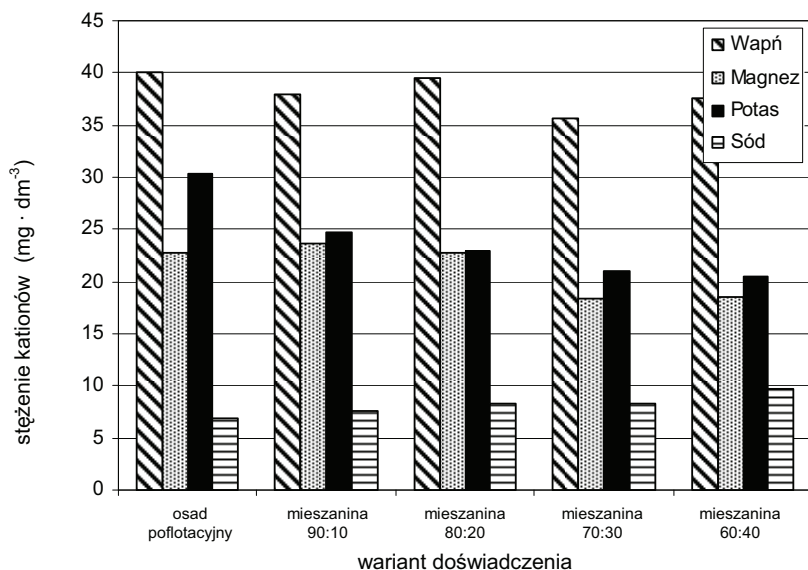
Analiza składu kompleksu sorpcyjnego wykazała, że zawartość kationów wapnia i sodu kształtowała się na zbliżonym poziomie w każdym z wariantów doświadczenia (rys. 9a,b).



Rys. 9a,b. Zawartość kationów wapnia i magnezu (a) oraz potasu i sodu (b) w kompleksie sorpcyjnym w poszczególnych wariantach doświadczenia

Fig. 9a,b. Content of calcium and magnesium (a) and potassium and sodium (b) cations in the sorption complex at the individual experimental variants

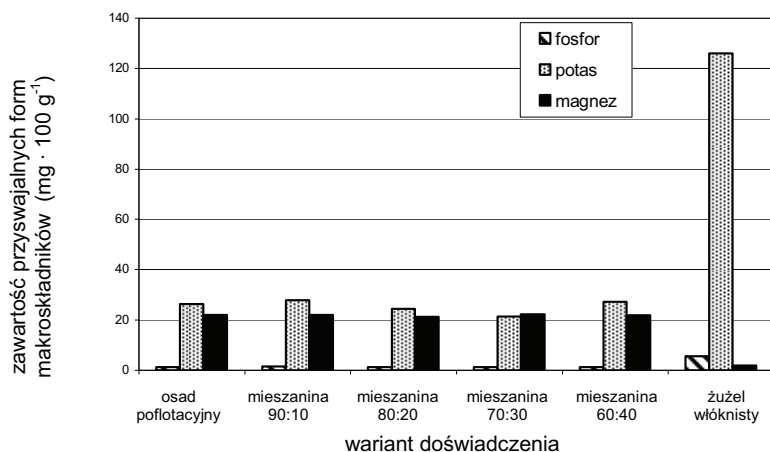
W miarę wzrostu udziału żużla włóknistego w mieszaninie zaobserwowano spadek zawartości kationów magnezu i potasu. Dodatek żużla włóknistego spowodował wzrost stężenia sodu w wyciągach wodnych oraz z reguły spadek stężeń pozostałych kationów (rys. 10). Zróżnicowanie składu kompleksu sorpcyjnego i wyciągów wodnych poszczególnych wariantów doświadczenia wynika z odmiennego składu mineralnego komponentów mieszanin [Bogda, 1995; Lim, Chu, 2006; Moura i wsp., 2007; Zain i wsp., 2004]. Stwierdzono niewielki spadek pojemności kompleksu sorpcyjnego jednocześnie ze wzrostem udziału żużla w mieszaninie.



Rys. 10. Zawartość kationów (mg·l<sup>-1</sup>) w wyciągach wodnych poszczególnych wariantów doświadczenia

Fig. 10. Cations content in the water solutions at the individual variants of experiment

Żużel włóknisty charakteryzował się wg klasyfikacji Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa [Obojski, Strączyński, 1995] niską zawartością przyswajalnych form fosforu, bardzo niską zawartością magnezu oraz bardzo wysoką zawartością potasu.



Rys. 11. Zawartość makroskładników ( $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ) w poszczególnych wariantach mieszanin, w osadzie poflotacyjnym oraz żużlu włóknistym

Fig. 11. Macronutrients content at the individual variants of experiment

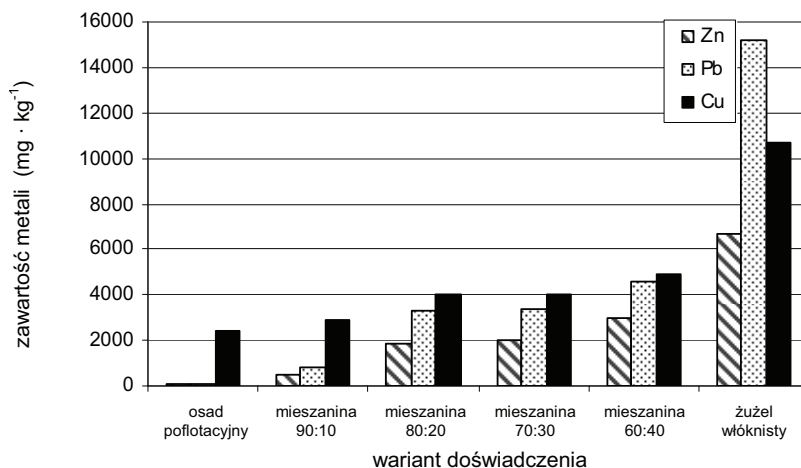
Zawartość poszczególnych makroskładników w każdym z wariantów doświadczenia kształtowała się w tym samym poziomie. Największy problem stanowił niedobór fosforu. Niska zawartość tego pierwiastka może negatywnie oddziaływać na warunki wegetacyjne roślin [Kaszubkiewicz, Kawałko, 2006].

Całkowita zawartość badanych metali ciężkich w osadzie poflotacyjnym wynosiła Zn:  $45,3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , Pb:  $91,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , Cu:  $2424,3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  (rys. 12). W przypadku miedzi stwierdzono znaczne przekroczenie dopuszczalnych norm dla gruntów kategorii B. Przekroczona jest również zawartość miedzi dopuszczalna dla gruntów kategorii C. (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.). Uzyskane wyniki były zgodne z innymi doświadczeniami [Szopka, 2003; Kaszubkiewicz, Kawałko, 2006; Chodak i wsp., 2005]. W próbkach żużla włóknistego stwierdzono znacznie wyższe zawartości metali ciężkich (Zn:  $6662,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , Pb:  $15195 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , Cu:  $10710 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). Zawartość każdego z oznaczanych metali istotnie przekroczyła dopuszczalne normy zarówno dla gruntów kategorii B, jak również dla kategorii C (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.). Bardzo wysokie zawartości cynku, miedzi i ołowiu w żużlach pomiedziowych potwierdziły prowadzone wcześniej badania [Lim, Chu, 2006]. Stwierdzono, że wzrost całkowitej zawartości metali ciężkich jest proporcjonalny do procentowego udziału żużla w poszczególnych wariantach doświadczenia (rys. 12).

Zawartość form rozpuszczalnych w wodzie destylowanej cynku i ołowiu zwiększyła się nieznacznie w miarę wzrostu zawartości żużla włóknistego w próbce. Stwierdzono, że dodatek żużla włóknistego nie wpłynął na wzrost zawartości miedzi w wodzie destylowanej (rys. 13). Jednak inne doświadczenia wskazują, że rozpuszczalność metali ciężkich zależy od odczynu roztworu glebowego. Przy niskich wartościach pH stwierdzono znaczne zawartości w roztworze cynku, miedzi i ołowiu. [Lim, Chu, 2006]. Można przypuszczać, że ilość metali ciężkich uwolniona do roztworu wodnego

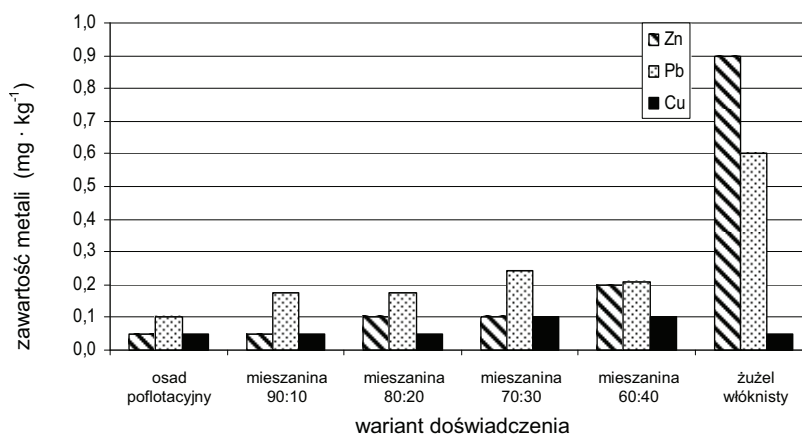


w warunkach naturalnych może być znacznie wyższa, z uwagi na występujący często kwaśny odczyn wód opadowych województwa dolnośląskiego (IOŚ).



Rys. 12. Całkowita zawartość metali ciężkich ( $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) w poszczególnych wariantach mieszanin, w osadzie poflotacyjnym oraz w żużlu włóknistym

Fig. 12. Total content of heavy metals at the individual variants of mixtures, flotation sediment and cooper slag



Rys. 13. Zawartość form metali ciężkich ( $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) rozpuszczalnych w wodzie w poszczególnych wariantach mieszanin, w osadzie poflotacyjnym oraz żużlu włóknistym

Fig. 13. Content of heavy metals soluble forms at the individual variants of experiment, flotation sediment and cooper slag

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń sformułowano następujące wnioski dotyczące możliwości zastosowania dodatku żużla włóknistego w rekultywacji osadów poflotacyjnych pochodzących ze składowiska „Wartowice”:

1. Dodatek żużla włóknistego do osadów poflotacyjnych spowodował zmianę składu granulometrycznego mieszanin. Warianty doświadczenia o zawartości żużla włóknistego powyżej 20% zakwalifikowano jako glinę ciężką.
2. Jednocześnie ze wzrostem udziału żużla włóknistego w mieszaninie stwierdzono nieznaczną poprawę warunków powietrzno-wodnych.
3. Dodatek żużla włóknistego nie spowodował istotnych zmian takich parametrów, jak: odczyn, zasolenie, zawartość węglanów oraz skład kompleksu sorpcyjnego.
4. Zastosowanie żużla włóknistego w rekultywacji osadów poflotacyjnych nie wpłynie istotnie na zawartość przyswajalnych form fosforu, magnezu i potasu.
5. Bardzo wysoka całkowita zawartość miedzi, cynku i ołowiu wyklucza możliwość zastosowania żużla włóknistego w rekultywacji osadów poflotacyjnych.

## PIŚMIENNICTWO

- Bogda A., Chodak T.: 1995. Niektóre właściwości fizyczne i skład mineralogiczny osadów poflotacyjnych ze zbiornika „Gilów”. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 418, cz. I, 415–420.
- Bogda A., Chodak T., Drozd J., Kalendar-Szych A., Kowaliński S., Laskowski S., Szerszeń L.: 1972. Wstępne badania nad przydatnością rolniczą odpadów poflotacyjnych z L.G.O.M. XIX Ogólnopolski Zjazd Naukowy PTG, Puławy, 44–53.
- Chodak T., Kaszubkiewicz J., Mizera A.: 2005. Badania właściwości glebotwórczych odpadów poflotacyjnych i składowiska skały płonnej K-1 w rejonie Iwiny w aspekcie ich podatności na zabiegi rekultywacyjne, Cuprum – Czasopismo Naukowo-Techniczne Górnictwa Rud. Nr 1(34) 2005, 57–80.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations: 2006. Training Series, Soil Permeability [[ftp://ftp.fao.org/fi/cdrom/fao\\_training/fao\\_training/general/x6706e/x6706e09.htm](ftp://ftp.fao.org/fi/cdrom/fao_training/fao_training/general/x6706e/x6706e09.htm)].
- Inspekcja Ochrony Środowiska – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu, Raport o stanie środowiska województwa dolnośląskiego w 2005 roku, 2006, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wrocław.
- Kaszubkiewicz J., Kawałko D.: 2006. Modyfikacja właściwości osadów poflotacyjnych, pod kątem ich rekultywacji, poprzez dodatek różnych komponentów mineralnych, Górnictwo i Geologia, t. 1. z. 272, 73–85.
- Lewiński J., Żylińska-Dusza R.: 1997. Oddziaływanie eksploatacji górniczej w KGHM Polska Miedź S.A. na środowiska, Ochrona Środowiska w KGHM Polska Miedź S.A., Lublin.
- Lim T.-T., Chu J.: 2006. Assessment of the use of spent copper slag for land reclamation, International Solid Waste Association, Waste Management & Research, Vol. 24, No 1, 67–73.
- Moura W.A., Goncalves P.J., Leite-Lima M.B.: 2007. Copper slag waste as a supplementary cementing material to concrete, Journal of Materials Science, vol. 42, nr 7 (2007), 2226–2230.
- Obojski J., Strączyński S.: 1995. Odczyn i zasobność gleb w makro- i mikroelementy, IUNG Puławy.

- Przeniosło S., Malon A., Tymiński M.: 2006. Analiza zmian ilościowych odpadów pogórnich i przeróbczych oraz solanek i wód zasolonych w Polsce, *Przegląd Geologiczny* vol. 54, nr 8, 667–670.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi ( Dz.U. 02.165.1359).
- Sobczyński P.: 1999. Żużle hutnicze, ich natura oraz przydatność gospodarcza; Materiały Konferencyjne, Konferencja naukowo-techniczna: Odpady przemysłowe i komunalne, powstawanie oraz możliwości wykorzystania, Kraków 15–18 kwiecień 1999.
- Szopka K.: 2003. Zawartość i rozpuszczalność wybranych metali ciężkich w osadach poflotacyjnych górnictwa miedzi, Obieg pierwiastków w przyrodzie. Monografia, Tom II Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 238–241.
- Zain M.F.M., Islam M.N., Radin S.S., Yap S.G.: 2004. Cement-based solidification for the safe disposal of blasted copper slag, *Cement & Concrete Composites* Vol. 26 (2004), 845–851.

## **ANALYSIS OF PROPERTIES THE COPPER SLAG FOR ITS USE TO RECLAMATION THE OLD TAILING POND OF COPPER MINING**

### **S u m m a r y**

Assessment of use of copper slag for tailing pond reclamation was examined. This material was mixed with flotation sediments. The influence of copper slag on the properties of obtained mixtures was analyzed. The main examined objectives were: granulometric composition (texture), water and air capacity, pH, salinity, content of macronutrients and heavy metals (Cu, Pb, Zn) concentration. Only insignificant correction of water and air properties and also increase of heavy metals content in the examined mixtures were contributed by copper slag addition.

KEY WORDS: copper slag, flotation sediment, reclamation

Recenzent: prof. dr hab. Andrzej Mocek, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu



**Ryszard Weber<sup>1</sup>, Dariusz Zalewski<sup>2</sup>**

**ZMIENNOŚĆ PŁONOWANIA ODMIAN PSZENICY OZIMEJ  
NA GLEBACH KOMPLEKSU ŻYTNIEGO DOBREGO  
NA OBSZARZE GMINY JELCZ-LASKOWICE\***

**YIELD VARIABILITY IN WINTER WHEAT CULTIVARS  
ON SOILS OF RYE GOOD COMPLEX IN THE COMMUNE  
OF JELCZ-LASKOWICE**

<sup>1</sup>*Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach*

*Institute of Soil Science and Plant Cultivation – National Research Institute, Puławy,  
Zakład Herbologii i Techniki Uprawy Roli we Wrocławiu  
Department of Ecology and Soil Tillage, Wrocław*

<sup>2</sup>*Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Uniwersytet Przyrodniczy  
we Wrocławiu*

*Department of Genetics, Plant Breeding and Seed Production, Wrocław University  
of Environmental and Life Sciences*

W pracy przeprowadzono ocenę plonowania siedmiu odmian pszenicy ozimej w ramach Porejstrowego Doświadczalnictwa Odmianowego w Jelczu-Laskowicach. Doświadczenia prowadzono na glebie kompleksu żytniego dobrego, w latach 2002–2005. Odmiany: Zyta, Sukces, Soraja, Finezja, Tonacja, Mewa, Kobra oceniano na dwóch poziomach agrotechniki: intensywnym i standardowym. Poziom intensywny agrotechniki różnił się od standardowego wyższym o 40 kg/ha nawożeniem azotowym, stosowaniem chemicznej ochrony roślin i antywyłegacza oraz dolistnym dokarmianiem roślin preparatem wieloskładnikowym.

Na terenie gminy Jelcz-Laskowice, na glebach kompleksu żytniego, przy standardowych warunkach uprawy odmiana Finezja odznaczała się wyższym plonowaniem w porównaniu do pozostałych odmian. W warunkach intensywnego wariantu uprawy, w tym mikroregionie, można rekomendować do uprawy odmianę Mewa. Odmiana Sukces plonowała najniżej w obu systemach uprawy.

SŁOWA KLUCZOWE: interakcja genotyp – środowisko, plony, pszenica ozima

---

\* Pracę wykonano w ramach Krajowego Programu Doświadczalnictwa Odmianowego koordynowanego przez COBORU.

## WSTĘP

Obecnie zarówno w krajach Europy Zachodniej, jak również w Polsce zboża dominują w strukturze zasiewów i zajmują w różnych regionach kraju nawet do 70–80% powierzchni uprawnej [Krzymuski, 1998; Budzyński i Szempliński, 1999]. W wielu przypadkach, a szczególnie na terenie południowo-zachodniej Polski pszenica jest wysiewana na glebach lżejszych. Wyniki badań z obszaru Niemiec wskazują, że plony pszenicy na glebach lekkich w warunkach dobrej kultury mogą być opłacalne, a stosowanie uprawy uproszczonej nie powoduje znacznych ich spadków [Ellmer i wsp., 2000; Mittler, 2000]. Istotne ograniczenie w latach dziewięćdziesiątych dawek NPK wpłynęło na wyraźny spadek plonów [Kuś, Krasowicz, 1996]. Spośród roślin zbożowych pszenica odznacza się największymi wymaganiami glebowymi i nawozowymi. Podstawowymi czynnikami decydującymi o wysokości i stabilności plonowania pszenicy ozimej są: agrotechnika uwzględniająca dobór stanowiska, optymalne nawożenie azotowe, dobór odpowiedniej odmiany dostosowanej do lokalnych warunków środowiska i odpowiednia ochrona chemiczna przeciwko szkodnikom i chorobom roślin [Jańczak i wsp., 2005]. Wieloletnie badania wykazały, że odmiany polskie różnią się znacznie pod względem reakcji na nawożenie azotowe [Stankowski i wsp., 2004; Podolska, 2002]. Podział i termin stosowania poszczególnych dawek azotu może w znacznym stopniu wpłynąć na plony i jakość ziarna pszenicy ozimej [Peschke i Mollenhauer, 1998; Blankenau i wsp., 2002]. Wzrastający areal uprawy pszenicy sprawia, że obecnie poszukuje się odmian odznaczających się stabilnym plonem w zróżnicowanych warunkach środowiskowych. Jednak stabilność w znaczeniu biologicznym, czyli utrzymanie się danej cechy na stałym poziomie niezależnie od warunków środowiska, nie jest zjawiskiem korzystnym dla uprawy. Korzystna jest stabilność w sensie rolniczym, przy której możemy oczekiwać wzrostu plonu wraz z poprawą warunków środowiskowych dzięki stosowaniu określonych zabiegów agrotechnicznych. Wybór takich odmian utrudnia występowanie interakcji genotypów ze środowiskiem, ponieważ średnie plony odmian mogą się znacznie zmieniać w zależności od miejscowości i roku badań. Interakcja genotypowo-środowiskowa oznacza niejednakową reakcję odmian na zmieniające się warunki środowiskowe w latach i miejscowościach. W zmiennych warunkach przyrodniczych Polski wariancja efektów interakcji środowiskowej typu miejscowości  $\times$  lata ma największy udział w zmienności plonu nowych odmian pszenicy ozimej [Mądry i wsp., 2006]. W obrębie gminy znaczne różnice pod względem podstawowych cech fizycznych gleby, jak również składu granulometrycznego na obszarze działania różnych gospodarstw rolniczych mogą także przyczynić się do dużej zmienności plonowania zbóż. W ocenie interakcji genotypowo-środowiskowej wyróżnia się dwa rodzaje stabilności: statyczny i dynamiczny. Odmiana stabilna dynamicznie w każdym ze środowisk daje plon różniący się od średniego plonu o stałą wielkość. Odmiana taka nie wykazuje więc interakcji genotypowo-środowiskowej. Natomiast genotyp stabilny statycznie odznacza się stałą wysokością plonu we wszystkich środowiskach [Yan, Kang, 2003; Jankowski i wsp., 2006].

Celem pracy było określenie zmienności plonowania wybranych odmian pszenicy ozimej w warunkach standardowej i intensywnej uprawy na glebach kompleksu żytniego dobrego na terenie gminy Jelcz-Laskowice. Do tego celu zastosowano model wielo-

zmiennej analizy wariancji (MANOVA) dla serii doświadczeń przy uwzględnieniu składników interakcji G x E przedstawiony w pracy Calińskiego i wsp. [1987].

## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Do analizy wykorzystano wyniki z 4-letnich doświadczeń prowadzonych w latach 2002–2005 w ramach Porejestrowanego Doświadczalnictwa Odmianowego (PDO) w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Jelczu-Laskowicach. Doświadczenia zakładano na glebie kompleksu żytniego dobrego (piasek gliniasty mocno zalegający na glinie lekkiej). W ramach PDO corocznie zakładane są doświadczenia odmianowe na dwóch poziomach agrotechniki, metodą pasów prostopadłych w dwóch powtórzeniach. Ponieważ co roku zmienia się dobór odmian, w tej pracy wybrano do analizy 7 odmian występujących w każdym z czterech lat badań. Były to odmiany: Zyta, Sukces, Soraja, Finezja, Tonacja, Mewa, Kobra. Poziom intensywny agrotechniki różnił się od standardowego wyższym o 40 kg/ha nawożeniem azotem, stosowaniem antywylegacza oraz dolistnym dokarmianiem roślin preparatem wieloskładnikowym. Ponadto, na poziomie standardowym nie stosowano ochrony chemicznej przed chorobami grzybowymi, natomiast pozostałe zabiegi agrotechniczne i dawki nawozów były takie same. Wytypowane odmiany badano, rozpatrując osobno wariant intensywny i standardowy. Przebieg pogody w analizowanym wieloleciu był zróżnicowany. W latach 2003 i 2004 wystąpiły znaczne niedobory opadów w okresie wegetacji pszenicy. Natomiast w latach 2002 i 2005, pomimo niższych opadów od średniej wielolecia, zadowalające opady w fazach krytycznych rozwoju roślin przyczyniły się do wyższych plonów.

Dla oceny zmienności plonowania analizowanych odmian pszenicy ozimej wykorzystano metodę zaproponowaną w pracy Calińskiego i wsp. [1987]. Obliczenia przeprowadzono programem Sergen 4. Ocenę efektów głównych dla poszczególnych odmian wykonano poprzez porównanie ze wzorcem – średnią arytmetyczną ogólną plonów pszenicy z lat 2002–2005.

## WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

W każdym roku badań, w wyniku przeprowadzonej analizy wariancji, stwierdzono istotne zróżnicowanie plonów odmian pszenicy w obydwu wariantach uprawy. Plonowanie odmian pszenicy w wariancie standardowym charakteryzowało się znaczną zmiennością (tab. 1). Odmiana Finezja wykazała istotnie najwyższe plony w porównaniu do pozostałych obiektów, natomiast dla odmian Kobra i Sukces stwierdzono istotne ujemne efekty główne i plonowały one niżej. Dla pozostałych odmian nie odnotowano efektów istotnych, plonowały one na poziomie średniej. Nieistotna interakcja lat z odmianami wskazuje, że pomimo zmiennych warunków atmosferycznych w analizowanym czteroleciu plony odmian nie wykazywały znacznej zmienności.

Przy intensywnym poziomie agrotechniki wysokim dodatnim efektem głównym wykazała się odmiana Mewa (tab. 2). Oznacza to, że plonowała w badanym czteroleciu

istotnie wyżej w porównaniu do średniej ogólnej wszystkich obiektów. Znacznie niższymi plonami charakteryzował się Sukces. Pozostałe genotypy nie wykazywały istotnych odchyleń plonów od średniej. Wszystkie badane odmiany odznaczały się nieistotną interakcją z latami, jednak zmiany środowiska związane z warunkami klimatycznymi wpłynęły nieco na większą zmienność plonowania u odmian Mewa i Kobra (tab. 3).

Tabela 1  
Table 1

Testowanie poszczególnych odmian i ich interakcji z latami – wariant standardowy  
Testing of cultivars and interaction with year – standard cultivation variant

Odmiany Cultivars	Średnia z lat 2002–2005 Mean 2002–2005 (dt ha <sup>-1</sup> )	Ocena efektu głównego Estimate of main effect	Statystyka F dla efektu głównego F-stat of main effect	Statystyka F dla interakcji F-stat for interaction
Zyta	49,14	-0,827	0,13	1,29
Sukces	47,13	-2,835	5,86*	0,41
Soraja	53,30	3,329	1,64	1,67
Finezja	53,44	3,469	8,02*	0,37
Tonacja	49,60	-0,366	0,18	0,18
Mewa	50,61	0,639	0,12	0,85
Kobra	46,56	-3,410	6,31*	0,45

\* istotne na poziomie p=0,05

\* significant at p=0,05

Tabela 2  
Table 2

Testowanie poszczególnych odmian i ich interakcji z latami – wariant intensywny  
Testing of cultivars and interaction with year – intensive cultivation variant

Odmiany Cultivars	Średnia z lat 2002–2005 Mean 2002–2005 (dt ha <sup>-1</sup> )	Ocena efektu głównego Estimate of main effect	Statystyka F dla efektu głównego F-stat of main effect	Statystyka F dla interakcji F-stat for interaction
Zyta	57,63	0,230	0,13	0,41
Sukces	55,43	-1,964	2,30*	0,41
Soraja	58,58	1,185	1,89	0,18
Finezja	58,50	1,101	0,68	0,44
Tonacja	55,57	-1,827	0,96	0,86
Mewa	60,86	3,468	2,21*	1,34
Kobra	55,20	-2,193	0,96	1,23

\* istotne na poziomie p=0,05

\* significant at p=0,05



Tabela 3

Table 3

Testowanie różnic plonów wariantu intensywnego i standardowego i ich interakcji z latami  
Testing of yield differences in intensive and standard cultivation variant and with  
years interaction

Odmiany Cultivars	Ocena efektu głównego Estimate of main effect	Statystyka F dla efektu głównego F-stat of main effect	Statystyka F dla interakcji F-stat for interaction
Zyta	8,49	5,94*	1,28
Sukces	8,30	4,06*	1,79
Soraja	5,28	8,95*	0,33
Finezja	5,06	142,56*	0,03
Tonacja	5,97	1,97	1,91*
Mewa	10,26	6,22*	1,79
Kobra	8,65	5,08*	1,56

\* istotne na poziomie  $p=0,05$

\* significant at  $p=0,05$

Testowanie różnic w plonowaniu pomiędzy dwoma poziomami agrotechniki wykazuje istotnie wyższe plonowanie wszystkich odmian w wariantcie intensywnym z wyjątkiem odmiany Tonacja. Odmiana ta plonuje podobnie mimo wyższego nawożenia i stosowania ochrony chemicznej. Ponieważ genotyp ten wykazywał się ujemnym odchyleniem od średniej ogólnej, nie powinien być rekomendowany do uprawy na glebach kompleksu żytniego dobrego i bardzo dobrego.

Uzyskane wyniki wskazują, że na glebach kompleksu żytniego w przeciętnych warunkach produkcji należy zalecać do uprawy odmianę Finezja. W wariantcie intensywnym istotnie wyższymi plonami wyróżniała się odmiana Mewa.

Wyniki badań Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego (PDO) na terenie Dolnego Śląska w latach 2001-2003 wykazały, że odmiana Kobra odznaczała się istotnie wyższymi plonami w porównaniu do pozostałych genotypów [Weber, Zalewski, 2005; 2006]. Reakcja poszczególnych odmian może jednak wykazać znaczne różnice w zależności od miejscowości ze względu na interakcję genotypowo-środowiskową. Optymalizacja wyboru najlepszych odmian na podstawie wyników doświadczeń z większego obszaru stanowi makrorejonicację. Świadczą o tym zróżnicowane wyniki badań PDO w różnych rejonach uprawy pszenicy ozimej [Kulig i wsp., 2001; Weber, Zalewski, 2006]. Niektóre punkty doświadczalne (miejscowości) mogą jednak odznaczać się znacznie zróżnicowanym plonowaniem odmian w porównaniu do wyników w makroregionie. Cytowane wyniki badań z obszaru Dolnego Śląska odnoszą się do bardzo zróżnicowanych warunków glebowo-klimatycznych [Weber, Zalewski, 2005, 2006]. Odmiany pszenicy ozimej na glebach należących do kompleksów pszennych wykazują, przy niedoborach opadów, wyższe plony w porównaniu do wyników uzyskanych na glebach lżejszych. Głównym powodem tych różnic jest deficyt wody w okresie wegetacji pszenicy na glebach lekkich, które w wyniku mniejszej pojemności wodnej nie są w stanie sprostać znacznym wymaganiom niektórych odmian pszenicy

[Mittler, 2000]. Badania pszenicy ozimej w różnych środowiskach wykazały szczególnie wpływ zróżnicowanych opadów deszczu na ujawnianie się zmienności plonowania [Dymitruk i wsp., 2001]. Stwierdzono jednak, że odmiany pszenicy bardziej tolerancyjne na stres wodny w krytycznych fazach rozwoju odznaczają się istotnie wyższym plonem w porównaniu do innych genotypów [Gupta i wsp., 2001]. Dlatego przy znacznym zróżnicowaniu kompleksów przydatności rolniczej gleb w makrorejonizacji należy rejon ten podzielić na podregiony reprezentowane przez miejscowości o mniejszej zmienności gleb. Wytworzona w ten sposób mikrorejonizacja przyczyni się do lepszego wyboru odmian pszenicy, najbardziej przydatnych do uprawy na obszarze określonej gminy.

## WNIOSKI

1. Do uprawy na terenie gminy Jelcz-Laskowice, na glebach kompleksu żytniego, przy standardowych warunkach uprawy zalecić można odmianę Finezja.
2. W warunkach intensywnego wariantu uprawy w tym mikroregionie można rekomendować do uprawy odmianę Mewa.
3. Istotna interakcja odmiany x miejscowości wykazana w innych publikacjach wskazuje, że analiza mikroregionów może przyczynić się, poprzez wybór odpowiednich odmian, do wyższej stabilności i wysokości plonowania odmian w poszczególnych gospodarstwach rolnych.

## PIŚMIENNICTWO

- Blankenau K., Olfs H.W., Kuhlman H.: 2002. Strategies to improve the use efficiency of mineral fertilizer nitrogen applied to winter wheat. *J. Agron. & Crop Sci.*, 188, 146–154.
- Budzyński W., Szempliński W.: 1999. Rośliny zbożowe, [w:] Szczegółowa Uprawa Roślin, red. Jasińska Z., Kotecki A., Wyd. AR Wrocław, 33–262.
- Caliński T., Czajka S., Kaczmarek Z.: 1987. A model for the analysis of series of experiments repeated at several places over a period of years. II. Example. *Biul. Oceny Odm.* 10, 35–71.
- Domitruk D.R., Duggan B.L., Fowler D.B.: 2001. Genotype–environment interaction of no-till winter wheat in Western Canada. *Can. J. Plant Sci.* 81, 7–16.
- Ellmer F., Peschke K., Köhn W., Chmielewski F.M., Baumecker M.: 2000. Tillage and fertilizing effects on sandy soils. Review and selected results of long-term experiments at Humboldt University Berlin. *J. Plant Soil Sci.*, 163, 267–272.
- Gupta N.K., Kumar A.: 2001. Effect of water stress on physiological attributes and their relationship with growth and yield of wheat cultivars at different stages. *J. Agron. Crop Sci.*, 186, 55–62.
- Jankowski P., Zieliński A., Mądry W.: 2006. Analiza interakcji genotyp–środowisko dla pszenicy ozimej z wykorzystaniem metody graficznej biplot typu GGE. Część I, *Biuletyn IHAR*, 240/241, 51–60.
- Jańczak C., Filoda G., Matysiak R.: 2005. Element of integration in winter wheat protection programs. *Acta Agrobotanica*, 58, 1.
- Kulig B., Kania S., Szafranski W., Zajac T.: 2001. Reakcja wybranych odmian pszenicy ozimej na intensywność uprawy. *Biuletyn IHAR* 218/219, 117–126.

- Krzymuski J.: 1995. Zmiany w strukturze zasiewów i wartości przedplonów w latach 1971–1995. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A.*, 113, 9–20.
- Kuś J., Krasowicz S.: 1996. Możliwości produkcyjne rolnictwa na tle badań środowiskowych i technologicznych. *Frag. Agron.*, 1, 39–51.
- Mądry W., Talbot M., Ukalski K., Drzazga T., Iwańska M.: 2006. Podstawy teoretyczne znaczenia efektów genotypowych i interakcyjnych w hodowli roślin na przykładzie pszenicy ozimej. *Biuletyn IHAR*, 240/241, 13–32.
- Mittler S.: 2000. Ökoviabilität von Winterweizen unter Standortbedingungen Nordostdeutschlands. Dissertation Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humbolt-Universität in Berlin, 1–155.
- Moro J., Denis J.B.: 1997. Selecting genotypes by clustering for qualitative genotype by environment interaction, using a non symmetric inferiority score. *Agronomie*, 17, 283–289.
- Peschke H., Mollenhauer S.:  $N_{\min}$  – Gehalt in Boden, mineralische N-Düngung und Entzug von Winterweizen im international Organischen Stickstoffdauerdüngungsversuch (IOSDV) Berlin–Dahem. *Z. Pflanzenernähr. Bodenk.*, 161, 9–15.
- Podolska G.: 2004. Efektywność agrotechnicznych oddziaływań w wykorzystaniu potencjału plonowania pszenicy ozimej. *Biuletyn IHAR*, 231, 55–64.
- Stankowski S., Podolska G., Pacewicz K.: 2004. Wpływ nawożenia azotem na plonowanie i jakość ziarna odmian pszenicy ozimej. *Annales UMCS, Sec. E*, 59, 3, 1363–1671.
- Weber R., Zalewski D.: 2005. Plonowanie odmian pszenicy ozimej w warunkach Dolnego Śląska. *Annales UMCS, Sec. E*, 60, 59–70.
- Weber R., Zalewski D.: 2006. Wpływ interakcji genotypowo-środowiskowej na plonowanie pszenicy ozimej. *Biuletyn IHAR*, 240/241, 33–42.
- Yan W., Kang M.S.: 2003. GGE biplot analysis: a graphical tool for breeders, geneticists and agronomists. CRC Press Boca Raton, FL.

## **YIELD VARIABILITY IN WINTER WHEAT CULTIVARS ON SOILS OF RYE GOOD COMPLEX IN THE COMMUNE OF JELCZ-LASKOWICE**

### **S u m m a r y**

Seven cultivars of Winter wheat were evaluated in post-registration trials in Jelcz-Laskowice. The fields experiment was conducted on soils of a rye good complex in the years 2002–2005. The recently registered cultivars: Zyta, Sukces, Soraja, Finezja, Tonacja, Mewa, Kobra, were grown at two variants of cultivation: standard and intensive. The intensive variant, in comparison with the standard one, differed by 40 kg/ha higher level of nitrogen fertilization, application of anti-lodging chemicals, foliar feeding of plants with microelements and complete control of fungal diseases. Statistical analysis was carried out according to computer program Sergen 4. In the Commune Jelcz-Laskowice, on soils of rye good complex the cultivar Finezja were the best yield in the standard system, whereas cultivar Mewa gave high yield in an intensive system. The cultivar Sukces gave low yield in both systems.

**KEY WORDS:** cultivars-environment interaction, winter wheat, yield

Recenzent: prof. dr hab. Zygmunt Stanisław Kaczmarek, Instytut Genetyki PAN



**Karol Wolski, Magdalena Szymura**

**WALORYZACJA KRAJOBRAZOWA POLA GOLFOWEGO  
W KROBIELOWICACH**

**LANDSCAPE ASSESSMENT OF A GOLF COURSE  
IN KROBIELOWICE**

*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Uniwersytet Przyrodniczy  
we Wrocławiu*

*Department of Grassland and Landscape Development, Wrocław University  
of Environmental and Life Sciences*

Rezultatem wzrostu zainteresowania grą w golfa w ostatnich latach jest powstawanie wielu nowych pól golfowych. Przedstawiona praca prezentuje wyniki waloryzacji przyrodniczej pola golfowego Rycerskiego Klubu Golfowego w Krobielowicach. Ważnym aspektem oceny jest ustalenie jego wpływu takiego pola na otoczenie. W trakcie waloryzacji stwierdzono, że pole golfowe w Krobielowicach nie oddziałuje negatywnie na środowisko, a harmonię z otoczeniem oceniono bardzo wysoko. Maksymalną liczbę punktów przyznano także za zgodność architektoniczną z regionem. Zaobserwowano znaczne braki we współgraniu projektu z jego wykonaniem. Przede wszystkim zwrócono uwagę na brak osi widokowych oraz nieczytelnie zaznaczone tory gry. Powierzchnia pola jest płaska i monotonna. Ocena funkcjonalna tego obiektu nie była najlepsza, szczególnie duże zastrzeżenia wzbudził fakt, że pole golfowe nie spełnia wymogów bezpieczeństwa. Pole golfowe Rycerskiego Klubu Golfowego w Krobielowicach zostało zaprojektowane oryginalnie, a sąsiedztwo pałacu nadaje mu niepowtarzalny charakter.

**SŁOWA KLUCZOWE:** pole golfowe, waloryzacja przyrodnicza, Rycerski Klub Golfowy w Krobielowicach

## WSTĘP

Data powstania i pochodzenie gry w golfa nie zostały dokładnie poznane. W średniowiecznej Europie istniało kilka gier, których zasadą było uderzanie piłeczki i skierowanie jej do obranego celu. Pierwsza udokumentowana wzmianka na ten temat pochodzi z Holandii z 1360 roku. Uważa się, że najbardziej prawdopodobnym poprzednikiem golfa była duńska gra *colf* (XIII wiek). Za ojczyznę golfa uważa się jednak Szkocję, skąd dokumentacja na temat gry pochodzi z XV wieku. Pola golfowe powstawały na nieużytkach lub terenach pomiędzy nadbrzeżami a polami uprawnymi – tzw. *links*. Powierzchnia takiego miejsca była kształtowana przez naturę. Wraz z brytyjskimi podbojami kolonialnymi gra rozprzestrzeniła się w Azji, Afryce i Australii. Pierwsze pole golfowe w Polsce powstało w 1906 r. w Szczawnie Zdroju (ówczesnym *Bad Sazbrunn*) i zyskało uznanie całej Europy. Przedwojenny okres sprzyjał rozwojowi golfa w Polsce. W 1939 roku w kraju istniały już cztery pełnowymiarowe pola, niestety druga wojna światowa sprawiła, że zostały one zniszczone. Na nowo zaczęto interesować się w Polsce golfem w latach 80. W dużym stopniu była to zasługa cudzoziemców, którzy odwiedzali nasz kraj, a następnie się w nim osiedlali. Obecnie w Polsce funkcjonują 42 pola golfowe.

Golf to gra, która oczarowała miliony ludzi na świecie, nie jest tylko sposobem przyjemnego spędzania wolnego czasu, lecz również subkulturą wiążącą wielu ludzi. Graczy obowiązuje etykieta zachowania. Charakterystyczne są dla niej styl i elegancja, które dotyczą zarówno stroju, jak i manier golfisty. Jednak dla graczy równie ważne jest samo pole golfowe. Powinno cechować się ono określonymi parametrami sprawiającymi, że gra staje się czystą przyjemnością.

W skład pola golfowego wchodzi nie tylko obszar gry, ale również wiele elementów krajobrazowych. Jeśli projekt został dobrze wykonany, wszystko powinno tworzyć harmonijną całość. Krajobraz, roślinność, ukształtowanie terenu należą do elementów, mających istotny wpływ na przebieg gry i ogólne wrażenie. Oprócz prac zmieniających ukształtowania krajobrazu – na polu golfowym stosuje się również zabiegi prądotekniczne. Głównym ich zadaniem jest utrzymanie nawierzchni trawiastej we właściwym stanie. Warto jednak pamiętać, że na ogólne wrażenie i ocenę pola golfowego wpływ ma nie tylko murawa [Wolski, Lewiński, 2005].

Przed przystąpieniem do planowania projektu, należy bardzo dokładnie i starannie przeprowadzić badania terenu, na którym ma powstać pole golfowe. Warto podkreślić, że tego rodzaju inwestycja jest ingerencją w naturalne środowisko. Dlatego wszelkie plany powinny być wykonane tak, aby jak najbardziej zminimalizować niekorzystne oddziaływanie pola golfowego na przyrodę. Dobrze wykonany projekt pola uwzględnia wartości krajobrazowe obszaru, na którym ma się ono znajdować. Ocena lokalizacji tego miejsca musi objąć budowę geologiczną, ukształtowanie terenu, florę i faunę, komunikację oraz stan prawny [Fortuna, 1993]. Pole golfowe powinno być naturalnie zatopione w krajobrazie i wykonane tak, aby wyglądało naturalnie.

Jednym z głównych aspektów ocenianych w waloryzacji krajobrazowej pola golfowego jest zgodność z otoczeniem. Pod uwagę brana jest roślinność, woda, styl architektoniczny domku klubowego. Ocenie podlega również harmonia projektu i urozmaicenia zastosowane na polu golfowym. Wszystko powinno być skomponowane tak, aby nie

naruszyć harmonii krajobrazu oraz zapewnić graczowi maksimum wrażeń i zadowolenia. Waloryzacja pola także została przeprowadzona pod względem bezpieczeństwa gry.

## MATERIAŁ I METODY

Pole golfowe Rycerskiego Klubu Golfowego Krobielowice położone jest 15 km na południowy zachód od Wrocławia, w niewielkiej wsi – Krobielowice, należącej do gminy Kąty Wrocławskie. Pole istnieje od 2002 r., jego właścicielem jest Christopher Earle Vaile, a projektantem syn właściciela. Położone jest w parku o powierzchni 110 ha, należącym do kompleksu pałacowego w Krobielowicach. Pierwsza wzmianka na jego temat pochodzi z 1349 r. [Mazurski, 1999]. Obecnie pałac pełni rolę hotelu, restauracji i ośrodka konferencyjno-seminaryjnego. Ponieważ pole golfowe należące do założenia pałacowego nie posiada domku klubowego, jedna z sal służy jako pomieszczenie klubowe golfistów, w którym odbywają się różnego rodzaju spotkania i imprezy.

Samo pole zajmuje 23 ha, istnieją jednak plany jego powiększenia. Ideą projektu było założenie, aby krajobraz pola wyglądał jak najbardziej naturalnie. Chciano uzyskać efekt, w którym pole golfowe sprawiałoby wrażenie, że istnieje w tym miejscu od zawsze. Dlatego zrezygnowano ze sztucznie kształtowanego terenu. Ingerencja w środowisko naturalne ograniczyła się do wycinki niektórych drzew w parku. Malowniczy krajobraz tego miejsca to wynik sąsiedztwa Parku Krajobrazowego Doliny Bystrzycy.

Pole golfowe w Krobielowicach posiada dziewięć dołków. Do każdego z nich zostały zbudowane dwa miejsca startowe o wymiarach 6 m x 8 m. Dzięki nim zawodnicy mogą czerpać przyjemność z gry niezależnie od stopnia zaawansowania. Każdy *green* zajmuje powierzchnię 550 m<sup>2</sup>. Udział powierzchni poszczególnych elementów dołka wchodzących w skład pola przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Table 1

Udział powierzchni poszczególnych elementów dołka, wchodzących w skład pola golfowego Rycerskiego Klubu Golfowego Krobielowice (m<sup>2</sup>)

The area of several hole elements of a „Knight’s Golf Club in Krobielowice” golf course (m<sup>2</sup>)

Całkowita powierzchnia pola Total golf course area	<i>Tees</i>	<i>Greens</i>	<i>Fairways</i>	<i>Rough</i>
230000	864	4950	135000	89186

Normy uderzeń (*par*) dla danego dołka na polu golfowym w Krobielowicach nie przekraczają pięciu. Są odpowiednio dobrane w zależności od dystansu, ukształtowania terenu i stopnia trudności.

Waloryzacja krajobrazowa pola golfowego „Rycerski Klub Golfowy Krobielowice” objęła następujące punkty [Wolski, 2007]:

1. Ocena zgodności pola golfowego z otoczeniem
- Ocena zgodności zadrzewień oraz roślinności nasadzonej wokół oczek wodnych z potencjalną roślinnością naturalną danego obszaru

Pole golfowe należy do obiektów, które są bardzo silnie związane ze środowiskiem naturalnym. Projekt pola powinien uwzględniać naturalną roślinność, która znajduje się na tym obszarze i chronić ją przed zniszczeniem oraz, w miarę możliwości, jak najmniej przekształcać. Jedną z przyczyn zakłócania środowiska naturalnego jest wprowadzanie gatunków obcych dla danego regionu. Przy projektowaniu nasadzeń roślinnych należy kierować się naturalnie występującą florą. Pozwoli to zachować rodzimy krajobraz [Fortuna, 1993].

Przy ustaleniu składu gatunkowego drzew, posłużono się Atlasem Śląska Dolnego i Opolskiego wydanego przez Polską Akademię Nauk oddz. we Wrocławiu. W przypadku roślinności wodnej i rosnącej w okolicach zbiorników wodnych wzorem była roślinność porastająca naturalne ciekły oraz informacje zdobyte ze strony internetowej gminy Kąty Wrocławskie.

Punktacja:

- +50 pkt. – skład gatunkowy zadrzewień i zarośli zgodny z naturalną roślinnością potencjalną danego obszaru;
  - +20 pkt. – skład gatunkowy roślinności nadwodnej zgodny z naturalną roślinnością potencjalną danego obszaru;
  - +10 pkt. – pojedyncze drzewa soliterowe należą do gatunków naturalnie występujących na danym obszarze i występujących zadrzewieniach na terenie pola golfowego;
  - 0 pkt. – roślinność zadrzewień nie jest zgodna z roślinnością potencjalną, lecz gatunki nie są gatunkami obcymi dla danego regionu;
  - -10 pkt. – pojedyncze drzewa soliterowe należą do gatunków obcych dla danego regionu;
  - -20 pkt. – roślinność wodna i przywodna zbiorników na polu golfowym jest roślinnością obcego pochodzenia;
  - -50 pkt. – roślinność zadrzewień nasadzonych na polu golfowym jest roślinnością obcego pochodzenia.
- Ocena zgodności architektonicznej z regionem
- Infrastruktura pola golfowego, w postaci znajdujących się na nim zabudowań, musi być stylem dopasowana do pełnionych funkcji. Obiekty takie jak: domek klubowy, budynki gospodarcze, powinno cechować powiązanie z otaczającym je krajobrazem. Dobrze jest, jeśli ich architektura nawiązuje do rejonu, w którym znajduje się pole.

Punktacja:

- +10 pkt. – zabudowa stylowa;
  - 0 pkt. – zabudowa bezstylowa;
  - -10 pkt. – zabudowa szpecąca, pochodząca z innego regionu.
- Wpływ pola golfowego na bezpośrednie otoczenie
- Pole golfowe to specyficzne miejsce. Jego krajobraz stanowi panorama falujących pagórków, zagajników, nasadzeń roślinnych i przeszkód wodnych. Wszystkie te elementy muszą być tak skomponowane, aby wtapiały się w naturalne otoczenie. Warto jednak pamiętać, że jest to twór sztuczny i nie pozostaje obojętny dla środowiska. Istnieje wiele organizacji, które, szczególnie w ostatnich latach, podkreślają konieczność uwzględnienia wpływu pól golfowych na środowisko [Stubbs, 1997].



Problem ten nie dotyczy tylko etapów powstawania pól golfowych, lecz wpływ pól na przyrodę zauważalny jest również w czasie użytkowania. Często zdarza się, że zanieczyszczają one wody gruntowe nawozami i pestycydami, stosowanymi do ochrony traw. Powoduje to śnięcie ryb w pobliskich ciekach wodnych. Drugim poważnym zarzutem przeciwko polom golfowym, jest naruszenie stosunków wodnych w okolicy. Najczęściej poziom wód gruntowych zostaje obniżony (wynik stosowania systemów drenujących na obszarze inwestycji). Prowadzi to do braku wody w przyległych do pola golfowego terenach i zmiany struktury ekologicznej roślinności.

Istnieją jeszcze inne zagrożenia, które mają wpływ na środowisko. Często zdarza się, że na terenach przyległych do pól golfowych usuwane są krzewy i liście z lasu. Tego rodzaju zabiegi wykonuje się w celu zwiększenia dostępu światła. Równomiernie nasłoneczniona powierzchnia murawy charakteryzuje się jednakowym wybarwieniem i prawidłowym wzrostem. W tym celu usuwa się również całe drzewa lub w znacznym stopniu je ogławia. Na zakłócenie środowiska naturalnego ma wpływ także niszczenie roślinności nadbrzeżnej lub uprawa na polu golfowym gatunków egzotycznych.

Ogólnosiwiatowe trendy projektowania pól golfowych sprawiają, że coraz częściej zwraca się uwagę na zachowanie w nienaruszonym stanie środowiska naturalnego. Oprócz negatywnych skutków wywoływanych przez pola golfowe wykazano szereg czynników pozytywnych, jak na przykład fakt, że pola golfowe przeciwdziałają erozji glebowej. Monokultury trawiaste prowadzą do wiązania i wzbogacania w składniki organiczne wierzchniej warstwy gleby. Zwartość systemu korzeniowego przeciwdziała odpływowi nawozów do wód gruntowych [Hurdzan, 1996; Trojanowska, 2004].

W czasie planowania i zakładania pola golfowego oraz dalszych zabiegów pielęgnacyjnych można zniwelować zagrożenia, które mają wpływ na środowisko. Przede wszystkim należy informować użytkowników tego miejsca o występujących tam ekosystemach i konieczności ich ochrony [Stubbs, 1997]. Pracownicy pola golfowego muszą być odpowiednio przeszkoleni, pod kątem ochrony środowiska naturalnego, stosowania pestycydów i nawozów [Stubbs, 1997]. Należy również, w możliwy sposób, ograniczyć ruch na obszarach, które mają znaczenie dla zmniejszenia stopnia zakłócenia środowiska naturalnego. Wszelkie ciągi komunikacyjne należy prowadzić tak, aby omijały obszary szczególnie wrażliwe [Trojanowska, 2004].

Punktacja:

- -50 pkt. – widoczne w okolicy wysychające zbiorniki wodne;
- -50 pkt. – widoczna eutrofizacja (przez spływ nawozów) pod postacią zakwitów wody w okolicznych zbiornikach wodnych;
- -10 pkt. – usuwanie chwastów i innej roślinności na terenach sąsiadujących z polem;
- -10 pkt. – usuwanie drzew, krzewów i ich liści z okolicznych zadrzewień.

## 2. Ocena harmonii projektu i wykonania

W projekcie pola golfowego prócz rozwiązań strategicznych i technicznych, ważnych pod względem gry, powinny znaleźć się również te, które wpływają na krajobraz tego miejsca. Dzięki nim pole golfowe nie jest monotonne i nudne. Gracz, oprócz doskonałej zabawy, może wówczas odpocząć, delektując się doznaniem wzrokowymi. Dla wielu zwolenników tej dyscypliny nie jest istotna wyłącznie sama gra, ale również kontakt z naturą. Propagatorami takich rozwiązań są m.in: MacKenzie oraz Hurdzan.

Pole golfowe powinno być komunikatywne i czytelne, bardzo istotną rolę w jego projektowaniu odgrywa również barwa, światło, cień oraz perspektywa. Posłużenie się tymi elementami, jako środkami wyrazu, pozwala osiągnąć taki obraz pola golfowego, który świadczyłby o jego atrakcyjności. Na poczucie bezpieczeństwa wśród graczy wpływa uporządkowanie i powtarzanie elementów. Zastosowanie odpowiednich tekstur, barw świadczy o harmonii i dobrze przemyślanym projekcie.

Ważną sprawą przy planowaniu tego typu inwestycji jest zapewnienie graczowi odpowiednich emocji oraz poczucia satysfakcji z pokonania przeszkód. W tym celu projektant musi rozmieścić poprawnie dołki. Ich lokalizacja powinna być taka, aby sprawiały one wrażenie trudniejszych niż są w rzeczywistości. Przydatne w tym okazuje się zastosowanie pewnych zabiegów, które zmieniają ocenę kształtu i odległości [MacKenzie, 1987].

W trakcie wykonywania oceny pod uwagę zostały wzięte:

➤ Dominanty krajobrazowe

Dominantą nazywamy punkt, który przyciąga wzrok. Może nią być okazałe soliterowe drzewo lub ich grupa. To zadanie spełnia również odpowiednio wyeksponowany zbiornik wodny. Dla uzyskania interesującego efektu rodzaj dominant powinien być odpowiednio urozmaicony. Nie można sadzić pojedynczo tych samych gatunków drzew na terenie całego pola. Aby uzyskać wrażenie harmonii i ładu, należy powtarzać nasadzenia, ale w zestawieniach z inną roślinnością. Rozmieszczenie tego rodzaju elementów krajobrazu wpływa na przebieg gry i podejmowanie strategicznych decyzji przez zawodników. Dominanty wpływają na urozmaicenie i atrakcyjność meczów. Przy ocenie brane było zarówno zróżnicowanie dominant, jak i ich rozkład.

Punktacja:

- +20 pkt. – zastosowane dominanty krajobrazowe są zróżnicowane i stanowią harmonijny, a jednocześnie ciekawy układ na terenie pola golfowego;
- –20 pkt. – dominanty krajobrazowe nie są zróżnicowane i nie stanowią harmonijnego ani ciekawego układu.

➤ Osie widokowe

Na polu golfowym tory gry stanowią najczęściej osie widokowe, zlokalizowane pomiędzy *tee* a *green*, nazywane *fairway*. Ich uwarunkowania związane są z wymaganiami i zasadami gry w golfa.

Punktacja:

- +20 pkt. – poszczególne tory gry są wystarczająco wyodrębnione i oddzielone od innych, a jednocześnie stanowią harmonijną całość;
- –20 pkt. – poszczególne tory gry nie stanowią odrębnych całości i nie są odpowiednio wydzielone.

➤ Złudzenia perspektywiczne

Odbieranie przestrzeni przez gracza, znajdującego się na polu golfowym, jest ściśle związane ze złudzeniami perspektywicznymi. Urozmaicają one rozgrywki sportowe. W projektach wykorzystywany jest bardzo często kontrast, dzięki któremu można modelować w różnorodny sposób złudzenia perspektywiczne. W celu spotęgowania monumentalności wzniesień ustawia się na nich, a czasem również w ich tle, olbrzymie pomniki, podkreślające wielkość. Na polu golfowym stosuje się również place o profilowanych spadkach lub rozbiegających się i zbiegających pierzejach [Suzin, 1998].

Prócz złudzeń perspektywicznych, w projektowaniu pól golfowych wykorzystywane są również złudzenia linearne. Najpowszechniejsze spośród nich to złudzenie Herringa, złudzenie Lippsa i złudzenie Müllera-Leyera [Suzin, 1998].

Punktacja:

- +20 pkt. – prawidłowe zastosowanie złudzenia perspektywicznego;
- 0 pkt. – brak zastosowania złudzenia perspektywicznego;
- -20 pkt. – nieprawidłowe zastosowanie złudzenia perspektywicznego.

➤ Dobór barw przy odbiorze przestrzeni

W zależności od zestawienia kolorów i doboru odcieni może się wydawać, że niektóre elementy krajobrazu są bliżej a inne dalej, choć nie zawsze jest to zgodne z rzeczywistością. Obiekty o ciepłej kolorystyce (żółte, czerwone, pomarańczowe) odbiera się jako te zlokalizowane w mniejszej odległości. Ulega się również złudzeniu, że są większe. Z kolei obiekty w chłodnej tonacji (niebieskiej, szarej, zielonej) będą odbierane, jako te dalsze i mniejsze. Zjawisko to tłumaczy złudzenie Purkiniego [Suzin, 1998]. Jeśli dobrze zostaną wykorzystane zasady doboru barw, przy projektowaniu roślinności oraz infrastruktury pola golfowego, można uzyskać ciekawe efekty złudzeń.

Punktacja:

- +20 pkt. – umiejętne zastosowanie doboru barw;
- -20 pkt. – brak umiejętnego zastosowania doboru barw.

➤ Helioplastyka w krajobrazie pola golfowego

Kompozycje najbardziej plastyczne, charakteryzujące się silnymi blaskami i kontrastami, tworzone są przez promień słoneczny. Pojawiają się one jednak tylko w określonych porach dnia i roku. Dzięki temu krajobraz jest zmienny, ciągle nabiera nowych wartości plastycznych. Za pomocą określonego zestawu zieleni i wykorzystania promieni słonecznych można uzyskać wiele kompozycji tego samego miejsca [Twardowski, 1996]. Planując zastosowanie gry światła, należy orientować się w zależnościach między długością cienia a wysokością zasłony oraz szybkością kątową przesuwania się promienia słonecznego w poszczególnych porach roku.

Punktacja:

- +20 pkt. – umiejętne zastosowanie gry światła i cienia w komponowaniu przestrzeni pola golfowego;
- 0 pkt. – brak zastosowania gry światła i cienia.

3. Ocena urozmaicenia wysokościowego i siedliskowego pola golfowego

Oprócz dbałości o środowisko naturalne, zachowanie ciągłości ekologicznej, dobrze zaprojektowane pole golfowe powinno posiadać szereg urozmaiceń, które sprawiałyby, że staje się ono ciekawe pod względem rzeźby terenu oraz zastosowanych przeszkód. Niepowtarzalny charakter tego miejsca można osiągnąć dzięki zastosowaniu odpowiedniej roślinności, skał i kamieni, ścieżek oraz rowów.

➤ Liczba i rodzaj prawidłowości rozmieszczenia przeszkód na polu golfowym

Przeszkody na polu golfowym mają strategiczne znaczenie. Ich obecność wpływa na atrakcyjność tego miejsca. „Reguły gry w golfa” dokładnie określają definicję przeszkody. „Reguła 23 – Przeszkoda ruchoma”

Przeszkodą ruchomą są wszystkie elementy, które można przemieszczać. Należą do nich kamienie, liście, gałęzie i patyki. W obrębie *green* przeszkodami ruchomymi są

piasek oraz luźna gleba. Rosa, szron, nie należą do przeszkód ruchomych. Zastosowanie sztucznego śniegu powinno być traktowane jako utrudnienie. W przypadku naturalnego śniegu i lodu gracz sam decyduje, czy jest to dla niego przeszkoda ruchoma, czy przy-  
padkowa woda.

„Reguła 26 – Przeszkody wodne” (łącznie z bocznymi przeszkodami wodnymi)

Przeszkodą wodną jest każdy zbiornik wodny. Do grupy tej należy morze, jezioro, staw, rzeka, strumyk, rów, powierzchniowy dren lub jakikolwiek inny, otwarty ciek wodny. Teren znajdujący się w obrębie przeszkody wodnej, należy do niej, a granica rozciąga się pionowo w górę i w dół. Przeszkody wodne powinny być oznaczone. W tym celu stosowane są żółte paliki lub liny. Boczną przeszkodą wodną jest sama przeszkoda wodna lub jakaś jej część, umieszczona w takim miejscu, gdzie upuszczenie piłki za przeszkodą jest niemożliwe

Każda z wymienionych przeszkód powinna być oceniana osobno w następujący sposób:

- +20 pkt. – prawidłowe zastosowanie przeszkody lub urozmaicenia;
- 0 pkt. – brak przeszkody lub urozmaicenia;
- -20 pkt. – niewłaściwe zastosowanie przeszkody lub urozmaicenia.

#### 4. Ocena funkcjonalna

Ocena ta łączy w sobie trzy bardzo ważne elementy, które świadczą o bezpieczeństwie na polu golfowym oraz o uniwersalności i oryginalności tego miejsca.

##### ➤ Ocena bezpieczeństwa gry

Bardzo ważne jest, aby projekt pola golfowego i jego wykonanie uwzględniały bezpieczeństwo ludzi, którzy na nim przebywają. Większość oddanych uderzeń odbiega od celu. Wartość tego błędu sięga około 15°. Najłatwiejsze do kontrolowania są nieudane strzały w okolicach *tee*, gdyż piłka znajduje się wówczas na niskim pułapie. Zwiększenie bezpieczeństwa w tym obszarze można osiągnąć przez sadzenie drzew lub krzewów w dużym zagęszczeniu. Stosowane są również w tym celu sztuczne bariery osłonowe. Szereg niebezpiecznych sytuacji stwarza przysłonięcie horyzontu w miejscu strzału.

Punktacja:

- -20 pkt. – zastosowanie elementów niezgodne z zasadami bezpieczeństwa;
- -20 pkt. – brak zabezpieczenia miejsc niebezpiecznych, takich, jak: schody, mosty, wysokie skały, stare drzewa, czy nadbrzeża zbiorników wodnych;
- +20 pkt. – zastosowanie urozmaiceń zgodnie z zasadami bezpieczeństwa;
- +20 pkt. – odpowiednie zabezpieczenie miejsc niebezpiecznych;
- +20 pkt. – dobrze widoczne miejsce lądowania piłki.

##### ➤ Ocena uniwersalności pola golfowego

Dobry projekt powinien uwzględniać możliwości fizyczne graczy, ich wiek oraz stopień zaawansowania. O elastyczności pola świadczy zastosowanie wielokrotnych miejsc startu, czyli *tee*. Powinny być one różne, w zależności od płci i wieku golfisty. Seniorzy lub kobiety korzystają z miejsc startowych zlokalizowanych bliżej dołka. Dobrze zaplanowane pole to takie, które daje możliwość podjęcia ryzyka, będącego wprost proporcjonalnym do szansy na wygraną. Powinno ono mieć również tak rozmieszczone dołki, aby pierwszy i ostatni był zlokalizowany blisko domku klubowego.

## Punktacja:

- +20 pkt. – projekt pola golfowego uwzględnia umiejętności i możliwości fizyczne graczy w zależności od ich wieku, płci i stopnia zaawansowania;
- –20 pkt. – projekt pola golfowego nie uwzględnia umiejętności i możliwości fizycznych graczy w zależności od ich wieku, płci i stopnia zaawansowania.

## ➤ Ocena oryginalności rozwiązań

Im więcej zastosowano ciekawych zabiegów, wpływających na jakość pola i jego krajobraz, tym większa jest pewność, że golfista ponownie tu wróci. Wielu miłośników gry w golfa, pomimo braku doskonałych umiejętności, spędza wolny czas na polu golfowym. Dzięki temu czerpie przyjemność z kontaktu z naturą, odpoczywając psychicznie od zgiełku dnia codziennego.

## Punktacja:

- –20 pkt. – pole golfowe „bez wyrazu”, powielające biernie szablony kategorii projektu;
- +20 pkt. – pole golfowe zaprojektowane i wykonane oryginalnie, niepowtarzalnie i zgodnie z zasadami estetyki.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Liczba punktów, jaką może uzyskać pole golfowe w waloryzacji krajobrazowej, waha się od +350 do –430. Pole golfowe w Krobielowicach otrzymało 200 punktów (tab. 2). Wartość ta stanowi 57% możliwej do zdobycia punktacji.

Tabela 2  
Table 2

Punktacja poszczególnych aspektów krajobrazu pola golfowego „Rycerskiego Klubu Golfowego w Krobielowicach”

The score of respective aspects of landscape of a „Knight’s Golf Club in Krobielowice” golf course

Cecha Feature	Punktacja na TG & CC The score of TG & CC	Maksymalna liczba punktów Maximal points number
1	2	3
Ocena zgodności pola golfowego z otoczeniem The evaluation of accordance the golf course with surroundings		
Zgodność roślinności względem naturalnej roślinności potencjalnej obszaru, na którym powstaje pole golfowe The vegetation accordance with natural potential vegetation of area, where the golf course was formatted	+80	+80
Zgodność architektoniczna z regionem The architectural accordance with a region	+10	+10
Wpływ pola golfowego na bezpośrednie otoczenie The influence of the golf course on directly surroundings	–10	0

Tabela 2 cd.  
Table 2 cont.

1	2	3
Ocena harmonii projektu i wykonania The evaluation of the project and execution harmony		
Dominanty krajobrazowe Landscape dominant	+20	+20
Osie widokowe View axis	-20	+20
Złudzenia perspektywiczne Perspective ilusions	0	+20
Dobór barw przy odbiorze przestrzeni The color selection in space reception	+20	+20
Helioplastyka w krajobrazie pola golfowego Helioplastic in golf course landscape	+20	+20
Ocena urozmaicenia wysokościowego i siedliskowego pola golfowego – liczba, rodzaj i prawidłowość rozmieszczenia przeszkód The evaluation of the height and habitat diversity of golf course – number, kind and right of obstacles distribution		
Piaszczyste bunkry Sandy bunkers	+20	+20
Przeszkody wodne Water obstacles	+20	+20
Urozmaicenia Varieties	+20	+20
Ocena funkcjonalna The functional evaluation		
Bezpieczeństwo gry Gem safety	-20	+60
Uniwersalność pola golfowego Universal character of golf course	+20	+20
Oryginalność rozwiązań The solution originality	+20	+20
Suma Total	200	350

Niska ocena pola wynika z niedociągnięć zaobserwowanych w trakcie waloryzacji. Brak punktów lub ujemne noty przyznano w ocenie harmonii projektu i wykonania pola. Obszar ten pozbawiony jest osi widokowych, brak jest także czytelnie zaznaczonych torów gry, przez co poruszanie się po nim jest utrudnione. Na polu nie zastosowano złudzeń perspektywicznych oraz kontrastu, który zakłócałby odbiór odległości i tym samym czynił grę bardziej atrakcyjną. Nie występują place o profilowanych spadkach, powierzchnia pola jest płaska i monotonna.

W trakcie waloryzacji ujemne punkty przyznano również w ocenie funkcjonalnej. Stwierdzono, że obiekt nie spełnia wszystkich wymogów bezpieczeństwa. Brak jest barierek przy mostkach (jedynie w pobliżu miejsca treningowego zbudowano mostek z barierką) i prawidłowo zaznaczonych ciągów pieszych. Nadbrzeża zbiorników

wodnych nie są odgródzone od reszty pola. Również oznaczenia, mające informować golfistów o przeszkodach, ewentualnych naprawach nie są w dobrym stanie technicznym. W niektórych przypadkach zamiast tabliczek informujących o następnym *tee* na polu widnieją jedynie paliki.

Oceniając zgodność pola golfowego z otoczeniem, przyznano maksymalną liczbę punktów. Zarówno skład gatunkowy zadrzewień i zarośli, jak i roślinności nadbrzeżnej jest zgodny z roślinnością potencjalną tego regionu. Jak twierdzi Fortuna [1993], pole golfowe powinno być tak zaprojektowane, aby sprawiało wrażenie, że jest stworzone przez naturę a nie człowieka. Idea ta była priorytetem w trakcie tworzenia obiektu w Krobielowicach. Pola golfowe są miejscami mającymi duży wpływ na środowisko naturalne. Jak twierdzi Trojanowska [2004] i Hurdzan [1996], najlepiej jeśli w trakcie budowy jak największe obszary tych obiektów pozostaną w nienaruszonym stanie. Tylko w ten sposób można ochronić występujące tam ekosystemy. Aby pole golfowe w Krobielowicach mogło istnieć, wykarczowano część przypałacowego parku. W ten sposób w pewnym stopniu porastający to miejsce starodrzew został zniszczony. Nie zauważono jednak innych negatywnych oddziaływań pola golfowego na otoczenie. Roślinność terenów przyległych wygląda dobrze. Okoliczne zbiorniki wodne mają odpowiedni poziom. Nie zaobserwowano w nich zjawiska eutrofizacji. Roślinność pola golfowego jest zdrowa i zadbana. Na badanym terenie nie stosowano ogławiania drzew czy usuwania liści. W 1995 roku przeprowadzono w USA badania, które miały wykazać faktyczny wpływ pól golfowych na środowisko. Wbrew wszelkim zarzutom stawianym tego rodzaju obiektom wyniki wykazały, że techniki zarządzania polami golfowymi są dostosowane do wymagań ekologicznych. Nie mają one wpływu na równowagę ekosystemów, jak twierdzi Hurdzan [1996]. Już pod koniec lat 80. wprowadzono zasady monitoringu środowiska pól golfowych oraz wyznaczono enklawy ekologiczne. Dzięki tym założeniom zaczęły powstawać nowe projekty. Przy ich tworzeniu brano pod uwagę zachowanie w jak największym stopniu ciągłości ekologicznej i odtworzenie naturalnej flory oraz fauny. Według Trojanowskiej [2004] największym problemem wywołującym ciągłe sprzeciw ekologów jest stosowanie systemów drenażowych, które naruszają równowagę w gospodarce wodnej na danym terenie.

Maksymalną liczbę punktów przyznano również za umiejętne stosowanie barw i zgodny z regionem styl architektoniczny budynków na terenie pola golfowego. W waloryzacji oceniano także rodzaj i prawidłowość zastosowania przeszkód. Elementów tego typu jest niewiele na polu golfowym w Krobielowicach. Jednak prawidłowość ich zastosowania nie wzbudziła zastrzeżeń. Projekt uwzględnia możliwości fizyczne graczy o różnym zaawansowaniu. Do każdego dołka skonstruowane zostały dwa miejsca startowe o różnych dystansach.

W ogólnej ocenie stwierdzono, że pole golfowe Rycerskiego Klubu Golfowego w Krobielowicach zostało zaprojektowane oryginalnie, a malownicze położenie tego miejsca nadaje mu niepowtarzalny charakter. Jednak jakość tego typu obiektów nie zależy wyłącznie od walorów krajobrazu. Aby pole golfowe spełniało światowe wymagania świadczące o jego randze, potrzebne są do tego celu dodatkowe inwestycje i systematyczna, rzetelna pielęgnacja.



## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące konkluzje:

1. Przeprowadzając waloryzację krajobrazową pola golfowego Rycerskiego Klubu Golfowego w Krobielowicach, stwierdzono, że nie wywiera ono negatywnego wpływu na środowisko, a zgodność z otoczeniem oceniono bardzo wysoko.

2. Maksymalną liczbę punktów przyznano także za zgodność architektoniczną z regionem.

3. Zaobserwowano znaczne braki w harmonii projektu z jego wykonaniem. Przede wszystkim zwrócono uwagę na brak osi widokowych oraz nieczytelnie zaznaczone tory gry. Powierzchnia pola jest płaska i monotonna.

4. Ocena funkcjonalna tego obiektu nie była najlepsza, szczególnie duże zastrzeżenia wzbudził fakt, że pole golfowe nie spełnia wymogów bezpieczeństwa.

5. Pole golfowe Rycerskiego Klubu Golfowego w Krobielowicach zostało zaprojektowane oryginalnie, a sąsiedztwo pałacu nadaje mu niepowtarzalny charakter.

## PIŚMIENNICTWO

- Fortuna W.: 1993. Podstawy projektowania i urządzania terenów golfowych. *Ogrodnictwo*, nr 4/1993.
- Hurdzan M.J.: 1996. *Golf course architecture. Design, Construction & Restoration*. Sleeping Bear Press, Mugaas.
- MacKenzie: 1987. *Golf Architecture*. Simpkin, Marshall, Hamilton, Kent & Co. Ltd., London.
- Mazurski K.: 1999. *Krobielowice i okolice*. Sudety Oficyna Wydawnicza Oddziału Wrocławskiego PTTK.
- Stubbs D.: 1997. The importance of environmental management programs for the acceptance of golf. Raport z kongresu. Internationale Vereinigung Sport – und Freizeit – Einrichtungen, Köln, 97–100.
- Suzin L.M.: 1998. *Perspektywa wykresowa dla architektów*. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Trojanowska K.: 2004. Prawdy i mity dotyczące wpływu pól golfowych na środowisko. *Sportowe nawierzchnie trawiaste*, nr 2/2004.
- Twardowski M.: 1996. *Słońce w architekturze*. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Wolski K.: 2007. *Trawy gazonowe (w przygotowaniu do druku)*.
- Wolski K., Lewiński P.: 2005. Przekształcanie i modelowanie ekosystemów dla potrzeb pól golfowych. *Inżynieria ekologiczna*. Warszawa 2005, 12, 135–136.

## LANDSCAPE ASSESSMENT OF A GOLF COURSE IN KROBIELOWICE

### S u m m a r y

The results of increase interesting of golf in last years are a building a new golf course. Present paper shows the results of landscape assessment of a golf course Knight's Golf Club in Krobielowice. The valuated golf course does not exert a negative environmental impact. The accordance the golf course with surroundings was evaluation very high. Maximal score was



adjudging for an architectural accordance with a region too. It was noted shortages in the project and execution harmony. Functional assessment was not the best too, particularly the restriction arouse a fact, that golf course does not safety requirements. In general assessment stating, that golf course of Knight's Golf Club in Krobielowice was designed original and the vicinage of palace make it a unique character.

KEY WORDS: golf course, landscape assessment, Knight's Golf Club in Krobielowice

Recenzent: prof. dr hab. Krzysztof Młynarczyk, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
w Olsztynie



**Karol Wolski<sup>1</sup>, Magdalena Szymura<sup>1</sup>, Ewa Lenard<sup>2</sup>**

**DENDROFLORA OBIEKTU GOLFOWEGO  
W KRZYŻANOWICACH POD WROcŁAWIEM**  
**WOODY PLANTS OF THE GOLF COURSE  
IN KRZYŻANOWICE NEAR WROcŁAW**

<sup>1</sup> *Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Department of Grassland and Landscape Development, Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

<sup>2</sup> *Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski*  
*Museum of Natural History, Wrocław University*

Drzewa i krzewy znajdujące się na terenie nowo budowanego obiektu golfowego w Krzyżanowicach to z jednej strony pozostałość po poligonie wojskowym, z drugiej – nowe nasadzenia. Zieleń drzewiasta została poprawnie dobrana i zakomponowana. Gatunki rodzime są zgodne z potencjalnie występującymi na tym terenie. Odmiany ozdobne posadzono przy domu klubowym oraz oznaczono nimi punkty startowe gry. Nie są to rośliny inwazyjne i nie zagrażają florze rodzimej. Cały kompleks poprawnie komponuje się z otaczającym go krajobrazem.

SŁOWA KLUCZOWE: drzewa, pole golfowe, gatunki rodzime, krajobraz

### WSTĘP

Gra w golfa zyskuje w Polsce coraz większą rzeszę zwolenników. Sport ten jest doskonałym sposobem na zdrową rekreację na wolnym powietrzu. W golfa mogą grać zarówno osoby młode, jak i starsze. Historia rozwoju tej dziedziny sportu w Polsce to nie tylko okres ostatnich dwudziestu lat. Nie należy zapominać, że pierwsze pole golfowe w Polsce powstało niedaleko Wałbrzycha, w Szczawnie Zdroju, jeszcze w 1906 roku. Sport ten rozwijał się w naszym kraju do końca drugiej wojny światowej.

---

Do cytowania – For citation: Wolski K., Szymura M., Lenard E., 2007. Dendroflora obiektu golfowego w Krzyżanowicach pod Wrocławiem. Zesz. Nauk. UP Wroc., Rol., XCI, Nr 560, 51–59.

Jednak w okresie PRL-u pola golfowe znikły z naszego krajobrazu. Odradzanie się gry w golfa następuje stopniowo począwszy od 1980 r., jednak ciągle nie jest to gra powszechna. Wzrost zainteresowania grą w golfa to w dużym stopniu zasługa cudzoziemców, którzy odwiedzali nasz kraj, a następnie się w nim osiedlali.

Pola golfowe wymagają starannej pielęgnacji, odpowiedniej lokalizacji, właściwego zaprojektowania i wykonania. Są to inwestycje, które w dużej mierze przyciągają mieszkańców dużych miast, ceniących sobie ten rodzaj aktywnego wypoczynku na otwartej przestrzeni, stąd ważne jest sytuowanie ich przy dużych aglomeracjach miejskich, na obszarach z dobrą komunikacją, zapleczem hotelowym i gastronomicznym. Budowa ośrodka golfowego nie powinna za sobą pociągać nadmiernej ingerencji w środowisko naturalne, dlatego obszar przyszłego pola należy tak przekształcać, aby zostały zachowane naturalne elementy środowiska [Wolski, Lewiński, 2005]. Istotnym elementem pola golfowego jest niewątpliwie murawa, ale całą oprawę dającą tak potrzebne pozytywne aspekty wizualne [Fortuna, 1993], oprócz odpowiedniego ukształtowania terenu, daje też zieleń drzewiasta. Jest ona potrzebna przy budowaniu komunikatywności i wyrazistości pola golfowego. Używa się jej do tworzenia takich elementów pola, jak dominanty i osie widokowe, które powinny być czytelne [Wolski i wsp., 2006]. Dlatego ważny jest m.in. odpowiedni dobór gatunków drzew i krzewów. Na odbiór elementów pola golfowego mają wpływ takie czynniki, jak kontrast i barwa. Kontrast zakłóca ocenę odległości, np. nasadzenia wysokich drzew w pobliżu płaskiego *green* z flagą, powodują, że wydają się one bliższe niż w rzeczywistości, a flaga mniejsza i bardziej oddalona. Wiadomo, że bliższe i większe wydają się obiekty o barwach ciepłych – żółtawych. Sposobność do kreowania przestrzeni daje również właściwość barw, polegająca na możliwości ich zaciemniania lub rozjaśniania [Suzin, 1998]. Stosując zróżnicowany gatunkowo dobór drzew, uzyskujemy różne odcienie zieleni.

Celem niniejszej pracy było określenie istniejącej dendroflory nowo budowanego pola golfowego Toya Golf & Country Club – Wrocław jako godnych zachowania elementów krajobrazu naturalnego. W następnej kolejności oceniono stopień zachowania starych drzew i krzewów oraz stopień zgodności nowo posadzonej w trakcie budowy obiektu roślinności drzewiastej, z naturalną roślinnością potencjalną okolic Krzyżanowic.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w kilku etapach w terminie od wiosny 2005 r. do wiosny 2006 roku. Zadrzewienia poddano inwentaryzacji. Odnotowano skład gatunkowy dendroflory badanego obszaru. Z mapy roślinności potencjalnej danego regionu korzystano przy analizie słuszności doboru drzew i krzewów. Prześledzono jego zgodność pod względem naturalnej roślinności potencjalnej obszaru, na którym powstaje pole golfowe. Potencjalna roślinność naturalna tego obszaru to grądy środkowoeuropejskie (*Galio – Carpinetum*) odmiana środkowo-wielkopolska, forma niżowa, seria żyzna. Częściowo są to również grądy subkontynentalne (*Tilio – Carpinetum*).

### Lokalizacja terenu badań

Pole golfowe Toya Golf & Country Club (dawny poligon wojskowy) położone jest we wsi Krzyżanowice, w gminie Wisznia Mała (woj. dolnośląskie, jego część wschodnia), kilka kilometrów na północ od centrum Wrocławia w dolinie rzeki Widawy. Jest to obszar równinny. Sąsiedztwo ośrodka golfowego stanowią pola uprawne oraz, w niewielkiej części, lasy. Na terenie obiektu mieści się wieża obserwacyjna, z której widok rozciąga się m.in. na Wrocław. W pobliżu znajdują się budynki o charakterze podmiejskiej zabudowy willowej.

### Charakterystyka przyrodnicza

Obszar pola golfowego położony jest na wysokości 110–230 m n.p.m., w dolinie rzeki Widawy. Sąsiednie jednostki morfologiczne znajdujące się w obrębie gminy to: równina Oleśnicka, wysoczyzna moreny dennej, równina sandrowa, inne doliny rzeczne oraz Wzgórza Trzebnickie. Klimat jest tu dość łagodny. Średnie wieloletnie roczne temperatury powietrza w latach 1951–1980 wynosiły +8,5°C [Pawlak, 1997], dla miesiąca najzimniejszego, stycznia –1,7°C, dla najcieplejszego, lipca +17,8°C [Bac, Rojek, 1999]. Średnie wieloletnie sumy opadów w okresie od IV do IX liczą 379 mm, a w ciągu całego roku 562 mm. Na badanym obszarze pokrywa śnieżna zalega zazwyczaj 60 dni, śnieg topnieje całkowicie ok. 25 marca. Grubość pokrywy śnieżnej wynosi od 10 do 60 cm. W okresie od IV do X występuje 20 dni burzowych. Mgłę można zaobserwować ok. 50 dni w roku. Opady gradu są rzadkością i przeważnie występują w jednym dniu w roku. Średnie prędkości wiatru w latach 1966–1985 kształtowały się w granicach 3–3,5 m/s, przeważały z kierunku wschodniego. W latach 1961–1975 wiatr dochodził w porywach do 22–30 m/s. Wilgotność względna na podstawie obserwacji przeprowadzonych w latach 1951–1980 wynosiła 79%. Okres wegetacji, czyli z temperaturą powyżej 5°C, jest tu najdłuższy w Polsce i liczyły 226 dni od 28 marca do 9 listopada [Pawlak, 1997; Bac, Rojek, 1999].

Krzyżanowice położone są w dorzeczu Odry, w zlewni rzeki Widawy i Ławy. Teren odwadniany jest systemem niewielkich cieków i rowów melioracyjnych do Widawy. Rzeka ta jest uregulowana na całej swej długości.

### Struktura użytkowania gruntów w Obrębie Krzyżanowice

Wnioskując z Planu Urządzeniowo-rolnego gminy Wisznia Mała z 2005 r., w okolicy Krzyżanowic przeważają grunty orne. Uprawia się na nich głównie cztery podstawowe zboża oraz buraki i rzepak na glebach lepszych. Lasy zajmują niewiele, zaledwie 0,46 ha, co stanowi 0,2% powierzchni ogólnej Obrębu Krzyżanowice (tab. 1).

### Wybrane określenia związane z polem golfowym

**Pole golfowe** – cały teren, na którym dozwolona jest gra w golfa. Pole 18-dołkowe zazwyczaj mieści się na obszarze od 50 do 60 ha. Jego granice oznaczone są poprzez mury, kołki, bariereki lub płot [Hurdzan, 1996; Neufert, 2004].

**Dołek** – obszar gdzie przeprowadzana jest pojedyncza rozgrywka. Składa się z następujących stałych elementów:

*tee* – początek każdego granego dołka, miejsce startu. Stanowi prostokątny teren o długości dwóch kijów golfowych. Przód i boki tego obszaru ograniczone są zewnętrzными znacznikami *tee*.

*fairway* – główny tor gry każdego dołka, znajduje się pomiędzy *tee* i *green*.

*green* – teren obecnie rozgrywanego dołka, specjalnie przygotowany do uderzeń kończących. Murawa powinna być tu nisko skoszona. Na *green* znajduje się dołek o średnicy 108 mm i głębokości 100 mm. W dołku umieszczona jest chorągiewka, będąca prostym znacznikiem jego położenia.

*rough* – tzw. rafa, stanowi nieużytek, który nie służy bezpośrednio do gry. Jest to zazwyczaj istniejąca roślinność, pozostawiona w stanie naturalnym lub przycinana 1–2 razy w roku.

*foregreen* – obszar wokół *Green*, tzw. kołnierz, z trawą koszoną nieco wyżej niż na *green*.

*semirough* – koszony na wysokość 4–8 cm nieużytek, stanowiący kilkumetrowy pas na obrzeżu *fairway*.

Obszar zajmowany przez powierzchnie wszystkich *fairway*'s na polu golfowym 18-dołkowym wynosi od 12 do 24 ha. Ze względu na tak rozległy obszar, estetyczny wygląd pola golfowego zależy głównie od kondycji *fairway* [Turgeon, 2004].

Tabela 1

Table 1

Struktura użytkowania gruntów w Obrębie Krzyżanowice  
The lands use structure in Krzyżanowice district

Typ użytku Type of arable lands	Wielkość powierzchni Size of the area	
	(ha)	% powierzchni ogólnej % of total area
Użytki rolne – Arable land	134,89	60,8
Tereny zabudowane – Built-up areas	13,9	6,3
Drogi – Roads	10,31	4,6
Wody – Waters	7,77	3,5
Lasy i zadrzewienia – Forests and coppices	0,46	0,2
Nieużytki – Wasteland	–	–
Pozostałe – Others	54,58	24,6

**Dominanty krajobrazowe** – punkty przyciągające wzrok i będące urozmaicheniem terenu. Rolę taką może spełniać duże drzewo posadzone samotnie jako soliter, grupa drzew lub zbiornik wodny. Ważny jest rozkład i rodzaj dominant, powinny być one urozmaicone, a jednocześnie stanowić harmonijną całość. Dominanty w sposób znaczący urozmaicają przebieg gry [Wolski, 2006].

## WYNIKI

Roślinność drzewiastą rosnącą na obszarze ośrodka golfowego stanowią gatunki flory zarówno rodzimej, jak i obcej oraz odmiany ogrodowe i jeden mieszańiec międzygatunkowy. Alfabetyczny wykaz zaobserwowanych gatunków z uwzględnieniem przynależności systematycznej do rodzin, w nomenklaturze polsko-łacińskiej, zamieszczono w tabeli 2. Florę rodzimą stanowią: sosny pospolita i górską oraz dąb szypułkowy, głóg jednoszyjkowy, jesion wyniosły, olsza czarna i szara, topola czarna, wierzba biała i wrzos pospolity – razem 10 gatunków [Mirek i wsp. 2002; Szafer i wsp. 1976]. Do flory obcej zaliczyć należy: cyprysik groszkowy i świerk kłujący oraz berberysy Juliany i Thunberga, irgę poziomą, lawendę wąskolistną i tawułę japońską – razem 7 gatunków [Seneta, Dolatowski, 2000]. Odmiany ogrodowe to: cis pospolity 'Elegantissima', jałowce – łuskowy 'Blue Carpet', pośredni i sabiński 'Variegata', żywotnik zachodni odmiany 'Holmstrup' i 'Danica' oraz odmiany magnolii, różanecznika, azalii i trzmieliny – razem 10 odmian ogrodowych, tzw. kultywarów [Chojnowska, 2000; Muras, 1995]. Na badanym obszarze stwierdzono występowanie 10 gatunków i odmian reprezentujących 3 rodziny roślin nagozalążkowych oraz 16 gatunków i odmian reprezentujących 10 rodzin roślin okrytozalążkowych. W sumie razem stwierdzono występowanie 26 taksonów.

Ogólna inwentaryzacja dendrologiczna badanego obszaru dostarczyła dwóch grup roślinności: dendroflory istniejącej i drzew oraz krzewów posadzonych w trakcie budowy pola golfowego.

Dendroflora istniejąca, czyli porastająca teren dawnego poligonu wojskowego obejmuje gatunki tolerancyjne względem niskiej zawartości wody w glebie jak i gatunki wilgociolubne. Do tych pierwszych zaliczyć należy sosnę i dąb, do drugich jesion, wierzbę, topolę oraz olszę szarą i czarną. Spośród wymienionych gatunków wilgociolubnych najbardziej wrażliwa na niedostatek wody w glebie jest olsza czarna, która bezwzględnie rosnąć powinna w pobliżu zbiornika wodnego lub na terenie podmokłym [Lenard, Wolski, 2006]. Spośród krzewów odnotowano jeden gatunek, dość pospolicie występujący głóg jednoszyjkowy. Duże powierzchnie porasta rodzima krzewinka – wrzos pospolity.

Wśród drzew i krzewów posadzonych w trakcie budowy pola golfowego w pierwszej kolejności należy wymienić sosnę pospolitą – posadzono ok. 2500 osobników. Pozostałe gatunki wprowadzono przede wszystkim w okolicach domu klubowego i miejsc startowych. Przeważają tu gatunki ozdobne, atrakcyjne zarówno pod względem pokrojów, jak i barw. Zróżnicowane wysokości pozwoliły na tworzenie piętrowych kompozycji roślinnych.

Zwraca uwagę fakt, że wiele drzew i krzewów rosnących na byłym poligonie wojskowym pozostawiono, wkomponowując je w krajobraz nowego obiektu. Są one wartościowymi elementami jego części zewnętrznej, którą zaprojektowano w stylu *parkland*, czyli parkowym. Dominują tu wysokie stare dęby, olsze, wierzby, tworzące otulinę dla pozostałej części ośrodka. Obszar wewnętrzny zaprojektowano w stylu *links*, stąd na terenie tym znajduje się niewiele zadrzewień.

Tabela 2  
Table 2Wykaz gatunków drzew i krzewów występujących na terenie pola golfowego  
List of trees and scrubs species occurrence in golf course area

Drzewa i krzewy nagolazkowe Gymnosperms trees and shrubs	Nazwa gatunkowa The name of species	Rodzina Family
		<i>Taxus baccata</i> 'Elegantissima'
	<i>Chamaecyparis pisifera</i> (Siebold & Zucc.) Endl.	Cupressaceae
	<i>Juniperus squamata</i> 'Blue Carpet'	Cupressaceae
	<i>Juniperus xpfitzeriana</i> (L.Späth) P.A.Schmidt	Cupressaceae
	<i>Juniperus sabina</i> 'Variegata'	Cupressaceae
	<i>Pinus mugo</i> Turra	Pinaceae
	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pinaceae
	<i>Picea pungens</i> Engelm.	Pinaceae
	<i>Thuja occidentalis</i> 'Holmstrup'	Cupressaceae
	<i>Thuja occidentalis</i> 'Danica'	Cupressaceae
Drzewa, krzewy i krzewinki okrytozalazkowe Angiosperms trees, shrubs and shrublets	<i>Berberis julianea</i> C.K.Schneid.	Berberidaceae
	<i>Berberis thunbergii</i>	Berberidaceae
	<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae
	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.	Rosaceae
	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Oleaceae
	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Lamiaceae
	<i>Magnolia</i> sp.	Magnoliaceae
	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Betulaceae
	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Betulaceae
	Rhododendron	Ericaceae
	<i>Spiraea japonica</i> L.f.	Rosaceae
	<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae
	<i>Euonymus fortunei</i> 'Sunspot', <i>E.f.</i> 'Emerald Gaiety'	Celastraceae
	<i>Salix alba</i> L.	Salicaceae
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Ericaceae	

## DYSKUSJA

Na terenie byłego poligonu stwierdzono obecność niewielkiej liczby drzew i krzewów. Większość z nich pozostawiono, co jest zjawiskiem pozytywnym, gdyż najbardziej wartościowa na danym obszarze jest flora w naturalny sposób tam istniejąca. Spośród wymienionych gatunków drzew stosunkowo małą wartość jako drzewa parkowe, ze względu na kruchość gałęzi i krótkowieczność [Sobczak, 1996], mają wierzby i topole.



Wszystkie pozostałe drzewa są cennym materiałem zadrzewieniowym, tym bardziej że lasy w okolicy stanowią znikomy procent. Pozostawionym starym drzewom należy stworzyć odpowiednie warunki bytowania, szczególnie dotyczy to wilgotności gleby. W przeciwnym razie będą chorować, a obsychające konary oprócz negatywnego wrażenia estetycznego mogą zagrażać korzystającym z pola użytkownikom. Drzewa powinny formować ramę wokół pola, tak aby roślinność całego obiektu wyglądała naturalnie w otaczającym go krajobrazie. Dzięki pozostawieniu starych drzew efekt ten na nowym polu golfowym w Krzyżanowicach został już uzyskany. Nowe nasadzenia to głównie sosny pospolite (*Pinus sylvestris* L.) ok. 2500 szt. oraz niewielka ilość drzew liściastych, które sadzono z dala od strategicznych miejsc na polu, przede wszystkim ze względu na rzucanie przez nie liści jesienią.

Drzewa na polu golfowym pełnią istotną funkcję zarówno pod względem strukturalnym, jak i funkcjonalnym. Na terenie pola są obszary, gdzie niewskazana jest duża liczba drzew, np. pola typu *links*, czyli położone nad brzegiem zbiornika wodnego lub wrzosowisko – zbiorowisko roślin z natury pozbawione wysokiej roślinności drzewiastej. Również tam, gdzie nasadzenia przesłaniają interesujące widoki lub kolidują z torami gry, należy ich unikać. Roślinność drzewiasta „bierze udział” w przebiegu gry – stanowi przeszkody oraz zmienia kierunek wiatru. Dlatego też miejsca, w których mają rosnąć drzewa muszą być starannie wybrane. Podstawowa zasada określająca warunki sadzenia drzew na polu golfowym mówi, że drzewo posadzone w nieodpowiednim miejscu może wpłynąć niekorzystnie na ekologię, agronomię oraz charakter tego pola [Nicholson, 2005].

Nie tylko rozmieszczenie drzew, ale i dobór odpowiednich gatunków pod względem wysokości, koloru, kształtu oraz tekstury jest ważny. Przez zastosowanie różnych gatunków drzew uzyskano różne odcienie zieleni, co według Twardowskiego [1996], jest jedną z metod uzyskania ciekawych efektów wizualnych. Drzewa liściaste i iglaste, a także murawy na polu golfowym w Krzyżanowicach, dostarczają zieleni o różnej intensywności barwy.

Roślinność drzewiasta to jeden z podstawowych elementów budujących dominanty i osie widokowe pola golfowego. Dominanty, aby spełniały swoją funkcję, tzn. aby przyciągały wzrok i zaciekały, muszą być zróżnicowane. Dlatego na polu w Krzyżanowicach jedną z nich stanowi wysepka na zbiorniku wodnym z olszą czarną (*Alnus glutinosa* L.), druga – to wieża obserwacyjna z grupą wysokich sosen pospolitych. Jako wysokie dominanty służą również soliterowe dęby, jesiony i olsze, jako niższe – głogi. Wszystkie te gatunki są powtarzane w grupach drzew, co dodaje harmonii i poprawia doznania estetyczne. Wszystkie osie widokowe i związane z nimi tory gry są ujęte w ramy, do utworzenia których posłużyły też między innymi drzewa.

Roślinność drzewiasta powinna wyglądać naturalnie w danym krajobrazie, dlatego stosuje się potencjalną roślinność naturalną dla danego obszaru [Nicholson, 2005]. Porównując roślinność nasadzoną na obszarze pola golfowego z roślinnością potencjalną danego obszaru, stwierdzono zgodność gatunków. Według Pawlaka [1997] typowymi gatunkami dla tego terenu są sosny (*Pinus* spp.), olsze (*Alnus* spp.), dęby (*Quercus* spp.), klon jawor (*Acer pseudoplatanus* L.), buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) i jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior* L.). Na badanym terenie odnotowano sosnę pospolitą, oba rodzime gatunki olszy (*Alnus incana* (L.) Moench i *A. glutinosa* (L.) Gaertn.), dąb szy-

pułkowy (*Quercus robur* L.) i jesion wyniosły. Ponadto, na obszarach należących do kompleksu golfowego, znajdujących się poza obszarem samego pola, stwierdzono nasadzenia kilku gatunków obcej flory i kilkunastu odmian ogrodowych. Są to rośliny typowo ozdobne i posadzenie ich w takich miejscach, jak okolice domu klubowego i przy punktach startowych jest rzeczą zrozumiałą i wskazaną. Swoją kolorystyką i różnorodnością kształtów podkreślają miejsca ważne, a budynkowi dodają splendoru. Zieleń ozdobna zawsze była używana do podkreślenia znaczenia budowli, przy której ją sadzono [Bińkowska, 2006]. Zastosowane gatunki obce i kultywary nie są inwazyjne, nie ma więc obawy, że rozprzestrzenia się w okolicy i zagrażą florze rodzimej tych terenów.

Na wielu polach golfowych, zwłaszcza położonych na płaskich obszarach, drzewa i krzewy różnicują krajobraz, wprowadzają element dzikiej natury, są schronieniem dla różnorodnej fauny, a dla graczy stanowią urozmaicenie, które przyczynia się do czerpania większej przyjemności z gry. Jednak drzewa to też większe koszty utrzymania pola. Dają cień, czego nie lubią trawy. Gatunki niezimozielone zrzucają liście, co dostarcza dodatkowej pracy związanej z ich usuwaniem. Wszystkie rośliny drzewiaste wymagają przycinania, chociażby cięć sanitarnych. Jednak korzyści płynące z obecności w obiektach golfowych drzew i krzewów są niepodważalne. Aby uniknąć niekorzystnego oddziaływania drzew na murawę, systematycznie usuwa się samosiew drzew i krzewów, a także odrosty korzeniowe i rozłogi, wycina się konary z pnia do wysokości 240–300 cm od powierzchni ziemi, a podczas sadzenia zachowuje się odpowiednią rozstawę drzew (660–840 cm). Dzięki tym zabiegom możliwe jest zmniejszenie uciążliwości wynikających z sąsiedztwa roślinności drzewiastej. Ponadto daje to możliwość wykorzystania bez żadnych przeszkód mechanicznego sprzętu. Golfiści łatwiej odnajdują zagubioną piłeczkę, a trawa ma zapewniony odpowiedni dostęp światła i przewietrzenie.

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Na polu golfowym TG & CC stwierdzono obecność gatunków drzew i krzewów rodzimych, zgodnych z roślinnością potencjalną danego obszaru.

2. Dzięki między innymi zachowaniu wcześniej rosnących w tym miejscu rodzimych drzew i krzewów pole golfowe jest prawidłowo wkomponowane w krajobraz i stanowi wraz z nim logiczną całość.

3. Prawidłowość zastosowania drzew i krzewów dotyczy również ich wykorzystania jako budulca elementów pola golfowego, takich jak dominanty i osie widokowe.

## PIŚMIENICTWO

Bac. S., Rojek M.: 1999. Meteorologia i klimatologia w inżynierii środowiska. Wydawnictwo AR we Wrocławiu, Wrocław.

Bińkowska I.: 2006. Natura i miasto. Publiczna zieleń miejska we Wrocławiu od schyłku XVIII do początku XX wieku. Muzeum Architektury we Wrocławiu. Wrocław.

- Chojnowska E.: 2000. Iglaki w ogrodzie. Multico Oficyna Wydawnicza. Warszawa.
- Fortuna W.: 1993. Podstawy projektowania i urządzania terenów golfowych. Ogrodnictwo 4.
- Hurdzan M.J.: 1996. Golf course architecture. Design, Construction & Restoration. Sleeping Bear Press, Mugaas.
- Lenard E., Wolski K.: 2006. Dobór drzew i krzewów w kształtowaniu terenów zieleni. Wydawnictwo AR we Wrocławiu, Wrocław.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M.: 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Wydawnictwo IB PAN, Kraków.
- Muras P., 1995. Drzewa i krzewy iglaste, seria „W ogrodzie”. PWRiL, Warszawa.
- Neufert E.: 2004. Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Nicholson J.: 2005. Woodland Establishment, Management and Golf. www.randa.org
- Pawlak W.: 1997. Atlas Śląska Dolnego i Opolskiego. Uniwersytet Wrocławski, Pracownia Atlasu Dolnego Śląska, Wrocław.
- Plan urządzeniowo-rolny gminy Wisznia Mała na rok 2005.
- Seneta W., Dolatowski J.: 2000. Dendrologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Sobczak R.: 1996. Drzewa naszych lasów. Oficyna Edytorska „Wydawnictwo Świat”, Warszawa.
- Suzin L.M.: 1998. Perspektywa wykresowa dla architektów. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B.: 1976. Rośliny Polskie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Turgeon A.: 2004. Turfgrass Management 7th Edition; Prentice Hall (ang).
- Twardowski M.: 1996. Słońce w architekturze. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Wolski K., Lewiński P.: 2005. Przekształcanie i modelowanie ekosystemów dla potrzeb pól golfowych. Inżynieria ekologiczna 12: 135–136.
- Wolski K., Szymura M., Gierula A., 2006. Wybrane elementy z ekologii krajobrazu. Wydawnictwo AR we Wrocławiu, Wrocław.

## WOODY PLANTS OF THE GOLF COURSE IN KRZYŻANOWICE NEAR WROCLAW

### S u m m a r y

Trees and shrubs of new golf course in Krzyżanowice have two sources: the military training ground – the previous destination of this ground, and the second source – newly planting plants. The plants was selected and composed correctly. Native species, which are grown on the golf course, and species naturally present on this place, are compatible. By the club's house and tees were planted ornamental plants. They are not invasive and do not threaten the native flora. The whole golf complex is composed whit the surrounded landscape correctly.

KEY WORDS: trees, golf course, native species, landscape

Recenzent: prof. dr hab. Krzysztof Młynarczyk, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie



**Karol Wolski, Magdalena Szymura**

**WALORYZACJA KRAJOBRAZOWA POLA GOLFOWEGO  
W WOLI BŁĘDOWEJ**  
**LANDSCAPE ASSESSMENT OF A GOLF COURSE  
IN WOLA BŁĘDOWA**

*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Uniwersytet Przyrodniczy  
we Wrocławiu*  
*Department of Grassland and Landscape Development, Wrocław University  
of Environmental and Life Sciences*

W ciągu ostatnich lat w Polsce obserwowany jest ciągły wzrost zainteresowania grą w golfa, co skutkuje zapotrzebowaniem na tworzenie nowych pól golfowych. Przedstawiona praca pokazuje wyniki waloryzacji krajobrazowej pola golfowego Golf Palace & Country Club Wola Błędowa. Na obszarze całego pola golfowego roślinność wysoka oraz otaczająca zbiorniki wodne jest zgodna z roślinnością naturalną regionu. Negatywny wpływ na otoczenie zaobserwowano przy budowie pola: usuwanie chwastów i innej roślinności na terenach sąsiadujących z polem w celu zabezpieczenia pola przed zachwaszczeniem oraz usuwanie drzew, krzewów i ich liści z okolicznych zadrzewień. Na całościową ocenę pola niewątpliwie ma wpływ podział na część starszą – wyżej ocenioną pod względem harmonii projektu i wykonania i część nową, która otrzymała znacznie niższą ocenę. Waloryzowane pole wyróżnia się pozytywnie pod względem bezpieczeństwa gry i uniwersalności.

**SŁOWA KLUCZOWE:** pole golfowe, waloryzacja krajobrazowa, Golf Palace & Country Club, Wola Błędowa

## **WSTĘP**

Pola golfowe są specyficznymi obiektami sportowymi. Dobrze zaprojektowane tworzą panoramę falujących pagórków, zagajników i kompozycji kwiatowych wtapiających się w naturalny krajobraz. Choć dla wielu ludzi taki obraz kojarzy się z ładem, harmonią

---

Do cytowania – For citation: Wolski K., Szymura M., 2007. Waloryzacja krajobrazowa pola golfowego w Woli Błędowej. Zesz. Nauk. UP Wroc., Rol., XCI, Nr 560, 61–71.

i naturalnym porządkiem, to jest on nadal tworem ludzkiej ręki. Nowoczesne pola golfowe to majstersztyk projektantów i inżynierów. Architektura pola golfowego to wynik zarówno planowania, jak i starannego urządzania terenu do gry w golfa.

Na początku ubiegłego wieku wzrastające wymagania graczy spowodowały potrzebę coraz lepszego projektowania pól golfowych. Zainteresowanie golfem objęło większą liczbę osób i przekroczyło granice Szkocji. Pierwsze pola golfowe były dziełem „Matki Natury” i w tym właśnie naturalnym otoczeniu powstała świadomość architekta pola golfowego. Dostępne pod budowę pola tereny nie miały już charakteru *links*, czyli pola nad wybrzeżem, były to tereny zalesione, wrzosowiska, lub zwykłe tereny rolnicze. Dlatego też założenie 18-dołkowego pola wymagało dużego wysiłku zawartego w projekcie pola, ponieważ nowe tereny nie były „naturalne” dla golfa. Na ostateczną prezentację pola golfowego mają ogromny wpływ fachowcy zajmujący się doбором traw na określone obiekty pola. Długoletnie badania i doświadczenia prowadzą do przeprowadzenia optymalnej selekcji i uzyskania odmian traw dla najbardziej wymagających stanowisk.

Mimo że dla wielu pole golfowe kojarzy się z ładem, harmonią i naturalnym porządkiem, jest to nadal sztuczny twór ludzkiej ręki, który ingeruje w teren, środowisko i wpływa na jego zmiany. Najczęściej pojawiającymi się zarzutami przeciwko polom golfowym są: zanieczyszczenie wód gruntowych i biodegradacja ekosystemów. Na zakłócanie rozwoju środowiska naturalnego mają wpływ golfiści łamiący rośliny i straszący ptaki, szukając zagubionej piłki. Jednak poprzez zastosowanie odpowiedniego sposobu ochrony środowiska można zmniejszyć lub zapobiec jego zdegradowaniu. Uzyska się to np. przez należyte zabiegi pielęgnacyjne i prawidłowo wyszkolony personel klubu, który będzie współdziałał z jego dyrektorem, właścicielem pola i samymi zawodnikami. Działania takie mogą przynieść dobre efekty w uświadamianiu potrzeby ochrony środowiska.

W przeprowadzonych badaniach określono waloryzację krajobrazową pola golfowego w Woli Błędowej na podstawie wybranych cech.

## MATERIAŁ I METODY

Ocenę wartości krajobrazowej przeprowadzono w Woli Błędowej w sezonach wegetacyjnych 2005–2006 roku.

### Lokalizacja terenu badań

Wola Błędowa znajduje się ok. 30 km na północ od Łodzi. Administracyjnie należy do gm. Stryków, pow. zgierskiego, woj. łódzkiego. Gmina może poszczycić się terenami o wysokich walorach przyrodniczych. Są to przede wszystkim doliny rzek i cieków wodnych z obszarem ochronnym jako strefą krajobrazową. Część terenu gminy wchodzi w skład Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich.

Przez teren gminy przebiega szlak rowerowy o długości 54 km. Czas przejazdu łącznie ze zwiedzaniem zajmuje ok. 6–7 godz., szlak ten stanowi dużą atrakcję

turystyczną. Po drodze można zwiedzać ciekawe obiekty i miejscowości o bogatej przeszłości historycznej.

Pole golfowe w Woli Błędowej umiejscowione jest przy pałacu w byłej części parku. Podzielone jest na dwie części: starszą, która składa się z dziewięciu dołków i nowszą mającą również dziewięć dołków. Całość tworzy pełnowymiarowe 18-dołkowe pole golfowe. Obydwie części zakładane były w latach 2001–2003. Każdego roku na Golf Palace & Country Club organizowane są turnieje, między innymi: Challenge Tour, Turniej o Brylant A&A Domu Jubilerskiego, Mistrzostwa Łodzi i Turnieje Klubowe.

Celem właścicieli pola golfowego w Woli Błędowej jest stworzenie w przyszłości unikalnego ośrodka rekreacyjno-sportowego typu Country Club. Kompleks, który ma zawierać: 27-dołkowe pole golfowe, kompleks domków całorocznych, basen, korty tenisowe, boiska, stadninę, ścieżki rowerowe, miejsca do uprawiania wędkarstwa, hotel, restaurację i sale konferencyjne.

### **Metodyka waloryzacji krajobrazowej**

Metody analizy krajobrazu, które znajdują zastosowanie w waloryzacji krajobrazu, są dostosowywane do typu krajobrazu, który podlega ocenie. Waloryzacja krajobrazowa pola golfowego jako ekosystemu stworzonego przez człowieka jest zagadnieniem nowym. Zastosowane etapy oceny krajobrazu oraz skala punktowa stworzone zostały przez autorów, przy współpracy z osobami pielęgnującymi pola golfowe i graczami w golfa, specjalnie do oceny walorów krajobrazowych pól golfowych. Szerszy opis i argumentacja, dotycząca zastosowanych etapów waloryzacji oraz skali punktowej, znalazła się w przygotowywanym do druku podręczniku [Wolski, 2007].

Waloryzacja krajobrazowa pola Golf Palace & Country Club Wola Błędowa objęła następujące punkty:

1. Ocena zgodności pola golfowego z otoczeniem
- Ocena zgodności zadrzewień oraz roślinności nasadzonej wokół zbiorników wodnych z potencjalną roślinnością naturalną danego obszaru

Ze wszystkich obiektów sportowych pola golfowe są inwestycjami najbardziej związanymi z otaczającym je środowiskiem naturalnym. Żaden inny obiekt nie zajmuje tak dużych powierzchni terenów zieleni, dlatego też powinno się mieć na uwadze wpływ takiego pola na otaczające je środowisko. Jednym z czynników zakłócających rozwój środowiska naturalnego jest wprowadzenie obcych dla danego obszaru gatunków roślin. Kluczową sprawą dla walorów sportowych jest odpowiedni dobór gatunków traw. Niezbędnymi tu są gatunki i odmiany obce dla danego siedliska, jednak przy projektowaniu zadrzewień, drzew soliterowych, a także roślinności wokół zbiorników wodnych należy wzorować się na okolicznej florze.

Punktacja użyta w ocenie zgodności roślinności względem naturalnej roślinności potencjalnej obszaru, na którym znajduje się pole golfowe:

- +50 pkt. – skład gatunkowy zadrzewień i zarośli zgodny z naturalną roślinnością danego obszaru;
- +20 pkt. – skład gatunkowy roślinności nadwodnej zgodny z naturalną roślinnością danego obszaru;

- +10 pkt. – pojedyncze drzewa soliterowe należą do gatunków naturalnie występujących na danym obszarze i występujących zadrzewieniach na terenie całego pola;
  - 0 punktów roślinność zadrzewień nie jest zgodna z roślinnością naturalną, ale gatunki nie są obcymi dla tego regionu;
  - –10 pkt. – pojedyncze drzewa soliterowe należą do gatunków obcych dla danego regionu;
  - –20 pkt. – roślinność wodna i przywodna zbiorników na polu golfowym jest roślinnością obcego pochodzenia.
  - –50 pkt. – roślinność zadrzewień nasadzonych na polu golfowym jest obcego pochodzenia;
- Zgodność architektoniczna z regionem
- Punkt ten ocenia styl architektoniczny domku klubowego i innych zabudowań znajdujących się na polu golfowym. Forma projektowanego obiektu powinna być dostosowana do pełnionej przez niego funkcji. Wszystkie zabudowania, np. domek klubowy, budynki gospodarcze, powinny być dostosowane do pełnionej funkcji, nie mogą być obiektami obcymi dla otaczającego krajobrazu. Korzystnie wyglądają obiekty nawiązane do architektury rejonu, na którym znajduje się pole golfowe.

Punktacja oceny zgodności architektonicznej regionu:

- +10 pkt. – zabudowa stylowa;
  - 0 pkt. – zabudowa bezstylowa;
  - –10 pkt. – zabudowa szpecąca, obca dla danego regionu.
- Wpływ pola golfowego na bezpośrednie otoczenie
- Nowoczesne projekty uwzględniają utrzymanie ciągłości ekologicznej, zachowanie lub odtworzenie siedlisk fauny i flory, a przede wszystkim zabezpieczenie środowiska naturalnego przed dewastacją w czasie wykonywania prac ziemnych i zachowanie jak największych obszarów w nienaruszonym stanie. Pola golfowe są specyficznymi obiektami sportowymi. Dobrze zaprojektowane tworzą rozległy widok pagórków, zagajników, kompozycji kwiatowych wtapiających się w naturalny krajobraz, jednak zawsze jest to układ w pełni uzależniony od człowieka i zmieniający środowisko naturalne. Najczęstszymi zarzutami przeciwko polom golfowym są: zanieczyszczenia wód gruntowych, spowodowane stosowaniem nawozów sztucznych i środków ochrony roślin, a także zmiany wywołane regulacją poziomu wód gruntowych. Zmiana poziomu wód gruntowych, najczęściej obniżenie, przyczynia się do niedoborów wody w strefie korzeniowej roślin, za czym idzie zmiana roślinności. Ocena tego wpływu jest trudna w praktyce. Można jednak dokonać oceny kilku aspektów wpływu pola golfowego na środowisko.

Punktacja wpływu pola golfowego na bezpośrednie otoczenie:

- –50 pkt. – widoczne w okolicy wysychające zbiorniki wodne;
- –50 pkt. – widoczna eutrofizacja (przez spływ nawozów), pod postacią zakwitów wody w okolicznych zbiornikach wodnych;
- –10 pkt. – usuwanie chwastów i innej roślinności na terenach sąsiadujących z polem w celu zabezpieczenia terenu pola przed zachwaszczeniem;
- –10 pkt. – usuwanie drzew, krzewów i ich liści z okolicznych zadrzewień.



## 2. Ocena harmonii projektu i wykonania

Wielu architektów pól golfowych zwraca uwagę nie tylko na strategiczne elementy pola, ale także na otaczający krajobraz, jego wizualne wartości i wpływ na psychikę gracza. Komunikatywność i czytelność pola wprowadza ład i porządek. Powtarzające się elementy wprowadzają jednolitość i harmonię, co wpływa na poczucie bezpieczeństwa wśród graczy. Pozytywną rzeczą jest zaprojektowanie dołków tak, aby sprawiały wrażenie trudniejszych, niż są w rzeczywistości. Gracze mają większą satysfakcję z pokonania przeszkód, które początkowo wydawały się nie do przejścia. Ważnym elementem jest również barwa, kontrast światła i cienia oraz odległość widzenia. Istotnym jest, by osiągnięcie zmiany kształtu lub odległości nie spowodowały nieczytelności usytuowania dołków czy przeszkód.

Harmonię projektu określa się przez:

### ➤ Dominanty krajobrazowe

Wprowadzanie punktów przyciągających wzrok i będących atrakcją terenu jest zabiegiem stosowanym od dawna przy projektowaniu ogrodów czy terenów zieleni. Zadanie takie może spełniać okazałe drzewo soliterowe, grupa drzew lub zbiornik wodny. Oceniane jest zróżnicowanie i rozkład dominantów na polu golfowym. Nie mogą to być na przykład te same gatunki drzew sadzonych pojedynczo w różnych częściach pola, czy sieć zbiorników wodnych. Ciekawy efekt i harmonię na polu sprawiają powtarzające się gatunki drzew soliterowych w odpowiednich grupach. Dodatkową rolą dominantów jest ich wpływ na grę. Umieszczenie drzew czy zbiorników wodnych wpływa na przebieg gry oraz na podejmowane przez golfistów decyzje podczas rundy. Są to elementy urozmaicające przebieg gry.

Punktacja oceny zastosowania dominantów krajobrazowych:

- +20 pkt. – zastosowane dominanty krajobrazowe są zróżnicowane i stanowią harmonijny, a jednocześnie ciekawy układ na terenie pola golfowego;
- –20 pkt. – dominanty krajobrazowe nie są zróżnicowane i nie stanowią harmonijnego, ani ciekawego układu.

### ➤ Osie widokowe

Osie widokowe uwarunkowane są strategicznymi i technicznymi wymaganiami samej gry w golfa i jego zasadami. Są to tory gry – *fairway*, tory pomiędzy miejscem startowym – *tee* a obszarem docelowym – *green*.

Punktacja oceny osi widokowych:

- +50 pkt. – poszczególne tory gry są wystarczająco wyodrębnione i oddzielone od innych, a jednocześnie stanowią harmonijną całość;
- –20 pkt. – poszczególne tory gry nie stanowią odrębnych całości i nie są odpowiednio wydzielone.

### ➤ Złudzenie perspektywiczne

Planowane przestrzenie pola golfowe dostarczają wielu przykładów rozwiązań, w których dla osiągnięcia zamierzonych efektów wykorzystano oddziaływanie złudzeń optycznych. Mają one na celu urozmaicenie rozgrywki, mimo że dystans w metrach jest zawsze znany – odległości do *green* są czytelne dla gracza w postaci znaków na bokach *fairway*. Ważną rolę odgrywają kontrasty zastosowane w projekcie pola, które zakłócają ocenę odległości. Przykładem mogą być wysokie nasadzenia w pobliżu *green*, przy których wydają się bliższe, a przez to flaga staje się mniejsza i bardziej oddalona.

Punktacja w ocenie złudzeń perspektywicznych:

- +20 pkt. – prawidłowe zastosowanie złudzenia perspektywicznego.
- 0 pkt. – brak zastosowania złudzenia perspektywicznego;
- -20 pkt. – nieprawidłowe zastosowanie złudzenia perspektywicznego.

➤ Dobór barw przy odbiorze przestrzeni

Dobór barw ma podstawowe znaczenie w odbiorze przestrzeni i ocenie odległości, odnosi się to zarówno do doboru barwy domku klubowego, kolorów flag na *green*'ach, jak i odcieni zieleni roślin posadzonych przy zbiornikach wodnych i koron drzew. Bliższymi i większymi wydają się obiekty o barwach ciepłych – żółtych, pomarańczowych i czerwonych. Szarości i barwy zimne wydają się mniejsze i dalej usytuowane. Kombinacja tych barw może mieć duże zastosowanie w projektowaniu pola golfowego.

Punktacja używana w ocenie doboru barw w przestrzeni:

- +20 pkt. – umiejętne zastosowanie doboru barw;
- -20 pkt. – brak umiejętnego zastosowania doboru barw.

➤ Helioplastyka w krajobrazie pola golfowego

Ważnym elementem wyniesionym z krajobrazu pola golfowego jest siła doznań wzrokowych, która uzależniona jest od stopnia jasności barw. Najbardziej plastyczne, o najsilniejszych kontrastach i blaskach kompozycje, wytwarza promień słoneczny. Układy takie są okresowe, powstają tylko w określonych porach dnia i pewnych porach roku. Przyczyniają się do tego, że krajobraz jest zmienny, nabiera nowych wartości plastycznych. Przykładem może być tylne oświetlenie zadrzewień, przy którym powstaje zacienione tło, a można je wykorzystać do uwypuklenia podkreślonych kompozycji. Odnosi się to również do kompozycji utworzonych przez drzewa wolno stojące. Cienie przez nie rzucane na inne krzewy i drzewa tworzą często atrakcyjne efekty.

Punktacja w ocenie helioplastyki w krajobrazie:

- +20 pkt. – umiejętne zastosowanie gry światła i cienia w komponowaniu przestrzeni pola golfowego;
- -20 pkt. – brak zastosowania gry światła i cienia.

3. Ocena urozmaicenia wysokościowego i siedliskowego pola golfowego

➤ Liczba, rodzaj i prawidłowość rozmieszczenia przeszkód na polu golfowym

Wielu autorów opracowań waloryzacji pól golfowych jest zgodnych co do strategicznego znaczenia przeszkód na polu golfowym. Pole funkcjonuje w układzie dwóch wymiarów: długości i szerokości, ale dopiero wprowadzenie trzeciego wymiaru jakim jest przeszkoda, nadaje polu ożywienia i czyni je interesującym. Przeszkoda (*hazard*) jest określeniem dokładnie zdefiniowanym przez „Reguły gry w golfa” i są nimi wszystkie bunkry lub przeszkody wodne występujące na polu golfowym. Właściwe zastosowanie elementów takich jak roślinność, pagórki, pochyłości i zbocza, rowy, trawiaste pułapki, skały i kamienie, a także konstrukcje tworzone przez człowieka, typu drogi, ścieżki uatrakcyjniają wygląd pola golfowego, wprowadzają ciekawy i niepowtarzalny charakter zarówno pod względem krajobrazowym, jak i przebiegu rozgrywki golfowej.

Wszystkie z wymienionych przeszkód powinny być oceniane indywidualnie według następującej punktacji:

- +20 pkt. – prawidłowe zastosowanie przeszkody lub urozmaicenia;
- 0 pkt. – brak przeszkody lub urozmaicenia;
- -20 pkt. – niewłaściwe zastosowanie przeszkody lub urozmaicenia.

#### 4. Ocena funkcjonalna

##### ➤ Ocena bezpieczeństwa gry

Bardzo ważnym kryterium oceny funkcjonalnej pola golfowego jest ocena bezpieczeństwa gry. Aby zapobiec wypadkom, należy zwrócić uwagę na kilka czynników. Większość uderzeń odbiega od celu o ok. 15° i należy to uwzględnić w powiązaniu z topografią terenu, kierunkiem i siłą wiatru czy roślinnością. Bezpieczeństwo można zapewnić poprzez blisko sadzone drzewa, krzewy czy sztuczne bariery osłonowe. Ważnym jest również odsłonięte pole strzału, należy odsłonić horyzont lub nadsypać miejsce startu. Inne miejsca, na których trzeba zapewnić bezpieczeństwo, to schody, mosty, nadbrzeża zbiorników wodnych, stare drzewa i wysokie skały.

Punktacja stosowana przy ocenie bezpieczeństwa gry:

- -20 pkt. – niezgodne z zasadami bezpieczeństwa zastosowania elementów pola;
- -20 pkt. – brak zabezpieczenia miejsc niebezpiecznych, takich jak: schody, mostki, wysokie skały, nadbrzeża zbiorników wodnych;
- +20 pkt. – zgodnie z zasadami bezpieczeństwa zastosowane urozmaicenia;
- +20 pkt. – odpowiednie zabezpieczenia miejsc niebezpiecznych;
- +20 pkt. – dobrze widoczne miejsce lądowania piłki.

##### ➤ Ocena uniwersalności pola golfowego

Projekt pola musi uwzględniać umiejętności i fizyczne możliwości graczy w różnym wieku i o różnej sprawności. Aby zapewnić „elastyczność” pola golfowego, powinno się uwzględniać przeciętne dystanse, na jakie mogą być oddane strzały przez graczy o różnych umiejętnościach i sile fizycznej. Tradycyjne pole golfowe podzielone jest na dwie 9-dołkowe części, tak aby pierwszy i ostatni dołek każdej z nich znajdował się blisko domku klubowego, i aby ich sumaryczne długości były zbliżone do obowiązujących standardów. W celu jak najlepszego przystosowania pola do możliwości różnych grup golfistów stosuje się kilka miejsc startu – *tee*. Poszczególne miejsca startu przeznaczone są dla graczy o określonych możliwościach fizycznych wynikających z wieku lub płci – kobiety, czy seniorzy startują z *tee* znajdujących się bliżej dołka. Na większości pól oznaczony jest tzw. *Stroke index*, czyli nadane przez Komitet Narodowego Związku Golfa oznaczenie długości i trudności poszczególnych dołków na polu golfowym.

Punktacja użyta w określeniu uniwersalności pola golfowego:

- +20 pkt. – projekt pola golfowego uwzględnia umiejętności i możliwości fizyczne graczy w zależności od ich wieku, płci i stopnia zaawansowania;
- -20 pkt. – projekt pola golfowego nie uwzględnia umiejętności i możliwości fizycznych graczy w zależności od ich wieku, płci i stopnia zaawansowania.

##### ➤ Ocena oryginalności rozwiązań

Bardzo ważnym kryterium, który świadczy o dobrym projekcie, jest jego oryginalność. Nie tylko techniczna strona pola jest ważna, ale również wizualna, mająca wpływ na odczucia gracza. Niepowtarzalność pola jest gwarancją na to, że gracz wróci ponownie na dane pole. Brak różnorodności, sztuczność i brak powiązań z naturalnym kraj-

obrazem mają wpływ na brak przyjemności czerpanej z gry. Wielu wielbicieli golfa, mimo braku posiadania umiejętności gry, ma uczucie zadowolenia z kontaktu z naturą i możliwościami podziwiania pięknych scenerii przyrodniczych.

Punktacja określająca oryginalność:

- -20 pkt. – pole golfowe „bez wyrazu”, powielające biernie szablony kategorii projektu;
- +20 pkt. – pole golfowe zaprojektowane i wykonane oryginalnie, niepowtarzalnie i zgodnie z zasadami estetyki.

Maksymalna liczba punktów, jaką może uzyskać pole golfowe w ocenie waloryzacji krajobrazowej, wynosi 350.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki oceny krajobrazowej pola golfowego w Woli Błędowej przedstawione są w tabeli 1.

Tabela 1

Table 1

Punktacja poszczególnych aspektów krajobrazu pola golfowego w Woli Błędowej  
The score of respective aspects of landscape of a golf course in Wola Błędowa

Cecha Feature	Punktacja na TG & CC The score of TG & CC	Maksymalna liczba punktów Maximal points number
1	2	3
Ocena zgodności pola golfowego z otoczeniem The evaluation of accordance the golf course with surroundings		
Zgodność roślinności względem naturalnej roślinności obszaru, na którym powstaje pole golfowe The vegetation accordance with natural vegetation of area, where the golf course was formatted	+70	+80
Zgodność architektoniczna z regionem The architectural accordance with a region	0	+10
Wpływ pola golfowego na bezpośrednie otoczenie The influence of the golf course on directly surroundings	-20	0
Ocena harmonii projektu i wykonania The evaluation of the project and execution harmony		
Dominanty krajobrazowe Landscape dominant	0	+20
Osie widokowe View axis	0	+20
Złudzenia perspektywiczne Perspective ilusions	+20	+20

Tabela 1 cd.  
Table 1 cont.

1	2	3
Dobór barw przy odbiorze przestrzeni The color selection in space reception	+20	+20
Helioplastyka w krajobrazie pola golfowego Helioplastic in golf course landscape	+20	+20
Ocena urozmaicenia wysokościowego i siedliskowego pola golfowego – liczba, rodzaj i prawidłowość rozmieszczenia przeszkód The evaluation of the height and habitat diversity of golf course – number, kind and right of obstacles distribution		
Piaszczyste bunkry Sandy bunkers	+20	+20
Przeszkody wodne Water obstacles	+20	+20
Urozmaicenia Varieties	+20	+20
Ocena funkcjonalna The functional evaluation		
Bezpieczeństwo gry Gem safety.	+60	+60
Uniwersalność pola golfowego Universal character of golf course	+20	+20
Oryginalność rozwiązań The solution originality	0	+20
<b>Suma</b> <b>Total</b>	<b>250</b>	<b>350</b>

Pole golfowe w Woli Błędowej jest obiektem, który dobrze wpisuje się w otaczającą go przyrodę pod względem zgodności składu gatunkowego zadrzewień i zarośli oraz roślinności nadwodnej z roślinnością naturalną opisywanego obszaru (przyznano 70 punktów na 80 możliwych – tab. 1). Nie przyznano punktów za zgodność architektoniczną z regionem, a zabudowę znajdującą się na terenie pola uznano za bezstylową.

W przypadku pól golfowych, istotnym problemem jest wpływ tych specyficznych obiektów sportowych na środowisko. Według Hurdzan [1996] sposób wykonywania prac związanych z pielęgnacją pola golfowego dostosowany jest do wymagań ekologicznych. Czasem, aby osiągnąć zamierzone cele, trzeba naruszyć naturalny stan krajobrazu. Według Trojanowskiej [2004] i Hurdzan [1996] należy chronić istniejące ekosystemy i dbać o to, by przy budowie pól golfowych pozostawić ich największą część w niezmiennym stanie. Pole golfowe w Woli Błędowej przyczyniło się jednak do pewnych zmian w krajobrazie. Aby mógł powstać ten obiekt sportowy, wykarczowano znaczną część zadrzewień starego parku znajdującego się przy pałacu. Nie stwierdza się jednak negatywnego wpływu na środowisko naturalne, nie odnotowano zanieczyszczeń wód, a rośliny i drzewa są w dobrym stanie (–20 pkt. – tab. 1).

Na wynik waloryzacji pola golfowego w Woli Błędowej w odniesieniu do harmonii projektu i wykonania ma wyraźny wpływ podział pola na dwie 9-dółkowe części – stara

i nową. W starej części pola zastosowane dominanty krajobrazowe są zróżnicowane i stanowią harmonijny, a jednocześnie ciekawy układ na terenie pola golfowego, poszczególne tory gry są wystarczająco wyodrębnione i oddzielone od innych, a jednocześnie stanowią harmonijną całość, prawidłowo zostało zastosowane złudzenie perspektywiczne. W nowej części dominanty krajobrazowe nie są zróżnicowane i nie stanowią harmonijnego ani ciekawego układu, poszczególne tory gry nie stanowią odrębnych całości i nie są odpowiednio wydzielone oraz nie zastosowano złudzenia perspektywicznego. Ocena oryginalności rozwiązań jest także zróżnicowana, starszą część pola określono jako zaprojektowaną i wykonaną oryginalnie, niepowtarzalnie i zgodnie z zasadami estetyki, zaś nowszą opisano jako „bez wyrazu”, powielającą biernie szablony kategorii projektu (nie przyznano punktów w tym etapie oceny). Jednak pole golfowe jest oceniane jako całość, sumaryczna ocena tych aspektów wypadła dość nisko (60 pkt. na 100 możliwych – tab. 1). Wysoko została oceniona funkcjonalność pola zarówno pod względem bezpieczeństwa gry (maksymalna liczba punktów), jak i uniwersalności (maksymalna liczba punktów), nie przyznano punktów za oryginalność rozwiązań, mimo że po obiekcie tak atrakcyjnie położonym można byłoby się spodziewać wysokiej noty.

Według MacKenzie [1987] ważną rzeczą w projektowaniu pól golfowych jest zaaranżowanie i rozmieszczenie dołków, tak aby wydawały się trudniejsze, niż są w rzeczywistości, a cały krajobraz sprawiał wrażenie naturalnego. Zastosowanie przeszkód na polu golfowym w Woli Błędowej oceniono na maksymalną liczbę punktów. Ocena dotyczyła zarówno poprawności zastosowania przeszkody, jak i jej wkomponowania w otaczający krajobraz.

W ocenie krajobrazowej pole golfowe w Woli Błędowej otrzymało 250 pkt., co stanowi 71% maksymalnej liczby punktów. Na obniżenie oceny wpłynął fakt podziału pola na dwie, zróżnicowane pod względem walorów krajobrazowych i funkcjonalnych części.

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Roślinność pola golfowego w Woli Błędowej wykazuje zgodność z roślinnością naturalną regionu,

2. Przy budowie pola zaobserwowano negatywny wpływ na otoczenie: usuwanie chwastów i innej roślinności na terenach sąsiadujących z polem w celu zabezpieczenia pola przed zachwaszczeniem oraz usuwanie drzew, krzewów i ich liści z okolicznych zadrzewień.

3. Na całościową ocenę pola wpływ ma podział na część starszą – wyżej ocenioną pod względem harmonii projektu i wykonania oraz część nową, która otrzymała znacznie niższą ocenę.

4. Waloryzowane pole wyróżnia się pozytywnie względem bezpieczeństwa gry i uniwersalności.

## PIŚMIENNICTWO

- Hurdzan M.J.: 1996. Golf course architecture. Design, Construction & Restoration. Sleeping Bear Press, Mugaas (ang.).
- MacKenzie: 1987. Golf Architecture. Simpkin, Marshall, Hamilton, Kent & Co. Ltd., London.
- Stubbs D. 1997. The importance of environmental management programs for the acceptance of golf. Raport z kongresu. Internationale Vereinigung Sport – und Freizeit – Einrichtungen, Köln, 97–100.
- Trojanowska K.: 2004. Prawdy i mity dotyczące wpływu pól golfowych na środowisko. Sportowe nawierzchnie trawiaste, nr 2/2004.
- Wolski K.: 2007. Trawy gazonowe. (w przygotowaniu do druku).

## LANDSCAPE ASSESSMENT OF A GOLF COURSE IN WOLA BŁĘDOWA

### S u m m a r y

The results of increase interesting of golf in last years are a building a new golf course. Present paper shows the results of landscape assessment of a golf course Golf Palace & Country Club Wola Błędowa. On whole golf course area the presence of native, compatibles with natural potential vegetation, trees and scrubs species in most cases was described. The negative influence of object on natural environment was noted during building the golf course: removal weeds and others plants in neighbors area and removal trees, scrubs and their leaves from surroundings trees. On golf course total assessment have a significant influence the division at alter and newer part. The old part was higher valuated according project and execution harmony, but the new part was valuated significant lower. The assessment golf course stand out according gem safety and universal character.

KEY WORDS: golf course, landscape assessment, Golf Palace & Country Club Wola Błędowa

Recenzent: prof. dr hab. Ryszard Kostuch, profesor emerytowany





**Jan Spiak<sup>1</sup>, Arkadiusz Piwowar<sup>2</sup>**

**PREFERENCJE PRODUCENTÓW ROLNYCH W ZAKRESIE  
STOSOWANIA NAWOZÓW MINERALNYCH  
NA DOLNYM ŚLĄSKU**

**PREFERENCES OF AGRICULTURE PRODUCERS IN A RANGE  
OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS  
IN LOWER SILESIA VOIVODSHIP**

<sup>1</sup> *Katedra Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Department of Economics and Organization Agriculture, Wrocław University  
of Environmental and Life Sciences*

<sup>2</sup> *Katedra Ekonomiki i Organizacji Gospodarki Żywnościowej, Akademia Ekonomiczna  
we Wrocławiu  
Wrocław University of Economics, Department of Economics and Organization  
of Food Production*

Artykuł prezentuje preferencje producentów rolnych z województwa dolnośląskiego odnośnie zakupu i stosowania nawozów mineralnych. Źródłem materiałów były wyniki badań ankietowych przeprowadzonych na grupie rolników indywidualnych z siedemnastu gmin Dolnego Śląska. Badania wykazały duże zużycie w gospodarstwach rolnych nawozów azotowych oraz nawozów wieloskładnikowych. Odnotowano również wzrost zainteresowania nawozami dolistnymi, zawierającymi w swym składzie mikroelementy. Analiza danych wykazała, że średnia wartość zakupu nawozów mineralnych w badanych gospodarstwach wyniosła 480,97 zł na 1 ha UR.

SŁOWA KLUCZOWE: ceny nawozów, nawożenie dolistne, zużycie nawozów mineralnych

## WSTĘP

Nawożenie roślin jest jednym z podstawowych zabiegów agrotechnicznych, najsilniej decydujących o efektach produkcyjnych i skutkach ekologicznych w produkcji roślinnej. Rynek nawozów umożliwia producentom rolnym duży wybór nawozów mineralnych z uwzględnieniem kryteriów ekonomicznych i ekologicznych.

Zmiany asortymentowe nawozów mineralnych oraz wzrastający udział na rynku krajowym nawozów o wysokiej jakości daje możliwość nawożenia roślin uprawnych zgodnie z oczekiwaniami i wymaganiami ekologów i konsumentów [Grzeškowiak, 2001].

Produkowane nawozy mineralne do nawożenia upraw polowych oferowane są w dwóch systemach:

- uniwersalnym, gdy producent rolny jednym rodzajem nawozu może zasilać kilka upraw,
- specjalistycznym, gdy są przeznaczone na konkretne uprawy.

W obrocie znajdują się nawozy uniwersalne przeznaczone dla kilku gatunków roślin, specjalne nawozy mikroelementowe do dolistnego dokarmiania grup roślin uprawnych, oraz nawozy mikroelementowe do poprawy cech jakościowych ziarna [Czuba, 1996].

Największy rozwój w ciągu ostatnich lat notuje system specjalistyczny z nawozami w postaci granul oraz nawozami płynnymi. Granula nawozowa ze względu na kompozycję fizyczną i skład chemiczny umożliwia roślinom korzystanie przez cały okres wzrostu ze składników w niej zawartych. Nawożenie dolistne sprawia, że pobieranie składników pokarmowych przez liście jest wielokrotnie wyższe niż przez system korzeniowy [Hołubowicz-Kliza, 2004].

W systemie uniwersalnym i strukturze zużycia nawozów mineralnych w kraju dominują nawozy azotowe. Konserwatywny producent rolny stosujący w swoich gospodarstwach tradycyjne nawozy nie bierze pod uwagę potrzeb pokarmowych roślin, które oprócz podstawowych składników: azotu, fosforu i potasu wymagają mikroelementów. Wprowadzanie nowych nawozów mineralnych w rolnictwie wymaga zmian w stosowanych dotychczas technologiach uprawy oraz nowoczesnej wiedzy z dziedziny nawożenia roślin uprawnych.

## CEL I METODYKA BADAŃ

Głównym celem badań była ocena preferencji producentów rolnych z Dolnego Śląska odnośnie zakupu i stosowania w gospodarstwach rolnych poszczególnych rodzajów nawozów mineralnych. Badania ankietowe przeprowadzono w 2006 r. wśród producentów rolnych za pomocą kwestionariusza ankietowego, który zawierał podstawowe dane o rolniku, organizacji produkcji roślinnej oraz stosowanych technologiach upraw, w tym pytania o charakterze zamkniętym albo otwartym dotyczące zakupu i stosowania nawozów mineralnych w gospodarstwie rolnym. Wielkość próby badawczej obejmowała grupę 78 producentów rolnych reprezentujących indywidualne gospodarstwa rolne położone w siedemnastu gminach Dolnego Śląska. Badana zbiorowość nie stanowi

próby reprezentatywnej rolników dla tego regionu, w którym według Powszechnego Spisu Rolnego z 2002 r. było 83,3 tys. gospodarstw o powierzchni powyżej 1,0 ha użytków rolnych.

## **CHARAKTERYSTYKA BADANEJ ZBIOROWOŚCI PRODUCENTÓW ROLNYCH**

Województwo dolnośląskie charakteryzuje się dobrymi warunkami dla produkcji rolniczej, gdyż wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej wynosi 74,9 pkt, przy przeciętnym w kraju 66,6 pkt, natomiast wskaźnik bonitacji jakości i przydatności gleb jest wyższy od przeciętnego w kraju o 7,4 pkt, który ma 56,9 pkt.

Obszar użytków rolnych analizowanych gospodarstw rolnych mierzył 3598,76 ha, co stanowiło ok. 0,4% użytków rolnych w badanym województwie. Natomiast średnia pow. UR gospodarstwa rolnego 46,14 ha w analizowanej grupie była sześciokrotnie wyższa od przeciętnej pow. gospodarstwa indywidualnego, która wynosi na Dolnym Śląsku 7,5 ha.

Wśród analizowanych gospodarstw rolnych ponad 84% udziału miały gospodarstwa o powierzchni powyżej 10,0 ha UR, w tym najliczniejszą grupę stanowiły gospodarstwa 30,00–49,99 ha z ponad 23% udziałem.

Charakterystyka badanych producentów rolnych pod względem wieku wykazała, że ok. 60% z nich znajdowało się w wieku powyżej 40 lat. Rozpiętość wieku respondentów była szeroka i wynosiła 53 lata (od 24 do 77 lat), natomiast średnia wieku liczyła 43 lata. Rolnicy przeciętnie przepracowali w gospodarstwie rolnym ok. 19 lat. Poziom wykształcenia ankietowanych rolników był wysoki, gdyż w 58% wykazywali wykształcenie wyższe i średnie, z tego 19% posiadało wykształcenie wyższe, w tym ośmiu producentów rolnych kierunkowe rolnicze. Najmniejszą liczebnie grupę stanowili producenci rolni z wykształceniem podstawowym, którzy stanowili ok. 6% badanej zbiorowości.

## **ZUŻYCIE NAWOZÓW MINERALNYCH W GOSPODARSTWACH ROLNYCH**

Zużycie nawozów mineralnych w przeliczeniu na czysty składnik NPK kg na 1 ha UR w Polsce w latach 2000–2004 charakteryzowało się 15,7% wskaźnikiem wzrostu. Jednak poziom zużycia nawozów mineralnych w 2004 r. wynosił w Polsce 99,3 kg NPK/ha i był niższy od 34,7 do 72,8 kg/ha w stosunku do krajów UE o najwyższym nawożeniu (Holandia – 172 kg/ha, Niemcy – 153 kg/ha, Francja – 134 kg/ha). Porównanie poziomu nawożenia mineralnego w woj. dolnośląskim na tle kraju w latach 2002–2004 wskazuje, że mimo wyższej dynamiki wzrostu nawożenia w badanym województwie jego poziom nadal był niższy jak w kraju ok. 5,5% (tab. 1).

Analiza poziomu nawożenia mineralnego w poszczególnych grupach nawozów używanych w woj. dolnośląskim na tle kraju wskazuje, że w nawozach azotowych mimo wzrostu o 5 kg/ha jego poziom jest niższy jak w kraju od 12 do 18%. W grupie

nawozów fosforowych i potasowych poziom nawożenia na 1 ha w badanym województwie jest nieznacznie wyższy jak w kraju.

Tabela 1  
Table 1

Porównanie zużycia nawozów mineralnych na 1 ha UR w Polsce i województwie dolnośląskim w latach 2002–2004

Comparison of mineral fertilizers usage per 1 ha of agricultural land in Poland and in Lower Silesia in years 2002–2004

Jednostka terytorialna Territorial unit	Ogółem (NPK) Total (NPK)			Dynamika (%) Dynamics (%)		
	2002 (kg)	2003 (kg)	2004 (kg)	2003: 2002	2004: 2003	2004: 2002
Polska – Poland	93,2	93,6	99,3	100,43	106,09	106,55
Dolny Śląsk – Lower Silesia	84,7	91,2	93,8	107,67	102,85	110,74
azotowe (N) – nitrogenous (N)						
Polska – Poland	51	51,5	54,8	100,98	106,41	107,45
Dolny Śląsk – Lower Silesia	42	45,5	47,1	108,33	103,52	112,14
fosforowe (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) – phosphatic (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )						
Polska – Poland	18,9	18,7	19,7	98,94	105,35	104,23
Dolny Śląsk – Lower Silesia	19,6	20,8	21,2	106,12	101,92	108,16
potasowe (K <sub>2</sub> O) – potassic (K <sub>2</sub> O)						
Polska – Poland	23,3	23,4	24,8	100,43	105,98	106,44
Dolny Śląsk – Lower Silesia	23,1	24,9	25,5	107,79	102,41	110,39

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

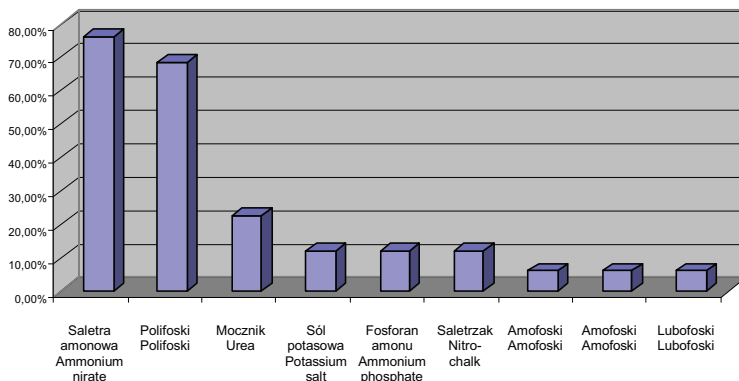
Source: own elaboration on base of data of Central Statistical Office

W zakresie nawożenia zbóż najczęściej stosowanymi nawozami były według ankietowanych, saletra amonowa i grupa nawozów z rodziny Polifosek. Saletry amonowej używało ponad 3/4, natomiast Polifoski ponad 2/3 ankietowanych rolników. W dalszej kolejności wymieniany był mocznik, który stosowało 22% badanych producentów głównie pod uprawy zbóż, a następnie sól potasowa, fosforan amonu i saletrzak, które używane były w ok. 12% gospodarstw rolnych. Spośród pozostałych nawozów ok. 6% ankietowanych producentów rolnych stosowało: Lubofoski, Amofoski i Polidap (rys. 1).

Uzyskiwane plony zbóż w woj. dolnośląskim były w latach 2003–2005 wyższe od przeciętnych w kraju od 8 do 11 dt/ha, tj. ok. 30%.

Wyniki badań wskazują na dużą popularność nawozów z grupy Polifosek z grupy roślin okopowych. Ta grupa nawozów wieloskładnikowych wskazana została przez prawie połowę ankietowanych. Wśród nawozów azotowych – mocznik i saletra amonowa używane były w co trzecim, a sól potasowa w co czwartym gospodarstwie pod uprawę roślin okopowych (rys. 2). Nawożenie obornikiem pod rośliny okopowe stosował co czwarty ankietowany producent rolny.

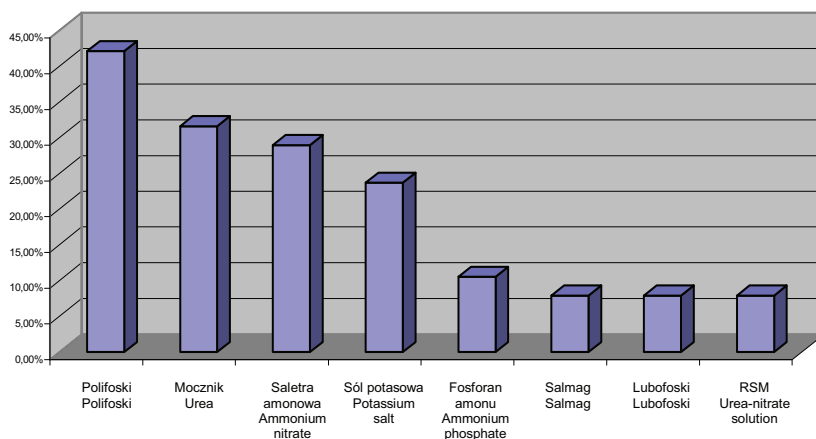
Do nawożenia roślin przemysłowych (rzepak) według opinii badanych rolników najczęściej używane były saletra amonowa, którą wskazało 77% i Polifoski prawie 69% ankietowanych. Natomiast po około 8% rolników deklarowało stosowanie na rzepak: mocznika, Lubofosek, soli potasowej, fosforanu amonu i RSM (rys. 3).



Źródło: badania własne  
Source: own research

Rys. 1. Najczęściej stosowane nawozy mineralne w uprawie zbóż w badanych gospodarstwach rolnych

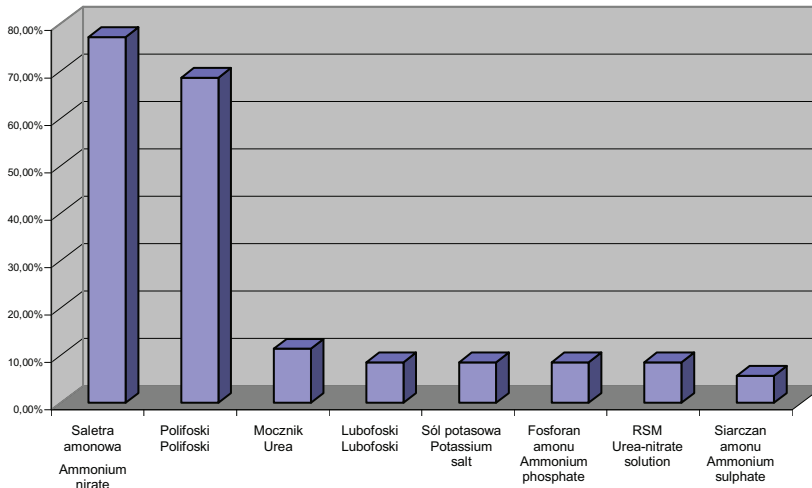
Fig. 1. The most often used mineral fertilizers in the cereals cultivation in the researched farms



Źródło: badania własne  
Source: own research

Rys. 2. Najczęściej stosowane nawozy mineralne w uprawie roślin okopowych w badanych gospodarstwach rolnych

Fig. 2. The most often used mineral fertilizers in the root plant cultivation in the researched farms



Źródło: badania własne  
Source: own research

Rys. 3. Najczęściej stosowane nawozy mineralne w uprawie roślin przemysłowych (rzepak) w badanych gospodarstwach rolnych

Fig. 3. The most often used mineral fertilizers in the industrial crops cultivation (rape) in the researched farms

## NAWOŻENIE DOLISTNE

W nawożeniu dolistnym jako nowe nawozy zasilające rośliny w składniki mineralne najczęściej stosowano nawóz Basfoliar, który wskazało ok. 35% rolników. Z pozostałych nawozów dolistnych 16% ankietowanych wymieniło Ekolist z kieleckiej firmy Ekoplon. Badani rolnicy wskazywali na niewielki udział (5–10%) nowych nawozów mineralnych w ogólnej wartości zakupionych nawozów w gospodarstwie rolnym. Jednak ponad połowa badanych producentów rolnych stwierdziła, że stosowanie tych nawozów zwiększa plon roślin uprawnych. Również około 1/2 rolników zadeklarowała w najbliższych latach rozszerzenie stosowania nowych nawozów mineralnych w swoich gospodarstwach rolnych. Spośród roślin uprawnych producenci rolni (ok. 30%) wymienili rośliny przemysłowe, w tym rzepak, jako uprawę pod którą w przyszłości zamierzają stosować nawożenie dolistne.

## BADANIE ZASOBNOŚCI GLEB

Nawożenie mineralne jest jednym z najważniejszych czynników powodujących wzrost ilościowy i jakościowy plonów roślin. Osiągane korzyści w wyniku nawożenia mineralnego uzyskuje się wówczas, gdy jest ono stosowane zgodnie z zaleceniami oraz wymogami agrotechnicznymi i ekonomicznymi. Nawozić powinno się tymi składnikami,

których w glebie brakuje, a których potrzebują rośliny dla swojego wzrostu i rozwoju. Stąd też niecelowe jest zwiększanie nawożenia bez informacji o zasobności gleby w przyswajalne składniki. Stosowanie zasad racjonalnego nawożenia wymaga przeprowadzania m.in., co 4–5 lat analizy zasobności gleb w gospodarstwie. Rolnicy coraz częściej korzystają z badań Stacji Chemiczno-Rolniczych, gdyż takie postępowanie umożliwia uzyskanie wyższych efektów produkcyjnych i ekonomicznych nawożenia mineralnego.

Według ankietowanych – z badań na zawartość składników pokarmowych w glebie swojego gospodarstwa skorzystało 68% rolników. Spośród tej grupy ponad 60% producentów rolnych zadeklarowało przeprowadzanie badań zasobności gleb w składniki mineralne w swoich gospodarstwach co 3–4 lata, a niewiele ponad 4% korzystało z nich w każdym roku.

## ZAKUP NAWOZÓW MINERALNYCH W GOSPODARSTWACH

Koszty związane z nawożeniem roślin uprawnych są jednymi z największych w grupie kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej. Popyt na środki produkcji dla rolnictwa, w tym nawozy mineralne, zależy w głównej mierze od cen sprzedaży tych środków i relacji cenowych pomiędzy cenami płodów rolnych a cenami nawozów mineralnych.

Analiza poziomu cen detalicznych nawozów mineralnych w latach 2000–2004 wykazała, że średnioroczny wzrost cen powyżej 5 zł za 100 kg masy nawozu mineralnego dotyczył: mocznika, saletry amonowej i soli potasowej. Wysoki przyrost cen detalicznych nawozów mineralnych wystąpił w 2004 r., po akcesji do UE (tab. 2).

Tabela 2  
Table 2

Ceny detaliczne nawozów mineralnych w Polsce w latach 2000–2004  
Retail prices of mineral fertilizers in Poland in years 2000–2004

Wyszczególnienie Specification	2000	2001	2002	2003	2004	Średnioroczny wzrost cen nawozów Average ferti- lizers price increase per year (zł)
	w zł za 100 kg in PLN per 100 kg					
1	2					3
Saletrzak 28% (N) Nitro-chalk 28% (N)	46,46	54,78	52,94	54,68	69,68	4,64
Saletra amonowa 33–34,5% (N) Ammonium nitrate 33–34,5% (N)	47,34	54,9	53,76	57,56	75,8	5,69
Mocznik 46% (N) Urea 46% (N)	59,62	69,42	66,8	71,84	92,72	6,62
Superfosfat potrójny granul. 40% (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) Granulated triple superphosphate 40% (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	90,22	95,58	92,26	91,48	92,92	0,54

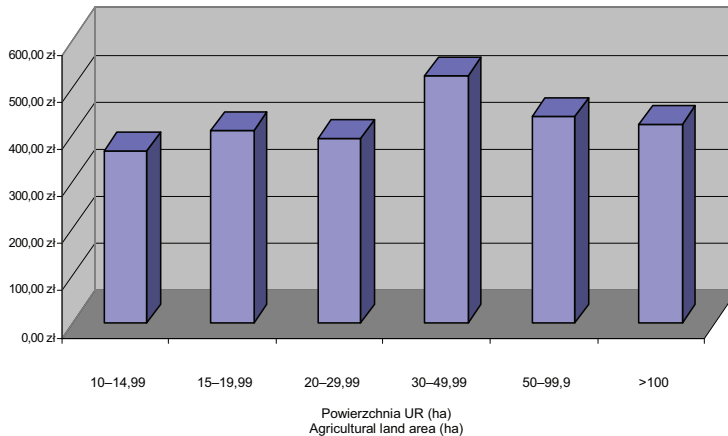
Tabela 2 cd.  
Table 2 cont.

1	2					3
Superfosfat granulowany 20% (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) Granulated superphosphate 20% (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	35,64	39,48	39,84	40,64	55,04	3,88
Fosforan amonu 18% (N), 46% (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) Ammonium phosphate 18% (N), 46% (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	103,8	105,4	101,9	101,6	110,4	1,32
Polifoska 8% (N), 24% (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> i K <sub>2</sub> O) NPK fertilizer 8% (N), 24% (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> i K <sub>2</sub> O)	90,14	95,12	96,04	98,72	103,5	2,68
Sól potasowa 57% (K <sub>2</sub> O) Potassium salt 57% (K <sub>2</sub> O)	58,4	59,48	58,4	58,96	83,4	5,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych IERiGŻ

Source: own elaboration on base of data from Institute Agricultural and Food Economics

Wykazywana w ankietach przeciętna wartość zakupionych nawozów mineralnych w grupie badanych gospodarstw wyniosła 480,97 zł na 1 ha UR. Spośród analizowanych grup obszarowych gospodarstw rolnych o powierzchni powyżej 10,0 ha największą średnią wartość zakupionych nawozów mineralnych, która liczyła ponad 525 zł/ha UR, odnotowano w grupie obszarowej od 30,00 do 49,99 ha (rys. 4).



Źródło: badania własne

Source: own research

Rys. 4. Średnioroczne wartości zakupu nawozów mineralnych na 1 ha UR w badanych gospodarstwach rolnych

Fig. 4. Average fertilizers purchase values per 1 ha of agricultural land in the researched farms groups



Tabela 3  
Table 3

Roczna wartość zakupu nawozów mineralnych w gospodarstwie rolnym z podziałem na grupy obszarowe  
Yearly mineral fertilizers purchase value in the farm with area group classification

Grupa obszarowa Area group (ha)	Wartość maksymalna Maximal value (zł)	Wartość minimalna Minimal value (zł)	Wartość średnia Average value (zł)
1–1,99	–	–	–
2–4,99	1600	300	950,00
5–9,99	5000	500	3 060,00
10–14,99	8000	300	3 833,33
15–19,99	12000	4000	6 583,33
20–29,99	20000	2000	9 928,57
30–49,99	35000	7000	19 428,13
50–99,9	60000	2500	32 833,33
>100	180000	65000	98 142,86

Źródło: badania własne  
Source: own research

## PODSUMOWANIE

Badania ankietowe preferencji producentów rolnych przekonują o tradycyjnym podejściu do wyboru, zakupu i stosowania nawozów mineralnych w gospodarstwach indywidualnych. Podstawowymi nawozami, nabywanymi przez producentów rolnych były: saletra amonowa oraz nawozy wieloskładnikowe z grupy Polifosek.

Analiza zakupu nawozów wykazała, że badani producenci rolni średniorocznie kupowali nawozy mineralne, których wartość w przeliczeniu na 1 ha UR wynosiła 480,97 zł. Wzrastające zainteresowanie producentów rolnych nawozami przeznaczonymi do dolistnego dokarmiania roślin mikroelementami odnotowano głównie w uprawie roślin przemysłowych – rzepaku, których stosowanie potwierdziła połowa ankietowanych rolników. Zwiększenie nawożenia dolistnego deklarowali producenci w uprawie zbóż, przeświadczeni o ich wpływie na zwiększenie plonowania roślin i poprawy jakości ziarna.

W celu prowadzenia racjonalnego nawożenia mineralnego informacje o zasobności gleb w składniki pokarmowe wykorzystuje w określaniu dawki nawozowej 68% badanych producentów rolnych, a ponad połowa z nich zlecała wykonywanie tych badań w gospodarstwach regularnie, co 3–4 lata.

## PIŚMIENNICTWO

- Czuba R.: 1996. Nawożenie mineralne roślin uprawnych. Wyd. Police.  
Grzeškowiak A.: 2001. Kierunki zmian w asortymencie nawozów mineralnych. Wieś Jutra, nr 11.  
Hołubowicz-Kliza G.: 2004. Wybrane czynniki ograniczające plonowanie roślin. Wyd. IUNG, Puławy.

### PREFERENCES OF AGRICULTURE PRODUCERS IN A RANGE OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS IN LOWER SILESIA VOIVODSHIP

#### S u m m a r y

The article presents preferences of agriculture producers from Lower Silesia voivodship in buying a different kind of mineral fertilizers. The source of data in the article were results of research on the base of prepared questionnaire. In research took part farmers from seventeen gminas. Research have showed popularity of application of nitrogen and NPK fertilizers. We can also realized that grows interest in using foliar fertilizers, which include microelements. Analysis of data has exerted, that average value of bought mineral fertilizer was  $480,97 \text{ PLN} \times \text{ha}^{-1}$  in researched farms.

KEY WORDS: prices of mineral fertilizers, foliar feeding, consumption of mineral fertilizers

Recenzent: prof. dr hab. Bogdan Klepacki – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie