

## ZMIENNOŚĆ WARUNKÓW WODNYCH GLEBY MURSZOWO-TORFOWEJ Mtlbb W WARUNKACH MELIORACJI ODWODNIAJĄCYCH

Antoni Grzywna

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono analizę dynamiki warunków wodnych gleby Mtlbb na obiekcie melioracyjnym Piwonia Górna I w dolinie rzeki Piwonia na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Analizie zostały poddane wyniki badań hydrologicznych i glebowych prowadzonych w przekroju hydrometrycznym w latach 2004–2007 w okresie wegetacji. Obiekt, który dysponuje głównie lokalnymi zasobami wody pochodzącymi z opadów atmosferycznych, pomimo znacznych opadów letnich po długich okresach suszy charakteryzował się niewielkim podniesieniem poziomu zalegania zwierciadła wody. Układ zwierciadła wody związany jest z oddziaływaniem odprowadzalnika wody. Mimo niekorzystnych warunków meteorologicznych i złego stanu urządzeń melioracyjnych nie wystąpiły nadmiary ani niedobory wody w glebie.

**Słowa kluczowe:** głębokość odwodnienia, uwilgotnienie gleby, właściwości gleb, opady atmosferyczne, system odwadniający

### WSTĘP

Stosunki hydrologiczne decydują o rozwoju torfowiska, a także o strefowości podłużnej i poprzecznej w dolinach rzecznych. Zmiany czynnika hydrologicznego wpływają na kierunek sukcesji zbiorowisk roślinnych i rodzaj procesów zachodzących w glebach [Grzywna i Szajda 2006; Mioduszewski 1999]. Przy analizowaniu stosunków wodnych w dolinie należy brać pod uwagę dwa zagadnienia: intensywność zalewu oraz kształtowanie się poziomu wód gruntowych w okresach poza zalewem [Oświt 1977].

Zmiana zasilania wodno-mineralnego obiektu torfowiskowego ma wpływ na warunki ekologiczne i przekształcenia zbiorowisk roślinnych. W konsekwencji prowadzi to do zmiany akumulowanej masy torfowej [Okruszko 1992; Jurczuk 2000].

Stopień uwilgotnienia siedlisk hydrogenicznych jest silnie zróżnicowany, co decyduje o charakterze gleb, rodzaju zbiorowisk roślinnych oraz wielkości plonów. W ostat-

nim czasie podkreślana jest ważna rola torfowisk w tworzeniu naturalnej retencji [Kiryłuk 1997]. Duże zróżnicowanie mokradeł jest spowodowane warunkami ich hydrologicznego zasilania. Jednym z elementów rozpoznania warunków hydrologicznego zasilania siedlisk mokradłowych jest rozpoznanie stanu i dynamiki uwilgotnienia [Dembek i Oświt 1992].

Celem pracy jest analiza przebiegu warunków wodnych gleby murszowo-torfowej położonej w zmeliorowanej dolnej rzece Piwonii na tle warunków zasilania atmosferycznego w latach 2004–2007. W pracy przedstawiono analizę dynamiki warunków wodnych gleby Mtlbb w wybranym punkcie przekroju hydrometrycznego położonego na obiekcie melioracyjnym Piwonia Górna I na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim.

## METODYKA I WARUNKI BADAŃ

Przekrój wybrany do analiz położony jest w kompleksie łąk zmeliorowanych i zagospodarowanych w latach 1961–1964 we wsi Orzechów Stary w środkowej części obiektu melioracyjnego Piwonia Górna I na uregulowanym odcinku rzeki Piwonii. W ramach badań IMUZ został tutaj w 1974 r. wyznaczony przekrój, dla którego wykonano badania stratygraficzne, badania właściwości gleb oraz stosunków wodno-powietrznych [Szajda 1980; Gawlik i Szajda 2003]. W niniejszej pracy przedstawiono charakterystykę warunków wodnych wybranego punktu nr 9 zlokalizowanego w środku kwatery łąkowej o szerokości 110 m. Wzdłuż kwatery od wschodu i zachodu przebiegają rowy melioracyjne o głębokości 0,65 m. Natomiast od północy, w odległości 200 m od analizowanego punktu, przebiega odprowadzalnik wody o głębokości 1,1 m oraz w odległości 230 m rzeka Piwonia o głębokości 1,3 m. W wytypowanym punkcie zamontowano studzienkę do pomiarów poziomu zwierciadła wody gruntowej oraz opisano stratygrafię złoża organicznego. Dodatkowo z analizowanego profilu pobrano próbki gleby do badań laboratoryjnych. W ramach badań hydrologicznych określano głębokość zalegania wody gruntowej w piezometrach oraz w strefie korzeniowej uwilgotnienie gleby metodą suszarkowo-wagową. Zapasy wody obliczono na podstawie uwilgotnienia warstw: 5–15, 20–30 cm.

W prezentowanej pracy zostały poddane analizie wyniki badań hydrometrycznych w piezometrze nr 9 przeprowadzone w latach 2004–2007 w okresie wegetacji z częstotliwością raz na miesiąc. Właściwości fizyko-wodne tych gleb przedstawiono w tabeli 2. W badaniach zastosowano następujące metody:

- gęstość objętościowa – ważenie cylindrów o objętości 100 cm<sup>3</sup>,
- gęstość właściwa – piknometrycznie,
- porowatość – na podstawie gęstości objętościowej i właściwej,
- popielność – wyprażanie w 550°C w piecu muflonowym,
- wyznaczenie punktów krzywej pF w komorach ciśnieniowych.

W okresie prowadzenia badań teren nie był właściwie użytkowany rolniczo (półnaturalne łąki jednokośne), a rowy były często porośnięte głównie mrozgą trzcinową i krzewami wierzby wiciowej. Przepływ wody występował przez cały okres badań jedynie w rzece i odprowadzalniku, natomiast rowy osuszające odprowadzały wodę tylko wiosną i po intensywnych opadach atmosferycznych.

## WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Z przeprowadzonych badań wynika, że w badanym przekroju przeważają gleby murszowo-torfowe (odcinek 600 m) o różnym stopniu zaawansowania procesu murszenia. W warstwie powierzchniowej przeważają utwory zmurszałe (Mtl) o miąższości 20 cm, zaś pod nimi występuje torf turzycowiskowy o miąższości 50–80 cm. W głębszych warstwach stwierdzono występowanie do głębokości 2 m silnie rozłożonego torfu szuwarowego, następnie do głębokości 4 m torfu mechowiskowego [Szajda 1980; Gawlik i Szajda 2003].

Warunki zasilania opadem atmosferycznym przedstawiono na podstawie danych z automatycznej stacji meteorologicznej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie zlokalizowanej w Sosnowicy (tab. 1). Biorąc pod uwagę sumę opadów rocznych rok 2007 można uznać za mokry, rok 2005 za umiarkowanie mokry, a lata 2004 i 2006 za normalne. Jednak rozkład opadów w poszczególnych latach był silnie zróżnicowany. Jedyne okresy wegetacyjny 2006 można uznać za normalny, sezon wegetacji 2005 należy uznać za średnio suchy, a 2004 za suchy, natomiast 2007 za bardzo mokry. Także sumy opadów w poszczególnych miesiącach znacznie odbiegały od średnich z wielolecia. Szczególnie niekorzystny pod tym względem był 2006 r., kiedy to połowę wielkości opadów okresu wegetacji (199,2 mm) spadło w sierpniu. Bardzo wysokie opady deszczu – 130,1 mm odnotowano także w maju 2007 r. Powodowało to określone skutki w kształtowaniu warunków wodnych – wahaniach poziomu wody i uwilgotnienia gleby.

Tabela 1. Miesięczne i okresowe sumy opadów dla stacji Sosnowica  
Table 1. Monthly and periodical sums of precipitation Sosnowica station

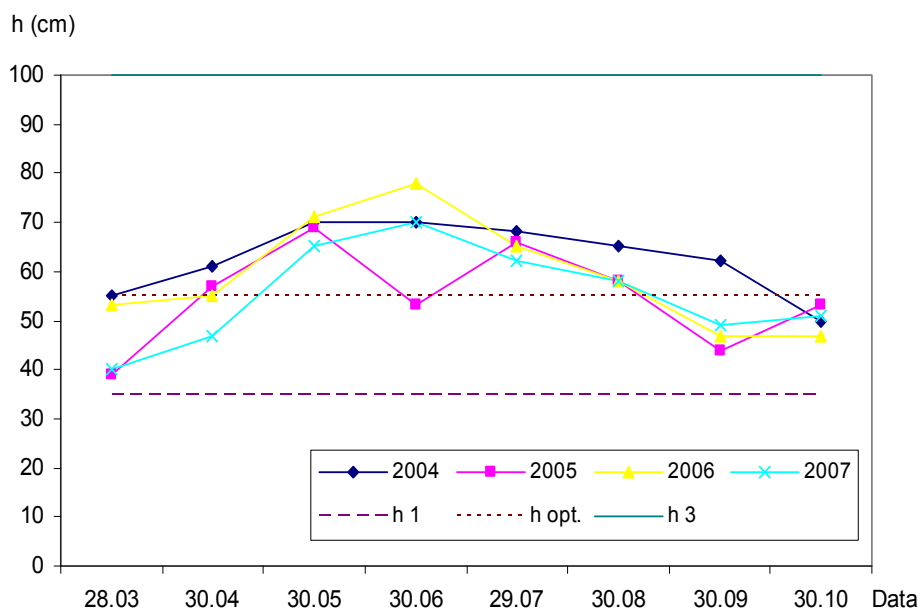
Rok Year	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	IV–X	I–XII
2004	32,7	52,5	33,9	38,1	38,0	49,9	90,5	48,5	14,2	19,1	83,8	21,5	298	523
2005	54,5	42,2	58,9	22,3	90,7	39,8	81,2	93,6	20,9	4,8	27,2	77,3	353	613
2006	21,1	31,4	62,3	48,1	64,4	30,1	7,7	199,2	10,6	19,8	44,9	25,6	380	565
2007	101,2	45,5	32,4	18,6	130,1	67,1	97,0	37,5	116,4	16,6	47,7	12,1	465	722
1981– 2006	28,5	28	34,5	39,8	58,2	62,2	77,5	64,6	53,5	34,9	37,8	32,9	391	552

Jednym z analizowanych w pracy elementów są właściwości fizyko-wodne gleby. Na tej podstawie zaliczono je do gleb torfowo-murszowych średnio-zmurszałych Mtlbb należących do kompleksu wilgotnościowego B (tab. 2). Podstawową cechą charakteryzującą gleby jest ich porowatość (odpowiadająca uwilgotnieniu gleby przy  $pF = 0$ ) i połowa pojemność wodna ( $pF = 2,0$ ). W miarę wzrostu głębokości daje się tu zauważyć niewielki wzrost tych wielkości. Wyraźne różnice widoczne są natomiast w ciężarze objętościowym i popielności. Największe ich wartości określono w warstwie powierzchniowej, zaś najmniejsze w utworze macierzystym. W warstwie 0–30 cm popielność jest silnie zróżnicowana, zależy ona bowiem od stopnia zmineralizowania masy

organicznej i wynosi średnio 18%. W warstwie 30–60 cm popielność wynosi 12% i jest zbliżona do naturalnej popielności torfów turzycowiskowych. Odwrotnie sytuacja przedstawia się w przypadku gęstości, która w warstwie 5–15 cm wynosi  $0,28 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , co jest wielkością charakterystyczną dla murszu [Okruszko 1992], a w warstwie torfu na głębokości 35–45 cm wynosi  $0,18 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Zarówno wyższa popielność, jak i wyższy ciężar objętościowy gleby w warstwie 0–30 cm jest wynikiem intensywnego procesu murszenia.

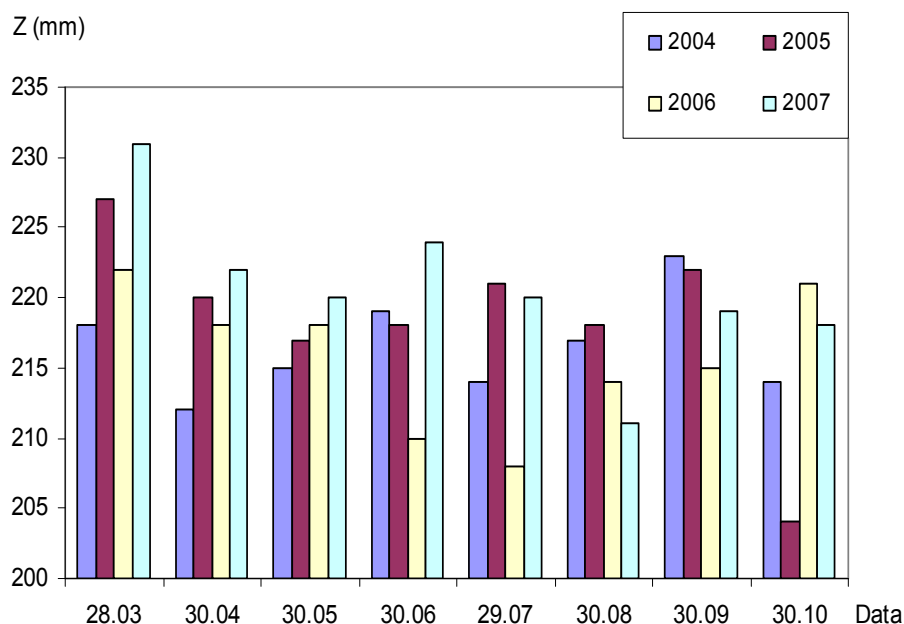
Tabela 2. Właściwości gleby Mtlbb w punkcie nr 9 na obiekcie Piwonia Górna I  
Table 2. The measurement of soils Mtlbb in point no 9 an Piwonia Górna I

Poziom Level cm	Popielność Ashing %	Gęstość Density $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	Porowatość Porosity %	Uwilgotnienie Humidity		Mikropory Micropore %	Mezopory Mesopore %	Makropory Macropore %
				pF = 2	pF = 2,7			
5–15	19,1	0,28	87,7	70	49	14	56	17,7
20–30	16,5	0,20	88,9	72	50	15	56	17,9
35–45	14,2	0,18	88,9	75	56	22	56	18,9
50–60	10,3	0,15	90,7	79	59	15	59	16,7
80–90	9,2	0,14	92,3	73	50	15	58	18,3



Ryc. 1. Wahania głębokości odwodnienia terenu na tle norm osuszenia; h 1 – głębokość minimalna, h opt. – optymalna, h 3 – maksymalna

Fig. 1. Fluctuations of drainage depths of fields on background drain norm; h 1 – minimal depth, h opt. – optimal, h 3 – maximum



Ryc. 2. Zapas wody w 0–30 cm warstwie gleby

Fig. 2. Water supply in soil 0–30 cm level

Obiekt, który dysponuje głównie lokalnymi zasobami wody pochodzącymi z opadów atmosferycznych, pomimo znacznych opadów letnich (lipiec 2004 i 2005, sierpień 2006) po suchej wiosnie (maj 2004, kwiecień 2005) lub po długich okresach bezopadowych (lipiec 2006) charakteryzował się niewielkim podniesieniem poziomu zalegania zwierciadła wody. Niekorzystny rozkład opadów w czasie wegetacji przyczyniał się do obniżenia zwierciadła wody gruntowej i osuszenia terenu. W pełni okresu wegetacji zwierciadło wody gruntowej często zalegało poniżej optymalnej głębokości odwodnienia ( $h_{opt}$ ). Nawet wysokie sumy opadów miesięcznych latem w warunkach równoczesnych dużych strat bieżących wody na parowanie powodowały tylko niewielką odbudowę retencji glebowej. Z tego właśnie powodu najwyższe poziomy wody i uwilgotnienia gleby obserwowano wczesną wiosną w okresie spływów roztopowych, zaś najniższe latem w okresie największej ewapotranspiracji.

Stopień wilgotności gleby wpływa na przebieg procesów i skład chemiczny biomasy. Najwyższe położenie zwierciadła wody notowano z reguły w trzeciej dekadzie marca. Najwyżej położone było lustro wody w 2005 i 2007 r. – na głębokości 39 i 40 cm (ryc. 1). Wysokie zaleganie wody gruntowej na początku okresu wegetacji związane jest z rozmarzaniem gleby i utrudnionym odpływem wody. W następnych miesiącach następowało systematyczne obniżanie lustra wody, osiągając najniższe położenie najczęściej na koniec czerwca. Najniższe położenie zwierciadła wody zanotowano w 2006 r., kiedy to zalegało ono na głębokości 78 cm. Z powodu występującej w 2006 r. suszy (tab. 1) wyraźne podniesienie lustra wody zanotowano we wrześniu.

Na podstawie uwilgotnienia 0–30 cm korzeniowej warstwy gleby obliczono zapas wody. Zapas wody wahał się w analizowanym punkcie od 208 mm w lipcu 2006 r. do 231 mm w marcu 2007 r. Zmniejszenie zapasu wody w glebie jest związane ze zbyt dużym obniżeniem poziomu zwierciadła wody spowodowanym suszą. Następstwem tego zjawiska jest rozpylanie wierzchniej warstwy gleby oraz zahamowanie wzrostu roślin [Kiryłuk 1997]. Ujemny wpływ na skład botaniczny runi łąkowej i jej wzrost wywiera także niewłaściwe użytkowanie obiektu. Na obiekcie melioracyjnym Piwonia Górna I przeważają półnaturalne łąki jednokośne, na których najczęściej nie stosuje się nawożenia i zabiegów pielęgnacyjnych. Także rowy melioracyjne nie są konserwowane i nie posiadają urządzeń regulujących odpływ. Rowy melioracyjne odwadniające kwaternę, na której znajduje się analizowany punkt mają głębokość 65 cm i są częściowo zarosnięte roślinnością. W lepszym stanie technicznym znajduje się wcięty na głębokość 1,1 m odprowadzalnik wody z obiektu.

Siedliska hydrogeniczne charakteryzują się dużym potencjałem ekologicznym i produkcyjnym. W okresie zaprzestania ich użytkowania rolniczego na pierwszy plan wysuwa się wyekspozowanie walorów krajobrazowych. Przeprowadzone w rejonie Kanału Wieprz-Krzna melioracje odwadniające przyczyniły się do gruntownej zmiany gospodarki wodnej oraz związanego z tym plonowania łąk [Grzywina i Szajda 2006].

Układ zwierciadła wody związany jest z działaniem systemu rowów melioracyjnych, które w okresie wiosennym mogą przyczyniać się do hamowania odpływu zaś w okresie letnim do przesychnania terenu. W wyniku odwodnienia następuje przerwanie procesu akumulacji i przejście torfowiska w fazę decesji, w której następuje silna mineralizacja i humifikacja masy torfowej. W efekcie intensyfikacji tych procesów następuje wzrost stopnia rozkładu torfu i jego przekształcanie w mursz [Jurczuk 2000].

W ocenie skutków melioracji należy zwrócić uwagę na głębokość położenia zwierciadła wody w studzienkach piezometrycznych w odniesieniu do norm odwodnienia. Głębokość zalegania wody gruntowej nie powinna bowiem przekraczać maksymalnej wartości głębokości odwodnienia  $h_3$  [Szuniewicz i in. 1991]. Warto zauważyć także, że w marcu głębokość położenia zwierciadła wody odpowiada wartości minimalnej normy odwodnienia  $h_1$ . Przy tak wysokim położeniu zwierciadła wody następuje podtopienie terenu, co uniemożliwia prowadzenie zabiegów pielęgnacyjnych. Jednak już w maju następuje znaczne obniżenie zwierciadła wody, co powoduje przesychnanie gleby. Tak duże i szybkie wahania poziomu wody gruntowej spowodowane są niekontrolowanym odpływem wody. W okresie wczesnowiosennym na skutek rozmarzania następuje spiętrzenie wody w rzece, co utrudnia spływ wody. Następnie na skutek wzrostu temperatury i spłynięcia wód roztopowych następuje obniżenie lustra wody. Wówczas uwidacznia się także drenujące działanie odprowadzalnika utrzymujące się do początku września. Dopiero w październiku na skutek spadku ewapotranspiracji następuje wyraźne podniesienie lustra wody. Mimo znacznych wahań głębokości odwodnienia zapas wody w warstwie korzeniowej ulegał niewielkim wahaniom. Przez cały okres badań zapas wody w glebie oscylował wokół wartości  $pF = 2$  (210 mm  $H_2O$ ).

Dysponując przedstawionymi danymi, można z dużą dokładnością prognozować o układzie warunków wilgotnościowych w następnych latach lub też wykorzystać do uzupełniania zbioru w przypadku braku danych empirycznych. Prognozowanie to może

znaleźć zastosowanie przy sterowaniu eksploatacją systemu melioracyjnego, a w szczególności do określania terminu nawadniania [Nyc 1999].

## WNIOSKI

1. Na kształtowanie poziomu wód gruntowych i uwilgotnienia gleby w badanym profilu duży wpływ ma główny odprowadzalnik oraz stan rowów melioracyjnych.

2. Niekorzystny układ warunków meteorologicznych i istniejący zły stan urządzeń regulujących odpływ nie powoduje nadmiernego obniżenia poziomu wody i wystąpienia niedoborów wody w glebie.

3. Analizowana gleba murszowo-torfowa średnio przeobrażona (MtIbb) w warunkach odwodnienia charakteryzuje się poprawnymi stosunkami powietrzno-wodnymi.

## PIŚMIENNICTWO

- Dembek A., Oświt J., 1992. Rozpoznanie warunków hydrologicznego zasilania siedlisk mokradłowych. *Bibl. Wiad. IMUZ*, 79, 15–38.
- Gawlik T., Szajda J., 2003. Zmiany warunków glebowych na torfowiskach w rejonie Kanału Wieprz-Krzna wskutek ich odwodnienia. *Wiad. Mel. Łąk.*, 3, 167–170.
- Grzywna A., Szajda J., 2006. Przeobrażenia zachodzące pod wpływem melioracji w glebach organicznych w dolinie rzeki Pivonii. *Rocz. Glebozn.*, 57, 2, 93–98.
- Jurczuk S., 2000. Wpływ regulacji stosunków wodnych na osiadanie i mineralizację gleb organicznych. *Bibl. Wiad. IMUZ*, 96, ss.120.
- Kiryłuk A., 1997. Skutki zmian warunków wodnych na torfowisku w dolinie Supraśli. W: *Woda jako czynnik warunkujący wielofunkcyjny i zrównoważony rozwój wsi i rolnictwa. IMUZ Falenty*, 215–220.
- Mioduszeński W., 1999. Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w krajobrazie rolniczym. *IMUZ Falenty*, ss. 165.
- Nyc K., 1999. Optymalizacja procesów eksploatacyjnych na systemach melioracyjnych siedlisk hydrogenicznych. *Wiad. Mel. i Łąk.*, 2, 54–58.
- Okruszko H., 1992. Siedliska hydrogeniczne, ich specyfika i zróżnicowanie. *Bibl. Wiad. IMUZ*, 79, 5–14.
- Oświt J., 1977. Charakterystyka dolinowych siedlisk glebotwórczych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 186, 37–48.
- Szajda J., 1980. Opracowanie metody prognozowania nawodnień w warunkach płytkiego zalegania poziomu wody gruntowej. *Maszynopis, IMUZ Lublin*, ss. 50.
- Szuniewicz J., Jaros H., Nazaruk G., 1991. Gospodarka wodna gleb torfowych. *Bibl. Wiad. IMUZ*, 77, 43–58.

**VARIABILITY OF HYDROLOGICAL PROPERTIES IN MUCK-PEAT  
Mtlbb SOIL UNDER DRAINAGE MELIORATION CONDITIONS**

**Abstract.** The study deals with the analysis of hydrological conditions dynamics of Mtlbb soil within melioration object Piwonia Górna I localized in Piwonia river valley on Łęczyńsko-Włodawski Lake District. Results achieved during hydrometric and soils survey made during vegetation periods of 2004–2007 were subject to analysis. The object that disposes water resources exclusively from atmospheric precipitations, despite of abundant summer rainfalls after long drought periods, was characterized by a slight increase of water surface level. The water surface level is associated with melioration ditches system. Regardless of unfavorable meteorological parameters and bad condition of melioration devices, no water deficiency in the soil was present.

**Key words:** drainage depth, soil moisture, soil properties, atmospheric precipitations, drainage system

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 18.10.2010