

PROBLEMY GOSPODAROWANIA ŚRODOWISKIEM NA TERENACH ROLNICZYCH DOTKNIĘTYCH KLĘSKĄ POWODZI

Bożena PIĄTKOWSKA*

Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii, Politechnika Warszawska Filia w Płocku, ul. Łukasiewicza 17, 09-400 Płock

Streszczenie: W artykule opisano problemy gospodarowania środowiskiem na terenach rolniczych dotkniętych klęską powodzi w powiecie płockim w Dolinie Iłowsko-Dobrzykowskiej. Przedstawiono przyczyny i skutki powodzi na tym terenie oraz wskazano działania przywracające właściwą jakość środowiska. Przedstawiono wyniki badań w zakresie: jakości wody ze studni przydomowych (liczba bakterii grupy coli, *Escherichia coli*, enterokoków), jakości powietrza w osuszanych budynkach mieszkalnych (liczba grzybów pleśniowych na podłożu Sabourauda) oraz jakości gleb użytków rolnych (zawartość metali ciężkich oznaczona spektrometrem absorpcji atomowej). Stwierdzono bardzo wysoką liczebność niepożądanych mikroorganizmów w wodzie studziennej i zanieczyszczenie mykologiczne powietrza w pomieszczeniach mieszkalnych, ale brak zagrożenia produkcji rolniczej pod względem zawartości metali ciężkich w glebie.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo powodziowe, studnie przydomowe, użytki rolne, budynki mieszkalne.

1. Wprowadzenie

Do efektywnego korzystania z zasobów środowiska niezbędne jest likwidowanie skutków zjawisk ekstremalnych z uwzględnieniem skutków odroczonego w czasie, ujawniających się gdy społeczeństwo już nie mówi o powodzi. Tymczasem, najczęściej występuje ograniczanie się do zmniejszania wielkości szkód powodziowych poprzez ostrzeżenia przeciwpowodziowe, akcje ratownicze, techniczne rozwiązania ochrony przeciwpowodziowej, a po ustąpieniu wody do usuwania widocznych zniszczeń i zanieczyszczeń.

Ważnym zagadnieniem na terenach dotkniętych klęską powodzi jest bezpieczeństwo sanitarne mieszkańców. Konieczne jest prowadzenie monitoringu środowiska w zakresie jakości powietrza w osuszanych pomieszczeniach, jakości wody w studniach przydomowych oraz jakości gleby w gospodarstwach rolnych.

Celem publikacji jest identyfikacja problemów gospodarowania środowiskiem na rolniczych terenach popowodziowych na przykładzie Doliny Iłowsko-Dobrzykowskiej.

Treści zawarte w artykule stanowią zarys przygotowywanej do druku monografii „Życie z powodzią w tle – jakość środowiska na terenach popowodziowych”, w której propagowana jest edukacja na rzecz bezpiecznego gospodarowania środowiskiem na terenach popowodziowych, nieograniczona jedynie do kształcenia umiejętności bezpiecznej ewakuacji.

2. Powódź w Dolinie Iłowsko-Dobrzykowskiej

W Dolinie Iłowsko-Dobrzykowskiej (doświadczonej klęską powodzi kilka razy w ciągu ostatniego stulecia – 1924, 1947, 1982) w roku 2010 pod wodą znalazły się gospodarstwa rolne oraz siedliska nierolnicze w gminach Gąbin i Słubice. Jest to teren rozciągający się wzdłuż nieuregulowanego odcinka Wisły, bogatego w liczne boczne kanały, starorzecza, kępy i wyspy. Powódź objęła swoim zasięgiem około 7 tysięcy ha, gdzie zamieszkiwało 3714 osób. Jedenaście miejscowości zostało zalanych całkowicie a dziesięć kolejnych uległo częściowemu zalaniu lub podtopieniu (PSEE, 2010). Słup wody w najniższym punkcie w gminie Gąbin wynosił 280 cm. Negatywny wpływ powodzi na środowisko potęgowała wysoka temperatura powietrza (bliska 30°C), wyższa od średniej z wielolecia (Piątkowska i Zielińska, 2012). Powódź spowodowała ogromne zniszczenia w zalanych gospodarstwach rolnych, a sytuacja może się powtórzyć.

2.1. Jak doszło do powodzi w 2010 roku w Dolinie Iłowsko-Dobrzykowskiej?

23 maja 2010 wezbrane wody Wisły przerwały wał przeciwpowodziowy w miejscowości Świniały w powiecie płockim (611 km biegu rzeki). Według obserwacji prowadzonych przy wodowskazie w Kępie Polskiej (4 km powyżej Świniały) stan alarmowy został przekroczony o 294 cm, przechodzenie kulminacji fali wezbraniowej trwało około 7 godzin i zakończyło się

* Autor odpowiedzialny za korespondencję. E-mail: piatkowska@pw.plock.pl

awarią wału w Świniarach. Dwa tygodnie później (6 czerwca) nadeszła II fala wezbraniowa, która spowodowała wzrost poziomu wody na terenach już zalanych.

W Kępie Polskiej stan alarmowy był przekroczony nieustannie przez 27 dni, w tym przez około 20 dni wody wezbraniowe wpływały przez przerwany wał na obszar zamieszkały i użytkowany rolniczo. Zarówno przepływy, jak i stany wody świadczą, że powódź 2010 była zdarzeniem ekstremalnym. W Kępie Polskiej zanotowano nowe maksimum absolutne osiągające wartość aż o 70 cm większą niż poprzednie, pochodzące z katastrofalnej powodzi zatorowej sprzed 30 lat ($H = 670$ cm z 10 stycznia 1982). Przepływ w Kępie Polskiej przekroczył $Q_{2,5\%} = 6470 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ według Wierzbickiego i in. (2012) na podstawie danych IMGW-PIB z wielolecia 1969-2010.

Zalew Doliny Iłowsko-Dobrzykowskiej następował bardzo szybko. Szerokość wyrwy w wałe w Świniarach wynosiła początkowo 10 m, ostatecznie 110 m, a natężenie przepływu wody dochodziło do $800 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ (Popek, 2011).

2.2. Lokalne działania ograniczające zasięg powodzi po przerwaniu wału w Dolinie Iłowsko-Dobrzykowskiej

Mieszkańcy Dobrzykowa, leżącego 10 km poniżej Świniar, błyskawicznie podnieśli w górę i przedłużyli wał znajdujący się przy przepompowni przrzucającej wodę z zawała do Wisły. W ten sposób powstała tymczasowa przegroda dolinowa (rys. 1), która stawiła opór napływającej wodzie i ochroniła przed zalaniem Dobrzyków oraz kolejne miejscowości leżące w dolinie. Dzień później, 24 maja, wysadzono ładunkami wybuchowymi i rozkopano fragment głównego wału przeciwpowodziowego w sąsiedztwie zalanej przepompowni. Pozwoliło to na odprowadzenie wody z zalanego terenu z powrotem do koryta Wisły, ponieważ stan wody na równinie zalewowej był wyższy niż

w międzywału i cały czas się podnosił.

To co dla mieszkańców Dobrzykowa i innych ocalałych miejscowości było sukcesem, okazało się trudnym tematem w rozmowach z powodzianami wkrótce po powodzi. Stowarzyszenie Obrońców Doliny Iłowsko-Dobrzykowskiej skutecznie zaprotestowało przeciw budowie systemu przegród, które miałyby w przyszłości ograniczać powierzchnię zalewu doliny po przerwaniu wału przeciwpowodziowego. Powodzianie nie wyrażają również zgody na przesiedlenie z terenów, gdzie są wielopokoleniowe, rodzinne gospodarstwa rolne z żyzną glebą zapewniającą obfite plony. Domagają się natomiast umacniania istniejących wałów oraz pogłębiania i regulowania rzeki wraz z likwidacją wysp, które są objęte ochroną w ramach sieci NATURA2000.

W tej sytuacji powiat płocki, dążąc do zwiększenia bezpieczeństwa powodziowego, przystąpił do projektu INARMA (*Integrated Approach to Flood Risk Management* – Operacyjne zarządzanie kryzysem wylewowym w skali podregionalnej), realizowanego w partnerstwie z Włochami, Węgrami, Austrią i Niemcami. Działania założone w Projekcie INARMA obejmują (Zgorzelski, 2011; Piątkowska i Dalewska-Kolan, 2014):

- opracowanie mapy zagrożenia powodziowego w formie interaktywnej,
- opracowanie mapy ryzyka powodziowego,
- zainstalowanie syren elektronicznych do alarmowania i ostrzegania mieszkańców potencjalnie dotkniętych powodzią w poszczególnych miejscowościach,
- prowadzenie szkoleń i konsultacji społecznych służących do informowania społeczeństwa w zakresie zagrożenia powodziowego,
- edukację dzieci i młodzieży szkolnej odnośnie zmniejszenia ryzyka utraty dorobku całego życia i zabezpieczenia bliskich,
- przeprowadzenie ćwiczeń i konferencji poświęconej zapobieganiu powodzi i zmniejszeniu skutków zdarzeń losowych.



Rys. 1. Wał przeciwpowodziowy w sąsiedztwie przepompowni w Dobrzykowie, umocniony i podwyższony workami z piaskiem, który po przedłużeniu do drogi wojewódzkiej 575 stanowił przegradę dolinową 20.06.2010 roku (fot. B. Piątkowska)

3. Jakość środowiska na terenach popowodziowych

3.1. Jakość wody w studniach przydomowych po powodzi

Konsekwencje powodzi są oceniane głównie w wymiarze materialnym, lecz nie można zapominać, że zniszczeniu infrastruktury i nieruchomości towarzyszy wprowadzenie do środowiska różnorodnych zanieczyszczeń. W Dolinie Hłowsko-Dobrzykowskiej nastąpiło zniszczenie licznych obiektów ważnych pod względem sanitarnym (między innymi 400 dołów bezodpływowych, 365 ustępów wolno stojących, został zalany całkowicie cmentarz w Troszynie i podtopiony cmentarz w Zycku). Badania mikrobiologicznej jakości wody studziennej bezpośrednio po powodzi (tab. 1) ujawniły obecność w wodzie bakterii grupy coli, *Escherichia coli* i enterokoków.

Tab. 1. Wyniki badań mikrobiologicznych wody ze studni przydomowych w 2010 roku opracowane na podstawie (PSEE, 2010)

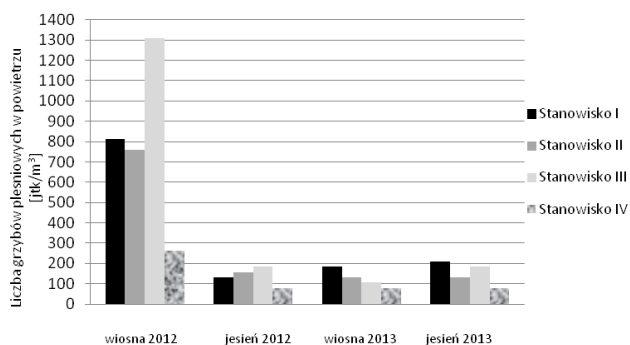
Wskaźnik	Najmniejsza liczebność [jtk]	Największa liczebność [jtk]
Liczba bakterii grupy coli w 100 ml	38 ±4	3800 ±364
Liczba <i>Escherichia coli</i> w 100 ml	35 ±3	1900 ±182
Liczba enterokoków w 100 ml	10 ±1	112 ±12

Zalanych zostało 396 studni, z czego 92 stanowiły jedyne źródło zaopatrzenia gospodarstwa domowego w wodę (Piątkowska i Zielińska, 2012). Bardzo wysoka liczebność mikroorganizmów w wodzie studziennej w roku 2010 stwarzała ryzyko wystąpienia zachorowań na: dur brzuszny, tężec, wirusowe zapalenie wątroby typu A, czerwonkę bakteryjną, salmonellozę i inne zatrucia pokarmowe (Brudnowska i Rychlewska, 2010).

W celu zapewnienia bezpieczeństwa sanitarnego mieszkańcom terenów zagrożonych powodzią wskazana jest bieżąca edukacja ekologiczna, niezależnie od tego czy powódź nadejdzie. Liczne materiały informacyjne rozpowszechniane są między innymi przez stacje sanitarno-epidemiologiczne i władze samorządowe. Wiele materiałów jest dostępnych na stronach internetowych, stąd obawa, że mogą nie dotrzeć do powodziar w najbardziej istotnym czasie. O konieczności bieżącej edukacji w tym zakresie przekonuje również fakt, że w skali kraju w wyniku powodzi w 2010 roku zalaniu uległo 19 524 studni przydomowych, ale tylko nieliczni wojewodowie przekazali środki stacjom sanitarno-epidemiologicznym na przeprowadzenie badań wody w studniach przydomowych (PIS, 2011).

3.2. Jakość powietrza w budynkach mieszkalnych po powodzi

W budynku niewłaściwie osuszonym po powodzi mogą wystąpić: destrukcja materiałów budowlanych i elementów wyposażenia, procesy korozji biologicznej i chemicznej, obniżenie komfortu cieplno-wilgotnościowego i wzrost kosztów eksploatacji (Szymgin i Trochonowicz, 2006). Wilgoć nieusunięta z kapilarnoporowatej struktury ścian, stropów i dachów powoduje zagrożenie mikrobiologiczne, a następnie rozwój grzybów pleśniowych. Dochodzi do obniżenia wytrzymałości korodujących elementów konstrukcyjnych oraz mogą wystąpić zniszczenia mrozowe murów. Zawilgocenie muru jednorodnego wykonanego z cegły ceramicznej powoduje 2,5-krotny wzrost przenikania ciepła, co może skutkować przekroczeniem mocy urządzeń grzewczych zainstalowanych w budynku (Wójcik, 2010). Szczególną uwagę należy zwracać na dezynfekcję i osuszanie budynku ze względu na możliwość wystąpienia syndromu chorego budynku, który objawia się u mieszkańców zawilgoconych budynków złym samopoczuciem, stanami zmęczenia, alergicznymi nieżytami nosa, gardła, stanami zapalnymi skóry. Badania prowadzone na terenach popowodziowych jesienią i wiosną w latach 2011-2013 pozwoliły na ocenę jakości powietrza zewnętrznego oraz ocenę jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych w trzech budynkach zalanych podczas powodzi (Stanowiska I-III) oraz jednym budynku suchym (Stanowisko IV), znajdującym się w sąsiedztwie terenów doświadczonych powodzią. Podczas badań stosowano podłoża Sabourauda, a uzyskane wyniki porównano z wytycznymi Krzysztofika (1992). Powietrze na zewnątrz budynków uznano za niezanieczyszczone, niezależnie od czasu poboru prób. Badania jakości powietrza w pomieszczeniach mieszkalnych wskazały na wyraźny spadek koncentracji zarodników grzybów w powietrzu pomieszczeń dopiero dla prób pobranych jesienią 2012 roku (rys. 2), czyli po upływie około 2,5 roku od wystąpienia powodzi. Trend poprawy jakości powietrza utrzymał się w roku 2013 (Zielińska i Piątkowska, 2013 i 2014). Dwa i pół roku to okres zbliżony do czasu naturalnego schnięcia ścian. Zgodnie z doniesieniami literaturowymi czas naturalnego wysychania ściany o grubości 38 cm wynosi dla cegły ceramicznej 145-200 dni, dla żużlobetonu 451-902 dni, a w przypadku ściany o grubości dwóch cegieł (54 cm) – 292-584 dni. Ze względu na zatrzymanie procesu osuszania w okresie jesienno-zimowym dla osuszenia ceglanej ściany o grubości 54 cm potrzeba około 1000 dni (trzy lata) (Adamowski i Matkowski, 2010; Adamowski i in. 2007).



Rys. 2. Liczba grzybów pleśniowych w powietrzu salonów/pokoi dziennych na podłożu Sabourauda w latach 2012-2013

Powodzianie, chcąc jak najszybciej wrócić do miejsca stałego zamieszkania, popełniają często podczas remontów następujące błędy (Adamowski i Matkowski, 2010):

- tynki i powłoki malarskie są wykonywane na niedostatecznie osuszonych murach,
- nowa szczelna stolarka okienna PCW utrudnia wymianę powietrza,
- niewłaściwy dobór i użytkowanie urządzeń osuszających,
- rezygnacja z wykonania izolacji przeciwwilgociowej (poziomej i pionowej) w istniejącym budynku; osuszanie mechaniczne budynku bez izolacji jest nieskuteczne, po krótkotrwałej poprawie następuje ponowne zawilgocenie murów na skutek podciągania kapilarnego wody z gruntu.

W celu wyeliminowania powyższych błędów konieczna jest pomoc powodzianom nie tylko w zakresie uzyskania środków finansowych na zakup materiałów i usług remontowych (co czynią władze samorządowe), ale również upowszechnianie wiedzy o podstawowych zasadach osuszania budynków. Zgodnie z zaleceniami

Wójcika (2010) powodzianie powinni być świadomi, że:

- najskuteczniejszym sposobem suszenia jest intensywne przewietrzanie pomieszczeń wspomagane urządzeniami wentylacyjno-grzewczymi,
- wraz ze wzrostem temperatury suszonego materiału i powietrza wzrasta szybkość wysychania,
- szybkość wysychania zwiększa się ze spadkiem wilgotności powietrza (nie jest wskazane zamykanie pomieszczeń),
- przewietrzanie powinno być prowadzone przez całą dobę z wyłączeniem okresu opadów deszczu,
- osuszące są przydatne w II etapie osuszania, ale tylko przy ograniczeniu infiltracji powietrza zewnętrznego.

3.3. Jakość gleb pól uprawnych po powodzi

Część pól uprawnych w Dolinie Iłowsko-Dobrzykowskiej została wyłączona z użytkowania na skutek bardzo grubej warstwy materiału naniesionego przez wody powodziowe w 2010 roku (rys. 3). Pozostałe pola poddano badaniom w zakresie zawartości makro- i mikroelementów w glebie oraz stopnia zakwaszenia gleby. Bezpośrednio po powodzi badania gleb użytków rolnych prowadziły stacje chemiczno-rolnicze.

W wyniku zalania w glebie zachodzi szereg negatywnych procesów wpływających na jej stan fizyczny, właściwości chemiczne i aktywność biologiczną. Po ustąpieniu wód powodziowych rolnicy muszą wykonać szereg zabiegów agrotechnicznych mających na celu przywrócenie zdolności plonotwórczych gleb. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach opublikował Zalecenia popowodziowe dla rolników (2010). Zgodnie z zaleceniami, jeśli analiza laboratoryjna wykazuje, że gleba uległa skażeniu substancjami toksycznymi należy ją okresowo lub trwale wyłączyć z produkcji rolnej.



Rys. 3. Widok z wału przeciwpowodziowego - pola uprawne pokryte piaszczystym materiałem naniesionym przez wody powodziowe 22.06.2010 roku (fot. B. Piątkowska)

Tab. 2. Zawartość metali ciężkich w glebie pól uprawnych po powodzi (zawartość oznaczona spektrometrem absorpcji atomowej ASA typ 2100)

Numer próbki	Całkowita zawartość metali ciężkich oznaczana przy użyciu 20% HCl [mg·kg ⁻¹ s.m. gleby]											
	Rok 2011						Rok 2012					
	Zn	Cr	Ni	Pb	Cu	Cd	Zn	Cr	Ni	Pb	Cu	Cd
1	89,20	43,20	28,20	23,80	22,12	1,12	88,0	34,0	30,0	19,0	21,46	0,52
2	59,80	26,20	17,60	15,40	13,40	0,70	108,0	31,6	24,6	14,4	19,66	0,78
3	86,40	36,20	21,00	21,00	19,88	1,06	96,0	21,6	17,4	14,6	19,00	0,68

Wyniki badań prób glebowych użytków rolnych (tab. 2), pobranych po upływie blisko 18 miesięcy od powodzi w Dolinie Iłowsko-Dobrzykowskiej wskazały na (Piątkowska i Kusińska, 2013):

- lekko kwaśny lub obojętny odczyn gleby; średni, wysoki lub bardzo wysoki poziom zawartości fosforu, potasu, magnezu;
- brak zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi w porównaniu ze standardami jakości gleb użytków rolnych zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska (2002);
- zerowy lub pierwszy stopień jakości chemicznej gleb w sześciostopniowej klasyfikacji IUNG (Zalecenia, 2010),
- brak zagrożenia produkcji rolniczej;
- najwyższy stopień uruchomienia metali ciężkich w przypadku kadmu, najniższy dla chromu.

Po upływie 30 miesięcy od powodzi uzyskano wyniki zbliżone do wartości z roku poprzedniego (tab. 2). Według klasyfikacji IUNG (Zalecenia, 2010) były to gleby niezanieczyszczone, o naturalnych zawartościach metali ciężkich lub gleby przeznaczone do pełnego wykorzystania rolniczego, z wyłączeniem upraw roślin do produkcji żywności o szczególnie małej zawartości pierwiastków i substancji szkodliwych (Piątkowska i Kusińska, 2014).

Otrzymane wyniki badań gleb użytków rolnych po powodzi z 2010 roku mogą stanowić podstawę do analizy porównawczej w przypadku kolejnej powodzi na tym terenie.

4. Podsumowanie

Gospodarowanie środowiskiem na terenach rolniczych dotkniętych klęską powodzi budzi olbrzymie kontrowersje na etapie poszukiwania rozwiązań zmniejszających straty powodziowe w przypadku kolejnego zalania. Rdzenni mieszkańcy, kilkakrotnie doświadczeni żywiołem powodzi, nie wyrażają zgody na zmianę miejsca zamieszkania oraz budowę przegród dolinowych ograniczających powierzchnię zalewu i dających czas na ewakuację. Wobec braku rozwiązań gwarantujących bezpieczeństwo powodziowe konieczna jest edukacja w zakresie właściwej gospodarki przestrzennej

na terenach zagrożonych oraz zasad usuwania szkód powodziowych, co może mieć decydujące znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego powodzi.

Badania prowadzone po powodzi w Dolinie Iłowsko-Dobrzykowskiej w zakresie jakości wody studziennej, jakości powietrza w budynkach mieszkalnych oraz jakości gleb użytków rolnych wskazały na:

- Bardzo wysoką liczebność niepożądanych mikroorganizmów w wodzie ze studni przydomowych. Studnie te nie podlegają obowiązkowej kontroli sanitarnej, dlatego też konieczna jest edukacja powodzi w zakresie sposobów uzdatniania wody we własnym zakresie.
- Zanieczyszczenie mykologiczne powietrza w pomieszczeniach mieszkalnych remontowanych po powodzi. Pośpiech towarzyszący pracom remontowym po powodzi oraz błędy popełniane podczas osuszania budynku sprzyjają powstaniu warunków do rozwoju grzybów pleśniowych. Konieczne jest upowszechnianie wiedzy o zasadach osuszania budynków.
- Brak zagrożenia produkcji rolniczej pod względem zawartości metali ciężkich w glebie po upływie 18 miesięcy od powodzi. Można sądzić, że rolnicy, wspierani przez stacje chemiczno-rolnicze bezpośrednio po powodzi, są świadomi zabiegów jakie należy wykonywać w celu przywrócenia zdolności plonotwórczych gleb.

Literatura

- Adamowski J., Hoła J., Matkowski Z. (2007). Metody osuszania przegród budowlanych. *Materiały Budowlane*, 1/2007, 110-114.
- Adamowski J., Matkowski Z. (2010). Problemy zawilgocenia oraz osuszania budynków po powodzi. *Materiały Budowlane*, 7/2010, 98-102.
- Brudnowska J., Rychlewska A. (2010). Informacja: Najistotniejsze zagrożenia ze strony biologicznych czynników chorobotwórczych w sytuacji wystąpienia powodzi. *Departament Przeciwepidemiczny w Głównym Inspektoracie Sanitarnym*, Warszawa.
- Krzysztofik B. (1992). *Mikrobiologia powietrza*. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

- Piątkowska B., Dalewska-Kolan M. (2014). Rola środków nietechnicznych w systemie zapewniania bezpieczeństwa powodziowego. W: *Materiały XXVIII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej EKOMILITARIS 2014 – Inżynieria Bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń*. Wojskowa Akademia Techniczna, Zakopane.
- Piątkowska B., Kusińska A. (2013). Zawartość makroelementów i metali ciężkich w glebach gospodarstw rolnych dotkniętych żywiołem powodzi. *INSTAL*, 6/2013, 76-79.
- Piątkowska B., Kusińska A. (2014). Metale ciężkie w glebach terenów popowodziowych w Dolinie Środkowej Wisły. W: *Materiały XXVIII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej EKOMILITARIS 2014 – Inżynieria Bezpieczeństwa – Ochrona Przed Skutkami Nadzwyczajnych Zagrożeń*. Wojskowa Akademia Techniczna, Zakopane.
- Piątkowska B., Zielińska M. (2012). Bezpieczeństwo ekologiczne na rolniczych terenach popowodziowych. W: *Ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń*. Tom 3, Z. Mierczyk, Ostrowski (red.), *Wojskowa Akademia Techniczna*, Warszawa, 143-160.
- PIS (2011). Jakość wody przeznaczonej do spożycia w 2010 roku. *Informacja Państwowej Inspekcji Sanitarnej*. <http://www.gis.gov.pl>
- Popek Z. (2011). Powódź w rejonie Płocka w maju 2010 roku. W: *Materiały Konferencji Systemowe Bezpieczeństwo powodziowe w dolinie Wisły od ujścia Narwi do Włocławka*. Urząd Miasta Płocka, Płock.
- PSEE (2010). *Informacje Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Płocku*, Płock.
- Szmygin B., Trochonowicz M. (2006). Osuszanie zawilgoconych budynków. *AURA*, 6/2006, 7-9.
- Wierzbicki G., Ostrowski P., Samulski M. i in. (2012). Wpływ budowy geologicznej na warunki przebiegu ekstremalnych wzebrań na przykładzie powodzi 2010 w Dolinie Wisły Środkowej i Dolnej. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, Nr 3/III, Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, 27–41.
- Wójcik R. (2010). Porady praktyczne dla powodziarza na przykładzie Wilkowa. *Materiały Budowlane*, 7/2010, 89-92.
- Zalecenia popowodziowe dla rolników (2010). *Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach*, Puławy.
- Zgorzelski. P. (2011). Projekt INARMA – Zarządzanie ryzykiem powodziowym w Dolinie Iłowsko-Dobrzykowskiej. W: *Materiały Konferencji Systemowe Bezpieczeństwo powodziowe w dolinie Wisły od ujścia Narwi do Włocławka*, Urząd Miasta Płocka, Płock.
- Zielińska M., Piątkowska B. (2013): Ocena mykologiczna powietrza zewnętrznego i wewnątrz pomieszczeń na terenach popowodziowych. *INSTAL*, 6/2013, 32-35.
- Zielińska M., Piątkowska B. (2014). Ocena mykologiczna powietrza na terenach popowodziowych w kolejnych latach po powodzi. W: *Materiały XXVIII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej EKOMILITARIS 2014 – Inżynieria Bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń*. Wojskowa Akademia Techniczna, Zakopane, 113-114.

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PROBLEMS ON FLOODED AGRICULTURAL AREAS

Abstract: The paper describes environmental management problems on flooded agricultural areas in Iłowsko-Dobrzykowska Valley in Płock county. Causes and results of flood in this area and points some actions that took place to bring proper environment quality back are presented. Results of wells water tests (amount of coli bacteria, Escherichia coli and Enterococci), air quality (mould on Sabouraud medium) and soil tests from agricultural areas (content of heavy metals indicated using atomic absorption spectrometry) are revealed. The results show very high amount of bacteria in wells water, air in buildings contaminated by mould, and the lack of danger for husbandry from heavy metals in soil. The content of the paper is a part of the monograph titled: „Życie z powodzią w tle – jakość środowiska na terenach popowodziowych” (printing in preparation). Authors popularize the education for the safety of environmental management on flooded areas which is more than only proper evacuation.

