

Wpłynęło 13.10.2016 r.
Zrecenzowano 29.12.2016 r.
Zaakceptowano 10.02.2017 r.
A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

STAN TECHNICZNY BUDOWLI PIĘTRZĄCYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO SYSTEMU NAWODNIENÍ PODSIĄKOWYCH

**Ryszard OLESZCZUK¹⁾ ABCDEF, Ilona STOCKA¹⁾ BCD,
Janusz URBAŃSKI²⁾ BCD, Edyta HEWELKE³⁾ DE**

- ¹⁾ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska
- ²⁾ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej
- ³⁾ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Laboratorium – Centrum Wodne

Streszczenie

W pracy dokonano oceny stanu technicznego budowli piętrzących (przepusto-zastawek i zastawek) zlokalizowanych na obiekcie nawodnień podsiąkowych Solec. Analizy dokonano w aspekcie możliwości odbudowy i modernizacji systemu melioracyjnego w celu ponownego wykorzystania do zwiększenia retencji wodnej na przyległych obszarach. Badaniami objęto wybrane parametry budowli, jak: wielkość przykrycia glebą rurociągów podziemnych przepusto-zastawek, stan ich zamulenia, wielkość osadzenia przyczółków w stosunku do powierzchni terenu oraz stan prowadnic i elementów piętrzących. Analizowano również wpływ prac konserwacyjnych lub ich braku na wybrane parametry techniczne analizowanych budowli. Badania przeprowadzono na podstawie zalecanych metod pomiarowych wraz ze stosowanymi kryteriami oceny stanu technicznego wybranych parametrów technicznych. Obecnie żadna z analizowanych budowli nie jest w stanie piętrzyć i blokować odpływu wody na rozpatrywanym terenie gleb torfowo-murszowych.

Słowa kluczowe: piętrzenie wody, przepusto-zastawki, stan techniczny, system odwadniająco-nawadniający, zastawki

Do cytowania For citation: Oleszczuk R., Stocka I., Urbański J., Hewelke E. 2017. Stan techniczny budowli piętrzących na przykładzie wybranego systemu nawodnień podsiąkowych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 17. Z. 1 (57) s. 89–100.

WSTĘP

W Polsce w latach 60. i 70. XX w. na cele rolnicze odwodniono ok. 80% torfowisk niskich, co stanowi ok. 820 tys. ha [OKRUSZKO 1993]. Tereny te powinny wyposażać się w systemy dwustronnej regulacji stosunków powietrzno-wodnych, tj. umożliwiające procesy odwadniania-nawadniania [PIERZGALSKI 1996]. Według CZAPLAK i DEMBKA [2000], jedynie na powierzchni ok. 21% tych systemów znajdują się urządzenia piętrzące, jednak ze względu na ich zły stan techniczny, różne uwarunkowania organizacyjne, socjologiczne i ekonomiczne (powolne wycofywanie się rolnictwa z tych terenów), nie są one prawie wcale wykorzystywane do nawodnień [ILINICKI i in. 2016]. Oprócz typowych problemów związanych z brakiem właściwej eksploatacji i konserwacji budowli wodno-melioracyjnych [NYC, POKŁADEK 2009], w przypadku systemów melioracyjnych znajdujących się na glebach torfowo-murszowych występują także problemy związane z osiadaniem i zanikaniem tych gleb, co również wpływa na stan i sprawność urządzeń melioracyjnych (m.in. osiadanie brzegów i dna rowów, ich wypływanie, odsłanianie rurociągów podziemnych przepustów i przepusto-zastawek, zmiany spadków dna rowów i rurociągów drenarskich) [JURCZUK 1991, 2011; OLESZCZUK i in. 2014; QUERNER i in. 2012; TURBIAK, MIATKOWSKI 2016]. W związku z tym, oprócz regularnej konserwacji tych systemów, zachodzi także konieczność okresowej ich modernizacji.

Obecne założenia gospodarki wodnej na odwodnionych zdegradowanych glebach torfowisk niskich powinny zapewniać wzrost uwilgotnienia całego złoża torfowego, a w szczególności wierzchnich warstw, m.in. przez podniesienie poziomu zwierciadła wody gruntowej [HEWELKE i in. 2016; TURBIAK 2014]. Techniczne rozwiązania tego problemu sprowadzają się do zahamowania odpływu wody z odwadniającej sieci melioracyjnej przez m.in. zasypywanie rowów i likwidację drenów. Jednak uwzględniając warunki środowiskowe i ekonomiczne, są to przedsięwzięcia trudne do wykonania, wynikające z konieczności wypełniania rowów materiałem rodzimym (torfem), transportu, budowy dróg dojazdowych, co z pewnością nie pozostanie obojętne dla sąsiadującego siedliska. Prostem rozwiązaniem byłoby wybudowanie przegród punktowych (zastawek) spowalniających odpływ wody z odwadnianych terenów, z ewentualną możliwością regulowania poziomu wód gruntowych [KARDEL i in. 2011]. W tym celu należy przede wszystkim wykorzystać istniejące jazy, zastawki i przepusto-zastawki, które najczęściej z uwagi na zły stan techniczny wymagają naprawy i odbudowy, umożliwiającej ponowne regulowanie odpływu wody.

Celem pracy jest analiza wybranych parametrów technicznych przepusto-zastawek i zastawek występujących w systemie nawodnień podsiąkowych gleb torfowo-murszowych na obiekcie Solec i ocena możliwości ponownego ich wykorzystania do piętrzenia wody oraz zwiększenia retencji wodnej na przyległych obszarach. Badaniami objęto wybrane parametry techniczne przepusto-zastawek, jak: stan zamulenia rurociągów podziemnych, wielkość przykrycia ich glebą oraz wy-

sokość osadzenia przyczółków tych budowli w stosunku do położenia powierzchni terenu. W analizie uwzględniono również stan prowadnic oraz zamknięć przepustozastawek i zastawek.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

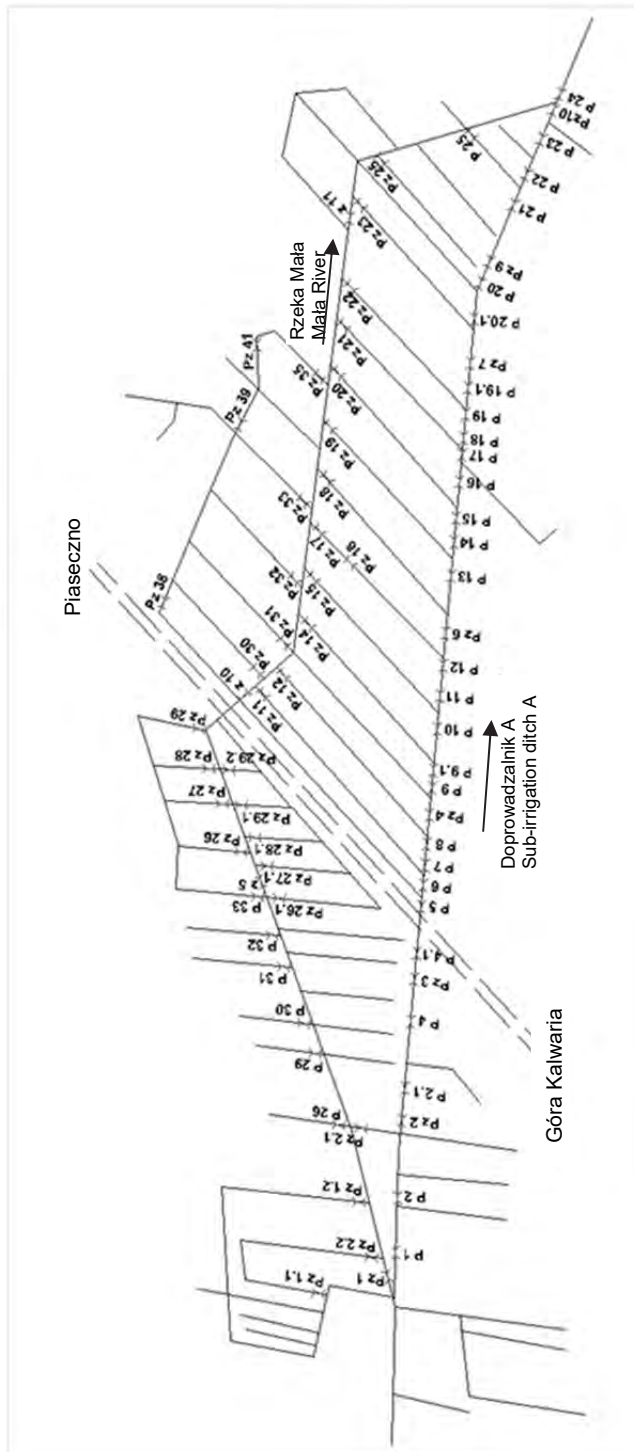
Rozpatrywany obiekt Solec (rys. 1) położony jest w środkowej części zlewni rzeki Mała w gminie Góra Kalwaria (pow. piaseczyński, woj. mazowieckie). Jego powierzchnia wynosi ok. 220 ha, z czego większość to średnio rozłożone torfy turzycowo-trzcinowe [BRANDYK 1990; KACA 1981]. Pierwsze częściowe prace melioracyjne, polegające m.in. na rozdzieleniu dotychczasowego koryta rzeki, wykonano w latach 1941–1943, następnie prace melioracyjne kontynuowano w latach 1951–1953 [TKACZEWSKI 1970].

W latach 1967–1971 dokonano modernizacji systemu na podstawie projektu, który zakładał przekształcenie istniejącego systemu odwadniającego w nawadniająco-odwadniający [BROŻEK 1967]. Szczegółowy opis obiektu, podział na nawadniane kwatery, analizy stosunków powietrzno-wodnych oraz charakterystyka właściwości gleb były przedmiotem wielu badań [m.in. KACA 1981; BRANDYK 1990; GĄSOWSKA i in. 2015; OLESZCZUK i in. 2016]. Obecnie nie prowadzi się nawodnień podsiąkowych na analizowanym obiekcie, a duża część obszaru (ok. 70%) nie jest wykorzystywana rolniczo. Na obiekcie prowadzone są jednak okresowe prace konserwacyjne (średnio co 2 lata), obejmujące odmulanie dna i wykaszanie skarpi koryta rzeki Mała oraz doprowadzalnika A. Badania terenowe stanu technicznego budowli przeprowadzono w okresie IV–IX 2014 r. Oceny powyższych parametrów technicznych analizowanych budowli dokonano zgodnie z metodyką zaproponowaną przez KACĘ i INTEREWICZA [1991] oraz INTEREWICZA i in. [1993].

Pomiar wielkości przykrycia glebą rurociągów przepustozastawek wykonywano w 3 powtórzeniach w okolicach wlotu, wylotu (0,50 m od krańca rurociągów) oraz środka rurociągu o długości 6 m. Stan osadzenia przyczółków, tzn. położenie ich górnej powierzchni względem terenu, mierzono na wlocie i wylocie rurociągów po lewej i prawej ich stronie. Stopień zamulenia rurociągów określano na wlocie i wylocie przepustozastawek. Podczas badań terenowych wykorzystywano numerację istniejących budowli piętrzących na obiekcie na szkicu archiwalnym z lat 90. XX w. (rys. 1).

WYNIKI I DYSKUSJA

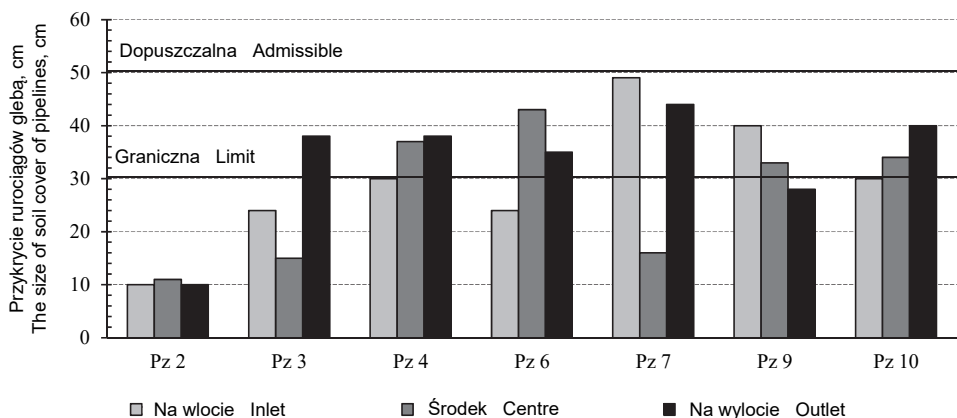
Na podstawie przeprowadzonych badań budowli stwierdzono, że obecnie na obiekcie znajdują się 3 zastawki zlokalizowane na rzece Mała oraz 42 przepustozastawki zlokalizowane: 7 na doprowadzalniku A i 35 na rowach odwadniająco-nawadniających w pobliżu rzeki. Wielkość przykrycia glebą rurociągów przepu-



Rys. 1. Szkic systemu melioracyjnego wraz z lokalizacją budowli piętrzących: P = przepust, Pz = przepusto-zastawka, Z = zastawka;
 źródło: opracowanie własne

Fig. 1. The scheme of sub-irrigation system with weir constructions: P = culvert, Pz = culvert weir, Z = weir; source: own elaboration

sto-zastawek występujących na trasie doprowadzalnika A wraz z wartością dopuszczalną i graniczną (odpowiednio 50 i 30 cm, zgodnie z przyjętą metodyką KACY i INTEREWICZA [1991]), przedstawiono na rysunku 2. Z przedstawionych danych wynika, że jedynie w przypadku przepusto-zastawki Pz 7 przykrycie głębą rurociągu na wlocie i wylocie jest zbliżone do wartości dopuszczalnej. W przypadku budowli zlokalizowanych w pobliżu rzeki (rys. 3) na szczególną uwagę zasługują dwa przypadki: Pz 28.1, gdzie cały rurociąg podziemny (6 m) przykryty jest glebą powyżej wartości dopuszczalnej tego parametru (>50 cm) i Pz 33, gdzie wartości tego parametru są ujemne, co w praktyce oznacza, że górna krawędź rurociągu na całej jego długości położona jest obecnie ok. 20 cm powyżej otaczającej powierzchni gleby torfowo-murszowej. W przypadku pozostałych budowli wielkość przykrycia ich glebą zawiera się w dosyć szerokim przedziale, tj. poniżej i powyżej wartości dopuszczalnej i granicznej (50–30 cm). Na kilku budowlach tego typu poszczególne ich fragmenty (wlot, środek lub wylot) niestety charakteryzują się jedynie kilkucentymetrowym przykryciem lub są całkowicie odsłonięte.

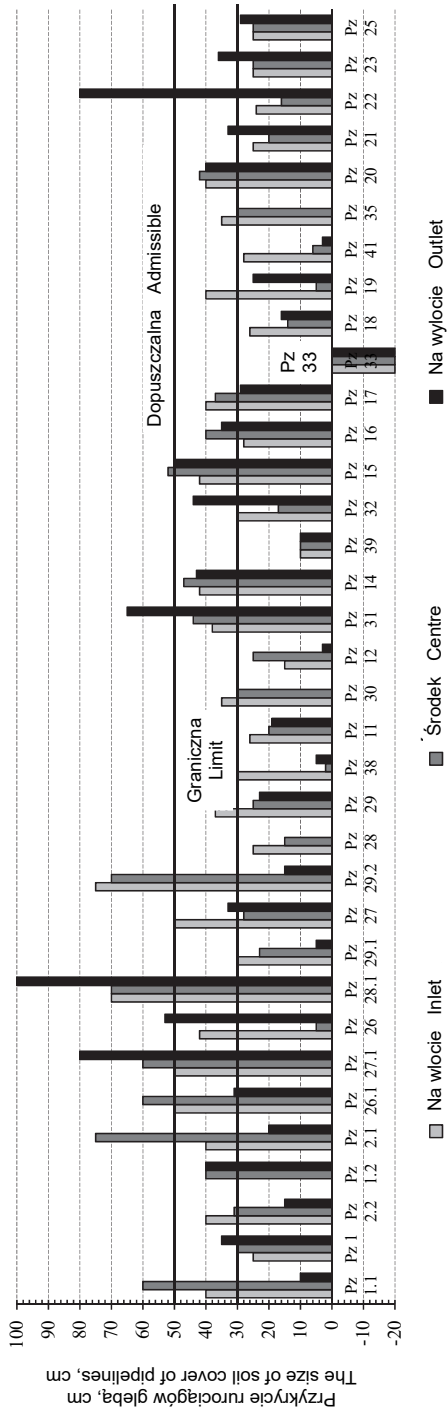


Rys. 2. Wielkość przykrycia glebą rurociągów przepusto-zastawek zlokalizowanych na doprowadzalniku A; źródło: opracowanie własne

Fig. 2. The size of soil cover of pipelines of culvert-weirs located on ditch A; source: own elaboration

Procentowy udział analizowanych rurociągów przepusto-zastawek, których wielkość przykrycia glebą osiąga wartości dopuszczalną, graniczną i mniejszą od 30 cm (przekroczona), zestawiono w tabeli 1.

Analizowano również położenie górnej powierzchni przyczółków rurociągów w stosunku do terenu. Pomiarami objęto części przyczółków występujące na wlocie i wylocie każdego rurociągu po lewej i prawej jego stronie. Na rysunku 4. przedstawiono procentowy udział położenia przyczółków w stosunku do powierzchni terenu, biorąc pod uwagę przyjęte w metodyce kryteria analizy tego parametru [INTEREWICZ i in. 1993; KACA, INTEREWICZ 1991].



Rys. 3. Wielkość przykrycia glebą rurociągów przepustowo-zastawek zlokalizowanych w pobliżu rzeki Mała; źródło: opracowanie własne

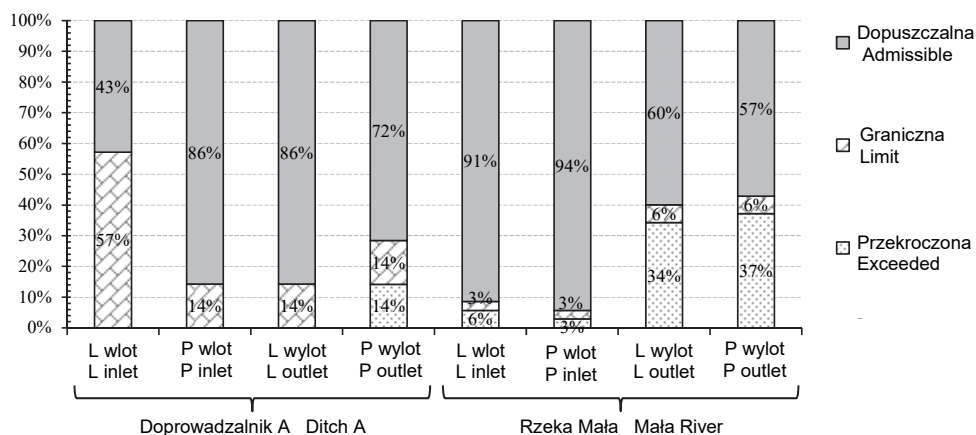
Fig. 3. The size of soil cover of pipelines of culvert-weirs located near Mała River; source: own elaboration

Tabela 1. Procentowy udział stanów przykrycia glebą poszczególnych fragmentów budowli zlokalizowanych na doprowadzalniku A i w pobliżu rzeki Mała

Table 1. The percentage share of soil cover of individual fragments of buildings located on ditch A and near the Mała River

Lokalizacja na rurociągu Localisation on pipelines	Doprowadzalnik A Ditch A			Rzeka Mała Mała River		
	udział budowli, % percentage share					
	dopuszczalny admissible	graniczna limit	przekroczona exceeded	dopuszczalny admissible	graniczna limit	przekroczona exceeded
Wlot Inlet	0	57	43	6	54	40
Środek Centre	0	57	43	20	29	51
Wylot Outlet	0	71	29	14	34	52

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.



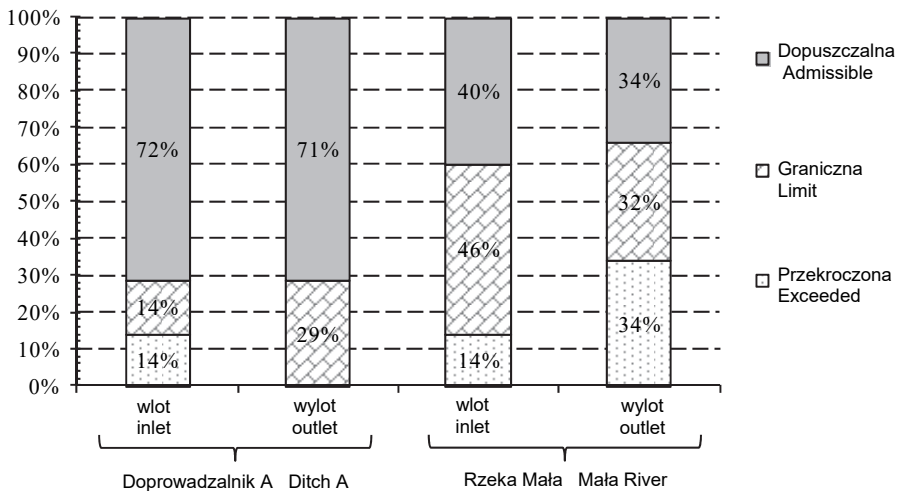
Rys. 4. Procentowy udział położenia przyczółków w stosunku do powierzchni terenu na ich wlocie i wylocie po lewej (L) i prawej (P) stronie przepusto-zastawek na obiekcie Solec; źródło: opracowanie własne

Fig. 4. The percentage share of the position of the abutments in relation to the soil surface in inlet, outlet on the left (L) and the right (R) site of culvert-weirs located in Solec site; source: own elaboration

W większości analizowanych przypadków położenie przyczółka względem powierzchni terenu spełnia kryterium dopuszczalnej wartości, tj. obniżenie powierzchni gleby w pobliżu przyczółka nie przekracza 10 cm. Przekroczenie wartości granicznej tego parametru (tzn. obniżenie powierzchni terenu przy przyczółku większe od 20 cm) zaobserwowano w przypadku 34–37% przepusto-zastawek zlokalizowanych w pobliżu rzeki Mała. Przebiegający w pobliżu ciek w warunkach niskiego stanu wód powierzchniowych ma silnie drenujący charakter, co powoduje znaczne przesuszenie gleby w najbliższym otoczeniu [GAŚOWSKA i in. 2015]. Taki stan położenia przyczółków wylotowych przepusto-zastawek w pobliżu rzeki może

być skutkiem procesów osiadania i zanikania złoża torfowego, którego miąższość waha się w granicach 0,8–1,0 m [OLESZCZUK i in. 2014]. Znacznie mniejsze obniżanie się powierzchni terenu w otoczeniu przyczółków zaobserwowano na budowach zlokalizowanych na doprowadzalniku A, którego trasa przebiega po granicy analizowanego obiektu (rys. 1), gdzie występują gleby mineralne (piaszczyste).

Procentowy udział stanu zamulenia rurociągów przepusto-zastawek zlokalizowanych na doprowadzalniku A i poblizu rzeki Mała przedstawiono na rysunku 5. Za stan dopuszczalny przyjmuje się 10% zamulenia rurociągu względem jego średnicy, natomiast za stan graniczny odpowiednio 30% zamulenia [INTEREWICZ i in. 1993; KACA, INTEREWICZ 1991]. Z przedstawionych danych wynika, że w przypadku stanu zamulenia wlotów i wylotów rurociągów przepusto-zastawek zlokalizowanych na doprowadzalniku A aż 71% charakteryzuje się dopuszczalnym stanem zamulenia, który można ocenić jako dość dobry i tłumaczyć okresowym wykonywaniem prac konserwacyjnych. Znacznie większym stanem zamulenia charakteryzują się wloty i wyloty przepusto-zastawek zlokalizowanych na rowach odwadniająco-nawadniających w poblizu rzeki, na których nie prowadzi się żadnych prac konserwacyjnych. Wartości dopuszczalne tego parametru osiąga jedynie 34–40% analizowanych elementów budowli, wartości graniczne 32–46%, natomiast najwyższy stan zamulenia (powyżej 30% ich średnicy) zaobserwowano w przypadku 14–34% analizowanych budowli.



Rys. 5. Procentowy udział stanu zamulenia wlotów i wylotów rurociągów podziemnych przepusto-zastawek zlokalizowanych na doprowadzalniku A i w poblizu rzeki Mała; źródło: opracowanie własne

Fig. 5. The percentage share of sediment deposit stage of inlets and outlets of pipelines of culvert-weirs located on ditch A and the Mała River; source: own elaboration

Wszystkie analizowane na obiekcie budowle piętrzące (przepusto-zastawki i zastawki) nie mają zamknięć, które umożliwiałyby regulowanie odpływu wody. Stan techniczny zastawek jest dobry, brak jest wyraźnych i widocznych spękań i ubytków betonu w ich konstrukcji. Brakuje jedynie zasuw niezbędnych do piętrzenia wody. Stan prowadnic w przypadku wszystkich zastawek można ocenić jako dopuszczalny. W przypadku przepusto-zastawek stan dopuszczalny osiąga 86% prowadnic, 12% jest w stanie granicznym, natomiast tylko 2% przekroczyło wartość graniczną. Dobry jest również stan betonowych rurociągów podziemnych, nie są one poprzysuwane czy zbyt uszkodzone (91% osiąga wartość dopuszczalną, a jedynie 9% wartość graniczną). Ogólny stan rozpatrywanych budowli piętrzących na obiekcie, mimo upływającego czasu od ich wykonania (ponad 40 lat), braku obecnej eksploatacji i jedynie fragmentarycznej konserwacji jest zadowalający. Rurociągi położone w środkowej części obiektu są częściowo zamulone, drożne jest koryto rzeki i doprowadzalnik. Część rurociągów jest minimalnie przykryta glebą, co może ewentualnie w niedalekiej przyszłości narażać je po odsłonięciu na wpływ warunków atmosferycznych, jak również ewentualne mechaniczne ich uszkodzenia w przypadku komunikacji po obiekcie. Głównym mankamentem jest brak zamknięć, niemniej przy obecnym stanie technicznym rozpatrywanych budowli i niewielkich potrzebach remontowych prace modernizacyjne nie powinny wymagać zbyt dużych nakładów finansowych.

WNIOSKI

1. Większość podziemnych rurociągów przepusto-zastawek na całej swojej długości nie jest już właściwie przykryta glebą, a wielkość tego parametru zazwyczaj waha się w pobliżu wartości granicznej (30 cm) lub nawet jej nie osiąga. Zaobserwowano fragmenty całkowicie odsłonięte, narażone na działanie warunków atmosferycznych i mechaniczne ich uszkodzenie.

2. Wielkość osadzenia przyczółków przepusto-zastawek w stosunku do powierzchni terenu jest zazwyczaj w zakresie dopuszczalnym w przypadku budowli zlokalizowanych na doprowadzalniku i w pobliżu rzeki. Zaobserwowano natomiast znaczny wpływ oddziaływania koryta rzeki na wielkość osadzenia przyczółków wylotów przepusto-zastawek w stosunku do położenia powierzchni terenu. Znacznie większe odsłonięcie tych fragmentów budowli (przekroczone wartości graniczne zaobserwowano w przypadku 34–37%) może być spowodowane drenującym charakterem rzeki Mała, powodującym przesuszenie i zanikanie otaczającej gleby torfowo-murszowej.

3. Stopień zamulenia wlotów i wylotów analizowanych budowli jest uzależniony od wykonywania ewentualnych prac konserwacyjnych. W przypadku rurociągów przepusto-zastawek zlokalizowanych na doprowadzalniku zaobserwowano pozytywny wpływ okresowych prac konserwacyjnych na wielkość tego parametru

(71% rurowciągów na wlocie i wylocie jest zamulona poniżej 10% ich średnicy). W przypadku budowli zlokalizowanych w pobliżu rzeki, gdzie od wielu lat nie prowadzi się żadnych prac konserwacyjnych, 14–34% rurowciągów jest zamulona powyżej 30% ich średnicy (przekroczona wartość graniczna).

4. W obecnym stanie rozpatrywane budowle nie są przystosowane do piętrzenia wody. W większości, stanowiącej ok. 86%, budowle wyposażone są w prowadnice, ale wszystkie pozbawione są zamknięć. W celu przywrócenia funkcjonowania obiektu i umożliwienia zwiększenia retencji wodnej przyszłe prace modernizacyjne powinny obejmować instalację urządzeń piętrzących na analizowanych budowlach.

BIBLIOGRAFIA

- BRANDYK T. 1990. Podstawy regulowania uwilgotnienia gleb dolinowych [Principles of moisture management for shallow water table soils]. Rozprawy naukowe i monografie. Warszawa. Wydaw. SGGW-AR. ISBN 83-00-02644-4 ss. 120.
- BRÓZEK W. 1967. Projekt melioracji użytków zielonych, obiekt rzeka Mała Solec, powiat piaseczyński, woj. mazowieckie [Project of land reclamation of grassland, Mała river Solec site, Piaseczno district, mazovian province]. Warszawa. Centralne Biuro Studiów i Projektów Wodno-Melioracyjnych ss. 28.
- CZAPLAK I., DEMBEK W. 2000. Torfowiska Polski jako źródło emisji dwutlenku węgla [Polish peatlands as a source of emission of greenhouse gases]. Zeszyty Edukacyjne. Nr 6. Falenty. Wydaw. IMUZ s. 61–71.
- GAŚOWSKA M., OLESZCZUK R., URBAŃSKI J., BARYŁA A. 2015. Analiza zmian położenia wód gruntowych i uwilgotnienia na fragmencie systemu nawodnień podsiąkowych w glebie torfowo-murszowej [Analysis of ground water level and moisture changes in the part of sub-irrigation system in peat-moorsh soil]. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr III/1 s. 583–592.
- HEWELKE E., SZATYŁOWICZ J., GNATOWSKI T., OLESZCZUK R. 2016. Effects of soil water repellency on moisture patterns in a degraded sapric histosol. Land Degradation & Development. Vol. 27. No. 4 s. 955–964.
- INTEREWICZ A., KACA E., ZAWADA E. 1993. Metody oceny funkcjonowania i stanu technicznego urządzeń melioracyjnych w systemach nawodnień podsiąkowych [Methods of functionig and technical stage of land reclamation devices in sub-irrigation systems]. W: Współczesne problemy melioracji [Presents problems of land reclamation]. Pr. zbior. Red. Cz. Somorowski. Warszawa. Wydaw. SGGW s. 188–199.
- ILNICKI P., GÓRECKI K., LEWANDOWSKI P. 2016. Peatlands and their protections: select landscape parks of the Wielkopolska region. Journal of Water and Land Development. No. 31 s. 53–61.
- JURCZUK S. 1991. Osiadanie i mineralizacja gleb torfowo-murszowych w systemie nawodnień podsiąkowych [Subsidence and mineralization of peat-moorsh soils in sub-irrigation system]. W: Postęp w projektowaniu i eksploatacji systemów nawodnień podsiąkowych [Progress in design and exploitation of sub-irrigation systems]. Konferencja naukowa. 11–13 września 1991 r., Brok. Warszawa. Wydaw. SGGW s. 109–118.
- JURCZUK S. 2011. Melioracyjne uwarunkowania zachowania materii organicznej w użytkowanych łąkowo glebach pobagiennych [Reclamation determinants of organic matter preservation in post-bog soils under meadows]. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. Rozprawy naukowe i monografie. Nr 30. Falenty. Wydaw. ITP. ISBN 978-83-62416-26-1 ss. 81.

- KACA E. 1981. Model matematyczny procesu podnoszenia się zwierciadła wody gruntowej przy nawodnieniu podsiąkowym [Mathematical model of ground water level rising in sub-irrigation]. Rozprawa doktorska. Warszawa. Instytut Melioracji i Gospodarki Wodnej SGGW-AR. Maszynopis ss. 192.
- KACA E., INTEREWICZ A. 1991. Metoda oceny stanu technicznego urządzeń melioracyjnych w systemach nawodnień podsiąkowych [Method of technical stage of land reclamation facilities in sub-irrigation systems]. W: Postęp w projektowaniu i eksploatacji systemów nawodnień podsiąkowych [Progress in design and exploitation of sub-irrigation systems]. Konferencja naukowa. 11–13 września 1991 r., Brok. Warszawa. Wydaw. SGGW s. 90–98.
- KARDEL I., KUPCZYK P., MIODUSZEWSKI W., MITRASZEWSKA-OSTAPOWICZ A., OKRUSZKO T., PCHAŁEK M. 2011. Mała retencja, planowanie-realizacja- eksploatacja [Small retention-planing-realization, exploitation]. Poradnik Polskiego Komitetu GWP. Warszawa. Wydaw. Bigraf s. 34–36.
- NYC K., POKŁADEK R. 2009. Eksploatacja systemów melioracyjnych podstawą racjonalnej gospodarki wodnej w środowisku przyrodniczo-rolniczym [Operation of land melioration systems as a foundation of water management in the natural-agricultural environment]. Współczesne Problemy Inżynierii Środowiska, XIV. Wrocław. Wydaw. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. ISBN 978-83-60574-69-0 ss. 87.
- OKRUSZKO H. 1993. Transformation of fen-peat soil under the impact of draining. Zeszyty Problematyczne Postępu Nauk Rolniczych. Z. 406 s. 3–73.
- OLESZCZUK R., STOCKA I., URBAŃSKI J., HEWELKE E. 2016. Ocena stanu technicznego budowli wodno-melioracyjnych na obiekcie nawodnień podsiąkowych Solec [The analysis of technical condition of land reclamation facilities in Solec sub-irrigation system]. Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie. Nr 2 (449) s. 72–76.
- OLESZCZUK R., URBAŃSKI J., GAŚOWSKA M. 2014. The influence of morphological changes of small lowland river on discharge rate. Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Land Reclamation. Vol. 46(4) s. 17–28.
- PIERZGALSKI E. 1996. Melioracje użytków zielonych – nawodnienia podsiąkowe [Land reclamation of grassland – sub-irrigation]. Warszawa. Wydaw. SGGW ss. 200.
- QUERNER E.P., JANSEN P.C., van den AKER J.J.H., KWAKERNAAK C. 2012. Analysing water level strategies to reduce soil subsidence in Dutch peat meadows. Journal of Hydrology. Vol. 446–447 s. 59–69.
- TKACZEWSKI T. 1970. Ocena działania urządzeń melioracyjnych na obiekcie Solec pow. Piaseczno [Analysis of technical functioning of land reclamation devices in Solec site Piaseczno district]. Praca magisterska. Instytut Melioracji Rolnych i Leśnych. Warszawa. SGGW. Maszynopis ss. 115.
- TURBIAK J. 2014. Ocena wpływu poziomu wody gruntowej na wartość wymiany CO₂ między ekosystemem łąkowym a atmosferą w warunkach doświadczenia lizymetrycznego [Assessment of the effect of ground water level on CO₂ exchange rate between a grassland ecosystem and the atmosphere in lisimetric experiment]. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T 14. Z. 2 (46) s. 115–125.
- TURBIAK J., MIATKOWSKI Z. 2016. Ocena tempa mineralizacji masy organicznej w głęboko odwodnionej glebie torfowo-murszowej na podstawie ubytków masy gleby oraz emisji CO₂ [Assessment of organic mass mineralization rate in deeply drained peat-moorsh soil based on losses of soil mass and CO₂ emission]. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 16. Z. 3(55) s. 73–85.

Ryszard OLESZCZUK, Ilona STOCKA, Janusz URBAŃSKI, Edyta HEWELKE

THE TECHNICAL CONDITION OF WEIR CONSTRUCTIONS IN THE SUB-IRRIGATION SYSTEM ON THE SOLEC SITE

Key words: *culvert-weirs, drainage-irrigation system, rising of water, technical stage, weirs*

S u m m a r y

The paper presents an assessment of the technical condition of the weir constructions (culvert-weirs and weirs) located in the sub-irrigation system Solec. The analysis was made in terms of the possibility of reconstruction and modernization of the sub-irrigation system for increasing of water retention in surroundings areas. The study included some parameters of weir constructions such as: the size of the soil cover of underground pipelines of culvert-weirs, their state of sediment deposits, the position of the abutments in relation to the soil surface and the state of guides and rising elements. Also the impact of conservation works or lack them on selected technical parameters was analysed. This study was based on recommended methods of measurement, together with the applicable criteria for assessing the technical condition of selected technical parameters. At present, none of the analysed weir constructions can not accumulate and block the water outlet on the considered area of peat-moors soils.

Adres do korespondencji: dr hab. inż. Ryszard Oleszczuk, prof. SGGW, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa; tel. +48 22 593-53-64, e-mail: ryszard_oleszczuk@sggw.pl