

Wpłynęło 20.10.2014 r.
Zrecenzowano 27.11.2014 r.
Zaakceptowano 05.12.2014 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

Stan infrastruktury komunalnej a produkcja zwierzęca na obszarach wiejskich

Krzysztof WIERZBICKI^{ABCDEF}, Andrzej EYMONTT^{ABCDEF}

*Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Warszawie,
Zakład Inżynierii Sanitarnej Wsi*

Streszczenie

Prawidłowe funkcjonowanie gospodarki i społeczeństwa zależy między innymi od sprawnie działającej infrastruktury komunalnej, obejmującej urządzenia (m.in. sieci wodociągowe i kanalizacyjne, drogi, a także urządzenia z zakresu gospodarki odpadami) oraz instytucje usługowe (przedsiębiorstwa komunalne). Rozwój produkcji zwierzęcej jest zależny od dostępności wody o jakości wymaganej przepisami, odbioru ścieków z gospodarstwa oraz możliwości łatwego i szybkiego dojazdu. Projektując inwestycje w zakresie wodociągów i kanalizacji, jak i eksploatując już zrealizowane, należy zwrócić uwagę na jakość dostarczanej wody i awaryjność wykonanych systemów. Odnośnie do dróg rolniczych, w wielu przypadkach konieczne jest dokonanie scaleń i opracowanie nowego układu pól i dróg. W obu przypadkach istnieje ścisły związek między kosztami inwestycji i eksploatacji a opłacalnością produkcji zwierzęcej. Analizując dotychczasowy rozwój infrastruktury komunalnej na wsiach i rozwój produkcji zwierzęcej, można dostrzec znaczne dysproporcje w dynamice rozwoju tych dwóch kierunków. Jednocześnie rozwój ten odbywa się z różną intensywnością, w zależności od regionu Polski. Tylko równomierny wzrost intensywności omawianych kierunków rozwoju gospodarczego będzie rękojmą zapewnienia wzrostu konkurencyjności polskiego rolnictwa na rynkach europejskim i światowym.

Słowa kluczowe: infrastruktura komunalna, woda, drogi rolnicze, koszty, produkcja zwierzęca

Wstęp

Do infrastruktury komunalnej, będącej częścią infrastruktury technicznej, zalicza się urządzenia (m.in. sieci wodociągowe, sieci kanalizacyjne, drogi, w tym gminne i rolnicze) oraz instytucje (przedsiębiorstwa komunalne), niezbędne do prawidłowego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa. Zgodnie z art. 7 ustawy z dnia 8 marca

1990 r. o samorządzie gminnym z późniejszymi zmianami [Ustawa...1990], zadania dotyczące ww. części infrastruktury należą do gminy. Rozwój produkcji zwierzęcej jest zależny od dostępności wody o wymaganej przepisami jakości, odbioru ścieków z gospodarstwa i możliwości zagospodarowania odchodów zwierzęcych (obornika, gnojówki, gnojowicy), a także możliwości łatwego i szybkiego dojazdu od producentów do odbiorców (np. mleczarni). O ile metody zagospodarowania odchodów są znane i wdrażane (m.in. kompostownie i biogazownie), to jakość dostarczanej wody, metody odbioru i oczyszczania ścieków, jak również budowa dróg rolniczych jest w trakcie udoskonalania i rozwoju. Jakość dostarczanej wody jest szczególnie istotna w produkcji mleka ze względu na wymaganą czystość bakteriologiczną i chemiczną produkowanego mleka.

Celem niniejszej pracy jest udokumentowanie zależności produkcji zwierzęcej od stanu infrastruktury komunalnej na wsi. Do zrealizowania i uzasadnienia przyjętego założenia postanowiono posłużyć się materiałami z dotychczasowych badań, w tym własnych, wykorzystywanymi m.in. przez Autorów. Treść artykułu podzielono na dwie części; w pierwszej mówiono zagadnienia związane z infrastrukturą wodno-ściekową, natomiast w drugiej – z drogami gminnymi i rolniczymi. Szczególną uwagę podczas rozpatrywania omawianych zależności zwrócono na zwiększające się zużycie wody w produkcji zwierzęcej. I tak, do produkcji 1 kg mięsa wołowego zużywa się 15 400 dm³ wody, wieprzowego 6000 dm³, drobiowego 4330 dm³ [MEKKONEN, HOEKSTRA 2012]. Jednocześnie rozwój produkcji zwierzęcej jest stymulatorem wzrostu zatrudnienia, dochodu dla samorządu lokalnego, a także zapobiega negatywnym procesom demograficznym (malejąca liczba urodzin, emigracja młodzieży z obszarów wiejskich). W jednym opracowaniu nie sposób omówić wszystkich aspektów tej problematyki, dlatego skoncentrowano się na tych, które były częściowo zawarte w innych publikacjach z udziałem Autorów.

Znaczenie infrastruktury w procesie inwestycyjnym

Szczególne znaczenie w rozwoju i funkcjonowaniu jednostek osadniczych ma wspomniana na wstępie infrastruktura komunalna, umożliwiająca świadczenie usług o charakterze użyteczności publicznej, a także zaspokajanie potrzeb zbiorowych ludności.

Cechą charakterystyczną omawianego rodzaju infrastruktury jest jej duże zróżnicowanie pod względem wartości wskaźnika produktywności majątku trwałego M_s dla poszczególnych branż infrastruktury komunalnej. Zostało to udokumentowane badaniami [BACHOR, GRZYMAŁA 2011], przeprowadzonym na obszarach miejskich w latach 2003–2005 w 107 spółkach komunalnych. Wartość wskaźników M_s wynosiła dla poszczególnych branż gospodarki komunalnej:

- wodociągów i kanalizacji – 0,33;
- energetyki ciepłej – 0,97;
- komunikacji miejskiej – 1,10;
- gospodarki odpadami – 1,33.

Z powyższego zestawienia wynika, że najniższą produktywność wykazują spółki branży wodociągowo-kanalizacyjnej, najwyższą zaś gospodarki odpadami. Branżę wodociągowo-kanalizacyjną cechuje wysoka majątkochłonność. Czterokrotnie więk-

sza produktywność w spółkach gospodarki odpadami wynika z wysokich przychodów w stosunku do posiadanego majątku. Spółki te nie potrzebują do osiągnięcia wysokich przychodów tak dużego i przestrzennie rozległego majątku. Wskaźnik produktywności majątku trwałego M_s określany jest z zależności:

$$M_s = S \cdot M_{tr}^{-1} \quad (1)$$

gdzie:

S – przychody ze sprzedaży,

M_{tr} – wartość majątku trwałego.

Wskaźnik ten informuje o kwocie przychodów uzyskiwanych z jednej złotówki w odniesieniu do posiadanego majątku.

Odwrotność tego wskaźnika, czyli $M_s \rightarrow M_{tr} \cdot S^{-1}$, jest definiowana jako majątkochłonność przychodu i oznacza wartość majątku zaangażowanego do uzyskania jednostki produkcji ze sprzedaży.

Po przeprowadzonych badaniach majątkochłonności przychodu z majątku trwałego infrastruktury w latach 2009–2011 w sześciu gminach na obszarach wiejskich województwa podlaskiego [BRUSZEWSKA i in. 2013] stwierdzono, że:

- najwyższymi wskaźnikami M_s wykazały się gminy Kobylin-Borzymy i Sokoły w latach 2010–2011; gminy te poniosły w tym czasie duże koszty inwestycyjne, związane z unowocześnieniem wodociągów; jednocześnie sprzedaż wody pozostała stabilna, zaś cena jednostkowa za 1 m³ wzrosła nieznacznie w przeciwieństwie do innych gmin, gdzie nie poniesiono kosztów na modernizację sieci;
- najniższe wskaźniki M_s uzyskały gminy Szumowo i Kulesze Kościelne; w tych gminach cena wody za 1 m³ jest porównywalna z cenami w gminach Kobylin-Borzymy i Sokoły, które zmodernizowały swoje sieci wodociągowe; sieci te zaopatrzywały w wodę zarówno mieszkańców, jak i zabudowania związane z produkcją zwierzęcą;
- brak dbałości o systematyczną konserwację sieci wodociągowej i ewentualna jej modernizacja spowoduje wzrost cen sprzedaży wody, a tym samym pogorszy rentowność produkcji zwierzęcej.

Zapewnienie wody o odpowiedniej jakości

Woda do produkcji zwierzęcej może być dostarczana z wodociągów zbiorczych lub własnych ujęć producentów i w każdym przypadku powinna być badana pod względem mikrobiologicznym oraz cech fizykochemicznych. W przypadku podawania wody z wodociągu może być ona chlorowana, ozonowana lub traktowana promieniami UV na Stacji Uzdatniania Wody (SUW), w celu zniszczenia mikroorganizmów patogennych. Na terenach wiejskich najskuteczniejszą stosowaną metodą jest chlorowanie, ze względu na ograniczony zasięg skuteczności ozonowania i naświetlania promieniami UV. Na podstawie wyników badań [NAWROCKI i in. 2006] należy jednak stwierdzić, że w wodzie poddanej obróbce chemicznej wytwarzają się chloroorganiczne uboczne produkty dezynfekcji, a w wyniku ozonowania powstają kwasy karboksylowe (26%), aldoketokwasy (7%) i aldehydy (4%).

Uboycznymi produktami dezynfekcji wody, w zależności od stosowanej metody uzdatniania, mogą być m.in. trihalometany, chlorofenole lub takie związki nieorganiczne, jak: chlorany (III), chlorany (V) lub rakotwórcze bromiany (V) [MICHALSKI, ŁYKO 2011]. W wielu wodociągach wiejskich woda nie jest uzdatniana środkami chemicznymi ani promieniami UV, niemniej jej jakość pod względem mikrobiologicznym odpowiada wymogom przedmiotowych norm i zarządzeń, który to aspekt jest obecnie badany w projekcie „Biologiczna stabilizacja mikrobiologii wody przeznaczonej do spożycia”, koordynowanym przez ITP, Oddział w Warszawie.

Istotny wpływ na właściwości fizykochemiczne wody mają również materiały stosowane do jej przesyłania w rurociągach, armaturze, pompach: żeliwa, stal ocynkowana, stal odporna na korozję, miedź, mosiądz, metale lutowicze (stosowane do rur miedzianych), aluminium, beton, azbestocement, cement, tworzywa sztuczne, powłoki antykorozyjne, asfalty, farby i lakiery [WICHROWSKA 1997]. W Polsce, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z 29 marca 2007 r. [Rozporządzenie MZ... 2007], zastosowanie wyrobu lub materiału do dystrybucji wody wymaga uzyskania oceny higienicznej Państwowego Inspektora Sanitarnego. Obecnie obowiązujące przepisy, dotyczące wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych kontaktujących się z wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi, mają niepełny charakter i wymagają nowelizacji. Nowelizacja powinna dotyczyć również odpowiednich wyrobów stosowanych w produkcji zwierzęcej ze względu na możliwość migracji związków organicznych (TOC), ekstrakcji ołowiu i cyny z rur PCW, migracji metali z powierzchni wyrobów (nikiel, chrom, ołów, cynk, związki cyanoorganiczne do wody). Z rur wykonanych z tworzyw sztucznych do wody mogą przenikać środki modyfikujące, utwardzacze, katalizatory i zmiękczacze oraz niezwiązane lub uwolnione w procesie starzenia monomery, fenole, tiurany, BaP, octany ołowiu, aminy i rozpuszczalniki, jak również związki nieorganiczne (sole Pb, Cr, Ba). W wielu sieciach wodociągowych wodę przesyła się jeszcze rurami azbestocementowymi, które po zakończeniu okresu eksploatacji należy wymienić na nowe. Eksperti Światowej Organizacji Zdrowia ustalili, że w normalnych warunkach eksploatacji nie zachodzi zjawisko wymywania włókien azbestowych z rurociągów [ŚWIĄTCZAK 2005]. Ze względu na stosowanie wody wodociągowej do pojenia zwierząt należy przeprowadzić kompleksowe badania, jaki wpływ mają obecne w wodzie pitnej zanieczyszczenia na jakość żywności (szczególnie mięsa) w odniesieniu do wymagań zawartych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 13 stycznia 2003 r. [Rozporządzenie MZ... 2003]; dotyczy to tabeli 2. „Produkty pochodzenia zwierzęcego”, w której są wymienione: ołów, kadm, rtęć, arsen. Należy również wykonać badania mięsa pod względem zawartości innych, wymywanych do wody, zanieczyszczeń.

Awaryjność infrastruktury wodociągowej

Awaryjność, mająca bezpośredni wpływ na koszty eksploatacyjne, zależy od następujących czynników [KWIETNIEWSKI, RAK 2010]:

- jakość wykonania przewodu;
- rodzaj i materiał przewodu oraz sposób jego zabezpieczenia antykorozyjnego;
- funkcja przewodu i związana z tym jego średnica;
- sposób łączenia rur, kształtek, armatury oraz liczba połączeń;
- wiek przewodu;

- ciśnienie w przewodzie i jego zmiany;
- korozyjność wody w stosunku do materiału przewodu;
- rodzaj i wilgotność gruntu;
- charakter i wartości obciążeń zewnętrznych;
- niestabilność gruntu;
- zmiany temperatury gruntu i wody w sieci;
- zakres i intensywność wykonywania czynności konserwacyjnych, remontowych, napraw, eksploatacyjnych, zakres monitoringu sieci.

W zależności od rodzaju materiału przewodu różna jest intensywność występowania uszkodzeń. Szczególnie małą awaryjnością odznaczają się rurociągi wykonane z PE, co stwierdzono na podstawie badań [HOTŁOŚ 2007] (tab. 1). Z innych badań [KWIETNIEWSKI i in. 2011] wynika, że największą awaryjnością charakteryzują się rurociągi wykonane ze stali, żeliwa szarego i azbestocementu (tab. 2). Na terenach wiejskich, szczególnie w północno-wschodniej Polsce, wiele gmin korzysta jeszcze z wodociągów wykonanych z azbestocementu, jednak większość nowo budowanych systemów wodociągowych i kanalizacyjnych jest wykonywanych z PCW i PE.

Tabela 1. Typowe rodzaje uszkodzeń przewodów sieci wodociągowych wykonanych z różnych materiałów

Table 1. Typical kinds of damages of water network pipelines produced from various materials

Rodzaj uszkodzenia Types of damage	Rodzaj materiału Type of material				
	żelbet reinforced concrete	żeliwo szare ZSZ cast iron	stal ST steel	polichlorek winylu PVC	polietylen PE
Rozszczelnienie złączy: Usealing joints: – kielichowych socket – zgrzewanych lub spawanych welded or soldered	b.d. b.d.	+++ b.d.	+ b.d.	+ b.d.	b.d. +
Pęknięcia poprzeczne, wzdłużne Transverse cracks, longitudinal	b.d.	++	+	+++	+
Perforacja ścianki Perforation of the wall	b.d.	+	++	b.d.	b.d.

Objaśnienia: +++ bardzo często, ++ często, + rzadko, b.d. = brak danych.

Expalantions: +++ very frequently, ++ frequently, + rarely, b.d. = no data.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: HOTŁOŚ [2007].

Source: own elaboration based on HOTŁOŚ [2007].

Często awarie rurociągów zarówno dostarczających wodę, jak i odprowadzających ścieki są wynikiem nakładania się różnych czynników, jak: występowanie wad materiałowych, montażowych, projektowych, niekorzystne warunki gruntowe, nadmierne ciśnienie w sieci, wzrost ruchu kołowego bez zabezpieczenia rurociągów rurami osłonowymi.

Tabela 2. Jednostkowa intensywność uszkodzeń [$\text{uszk} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$] przewodów sieci wodociągowych wykonanych z różnych materiałów w 2008 r.Table 2. The unit rate of failures [$\text{failure} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$] water supply network cables made of different materials in 2008

Wyszczególnienie Specification	Stal ST Steel	Żeliwo szare ZSZ Cast iron	Żeliwo sferoidalne ZSF Ductile iron	PCW PVC	PE PE
Sieci w miastach Networks in cities – zakres scope – średnia average	0,21–1,62 0,83	0,10–0,89 0,47	$\leq 0,22$ 0,08	$\leq 0,32$ 0,09	$\leq 0,20$ 0,08
Sieci wiejskie Rural networks – średnia average	0,46	0,57	–	0,08	0,03
Sieci razem Networks together – średnia average	0,82	0,47	0,08	0,09	0,08

Źródło: opracowanie własne na podstawie: KWIETNIEWSKI i in. [2011].

Source: own elaboration based on KWIETNIEWSKI et al. [2011].

Badania awaryjności systemów wodociągowych i kanalizacyjnych na wsiach powinny być prowadzone pod kątem sprawności ich obsługi i zużycia energii. W wielu gminach wodociągi i kanalizacja są obsługiwane przez przedsiębiorstwa komunalne obsadzone przez kilka osób, mających pod swoją opieką również drogi gminne i inne elementy infrastruktury, co odbija się na jakości i kompletności obsługi oraz na ich prawidłowym rozwoju. Celowe jest łączenie się poszczególnych przedsiębiorstw w związki międzygminne, które nadzorowałyby kilkanaście lub kilkadziesiąt systemów wodociągowych i kanalizacyjnych. Tematyka związków międzygminnych oraz powiatowo-gminnych jest obecnie procedowana w sejmie w ramach projektu ustawy o zmianie ustawy o samorządzie gminnym oraz o zmianie niektórych ustaw [Rządowy projekt... 2014].

Drogi rolnicze oraz rozłóg gruntów

Istotnym elementem infrastruktury na wsiach są drogi rolnicze. Ich stan i usytuowanie ma bezpośredni wpływ na koszty produkcji zarówno roślinnej, jak i zwierzęcej, co zostało potwierdzone wynikami badań takich autorów, jak: DEMBOWSKA, LACHERT [1974], GOZDALIK [1994; 2000], GOZDALIK, GANTNER [1995], HARASIMOWICZ [1976; 1986], SUROWIEC [1993], WOCH [1990]. Dowodzą one, że istnieje ścisły związek między wielkością (ukształtowaniem) rozłógów gruntów gospodarstw rolnych, a poziomem osiągniętych przez nie wyników gospodarczych i ekonomicznych, co oznacza, że w wielu gminach wymagane jest wyznaczenie nowych dróg rolniczych. Według badań WOCHA [2001], w Polsce, pod koniec ubiegłego wieku, na średnią małą – ok. 8,0-hektarową powierzchnię – składa się ponad 8 działek ewidencyjnych o 0,8-hektarowej powierzchni, a na obszarach południowej i części wschodniej Polski kształt rozłogu można uznać jako katastrofalny. Sytuacja ta, jak wynika z badań [JĘDRZEJEK i in. 2014], znacznie się obecnie poprawiła. Wyniki analizy wielkości działek wymaganych do prawidłowej produkcji rolniczej przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zalecane jako optymalne wielkości obszarów gospodarstw indywidualnych w Polsce
 Table 3. Recommended as the optimal size of the areas of individual farms in Poland

Autor Author	Rok opracowania Year of elaboration	Optymalna wielkość obszaru gospodarstwa Optimal size of the farm [ha]	Uwagi Notices
1	2	3	4
STELMACH	1971	7,74–13,9	powierzchnia na jednostkę siły roboczej w zależności od jakości gleb, odległości od punktów skupu, stopnia zmechanizowania pracy itp.; kryterium – pełne wykorzystanie siły roboczej w gospodarstwie area 1 unit of labor depending on the quality of soil, distance from the collection point, the degree of mechanization of work, etc.; criterion – full use of the farm labor force
HOPFER, KOBYLECKI MUCZYŃSKI	1979 1995	4,8–8,3 3,4–4,3 4,7–6,3 3,9–6,1 4,0–5,3	powierzchnia na 1 zatrudnionego dla gospodarstw specjalizujących się w uprawie: roślin zbożowych, roślin okopowych, roślin oleistych, roślin włóknistych, roślin motylkowych; kryterium – parytet dochodów osób zatrudnionych w gospodarstwie area 1 employee for farm specializing in growing: cereal, root crops, oilseeds, fiber plants, legumes; criterion – parity earnings of persons engaged on the farm
STRZEŃSKI	1981	20,0	kryterium – relatywnie duża towarowość criterion – relatively high marketability
MUCZYŃSKI	1995	10,0–15,0	kryterium – zrównoważenie struktury przestrzenno-organizacyjnej, wyposażenia technicznego i zasobów siły roboczej oraz uzyskania dobrych wyników ekonomicznych w gospodarstwach województwa olsztyńskiego criterion – balancing the spatial structure of the organizational, technical equipment and manpower resources, and achieve good economic results of farms Olsztyn province
MANTEUFFEL	1979	10,44–14,50	w zależności od wariantu jako prawdopodobny do zrealizowania w latach 2010–2015, dla gospodarstw ponad 2,00 ha depending on the variant as likely to be implemented in the years 2010–2015, for households above 2.00 ha
WOJTAŚZEK MUCZYŃSKI	1991 1995	25,0–35,0	kryterium – parytet dochodów osób zatrudnionych w gospodarstwie criterion – the ratio of income of people employed on the farm

cd. tabeli 3

1	2	3	4
JASINSKI, PRZYBYŁOWSKI	1993	24,0	powierzchnia UR na 1 zatrudnionego w gospodarstwach ekstensywnych, która może zmniejszyć się wraz ze wzrostem intensywności gospodarowania AL for 1 employee in the extensive holdings; this area can be reduced with the increase of the intensity of farming
PRZYBYŁOWSKI	1998	24,0	kryterium – parytet dochodów osób zatrudnionych w gospodarstwie criterion – the ratio of income of people employed on the farm
OKULARCZYK	2001	15,0–22,0	dochód zapewni stado krów składające się z 14–21 szt. i powierzchnia gospodarstwa min.15–22 ha income provide a herd of cows consisting of 14–21 and farm size minimum 15–22 ha
ZIĘTARA	2005	23,0	skala produkcji, wyrażająca się średnim поголівьем trzody chlewnej wynoszącym 245 szt., zapewniała uzyskanie dochodu na poziomie parytetowym at the scale of production expresses the average ratio of the pig herd consisting of 245 of animal in order to achieve income parity level
SAWA	2009	ponad 20,0 ha UR more than 20.0 ha of AL	przy tej powierzchni osiągany jest dochód parytetowy with this surface is achieved income parity
SYP	2009	ponad 49,1 more than 49.1 ponad 20,2 more than 20.2	gospodarstwa roślinne (zbożowe) uzyskują wielkość ekonomiczną 11 ESU ¹⁾ vegetable farm (harvesters) obtain economic size 11 ESU ¹⁾ gospodarstwa mleczne uzyskują wielkość ekonomiczną 12 ESU ¹⁾ dairy farmers receive economic size 12 ESU ¹⁾

¹⁾ ESU – europejska jednostka wielkości, która odpowiada równowartości 1200 €.

¹⁾ ESU – European unit of size, which corresponds to the equivalent of 1200 €.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wymienionych pozycji literatury.

Source: own elaboration based of the listed literature.

Narzędziem, które jest w stanie zmienić układ gruntów w gminie lub wsi i przyczynić się do korzystniejszych efektów ekonomicznych dla producentów żywności (rolników) jest proces scalania gruntów. W trakcie jego realizacji należy uwzględnić nie tylko układ działek, ale również związane z tym aspekty [WOCH i in. 2011], m.in.:

- udział dróg rolniczych z nawierzchnią asfaltową w scalanej powierzchni;
 - długość sieci melioracji podstawowej na scalanym terenie;
 - długość sieci melioracji szczegółowej na scalanym terenie;
 - gospodarkę wodami opadowymi;
 - jakość dróg polnych, decydującą o zużyciu maszyn i urządzeń dojeżdżających na działki;
 - jakość dróg gminnych;
 - współczynnik zagospodarowania wód opadowych;
 - współczynnik zwodociągowania przed projektowaniem;
 - współczynnik skanalizowania przed zaprojektowaniem scaleń;
 - udział stref zamieszkałych przez ludność w powierzchni scalanej;
- oraz wiele innych, niewymienionych kryteriów, nie dotyczących infrastruktury wiejskiej.

Całość kryteriów, za pomocą których można ocenić celowość procesu scalania wybranego obszaru, przedstawiono w układzie hierarchicznym (tab. 4), umożliwiającym ocenę rezultatów scalania metodą wielokryterialną AHP.

Przykładowy układ ważności potrzeb w badanych gminach uzyskano na podstawie ankietyzacji mieszkańców wsi. Z uzyskanych ankiet [WOCH i in. 2011] wynika, że:

- zmniejszono liczbę działek, średnio o 56,4%;
- zmieniono odległości od siedliska do najdalej położonej działki, średnio o 19,6%;
- skrócono czas dojazdu w ekstremalnych sytuacjach nawet do 1 godziny, średnio 18,4 min;
- zmieniono kształty działek, ułatwiając mechanizację prac polowych, średnio o 7,16%;
- polepszo jakość dróg lub też zbudowano nowe o dobrej jakości (w niektórych przypadkach (11,0%);
- beneficjenci wskazali na potrzeby odbudowy lub budowy systemów melioracyjnych (81,1%), wodno-kanalizacyjnych (60,8%), urządzeń do utylizacji odpadów (60,8%),
- zwiększenia bezpieczeństwa przeciwpożarowego (50,7%), a także systemu odbioru produktów rolnych (85,5%).

Wnioski

1. Analizując dotychczasowy rozwój infrastruktury komunalnej na wsiach w kontekście rozwoju produkcji zwierzęcej można dostrzec korzystne zmiany, m.in. skrócenie czasu dojazdu oraz polepszenie stanu dróg.
2. Uzyskanie wymaganej jakości mleka i mięsa z produkcji zwierzęcej zależy od zawartości zanieczyszczeń mikrobiologicznych i chemicznych w wodzie podawanej zwierzętom, jednak przed nowelizacją wymagań i norm należy wykonać szczegółowe badania zakresu tej zależności.

Tabela 4. Ogólny system oceny celowości scalania gruntów według metody AHP
Table 4. The general system of deciding whether land consolidation

Poziom 1. Level 1 (A)	Poziom 2. Level 2 (B)	Nr No.	Poziom 3. Level 3 (C)	Nr No.	Poziom 4. Level 4 (D)	Nr No.
1	2	3	4	5	6	7
Celowość scalania gruntów The desirability of land consolidation	możliwości uzyskania nowej powierzchni uprawnej opportunities for new arable area	B1	poprawa sieci drogowej i melioracyjnej the improvement of the road network and the drainage	C1	udział dróg i kanałów w scalanej powierzchni the share of roads and canals in the merged area	D1
			zmiana występowania przypadkowych pól changing incidence of random fields	C2	udział powierzchni przypadkowych pól w scalonych gruntach the share of random fields in the merged areas	D2
	uzyskanie poprawy w poziomie upraw achieving improvement in the level of crop	B2	uzyskanie poprawy w poziomie upraw achieving improvement in the level of crop	C3	udział upraw niskoplonowych na scalonych gruntach the share of low level crops on land circuits	D3
			uzyskanie poprawy gospodarki wodą obtaining improve water management	C4	współczynnik zagęszczenia sieci nawadniającej podstawowej the concentration coefficient of main irrigation network	D4
			uzyskanie poprawy systemu drenarskiego obtaining improve the drainage system	C5	współczynnik zagęszczenia sieci melioracji podstawowej a concentration coefficient of basic drainage network	D5
	możliwości zwiększenia produkcyjności opportunities to increase productivity	B2	uzyskanie poprawy systemu drenarskiego obtaining improve the drainage system	C5	współczynnik zagęszczenia sieci melioracji szczegółowej the concentration coefficient of detailed drained network	D6
						D7

cd. tabeli 4

1	2	3	4	5	6	7		
<p>Celowość scalania gruntów The desirability of land consolidation</p>	<p>możliwości zmniejszenia kosztów produkcji the possibility of reducing production costs</p>	<p>B3</p>	<p>uzyskanie zwiększenia powierzchni pól getting to increase the surface field</p>	C6	<p>liczba pól w całkowitej powierzchni scalanej number of fields in the total merged area</p>	D8		
			<p>uzyskanie lepszej sieci dróg dojazdowych obtaining better access roads</p>	C7	<p>współczynnik gęstości dróg polnych density coefficient of the dirty-tracks</p>	D9		
			<p>poprawa układu pól improving arrangements of fields</p>	C8	<p>współczynnik gęstości dróg dojazdowych density coefficient of access roads</p>	D10		
			<p>poprawa kształtu pól improving the shape of fields</p>	C9	<p>poziom poprawy układu pól the level of improvement of the fields arrangements</p>	D11		
			<p>ujednolicenie topografii terenu unification of terrain characteristics</p>	C10	<p>miedze na obrzeżach pól balks at the edges of fields</p>	D12		
			<p>utworzenie pasów ochronnych establishment of windbreaks of trees</p>	C11	<p>powierzchnia wymagana do ujednolicenia topografii terenu the area required to standardize terrain characteristics</p>	D13		
			<p>wpływ ssażeń na jakość środowiska the impact of consolidations on the quality of the environment</p>	<p>B4</p>	<p>poprawa jakości środowiska wodnego improving the quality of the aquatic environment</p>	C13	<p>współczynnik zmiany zadrzewień change factor of stand densities</p>	D14
					<p>poprawa gospodarki wodno-ściekowej improvement of water-sewage management</p>	C12	<p>współczynnik poprawy zagospodarowania wód opadowych factor to improve rainwater management</p>	D15
					<p></p>	C12	<p>współczynnik zwodociagowania factor of waterworks</p>	D16
					<p></p>	C12	<p>współczynnik skanalizowania factor of sewage system</p>	D17
					<p></p>	C13	<p>udział obszarów wodno-błotnych w całkowitej powierzchni scalanej participation of wetlands in the total merged area</p>	D18
					<p></p>	C13	<p></p>	D18

cd. tabeli 4

1	2	3	4	5	6	7
Celowość scalania gruntów The desirability of land consolidation	uwarunkowania społeczne i kulturowe social and cultural determinants	B5	poprawa jakości środowiska leśnego i chronionego improving the quality of the forest environment and protected environment	C14	udział obszarów leśnych w całkowitej powierzchni scalanej participation of forest in the total merged area	D19
			utworzenie stref ograniczonego użytkowania the creation of zones of limited use	C15	udział obszarów chronionych w całkowitej powierzchni scalanej the share of protected areas in the total merged area	D20
			strefy zamieszkałe przez ludność areas inhabited by people population	C16	udział obszarów ograniczonego użytkowania w powierzchni scalanej participation of limited use areas in the merged area	D21
			obszary o znaczeniu historycznym, kulturowym i archeologicznym areas of historical, cultural and archeological meaning	C17	udział stref zamieszkałych przez ludność w powierzchni scalanej participation zones inhabited by people population in the surface of the merged area	D22
					udział obszarów o znaczeniu historycznym w powierzchni scalanej participation of historical meaning territories in the merged area	D23

Uwagi: Notices:

1. Dane do skonstruowania kryteriów uzyskuje się z ankiet od gospodarzy i wójtów gmin, materiałów otrzymanych w starostwach powiatowych i urzędach marszałkowskich.
1. Data to construct the criteria obtained from questionnaires from farmers and mayors of municipalities, materials obtained in county and government offices.
2. Symbole B1 ... D23 oznaczają poziom szczegółowości i kolejność kryteriów.
2. Designations B1 ... D23 mean the level of detail and the order of the criteria.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: WOCH i in. [2011].

Source: own elaboration based on WOCH et al. [2011].

3. Koszty produkcji zwierzęcej są zależne od ceny dostarczanej wody, a więc pośrednio od kosztów eksploatacji systemu wodociągowego
4. Koszty produkcji rolniczej, w tym zwierzęcej, zależą od układu i jakości dróg rolniczych, w związku z tym należy, szczególnie w przypadku rozdrobnionych gospodarstw, stosować proces scalania gruntów.
5. Tylko równomierny wzrost intensywności omawianych kierunków rozwoju gospodarczego będzie rękojmią zapewnienia wzrostu konkurencyjności polskiego rolnictwa na rynkach europejskich i światowych.

Bibliografia

BACHOR W., GRZYMAŁA Z. 2011. Podstawy ekonomiki i zarządzania w gospodarce komunalnej. Warszawa. Oficyna Wydaw. SGH s. 224–225.

BRUSZEWSKA I., EYMONTT A., WIERZBICKI K. 2013. Majątkochłonność przychodu z majątku trwałego infrastruktury wodociągowej. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 4 s. 91–105.

DEMBOWSKA Z., LACHERT Z. 1974. Zagospodarowanie przestrzenne wsi a warunki produkcji roślinnej w gospodarstwach chłopskich. T. I i II. Warszawa. PWN ss. 217.

GOZDALIK U. 1994. Próba ekonomicznej oceny skutków scalenia gruntów na przykładzie wsi Karczmiska II. Acta Academiae Agriculturae Technicae Olstenensis. Geodaesia et Ruris Regulatio. Vol. 25 s. 137–151.

GOZDALIK U. 2000. Organizacyjno-produkcyjne i ekonomiczne aspekty zmian rolniczej przestrzeni produkcyjnej w drobnych gospodarstwach indywidualnych. Rozprawa habilitacyjna. Nr 239. Wydaw. AR w Lublinie ss. 178.

GOZDALIK U., GANTNER A. 1995. Wpływ scaleń na organizację i wyniki ekonomiczne gospodarstw rolniczych. Acta Academiae Agriculturae Technicae Olstenensis. Geodaesia et Ruris Regulatio. Vol. 26 s. 133–148.

HARASIMOWICZ S. 1976. Wpływ przestrzennego ukształtowania gospodarstw rolnych na organizację i efektywność produkcji na przykładzie Kotliny Żywieckiej. Rozprawa doktorska. AR Kraków. Maszynopis ss. 206.

HARASIMOWICZ S. 1986. Optymalizacja podziału wsi na gospodarstwa za względu na odległość gruntów od siedlisk. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie. Rozprawa habilitacyjna. Nr 110. Kraków ss. 67.

HOPFER A., KOBYLECKI A. 1979. Podstawy kompleksowego urządzania obszarów wiejskich: materiały sprawozdawcze z II etapu badań. Opracowanie zasad grupowania przestrzennego terenów rolnych dla potrzeb ich urządzania. Z. 1. Puławy. IUNG ss. 98.

MUCZYŃSKI A. 1995. Nowe podejście do scaleń w przekształcaniu struktury przestrzennej indywidualnych gospodarstw rolnych. Rozprawa doktorska. ART. Olsztyn. Maszynopis ss. 113.

HOTŁOŚ H. 2007. Ilościowa ocena wpływu wybranych czynników na parametry i koszty eksploatacyjne sieci wodociągowych. Wrocław. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej. Ser. 49 ss. 206.

JASIŃSKI J., PRZYBYŁOWSKI K. 1993. Pożądana wielkość prywatnego gospodarstwa rolnego w Polsce. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Geodezja. Nr 32 s. 149–155.

JĘDRZEJEK A., WOCH F., SZYMAŃSKI L. 2014. Ocena rozdrobnienia gospodarstw rolnych dla określenia rozmiarów prac scaleniowych w Polsce. Przegląd Geodezyjny. Nr 10 s. 3–10.

KWIETNIEWSKI M., DĄBROWSKI W., MIŁASZEWSKI R., MORGA B., ROSZKOWSKI A., STARZYŃSKI J., SZATKIEWICZ K., TŁOCZEK M., WICHROWSKA B., WYSOCKI L. 2011. Zasady doboru rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych do budowy przewodów wodociągowych. Bydgoszcz. Izba Gospodarcza „Wodociągi Polskie”. ISBN 978-83-906486-6-8 ss. 215.

KWIETNIEWSKI M., RAK J. 2010. Niezawodność infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej w Polsce. Studia z zakresu Inżynierii. Nr 67. Warszawa. Wydaw. Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN ss. 134.

MANTEUFFEL R. 1979. Ekonomia i organizacja gospodarstwa rolniczego. Warszawa. PWRiL ss. 660.

MICHALSKI R., ŁYKO A. 2011. Zastosowania nowoczesnych metod i technik instrumentalnych w analizie środowiskowej [online]. IPIŚ PAN s. 157–163. [Dostęp 15.09.2014]. Dostępny w Internecie: wis.pol.lublin.pl/kongres3/tom3/17

MEKONNEN M.M., HOEKSTRA A.Y. 2012. A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems*, doi: 10.1007/s.10021-011-9517-8.

MUCZYŃSKI A. 1995. Nowe podejście do scaleń w przekształcaniu struktury przestrzennej indywidualnych gospodarstw rolnych. Rozprawa doktorska. Olsztyn. ART. Maszynopis ss. 113.

NAWROCKI J., POLECHOŃSKA O., BOGUCKIJ A., ŁANCZONT M. 2006. Palaeowind directions recorded in the youngest less in Poland and western Ukraine as derived from anisotropy of magnetic susceptibility measurements. *Boreas*. Vol. 35 s. 266–271.

OKULARCZYK S. 2001. Ekonomiczna oraz ekologiczna efektywność produkcji mleka w oparciu o trwałe użytki zielone. *Pamiętnik Puławski*. Z. 125 s. 453–458.

PRZYBYŁOWSKI K. 1998. Optymalizacja wielkości arealów gruntów gospodarstw rolnych. *Biuletyn PAN – Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju*. Prawne i przestrzenne problemy gospodarowania nieruchomościami. Nr 183 s. 101–110.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r. w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, składnikach żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomagających w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności. *Dz.U.* 2003. Nr 37 poz. 325; 326.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. *Dz.U.* 2007. Nr. 61 poz. 417 z późn. zm.

Rządowy projekt ustawy o zmianie ustawy o samorządzie gminnym oraz o zmianie niektórych innych ustaw. 25.07.2014. Druk nr 2656 (w trakcie procedowania).

SAWA J. 2009. Parytetowa wielkość i zrównoważenie procesu produkcji w gospodarstwach rolnych. *Roczniki Naukowe SERiA*. T. 11. Z. 1 s. 378–382.

STELMACH M. 1971. Metoda kształtowania optymalnych układów dróg i działek na obszarach przeznaczonych dla gospodarstw indywidualnych. Rozprawa habilitacyjna. Wrocław. Akademia Rolnicza ss. 70.

SUROWIEC S. 1993. Efekty prac urzędzeniowych. *Acta Academiae Agriculturae Technicae Olstenensis. Geodaesia et Ruris Regulatio*. Vol. 22 s. 99–110.

SYP A. 2009. Ocena wykorzystania czynników produkcji gospodarstw rolnych w regionie Mazowsza i Podlasia. Rozprawa doktorska. Puławy. IUNG–PIB. Maszynopis ss. 141.

STRZEMSKI M. 1981. Ilościowe aspekty przyrodniczo uzasadnionego podziału na pola rolniczej przestrzeni produkcyjnej. *Puławy. IUNG* s. 1–8.

ŚWIĄTCAK J. 2005. Rury azbestowo-cementowe w instalacjach wodociągowych – stanowisko Zakładu Higieny Komunalnej Państwowego Zakładu Higieny. Oświęcim. PWiK s. 1.

WICHROWSKA B. 1997. Wpływ przewodów wodociągowych na jakość wody do picia. Roczniki PZH. T. 48 s. 415–423.

WOCH F. 1990. Próba oceny zależności występujących między czynnikami a wynikami produkcyjnymi w indywidualnych gospodarstwach. Puławy. IUNG. Ser. R 265 s. 1–91.

WOCH F. 2001. Optymalne parametry rozłogu gruntów gospodarstw rodzinnych dla wyższych terenów Polski. Pamiętnik Puławski. Z. 127 s. 105.

WOCH F., WIERZBICKI K., EYMONTT A., DZIADKOWICZ-ILKOWSKA A., SYP A., KOPÍŃSKI J., PIETRUCH CZ., NIERUBCA M., MIKLEWSKI A., MAŚLOCH P. 2011. Efektywność gospodarcza i ekonomiczna skalania gruntów w Polsce. Puławy. IUNG ss. 201.

WOJTASZEK Z. 1991. Kierunki rozwoju gospodarczego rejonów o niekorzystnych warunkach przyrodniczych dla rolnictwa. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej. Nr 4–5 s. 3–12.

Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie terytorialnym. Dz.U. 1990. Nr 16 poz. 95.

ZIĘTARA W. 2005. Kierunki i możliwości rozwoju gospodarstw mlecznych i trzodowych w Polsce. Roczniki Naukowe SERiA. T. 7. Z. 1 s. 300–305.

Krzysztof Wierzbicki, Andrzej Eymontt

INTERDEPENDENCE OF COMMUNAL INFRASTRUCTURE AND SERVING RELATED TO THE DEVELOPMENT OF LIVESTOCK PRODUCTION IN RURAL AREAS

Summary

At the municipal infrastructure consists of basic equipment, buildings and service institutions necessary for the proper functioning of the economy and society. Included in the total technical infrastructure consists of, among other things, water supply and sanitation and waste management while transport infrastructure – roads, including agricultural and municipal roads. Development of livestock production is dependent on the availability of water required quality regulations, sewage from the farm and the possibility of easy and quick access. Designing investment in water supply and sanitation as well as exploiting already completed should pay attention to the quality of the water supply and failure made systems. Regarding agricultural roads in many cases it is necessary to merge and develop a new system of fields and roads. In both cases there is a close relationship between investment and running costs and profitability of livestock production. Analyzing the current development of municipal infrastructure in rural areas and the development of livestock production can be seen considerable disparities in the dynamics of the development of these two directions. At the same time this development takes place with varying intensity depending on the region Polish, which confirms percent used EU funds. Only the steady increase in the intensity of these lines of action, economic development will pledge to ensure the growth of competitiveness of Polish agriculture in the World and European markets.

Key words: communal infrastructure, water, agricultural roads, costs, animal production

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Krzysztof Wierzbicki
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
Oddział w Warszawie
ul. Rakowiecka 32, 02-532 Warszawa
tel. 22 542-11-77; e-mail: k.wierzbicki@itp.edu.pl

