

## Znaczenie wody w chowie bydła

Potr Wójcik , Agata Karpowicz 

*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,  
Zakład Hodowli Bydła, ul. Krakowska 1, 32-083 Balice k. Krakowa*

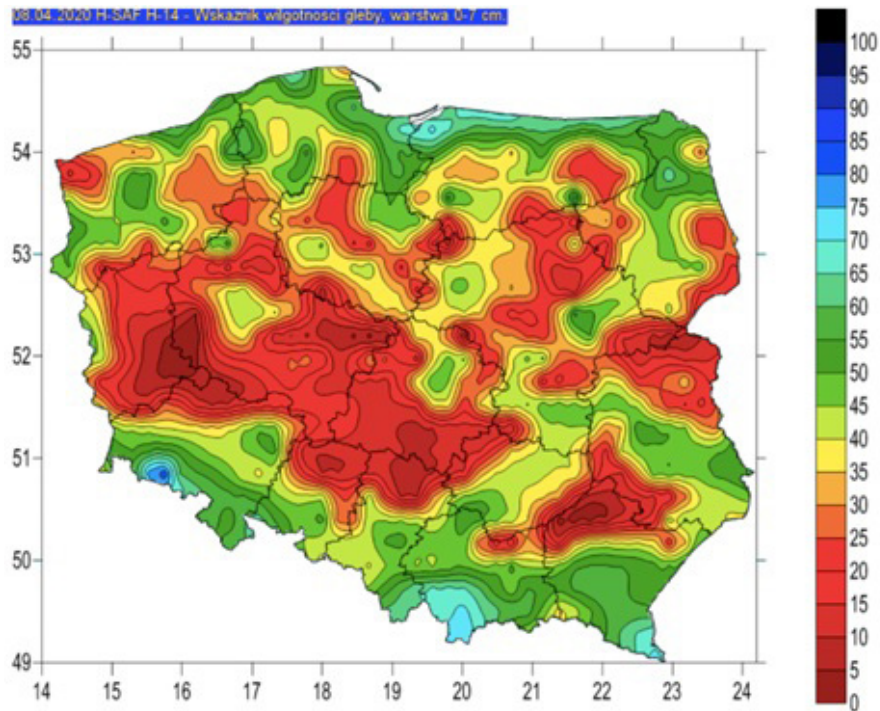
**W**oda jest niezwykle cennym związkiem chemicznym, który stanowi główny czynnik warunkujący występowanie życia na ziemi. W rolnictwie, zarówno w produkcji roślinnej jak i zwierzęcej, decyduje o potencjale plonotwórczym upraw i wydajności całego procesu produkcyjnego. W hodowli bydła woda jest wykorzystywana nie tylko do pojenia zwierząt, ale również we wszystkich procesach technologicznych w gospodarstwie, od mycia hali i urządzeń udojowych, korytarzy gnojowych i przepędowych, okresowo samych zwierząt, przez ich zraszanie systemami schładzania, po czyszczenie parku maszynowego i zabudowań inwentarskich. Woda jest rozpuszczalnikiem dla większości związków organicznych i dużej części mineralnych, bierze udział we wszystkich procesach życiowych organizmu i stanowi jego główny składnik. W żywieniu bydła uważana jest za „najtańszą paszę”, warunkującą pobranie i wykorzystanie innych, stałych komponentów dawki pokarmowej.

### Uprawy i hodowla bydła a susza rolnicza

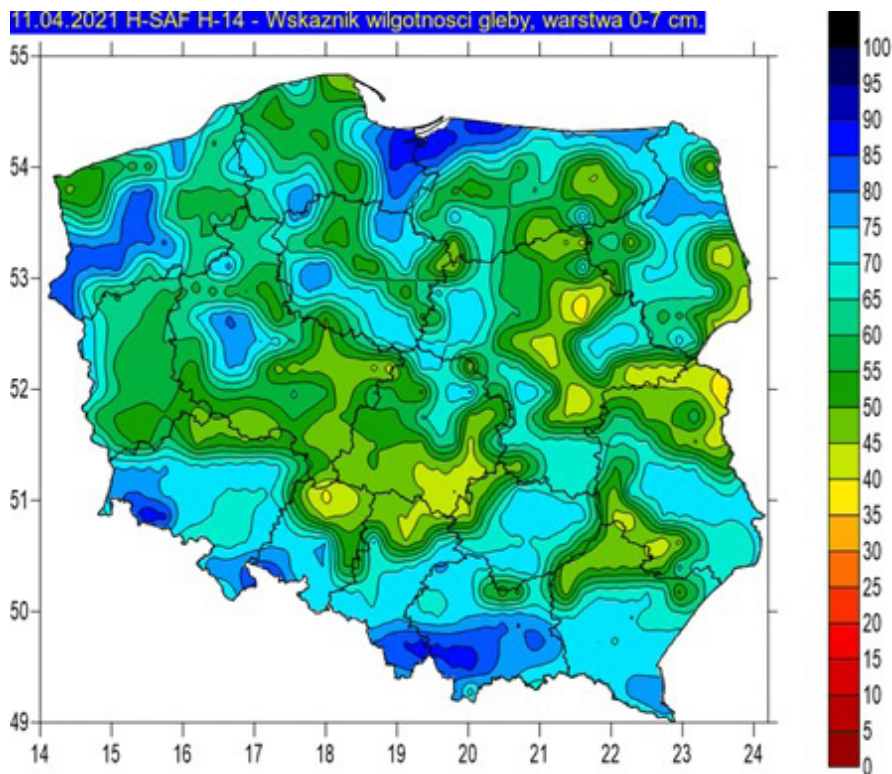
Od kilku lat rolnicy w Polsce borykają się z efektem zmian klimatu w postaci suszy rolniczej, która jest następstwem suszy atmosferycznej, hydrologicznej i hydrogeologicznej. Przyczyniają się do tego beźśnieżne zimy, rosnąca średnia temperatura powietrza, zmiana ilości i częstości opa-

dów (więcej opadów w zimie, czyli poza okresem wegetacyjnym), coraz częściej występujące ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak grad czy bardzo obfite, powodujące lokalne podtopienia deszcze występujące wiosną i latem (Karaczun, 2020). Według danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego w 2020 r. już w kwietniu obserwowano suszę atmosferyczną.

Rok 2021 jest pod tym względem lepszy, obecnie (kwiecień 2021 r.) nie ma jeszcze stwierdzonej suszy, zarówno atmosferycznej jak i rolniczej, przede wszystkim dzięki opadom i utrzymującej się pokrywie śnieżnej w okresie stycznia i lutego, a w niektórych gminach nawet w marcu 2021 r. IMiGW na swojej stronie internetowej (<https://stopsuszy.imgw.pl/>) zamieszcza aktualne dane dotyczące występowania suszy meteorologicznej oraz hydrologicznej, sumy opadów, wartości parowania, prognoz hydrologicznych oraz wskaźników wilgotności gleb. Wskaźnik ten, notowany w Polsce (poniżej dane dla kwietnia 2020 oraz 2021), wskazuje na stan nasycenia gleby wodą w stanie ciekłym dla warstwy 0–7 cm, z rozdzielczością przestrzenną wynoszącą 25 km. Obszary o wilgotności poniżej 30–40% wskazują na możliwy deficyt wody w strefie korzeniowej. Prezentowana na mapach wilgotność gleby jest wyrażona w procentach.



Ryc. 1. Wskaźnik wilgotności gleby w Polsce w warstwie 0–7 cm, stan z 8 kwietnia 2020 r. (IMGW, 2020)  
Fig. 1. Soil moisture index in Poland in the 0–7 cm layer, as of 8 April 2020 (IMGW, 2020)

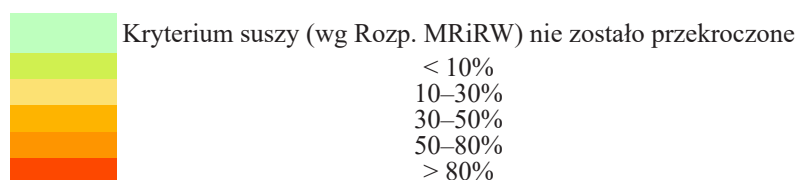
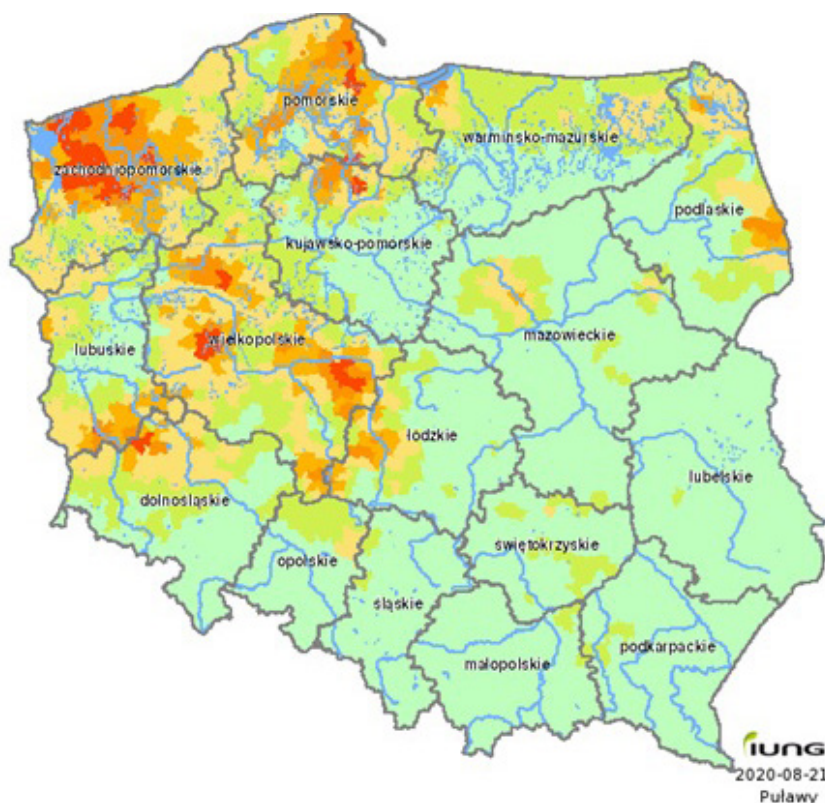


Ryc. 2. Wskaźnik wilgotności gleby w Polsce w warstwie 0–7 cm, stan z 11 kwietnia 2021 r. (IMGW, 2021)  
Fig. 2. Soil moisture index in Poland in the 0–7 cm layer, as of 11 April 2021 (IMGW, 2021)

Z kolei, monitoringiem występowania suszy rolniczej w kraju zajmuje się Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, który opracował System Monitoringu Suszy Rolniczej dla wszystkich gmin w Polsce. Najczęściej jest on prezentowany w postaci map, jak przedstawiono poniżej, w ujęciu określonych przedziałów czasowych w okresie wegetacji poszczególnych upraw rolniczych. Powstawaniu suszy w rolnictwie, poza czynnikami meteorologicznymi, sprzyja uprawa wieloletnich monokultur zbożowych i okopowych, odstępowanie od stosowania

strukturo- i próchnicotwórczych nawozów organicznych, a także pozostawianie gleb bez okrywy roślinnej w okresie zimy. To właśnie w uprawach zbóż, kukurydzy z przeznaczeniem zarówno na ziarno, jak i kiszonkę, rzepaku, rzepiku, buraka cukrowego, ziemniaków czy chmielu stwierdzano w 2020 r. najczęściej występowanie suszy (IUNG, 2020).

Poniżej zaprezentowano mapę z obszarami zagrożonymi suszą w uprawie kukurydzy z przeznaczeniem na kiszonkę w Polsce w okresie raportowania w okresie 21.06.–20.08.2020, czyli w czasie najintensywniejszej wegetacji tej podstawowej dla bydła rośliny kiszonkarskiej.



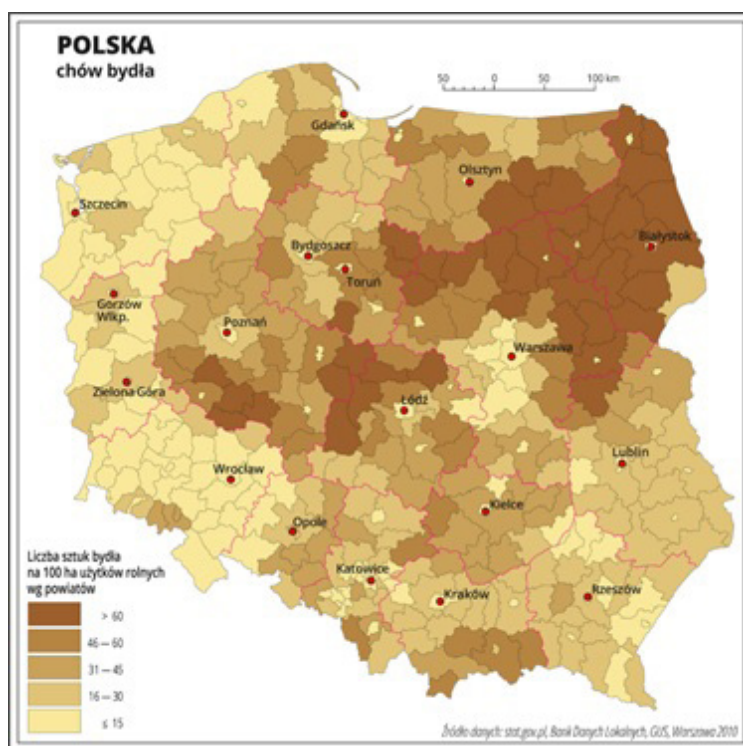
Ryc. 3. Udział gleb zagrożonych suszą w uprawie kukurydzy z przeznaczeniem na kiszonkę w okresie 21.06.–20.08.2020 (źródło IUNG, 2020)

Fig. 3. Proportion of soils at risk of drought in growing maize for silage, 21 June to 20 August 2020 (source: IUNG, 2020)

Trwałe użytki zielone stanowiące podstawę chowu i hodowli bydła w Polsce, poza funkcją paszową, pełnią znaczącą rolę w retencjonowaniu wody w glebie. Dzięki bogatemu systemowi korzeniowemu wykazują zdolność do jej zatrzymywania, wpływają na poprawę bilansu wodnego i chronią glebę przed erozją, zarówno wodną jak i powietrzną, szczególnie w okresie zimy. Zdolności do retencjonowania wody przez użytki zielone w porównaniu do gruntów ornyc są około 3,5 razy większe. Roślinność użytków zielonych do wyprodukowania jednego kilograma suchej masy zużywa około 700 l wody. Jednak, tylko niewielka część jest zużywana na przyrost biomasy, pozostała woda jest odprowadzana do atmosfery w postaci pary wodnej i w okresie wegetacyjnym może wynosić nawet około 5 mln l z 1 ha łąki (Radkowska i Radkowski, 2020). Dlatego,

obszary użytków zielonych wykazują istotny wpływ na wilgotność powietrza oraz mikroklimat, a rola, jaką pełnią w odniesieniu do występujących coraz częściej w naszym kraju znacznych niedoborów opadów i związanej z tym suszy, jest znacząca (Radkowska i Radkowski, 2020).

W 2020 r. (stan na grudzień 2020, źródło GUS, 2020 a) największy udział w krajowym pogłowie bydła miały województwa: mazowieckie (18,2%), wielkopolskie (17,3%) i podlaskie (16,3%). W województwach: dolnośląskim, lubuskim, podkarpackim i zachodniopomorskim udział w krajowym pogłowie bydła nie przekroczył 2%, natomiast w pozostałych województwach – 10%. Na poniższej mapie (Bank Danych Lokalnych, GUS, 2010) przedstawiono liczebność bydła w kraju w 2010 r. w sztukach na 100 ha użytków rolnych, z podziałem na powiaty.



Ryc. 4. Liczba sztuk bydła na 100 ha użytków rolnych w Polsce w 2010 r., z podziałem na powiaty (źródło GUS, 2011)

Fig. 4. Number of cattle per 100 ha of agricultural land in Poland in 2010, as divided into districts (source: GUS, 2011)

Na podstawie zaprezentowanych map (ryc. 1–4) można stwierdzić, że w obszarach najbardziej narażonych na występowanie suszy rolniczej chów bydła jest najbardziej skoncentrowany (województwa wielkopolskie, mazowieckie i podlaskie). Niestety, doniesienia odnośnie suszy rolniczej dotyczą jednak tylko upraw zbóż, kukurydzy, rzepaku, roślin okopowych, chmielu i roślin strączkowych, brakuje natomiast danych dotyczących trwałych użytków zielonych. Sygnały otrzymywane z wojewódzkich izb rolniczych, PFHBiPM oraz od samych rolników od kilku lat wskazują na panujące w okresach letnich susze na pastwiskach i łąkach kośnych, szczególnie w rejonie Polski centralnej.

W ramach prac przeciwdziałających suszy, od 2022 r. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi planuje wprowadzenie m.in. nowego pakietu w działaniach rolno-środowiskowo-klimatycznych, który ma zachęcać rolników do retencjonowania wody glebowej, czego efektem ma być poprawa gospodarki wodnej oraz zachowanie siedlisk hydrogenicznych. Będzie to Pakiet 9. Retencjonowanie wody DRŚK. Pakiet będzie dotyczył jedynie powierzchni, na której jednocześnie jest realizowane zobowiązanie w ramach wariantów Pakietu 4. Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000, wariantów Pakietu 5. Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000 lub Pakietu 8. Ekstensywne użytkowanie łąk i pastwisk. Płatność będzie przysługiwać do działek rolnych, na których w danym roku przez co najmniej 12 dni w okresie między 1 maja a 30 września była utrzymywana woda powodująca zalanie lub podtopienie. Długość zobowiązania będzie wynosić 1 rok.

Woda stanowi 70–80% masy ciała dorosłej krowy mlecznej oraz około 87% mleka. Zwierzęta na wyprodukowanie 1 l mleka potrzebują przeciętnie 3,5–5 l wody. Tylko w organizmie krowy zasuszonej w ciągu doby wymianie ulega około 10% całkowitej ilości wody. Szybki metabolizm krów mlecznych i związane z nim przemiany wody zachodzące w ich organizmach wymuszają stałe uzupełnianie ilości tego skład-

nika (Láinez i Hsia, 2004).

Źródłem wody dla bydła są pasze objętościowe (zielonki, kiszonki i okopowe), ale przede wszystkim woda pitna. Powszechnie przyjętym i jednocześnie błędnym mitem, panującym szczególnie w drobnych gospodarstwach jest opinia, że bydło korzystające z pastwiska nie wymaga w tym czasie dodatkowego pojenia wodą, ponieważ zielonka jest paszą soczystą i dostarcza zwierzętom odpowiedniej ilości płynów. Stwierdzenie to jest dużym uproszczeniem wynikającym z niezajomości potrzeb pokarmowych, zachowań i fizjologii krów mlecznych. O ile pogląd ten mógłby być zasadny w chłodniejsze dni i w przypadku krów zasuszonych, o tyle nie ma już racji bytu w odniesieniu do zwierząt dojonych. Ma to szczególne znaczenie w okresie upałów, gdy organizm krowy wraz z potem traci około 22–25 kg wody dziennie. Z obserwacji prowadzonych w ramach licznych badań naukowych wynika, że bydło korzystające z pastwiska pobiera od 30 do 50 l wody dziennie (Rasby, 2011). Pobór wody poniżej 20% oczekiwanej wartości stanowi już zagrożenie dla ich zdrowia. Ilość ta zależy głównie od temperatury powietrza i zawartości suchej masy oraz włókna w runi pastwiskowej, czyli okresu wegetacyjnego. Podobnie, u zwierząt przebywających w oborze ilość pobieranej wody zależy także od zawartości suchej masy dawki pokarmowej – krowy pobierają od 4 do 6 l wody na 1 kg s.m. (Staszak, 2008). Woda w czasie upałów jest dla bydła mlecznego czynnikiem termoregulacyjnym, ułatwiającym zwierzętom dostosowanie się do stresu cieplnego. Dlatego, zwierzęta powinny mieć zapewniony dostęp do świeżej wody pitnej również na pastwisku. Dobrym i coraz częściej niezbędnym rozwiązaniem ograniczającym skutki stresu cieplnego u bydła jest stosowanie w oborach wentylatorów, zamgławiaczy czy systemów zraszania.

Zapotrzebowanie bydła na wodę zależy od wielu czynników, m.in.: masy ciała, stanu fizjologicznego, wydajności, rodzaju skarmianych pasz i pobrania suchej masy, temperatury i wilgotności otoczenia, aktywności fizycznej, a także od

pozycji zajmowanej w hierarchii stada. Dzielne zapotrzebowanie krów zasuszonych wynosi około 25–30 l, jałówek 35 l, krów w wysokiej ciąży 45 l, a zwierząt produkujących przeciętnie 20 kg mleka – aż 100 l.

Ze względu na specyficzny behawior pokarmowy, krowy mleczne powinny mieć stały dostęp do świeżej i czystej wody pitnej. W warunkach pełnego dobrostanu krowa pobiera wodę około 7–15 razy w ciągu doby. Większa część wody, bo 30–50% dobowego pobrania, wypijana jest przez krowy podczas pierwszej godziny po doju. Zwierzęta uzupełniają w ten sposób niedobór płynów powstały w organizmie. Krowy piją dość szybko – tempo picia wynosi przeciętnie od kilkunastu do 20 l na minutę. Preferują wodę o temperaturze 15–17°C oraz dużą, spokojną powierzchnię wody, którą pobierają „całym pyskiem” oraz dużymi łykami. Hodowca musi zapewnić wodę w sposób ciągły, a nie okresowy. W celu uniknięcia antagonizmów pomiędzy osobnikami konieczne jest zapewnienie kilku punktów poboru wody przez zwierzęta na danym obszarze, w budynku czy zagrodzie.

Codziennymi źródłami strat wody z organizmu krów są: wydaliny (kał, mocz), oddychanie i sekrecja mleka. Zmniejszenie pobrania wody o 4% w stosunku do zapotrzebowania prowadzi do spadku wydajności mleka do 25%. Utrata wody z organizmu na poziomie 4–5% powoduje u krów pogorszenie apetytu skutkujące obniżeniem pobrania suchej masy pasz oraz zwiększenie podatności na choroby na poziomie: 6–10% zaburzenia w koordynacji ruchowej, 12–14% wystąpienie zaburzeń nerwowych i pęknięcie skóry, a w ilości 20% – śmierć zwierzęcia. Do typowych objawów niedoboru wody w organizmie krowy należą:

- spadek wydajności i zmiany w składzie chemicznym mleka (zwłaszcza mineralnym),
- obniżone pobranie pasz,
- zmniejszone wydalanie moczu,
- wydalanie zbitego i suchego kału lub zaparcie,
- utrata masy ciała i pogorszenie kondycji,

- wypijanie moczu lub innych dostępnych płynów,
- zwiększona ogólna objętość krwi i wyższy hematokryt.

Niezwykle rzadko zdarza się natomiast przedawkowanie wody, ponieważ zwierzęta zwykle nie pobierają jej więcej niż potrzebują. Sytuacja taka może mieć jednak miejsce w przypadku zatrucia zwierzęcia, np. sodem, mocznikiem lub niektórymi roślinami szkodliwymi dla bydła. Nadmierne pragnienie obserwowane jest również u krów chorujących na cukrzycę bydła (*diabetes mellitus bovis*).

W określaniu zapotrzebowania zwierząt na wodę bierze się pod uwagę:

- dzienne pobranie suchej masy paszy,
- wydajność mleka w kg/dzień,
- pobranie sodu w g/dzień,
- średnią minimalną temperaturę z tygodnia w °C.

Zapotrzebowanie cieląt na wodę jest znacznie wyższe niż zwierząt dorosłych. Są one również mniej odporne na niedobór wody ze względu na niewykształcony mechanizm regulacji gospodarki wodnej organizmu. W okresie pierwszych 2–3 tygodni życia cielęta powinny być pojeone wodą o temperaturze 25–30°C, najlepiej przegotowaną. Po włączeniu do ich diety preparatu mlekozastępczego lub mleka chudego można je poić niezbyt zimną, nieprzegotowaną wodą. Cielęta w wieku do 3. miesiąca życia powinny dziennie wypijać ilość płynów odpowiadającą 20% masy ich ciała, a od 3. miesiąca – od 12 do 15% wagi. Odpowiada to średnio 8–9 l dziennie w wieku 1 miesiąca, 10–12 l/dzień w wieku 2 miesięcy i 13–15 l/dzień w wieku 3 miesięcy. Nieograniczony dostęp cieląt do świeżej i czystej wody jest bardzo ważny i warunkuje prawidłowy rozwój żwacza.

Zapotrzebowanie jest ściśle związane z poziomem produkcji, gdzie na każdy 1 litr wyprodukowanego mleka zwierzę pobiera minimum 3,5 l wody. Tym samym, przy produkcji 30

1 dziennie (poziom produkcji za laktację – 8400 litrów mleka) jest to około 105 l. Laktacja trwa przeciętnie powyżej 280 dni, zatem krowa mleczna pobierze łącznie około 29 400 l. Obecnie, biorąc pod uwagę, że poziom produkcji mleka w obiektach zależy od wspomnianych powyżej czynników, jak i potencjału genetycznego zwierząt, spożycie wody waha się w granicach od 68 do 155 l na dobę, czyli łącznie może wzrosnąć do poziomu 43 400 l za laktację/szt.

Bydło mięsne zużywa mniej wody: od 27 do 67 l na dzień w zależności od tego, czy są to zwierzęta opasowe czy mamki z cielętami. Zapewnienie możliwości pobierania wody do woli powoduje wzrost wydajności u krów mlecznych nawet o 10–15%, a u bydła mięsnego zwiększenie przyrostów masy ciała o 3–5% (Kuczyńska i Puppel, 2016; Krebs, 2016).

Bydło najczęściej pobiera wodę pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 (Wójcik, 2020).

Tabela 1. Zakresy spożycia wody dla bydła mlecznego rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (HF) oraz ras mięsnych i opasów (Parker i Brown, 2003)

Table 1. Water intake ranges for Holstein-Friesian (HF) dairy cattle, beef cattle and fattening bulls (Parker and Brown, 2003)

Grupy zwierząt <i>Class of animals</i>	Wiek/masa/stan <i>Age/weight/condition</i>	Zapotrzebowanie wody l/szt./dzień <i>Water requirement l/animal/day</i>
Cielęta HF <i>HF calves</i>	1–4 miesiąc <i>1–4 months</i>	4,90–13,20
Jałówki HF <i>HF heifers</i>	5 miesięcy <i>5 months</i>	14,40–17,4
Jałówki HF <i>HF heifers</i>	15 do 18 miesięcy <i>15 to 18 months</i>	22,30–26,80
Jałówki HF <i>HF heifers</i>	18 do 24 miesięcy <i>18 to 24 months</i>	27,60–36,30
Krowy HF zasuszone <i>HF dry cows</i>	w ciąży, od 6 do 9 miesięcy <i>pregnant, 6 to 9 months</i>	25,00–37,00 34,00–49,10
Krowy HF w okresie laktacji <i>HF lactating cows</i>	wszystko <i>everything</i>	68,00–155,00 Od 2,1–2,7 na 1 kg mleka <i>2.1–2.7 per kg milk</i>
Krowa mamka – rasa mięsna <i>Suckler cow – beef breed</i>	z cielętami <i>with calves</i>	43,00–67,00
Krowy HF zasuszone, jałówki HF, byczki HF <i>HF dry cows, HF heifers, HF bullocks</i>		22,0–54,0
Bydło <i>Cattle</i>	opasowe <i>fatstock</i>	27,0–55,0

### Jakość wody dla bydła

Kwestia zanieczyszczeń wody jest problemem znanym i dość powszechnym. Pomimo

że w większości korzystamy w hodowli z wody wodociągowej, jej jakość i skład chemiczny znacznie się różnią w obrębie kraju. Znaczenie ma nie tylko źródło jej pochodzenia (duże miej-

skie wodociągi, małe gminne wodociągi, lokalne studnie głębinowe), ale także wiek urządzeń i częstotliwość badania jakościowego wody, także pod względem mikrobiologicznym. Zgodnie z przepisami, woda stosowana w gospodarstwach hodujących bydło mleczne musi spełniać wymogi sanitarne tak jak woda pitna dla ludzi (w gospodarstwie powinny znajdować się dokumenty potwierdzające wykonanie badania wody). Musi być świeża, czysta, przezroczysta, bez zanieczyszczeń stałych i obcych zapachów, bez zanieczyszczeń mikrobiologicznych, obecności pasożytów i ich jaj (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi; Dz.U. z 2010 r., nr 72, poz. 466). Z doświadczenia wiemy, że często w systemach otwartych utrzymania bydła i w trakcie wypasu korzystamy z wody zgromadzonej w oczkach i zbiornikach wodnych lub z rzek i potoków towarzyszących terenom pastwisk. Tu także konieczne jest wykonywanie okresowych analiz jakości wody, głównie mikrobiologicznych, szczególnie z uwagi na częste zanieczyszczenie tych wód pierwotniakami z rodzajów *Cryptosporidium*, wywołującymi u bydła (zwłaszcza cieląt) kryptosporydiozę (Bojar i Kłapeć, 2011). Istotnym miernikiem jakości wody jest poziom zasolenia, określony poprzez ilość rozpuszczonych ciał stałych TDS (z ang. – *total dissolved solids*) w wodzie, gdzie – jak sugerują badania amerykańskie – poziom powyżej 3000 mg/l nie tylko istotnie zmienia smak wody, ale ogranicza jej pobranie. Wykazano, że poziom azotynów i azotanów w wodzie, jak również towarzyszącej jej często paszy negatywnie wpływa na zdrowie zwierząt (osowiałość, apatia, trudności w oddychaniu, niska płodność). Stężenie azotu azotanowego ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) powyżej 300 mg/l jest sygnałem o dużym zagrożeniu dla zdrowia (German i in., 2008). Dodatkowo, obecność azotanów sprzyja nadmiernemu rozwojowi sinic, co u bydła prowadzi do zatrucia toksynami i nawet upadku zwierząt. W przypadku siarczanów obecność ich powyżej 1000 mg/l może zwią-

czyć zapotrzebowanie u zwierząt na selen, witaminę E i miedź (Swistock, 2015). Powszechnie znana twardość wody, wskazująca na obecność nadmiaru wapnia i magnezu, powoduje co prawda uszkodzenia sprzętu i aparatury stosowanej w produkcji mleka (aparaty udojowe, rurociągi, filtry), jednak zasadniczo nie wpływa na zdrowotność zwierząt. W ujęciach powierzchniowych wody dla bydła często obserwuje się występowanie bakterii z grupy *coli*. Normy sanitarne nie dopuszczają obecności bakterii *E. coli* w wodzie pitnej (Kuczyńska i Puppel, 2016).

### Źródło pozyskiwania wody

Dane dotyczące zaopatrzenia w wodę pitną w Polsce wskazują na jej dwa główne źródła. Według danych Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie ponad 70% wody przeznaczonej dla ludności pochodzi z ujęć podziemnych, a prawie 30% jest pobierane z wód powierzchniowych (Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, 2020). Tylko na obszarze dwóch województw, w Małopolsce i na Śląsku, przeważają ujęcia powierzchniowe. Potwierdza to krajowy monitoring prowadzony przez GUS, który wykazał, że nadal znaczna część mieszkańców wsi nie ma dostępu do sieci wodociągowej. Szczególnie dotyczy to województw: opolskiego, lubuskiego i podlaskiego. Najlepiej prezentują się województwa: śląskie i mazowieckie. Jednocześnie, najbardziej sucho jest na Śląsku, Mazowszu, Kujawach i w Wielkopolsce (GUS, 2020 b).

### Technologie pozyskiwania wody

Obecnie umożliwienie zwierzętom bezpośredniego dostępu do źródeł wód powierzchniowych stanowi problem dla producentów zwierząt gospodarskich i innych użytkowników wody. Hodowcy zwierząt gospodarskich chcą zapewnić bezpieczne, niezawodne dostawy dobrej jakości wody dla swoich zwierząt, a jednocześnie maksymalnie wykorzystać pastwiska do produkcji zwierzęcej, szczególnie w utrzymaniu przeżuwaczy (bydło, owce). W celu maksymalnego wykorzystania sezonu pastwiskowego i zminimalizowania



wszelkich czynności związanych z wypasem bydła, jak zadawanie paszy i pojenie, dąży się obecnie do stosowania zdalnych systemów wodnych opartych o małą infrastrukturę, wodociągi lub naturalne źródła bezpośredniego poboru.

Jak wiadomo, system utrzymania bydła ma duży wpływ na sposób pobierania wody przez krowy. Krowy pastwiskowane do 14 godzin/dobę przeznaczają na pobieranie wody ponad godzinę, natomiast w systemie wolnostanowiskowym spędzają 18,5 min dziennie pijąc, przy średniej ilości pobrań do 7 razy na dobę. Przy wolnym dostępie do poidła konieczne jest nie tylko zapewnienie minimalnej ich pojemności (ok. 100 litrów), ale odpowiedniej szybkości ich napełniania (10 l/minutę).

Systemy pojenia bydła można opierać o wypracowane już modele i założenia konstrukcyjne, pozwalające wykorzystać nie tylko naturalne właściwości terenu, na którym organizowany jest wypas, ale także odpowiedni poziom infrastruktury wodnej.

#### **Zbiorniki wody, większe oczka wodne, stawy, rzeki**

Systemy pojenia bydła można opierać o wykorzystanie nie tylko naturalnych źródeł wody, takich jak rzeki i potoki, ale także budowę zbiorników i oczek wodnych. Przy uproszczonym modelu minusem jest bezpośredni dostęp do nich, co powoduje uszkodzenia brzegów strumieni i wykopów, zamulanie obszaru, utratę siedlisk naturalnych dla ryb i ptactwa (fot. 1).

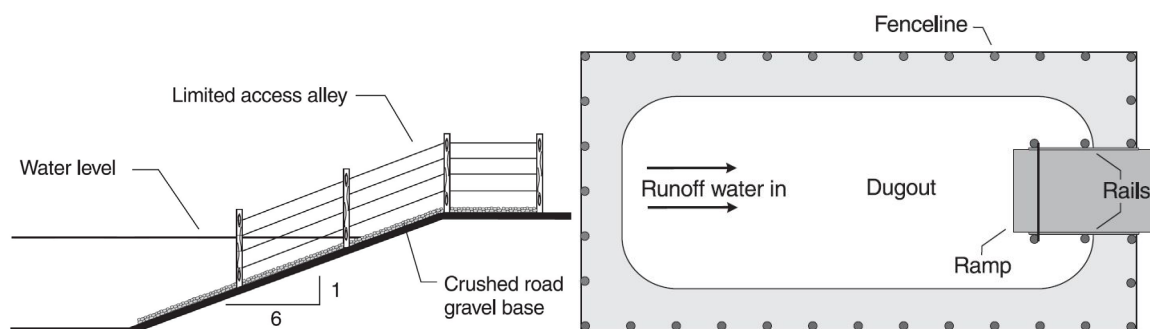


Fot. 1. Krowy korzystające z naturalnego źródła wody na obszarze pastwiska – widoczny brak regulacji i utwardzenia brzegu skutkujący zamulaniem pobieranej wody (fot. P. Wójcik)

*Photo 1. Cows using a natural source of water on pasture – visible lack of bank improvement results in silting of ingested water (photo P. Wójcik)*

Rampa dostępu to minimalne ulepszenie, jakie może być wykonane przy źródle wody, jakim jest staw czy oczko wodne. Wzmocnione rampy zapewniają lepsze dojście dla zwierząt, zwłaszcza na gruncie podmokłym i miękkim, jednocześnie ograniczając obszar zanieczyszczenia.

Wymagają one stosunkowo niskiego nachylenia. Montaż rampy wymaga podsypania piaskiem lub żwirem drogowym, najlepiej o średnicy około 2,5 cm. Warstwa żwiru powinna mieć grubość co najmniej 0,3 m i być położona w odległości 3–4,5 m od wody.



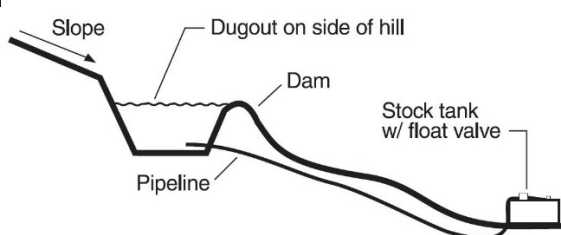
Ryc. 5. Schemat budowy i umieszczenia rampy usprawniającej dostęp do naturalnego źródła wody dla bydła (Źródło: Agri-Facts, 2007)

Fig. 5. View of ramp allowing cattle convenient access to a natural source of water (Source: Agri-Facts, 2007)

### Oczka wodne, małe ujęcia wody w systemie zasilania grawitacyjnego

Systemy zasilane grawitacyjnie są idealnymi rozwiązaniami na terenach pochyłych pastwisk, na których można zlokalizować zbiornik czy oczko wodne zasilane obecnymi w pobliżu źródłami lub potokami, ewentualnie wodą deszczową.

Położenie dna zbiornika głównego wyżej niż szczyt zbiornika podstawowego pozwala na przepływ grawitacyjny linią wodną (wąz). Samoistny spływ wody bez urządzeń wspomagających pozwala na tworzenie większej sieci w obrębie pastwisk, bez konieczności budowy w tym celu infrastruktury, zwłaszcza elektrycznej.



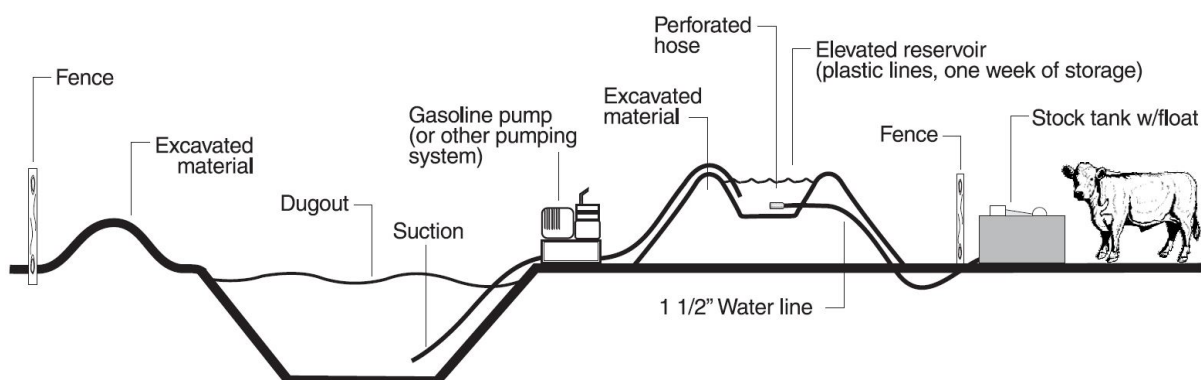
Ryc. 6. Schemat przygotowania zbiornika na wodę zasilanego grawitacyjnie (Źródło: Agri-Facts, 2007)

Fig. 6. Schematic diagram of a gravity-fed water reservoir (Source: Agri-Facts, 2007)

### Wykorzystanie oczek i zbiorników z terenów położonych poniżej strefy wypasu

W systemie tym wykorzystuje się istniejące lub zbudowane zbiorniki na wodę zlokalizowane blisko jej źródła z zastosowaniem przepompowni zasilanych energią słoneczną lub wiatrową do dalszego przesyłu. Takie rozwiązanie pozwala

ła na zasilanie zbiornika podwyższonego, który może grawitacyjnie zasilać poidła lub system nawadniania pastwiska. Zaletą systemu jest oddalenie źródła wody od zwierząt, obniżenie ryzyka zanieczyszczenia zbiornika podstawowego, jak również budowa wielu stacji pośrednich zasilających kilka lub kilkanaście pastwisk i łąk.



Ryc. 7. Schemat budowy systemu zaopatrzenia w wodę z wykorzystaniem przepompowni (Źródło: Agri-Facts, 2007)

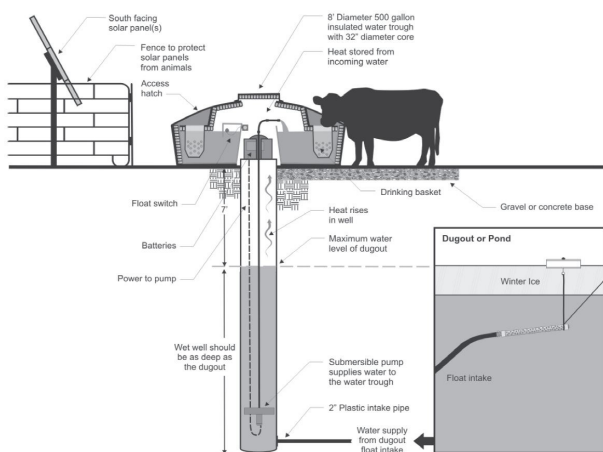
Fig. 7. Schematic diagram of pumped gravity flow reservoirs (Source: Agri-Facts, 2007)

### Studnie głębinowe

System studni głębinowych na wielu obszarach jest jedynym źródłem wody pitnej dla zwierząt. Można stosować go bezpośrednio do zasilania poideł na pastwiskach lub do budowy infrastruktury zasilającej wiele stanowisk i pa-

stwisk jednocześnie. Obecnie zasilanie pomp głębinowych oparte jest o instalowane wiatraki i panele fotowoltaiczne.

Systemy te zasilają z powodzeniem odwierty do 100 metrów i zapewniają przesył na odległość ponad 600 metrów.



Ryc. 8. Wykorzystanie studni głębinowej zasilanej energią solarną jako źródła zaopatrzenia w wodę poideł dla bydła (schemat – źródło: Agri-Facts 2007;

fot.: <http://www.omafr.gov.on.ca/english/livestock/beef/news/vbn0213a1.htm>)

Fig. 8. Using a solar-powered drilled well as a source of water for cattle drinkers (schematic diagram – source: Agri-Facts 2007;

photo.: <http://www.omafr.gov.on.ca/english/livestock/beef/news/vbn0213a1.htm>)

### **Woda deszczowa**

Woda deszczowa pozyskiwana jest z obiektów inwentarskich z dużych powierzchni dachów, zwłaszcza budynków hal produkcyjnych

czy hal udojowych. Tak pozyskana woda może być po filtracji przeznaczona nie tylko do pojenia zwierząt, ale także do procesów technologicznych, jak mycie i dezynfekcja pomieszczeń.



Fot. 2. Zbiorniki do magazynowania wody deszczowej z powierzchni dachu obory  
(fot. S. Higgins i wsp. – *Providing water for beef cattle in rotational grazing system*, 2016)

*Fot. 2. Reservoirs for storage of rainwater from barn roof surface  
(photo S. Higgins et al. – *Providing water for beef cattle in rotational grazing system*, 2016)*

Do alternatywnych sposobów pozyskiwania wody można zaliczyć metodę opartą na jej odzyskiwaniu z wilgotności powietrza. Obecnie na rynku, także w naszym kraju, dostępne są urządzenia skraplające wodę w postaci odwróconych piramid (AirWater, AquaScience, Waterex) lub wolnostojących automatów, które posiadają wbudowane systemy filtrów oczyszczających. Wielostopniowa filtracja i dezynfekcja przy użyciu promieni UV gwarantuje wysoką jakość wody. Wydajność takich urządzeń waha się od 30 do 500 l/godz. Obecnie są one instalowane na stałe lub w wersji mobilnej. Systemy te mogą być zasilane zarówno z sieci, jak i ze źródeł energii odnawialnej – solarnej lub wiatraków (Balcerzak i Bąk, 2008).

Inną formą pozyskiwania wody z atmosfery jest wykorzystanie mgły jako jej źródła. Obecnie, w wielu ośrodkach naukowych i doświadczalnych trwają badania z tego zakresu.

Należy rozważyć także aspekt możli-

wości pozyskiwania w Polsce wody odsalanej. Wiele krajów posiada w tym zakresie bogate doświadczenia i dysponuje sprawdzonymi technologiami gotowymi do wprowadzania (Grecja, Holandia, Hiszpania). Przykładem mogą być także Zjednoczone Emiraty Arabskie, które ponad 70% wody pozyskują właśnie w wyniku jej odsalania.

### **Perspektywy dostępności wody w przyszłości**

Problem jakości wody to nie tylko występujące objawy chorobowe zwierząt pobierających ją, ale przede wszystkim ograniczenie jej spożycia. Na fermie bydła mlecznego jak i mięsnego konieczne jest prowadzenie stałego monitoringu poboru wody w oparciu o wodomierze, a częstotliwość pomiarów powinna być nie rzadsza niż co 10 dni.

W konsekwencji, poprzez racjonalne zarządzanie wodą możliwe jest zminimalizowanie oddziaływania środowiska (temperatura, wilgotność, wiatr) na przeżuwacze utrzymywane

w różnych systemach (pastwisko, wolne wybiegi, obiekty zamknięte).

Obecnie, jako bardzo duży w Europie producent żywności pochodzenia zwierzęcego, w tym mleka, będziemy przy stałym wzroście intensyfikacji produkcji borykać się z coraz większymi niedoborami wody, okresowymi jej brakami lub zbyt niską jej jakością, aby mogła być podawana zwierzętom (Wójcik, 2020). Taka sytuacja może doprowadzić do spadku wydajności i efektywności produkcji wielu gospodarstw oraz załamania się rynku żywnościowego, przy możliwych bankructwach gospodarstw rolnych.

Konieczne jest zatem wprowadzenie różnych form wsparcia dla rolników utrzymujących bydło w celu zwiększenia możliwości gromadzenia wody nie tylko podpowierzchniowej (studnie), ale przede wszystkim powierzchniowej (rzeki, źródła, stawy, oczka wodne) i opadowej (wodołapy). Warte wdrożenia jest wsparcie finansowe i legislacyjne w budowie małych studni głębinowych oraz uproszczenie procedur związanych z budową małych zbiorników wod-

nych przez podmioty i osoby fizyczne prowadzące produkcję zwierzęcą, a także wprowadzenie dofinansowania dla grup tworzących systemy gromadzenia wody w skali wsi, gminy czy powiatu. Obecnie w ramach PROW 2014–2020 wyodrębniono środki na inwestycje polegające na modernizacji istniejącego systemu nawadniania lub wykonaniu go w gospodarstwie od podstaw, jednak tempo wdrażania programów małej retencji jest nadal niskie i obecnie nie pokrywa zapotrzebowania na wodę.

Znakomitym pomysłem jest wykorzystywanie oczyszczonych ścieków do celów rolniczych, jako alternatywnego źródła wody. Konieczne jest wprowadzenie do systemów nawodnień (pastwisk, łąk), jak i zasilających urządzeń, narzędzi wspomagających decyzje (programy komputerowe, symulatory), co pozwoli na optymalizację zużycia wody. Taka forma zarządzania wodą pozwoli nie tylko na oszczędne gospodarowanie, ale także regulowanie jej zużycia w okresach o niskim wsparciu istniejących źródeł dostawy wody.

### Literatura

- Balcerzak W., Bąk J. (2008). Alternatywne sposoby pozyskiwania wody. Mat. konf. VIII Międz. Konf. Nauk.-Techn.: Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód. Poznań, ss. 353–359.
- Bojar H., Kłapeć T. (2011). Woda jako potencjalne źródło zarażenia ludzi i zwierząt pierwotniakami z rodzajów *Cryptosporidium* i *Giardia*. Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu, 17, 1: 045–051.
- German D., Thiex N., Wright C. (2008). Interpretation of water analysis for livestock suitability. South Dakota State Univ., C274, 1–12.
- GUS (2020 a). Pogłowie bydła według stanu w grudniu 2019 r. Główny Urząd Statystyczny ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)).
- GUS (2020 b). Wodociągi: ludność korzystająca z sieci wodociągowej na obszarach wiejskich (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/wykres>).
- Higgins S., Moser L., Laurent K. (2016). Providing water for beef cattle in rotational grazing systems. Agriculture and Natural Resources Publications, 114. [https://uknowledge.uky.edu/anr\\_reports/114](https://uknowledge.uky.edu/anr_reports/114)
- Karaczun Z.M. (2020). Polskie rolnictwo wobec skutków zmiany klimatu. Woda w rolnictwie. Ekspertyza. Wydawnictwo Polskiego Klubu Ekologicznego Koła Miejskiego w Gliwicach oraz Koalicji Żywa Ziemia, Warszawa, ss. 12–16.
- Krebs T. (2016). Woda dla krów mlecznych ([www.technologia.kpodr.pl](http://www.technologia.kpodr.pl); dostęp 10.10.2016).
- Kuczyńska B., Puppel K. (2016). Elementy gospodarki wodnej w aspekcie globalnej produkcji mleka. Prz. Hod., 6: 10–14.
- Lainez M.M., Hsia L.Ch. (2004). Effects of season, housing and physiological stage on drinking and other related behavior of dairy cows (*Bos taurus*). Asian-Aust. J. Anim. Sci., 17, 10: 1417–1429.

- Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (2020). Wody pitnej nam nie braknie. STOP SUSZY 2020 (<https://wody.gov.pl/aktualnosci/1017-wody-pitnej-nam-nie-braknie>).
- Parker D.B., Brown M.S. (2003). Water consumption for livestock and poultry production. *Encyclopedia of Water Science*, pp. 1–5.
- Radkowska I., Radkowski A. (2020). Możliwości przeciwdziałania suszy na użytkach zielonych. *Bydło mięsne*, 2 (29): 13–19.
- Rasby R.J. (2011). Water requirements for beef cattle. *Index: Beef Feeding & Nutrition Issue*, March 2011, 1–3.
- Remote Pasture Water Systems for Livestock (2007). *Agri-Facts*, Agdex, 400/716 (C30).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz.U. z 2002 r., nr 204, poz. 1728).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2010 r., nr 72, poz. 466).
- Staszak E. (2008). Woda a żywienie bydła. *Bydło*, 8/9: 11–15.
- Swistock B. (2015). Interpreting drinking water tests for dairy cows. *Penn State Extension*, pp. 1–8 (<https://extension.psu.edu/interpreting-drinking-water-tests-for-dairy-cows>, dostęp: 7.12.2015).
- Wójcik P. (2020). Pobór wody w produkcji zwierzęcej. Woda w rolnictwie. Ekspertyza. Wydawnictwo Polskiego Klubu Ekologicznego Koła Miejskiego w Gliwicach oraz Koalicji Żywa Ziemia, Warszawa, ss. 126–136.
- <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/beef/news/vbn0213a1.htm>
- <http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/07-023.htm>
- <http://www.susza.iung.pulawy.pl/>
- <https://stopsuszy.imgw.pl/wilgotnosc/>
- <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/produkcja-zwierzecz-zwierzeta-gospodarskie/poglowie-bydla-wedlug-stanu-w-grudniu-2020-roku,5,22.html>
- <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/wykres>

## THE IMPORTANCE OF WATER IN CATTLE BREEDING

### Summary

Water is an essential part of the environment as it determines the efficiency of all production processes in plant cultivation and livestock husbandry. It is the basic component of all living organisms and of milk. The water requirement of cattle depends on many factors, mainly on animal performance, housing system, physiological status, ration dry matter content, but first and foremost on ambient temperature. For cattle, water is the principal thermoregulatory factor which allows the animals to adapt to heat stress. Ongoing climate change, which induces periods of drought in agriculture, already requires the rational and economic use of water. Recurring drought during the growth period of most field crops and in the pasture season is increasingly influencing the profitability of cattle breeding and becomes a crucial determinant of the production scale of cattle farms. Polish cattle breeders and producers will face the challenge of introducing water use monitoring systems, rainwater storage technology, small-scale water retention, optimizing methods for the use of natural water sources and resources in pastures, and even recovery of water from alternative sources.

**Key words:** water, cattle breeding, climate change, drought