

WPŁYW PRZEWIDYWANYCH ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA ZDROWIE I DOBROSTAN BYDŁA, ŚWIŃ ORAZ DROBIU

Roman Kołacz

Instytutu Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu





SHUTTERSTOCK

The impact of projected climate change on the health and welfare of cattle, pigs, and poultry

Heat stress is one of the major constraints on the health and welfare of livestock in a warming climate. Prolonged exposure to high temperature and humidity leads to impaired thermoregulation, oxidative stress, immunosuppression, reduced reproductive performance, and increased mortality. This article, based on a review of the literature, discusses the mechanisms of heat stress as well as the direct and indirect consequences of climate change for the health and welfare of cattle, pigs, and poultry.

Keywords: warming climate, heat stress, cattle, pigs, poultry, health and welfare.

W ostatnich dekadach obserwuje się intensyfikację zjawisk związanych ze zmianami klimatycznymi, takich jak globalne ocieplenie, ekstremalne fale upałów, susze, zaburzenia reżimu opadowego oraz wzrost częstości występowania anomalii pogodowych-IPCC 23 (50). Dane Copernicus Climate Change Service (C3S) (19) za rok 2024 wskazują, że był on najcieplejszym rokiem w historii pomiarów globalnej temperatury w stosunku do okresu preindustrialnego tj. lat 1850-1900. I tak, średnia globalna temperatura w roku 2024 wyniosła 15,10°C, czyli: o 0,12°C więcej niż średnia roczna w 2023 roku, o 0,72°C więcej od średniej z lat 1991-2020 i o 1,60°C więcej od okresu przedindustrialnego. W Europie natomiast średnia temperatura w 2024 roku była o 1,47°C wyższa od średniej dla okresu odniesienia 1991-2020 i o 2,92°C wyższa od temperatury z lat 1850-1900. Ten wzrost temperatury przekładał się bezpośrednio na wydłużenie okresów z dniami gorącymi ($T_{max} > 30^{\circ}C$) oraz na częstsze występowanie fal upałów, które są szczególnie niebezpieczne dla zwierząt przebywających w budynkach o niewystarczającej izolacji cieplnej i wentylacji (34). Fala upałów to okres utrzymujących się ekstremalnie wysokich temperatur powyżej 30°C zwykle przez kilka dni z rzędu (w USA min. 3 dni).

Jak wynika z „Global Climate Highlights 2024” (20), w roku 2024 pobito wiele światowych rekordów, zarówno pod względem poziomu gazów cieplarnianych, jak i temperatury powietrza oraz temperatury powierzchni morza, co przyczyniło się do intensyfikacji występowania ekstremalnych zjawisk, takich jak powódź, fale upałów i pożary lasów, a powódź, która nawiedziła Polskę i Czechy we wrześniu 2024 roku, porównywana jest do powodzi tysiąclecia z 1997 roku.

Zmiany klimatu wpływają na wszystkie aspekty środowiska, w tym na warunki chowu zwierząt, dostępność paszy i wody, występowanie chorób zakaźnych oraz częstotliwość ekstremalnych zjawisk pogodowych (29, 78). Wykazane ocieplenie klimatu, a szczególnie występujące fale upałów, są groźne dla zdrowia i dobrostanu zwierząt gospodarskich, które w wyniku stresu przegrzania narażone są często na choroby, cierpienie i śmierć. Omawiając zdrowotność zwierząt podczas upałów w kontekście ich dobrostanu, nie sposób pominąć tych sytuacji, w których zwierzęta gospodarskie są narażone na ból i cierpienie. Broom i Johnson (11) ugruntowali

w piśmiennictwie pojęcie odczuć zwierząt. W warunkach niedostatecznego dobrostanu odczucia zwierząt są zawsze złe i mogą ulegać spotęgowaniu aż do cierpienia. Ból i cierpienie zwierząt mogą być mierzalne i potwierdzone metodami przyjętymi w diagnostyce medycznej oraz na podstawie obserwacji zachowania się zwierząt (osowiałość, brak apetytu, zaniechanie zabiegów higienicznych, nadpobudliwość, agresja, stękanie, ryczenie, oddawanie kału lub moczu) oraz klinicznych objawów schorzeń. Empel (27) określa cierpienie jako stan osobnika odnoszący się do jego sfery somatycznej (ból, głód, pragnienie, obciążenia klimatyczne), z odbiorem bodźców za pomocą wrażeń zmysłowych wchodzących w zakres pojęć fizjologicznych. Wysokie temperatury powietrza podczas upalnych dni prowadzą do stresu przegrzania (hipertermii), podczas którego w zależności od siły bodźca i czasu działania, dochodzi do przedłużonej nadaktywności układu neuroendokrynnego, co nie poprawia, lecz pogarsza dobrostan (32). Zarówno niezdolność do radzenia sobie ze środowiskiem, jak i trudność w przystosowaniu się, są wskaźnikami złego dobrostanu, do którego należą m.in.: zmniejszone przyrosty, zaburzenia rozrodu, uszkodzenia ciała, choroby i śmierć.

Podczas fali upałów, które miały miejsce w Europie latem 2003 r., tysiące świń, drobiu i bydła padło we francuskim regionie Bretanii i Pays de Loire. Na podstawie działalności firm utylizacyjnych we Francji oszacowano, że śmiertelność podczas fali upałów w 2019 r. wyniosła około 40 % w sektorach drobiu i trzody chlewnej (73). Przypadki masowych padnięć świń i drobiu podczas fali upałów we Francji w 2019 roku są przykładem realnych zagrożeń wynikających z ocieplenia klimatu (87). Również Chagnon M i in. (14) wykazali wysoką temperaturę otoczenia jako jedną z wielu przyczyn predysponujących do niewydolności serca u loch i śmierci.

Zwierzęta gospodarskie, jako organizmy homojotermiczne, wymagają utrzymania względnie stałej temperatury wewnętrznej. Każde odchylenie od optymalnych warunków termicznych wywołuje reakcję stresową, prowadzącą do zmian w zachowaniu, fizjologii oraz wskaźnikach produkcyjnych (89). W szczególności stres cieplny – będący bezpośrednim skutkiem podwyższonej temperatury otoczenia i wilgotności – może w istotny sposób wpływać na zdrowie, dobrostan i wydajność zwierząt gospodarskich. Biorąc pod uwagę przewi-

dywane dalsze ocieplenie i wzrost temperatur, zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia w hodowli zwierząt (80). Negatywne skutki zmiany klimatu dla zdrowia i dobrostanu zwierząt są konsekwencją skali ekstremalnych zjawisk pogodowych i mogą mieć charakter bezpośredni i pośredni.

Bezpośredni wpływ zmian klimatu na bydło

Bydło – zarówno mleczne, jak i mięsne – należy do najbardziej wrażliwych gatunków, szczególnie w fermach o intensywnej produkcji i ograniczonych możliwościach utraty ciepła. Krowy mleczne wykazują szczególną wrażliwość na stres cieplny ze względu na wysoki poziom metabolizmu oraz intensywną produkcję mleka i dużą produkcję ciepła metabolicznego, które w połączeniu z wysoką temperaturą otoczenia prowadzą do zaburzeń homeostazy cieplnej (89). Optymalna temperatura komfortu cieplnego dla krów mlecznych mieści się w zakresie 5-15°C, natomiast powyżej 25°C zdolność rozpraszania nadmiaru ciepła gwałtownie spada (38). Do oceny ryzyka stresu cieplnego stosuje się wskaźnik termiczno-wilgotnościowy THI (Temperature-Humidity Index), a jego wartości powyżej 72 oznaczają pogarszające się warunki mikroklimatyczne. Już przy THI powyżej 68 obserwuje się spadek spożycia paszy, a przy THI powyżej 72 – spadek produkcji mleka, zaburzenia rozrodu, wzrost śmiertelności zarodków oraz skrócenie okresu użytkowania krów (57), natomiast powyżej 78 – ryzyko ciężkiego stresu cieplnego (70). W ostatnich latach w Europie notuje się coraz częstsze przekroczenia progu THI > 75 w miesiącach letnich, szczególnie w krajach Europy Środkowej i Południowej (28).

Fizjologiczne skutki stresu cieplnego

Podczas stresu cieplnego krowy wykazują przyspieszony oddech (> 60/min), zwiększoną temperaturę rektalną (> 39°C) oraz spadek spożycia paszy, który może sięgać 30 % (74). Zmniejszone pobranie paszy doprowadza do spadku produkcji mleka o około 35-40 %, co wynika z zaburzeń metabolicznych i hormonalnych (16). Dochodzi do przesunięcia równowagi kwasowo-zasadowej w kierunku zasadowicy oddechowej z powodu przyspieszonych oddechów, a przez to dużej utraty CO₂. Krowy tracą także znaczne ilości wody na drodze ewaporacji z powierzchni ciała i zwiększonej ewaporacji w wyniku przyspieszonych oddechów

(52). Odwodnienie prowadzi do utraty elektrolitów – głównie Na^+ i K^+ – oraz zmniejszenia objętości osocza, co ogranicza przepływ krwi przez gruczoł mlekowy. W warunkach stresu cieplnego zaleca się suplementację NaHCO_3 i KCl , które pomagają utrzymać równowagę kwasowo-zasadową i poprawiają buforowanie w żwaczu (81). Pod wpływem chronicznego stresu cieplnego spada wydzielanie hormonów anabolicznych – somatotropiny (GH) i IGF-1 – co skutkuje ograniczoną retencją azotu i spadkiem syntezy białka mleka (16). Równocześnie obserwuje się wzrost poziomu kortyzolu, który nasila lipolizę i katabolizm białek mięśniowych, zwiększając podatność na stres oksydacyjny (6). Stres cieplny indukuje także ekspresję białek szoku cieplnego (HSPs – Heat Shock Proteins), zwłaszcza HSP70 i HSP90, które pełnią funkcję ochronną wobec komórek narażonych na hipertermię (2, 17). Jednakże ich długotrwała nadekspresja wiąże się z hamowaniem proliferacji komórek odpornościowych i wzrostem reakcji zapalnych (55, 2). W warunkach stresu cieplnego dochodzi także do zaburzeń w metabolizmie węglowodanów, lipidów i białek. Krowy ograniczają pobranie suchej masy, co prowadzi do deficytu energii i wzrostu wykorzystania rezerw tłuszczowych (4). Proces ten zwiększa stężenie wolnych kwasów tłuszczowych (NEFA) i ciał ketonowych, co skutkuje stresem oksydacyjnym, uszkodzeniem błon komórkowych i mitochondriów (6, 26).

Spadek apetytu i zmniejszenie pobrania paszy odpowiada za około 36 % spadku wydajności mlecznej, pozostałe skutki wynikają z zaburzeń w metabolizmie i gospodarce wodno-elektrolitowej (74). Chociaż spadek wydajności mlecznej jest często wykorzystywany jako wskaźnik stresu cieplnego, jego użyteczność jako bezpośredniego wskaźnika dobrostanu jest ograniczona ze względu na opóźnioną reakcję produkcyjną w stosunku do momentu ekspozycji na stres cieplny (15). Bardziej obiektywne mogą być zmiany w składzie mleka, jako wskaźnik szybkich reakcji na wzrost temperatury otoczenia (39). Długotrwały stres cieplny wpływa także na układ hormonalny – obserwuje się spadek poziomu somatotropiny (GH), czego wynikiem jest zmniejszona retencja azotu i ograniczona produkcja mleka (15, 64).

Stres cieplny wywiera także istotny wpływ na funkcje rozrodcze poprzez zaburzenia we wroście pęcherzyków jajnikowych – dochodzi do zwiększenia liczby pęcherzyków małych i średnich oraz

osłabienia zdolności pęcherzyka głównego do utrzymania dominacji (75, 92). Latem u krów mlecznych może dochodzić do obniżenia stężenia progesteronu i hormonu luteinizującego (LH) w osoczu (37, 93). W ten sposób stres cieplny zaburza cykl rujowy, pogarsza jakość oocytów i zwiększa odsetek obumierających zarodków we wczesnym okresie rozwoju embrionalnego, zmniejsza ekspresję rui i zmienia wydzielanie kilku hormonów rozrodczych (53), co wpływa na wykrywalność rui i skuteczność inseminacji (25, 92). U buhajów stres cieplny prowadzi do pogorszenia jakości nasienia: spada liczba plemników o prawidłowej budowie i ich żywotności (3). Stres cieplny, na który narażone są krowy w ciąży, wpływa również na ich potomstwo – cielęta po urodzeniu wykazują niższą masę urodzeniową, większą podatność na choroby i słabszy rozwój układu odpornościowego (23).

U bydła ras mięsnych stres cieplny wpływa na spadek przyrostów masy ciała, obniżenie efektywności wykorzystania paszy i gorszą jakość tuszy. Zwierzęta narażone na ekstremalne warunki wysokich temperatur charakteryzują się niższymi przyrostami i mniejszą masą ciała przy uboju. U takiego bydła wykazano mniejszą zawartość tłuszczu śródmięśniowego, co wpływało negatywnie na smak, kruchość i soczystość mięsa (54).

Stres cieplny, a zdrowie i dobrostan bydła

W warunkach wysokiej temperatury otoczenia, szczególnie przy wysokiej wilgotności względnej powietrza, mechanizmy termoregulacyjne bydła okazują się niewystarczające, co prowadzi do wzrostu temperatury wewnętrznej organizmu, zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej, stresu oksydacyjnego i spadku wydajności (6). Jednym z najważniejszych skutków stresu cieplnego u krów mlecznych jest obniżenie pobrania paszy. Zjawisko to obserwuje się już przy umiarkowanym przekroczeniu wskaźnika THI, a jego konsekwencją są negatywne zmiany metaboliczne, w tym wzrost mobilizacji rezerw tłuszczowych, spadek poziomu glukozy i nasiloną ketogeneza (52). Utrata apetytu i redukcja dziennego spożycia paszy w warunkach stresu cieplnego, skutkują niedożywieniem i ujemnym bilansem energetycznym. Hormonalne reakcje adaptacyjne – w tym wzrost sekrecji greliny – hormonu produkowanego przez komórki żołądkowo-jelitowe, gdy żołądek jest pusty, w celu zwiększenia uczucia głodu i pobudzenia motoryki przewodu pokarmowego – wskazuje, że krowy doświadczają głodu, mimo „dobrowolne-

go” spadku spożycia paszy (68). U krów w laktacji sprzyja to rozwojowi ketoz i stłuszczenia wątroby, a także kwasicy podklinicznej wynikającej z zaburzeń fermentacji w żwaczu (6). Kolejnym aspektem jest wpływ stresu cieplnego na funkcjonowanie układu odpornościowego. Badania wykazały, że u krów narażonych na wysoką temperaturę obniża się proliferacja limfocytów, fagocytoza neutrofilii oraz produkcja cytokin prozapalnych, takich jak IL-1 β , IL-6 czy TNF- α (55). Skutkiem tego jest zwiększona podatność na infekcje, a zwłaszcza na zapalenia wymienia (*mastitis*) na tle gronkowcowym u krów, które to schorzenie jest bardzo bolesne. *Mastitis* należy do najczęstszych chorób nasilających się w okresach letnich, co wiąże się zarówno z immunosupresją, jak i większym namnażaniem się drobnoustrojów w środowisku obory (70). Wysoka temperatura zwiększa też ryzyko powstawania mikrourazów strzyków, co sprzyja wnikaniu patogenów.

Stres cieplny oddziałuje także na mikrobiom żwacza. Zmiany w składzie i aktywności mikroorganizmów żwaczowych skutkują spadkiem produkcji lotnych kwasów tłuszczowych i zaburzeniem stosunku octan : propionian, co pogarsza wykorzystanie energii z paszy (85). Utrata stabilności mikrobiomu sprzyja rozwojowi kwasicy, której konsekwencją mogą być kulawizny, ból i dyskomfort (69). Kulawizny występujące u krów są także następstwem wydłużonego czasu stania dla zwiększenia powierzchni wymiany ciepła w stresie cieplnym (18, 31). Brak możliwości odpoczynku (leżenia) zwiększa frustrację, a konflikt motywacyjny między potrzebą chodzenia a leżenia może powodować dyskomfort i agresję (65). Zwierzęta wykazują także inne zmiany behawioralne: ograniczają przeżuwanie, gromadzą się w pobliżu źródeł wody, intensywnie dyszą, a także poszukują miejsc zacienionych (70). W badaniach wykazano, że konkurencja o cień prowadzi do zwiększonej liczby aktów agresji, szczególnie w grupach o dużym zagęszczeniu (88). Dominujące osobniki uzyskują lepszy dostęp do zasobów chłodzących i wody, podczas gdy krowy podporządkowane częściej doświadczają ograniczeń, co zwiększa ich podatność na stres. Dodatkowo, frustracja wywołana brakiem możliwości skutecznej termoregulacji może objawiać się zwiększoną nerwowością i zachowaniami stereotypowymi oraz może prowadzić do zwiększonej agresji między krowami (5, 89). Zwierzęta dążą do sprawowania kontroli nad swoim środowiskiem – ograniczenie



tej zdolności prowadzi do frustracji (82). Badania nad dobrostanem wskazują, że chroniczny stres cieplny nie tylko obniża wydajność, ale prowadzi też do długotrwałego cierpienia zwierząt, co wymaga interwencji technologicznych. Zmiany te mają zatem bezpośredni wymiar dobrostanowy. Stres cieplny wpływa na odczucia zwierząt poprzez wywoływanie stanów negatywnych – takich jak głód, pragnienie, ból i frustracja, które są ważnymi elementami ich dobrostanu. Aspekt dobrostanu u bydła w stresie cieplnym jest szczególnie istotny.

Podsumowując, stres cieplny u bydła wywiera złożony wpływ na metabolizm, odporność, rozród i zachowania, a jego skutki obejmują zarówno zdrowie fizyczne, jak i dobrostan psychiczny zwierząt. Stres cieplny może prowadzić do zwiększonej śmiertelności, szczególnie u cieląt i młodych osobników. Dochodzi do zaburzeń odpowiedzi zapalnej, zmniejszenia liczby leukocytów i obniżenia aktywności fagocytarnej. W dobie zmian klimatycznych problem ten będzie się nasilał i stanowi poważne wyzwanie dla produkcji mlecznej na całym świecie. Ważnym elementem w zapobieganiu stresu cieplnego i jego konsekwencjom jest swobodny dostęp do zimnej wody, zapobie-

gający pragnieniu zwierząt, w wyniku wzrostu zapotrzebowania na zwiększone parowanie przez skórę i drogi oddechowe. Ograniczony dostęp do świeżej, chłodnej wody pogłębia odwodnienie i wywołuje pewien stan psychiczny, w którym pragnienie może zostać zahamowane lub całkowicie zniesione. Powoduje to, że zwierzę wpada w „błędne koło”, w którym niemożność zaspokojenia pragnienia pogłębia odwodnienie (zwiększone oddychanie, dyszenie, pocenie), co z kolei nasila zaburzenia neurologiczne (33).

Konsekwencje bezpośrednie stresu cieplnego u świń

Stres cieplny, występujący u świń w okresie wysokich temperatur okresu letniego, stanowi poważny problem dla wielu hodowców trzody chlewnej i to nie tylko w rejonach subtropikalnych lecz również w warunkach klimatu umiarkowanego niektórych krajów europejskich, w tym także i Polski. Homojozemia u świń jest osiągnięta poprzez utrzymanie homeostazy pomiędzy ciepłem wytwarzanym przez organizm zwierzęcy i przyjmowanym przez zwierzę ze środowiska, a ciepłem, które oddaje organizm do otoczenia w postaci ciepła jawnego (promieniowanie,

konwekcja i przewodzenie) i w postaci ciepła ukrytego, traconego na drodze parowania ze skóry i dróg oddechowych.

W warunkach wysokiej temperatury środowiska i zmniejszonego ochładzania bioklimatycznego następuje redukcja strat ciepła jawnego, a zdolność zwierzęcia do regulowania temperatury swego ciała zależy jedynie od wielkości utraty ciepła w wyniku parowania. Wrażliwość świń dorosłych na działanie wysokich temperatur otoczenia zależy od masy ciała, poziomu żywienia, rasy, systemu utrzymania oraz stanu fizjologicznego. Wartości górnych temperatur krytycznych (GTK) przedstawione przez Bruce (12) dla świń o masie 100 kg wahają się od 20°C na podłodze ściółkowej, grupowym utrzymaniu, suchej powierzchni ciała i obfitym żywieniu, do 37°C przy ograniczonym żywieniu, betonowej podłodze i mokrej powierzchni ciała.

Wysokie temperatury powietrza przekraczające (GTK) wywołują u świń reakcje behawioralne regulowane przez ośrodkowy układ nerwowy, w którym centrum sytości pobudza ośrodek hamowania łaknienia w podwzgórzcu, który wpływa na wiele funkcji biologicznych, w tym pobieranie i wykorzystanie paszy, równowagę wodno-elektrolitową, białkową, ener-

Tabela 1. Przyrosty i spożycie paszy u tuczników utrzymywanych w różnych warunkach termicznych (66).

Temperatura °C	Średnie dzienne przyrosty w kg	Dzienne spożycie paszy	Spożycie paszy w kg na 1 kg przyrostu
20	0,749	2,27	3,00
25	0,616	1,93	3,13
30	0,438	1,57	3,69

getyczną i mineralną, reakcje enzymatyczne, wydzielanie hormonów i skład chemiczny krwi (60). Najczęściej obserwowanym skutkiem tej reakcji jest spadek spożycia paszy w celu zmniejszenia produkcji ciepła metabolicznego (4). Przy temperaturach wyższych od górnej temperatury krytycznej świni reagują niższymi przyrostami dziennymi masy ciała średnio o 40g dziennie na 1°C powyżej górnej temperatury krytycznej, a także obniżonym spożyciem paszy o około 10-20g/ 1°C powyżej GTK.

Niezależnie od negatywnych skutków produkcyjnych u świń w wysokich temperaturach środowiska, może u tych osobników dojść do hipertermii czyli stresu przegrzania, którego skutki niekorzystnie wpływają na zdrowie i dobrostan zwierząt (22). Świnie doświadczają już stresu przegrzania, gdy temperatura otoczenia przekracza ich neutralną strefę termiczną (16-22°C i 50-75 % wilgotności względnej (10). W porównaniu z innymi zwierzętami, świni są bardziej wrażliwe na stres cieplny ze względu na wysoką produkcję ciepła metabolicznego, szybkie odkładanie się tłuszczu i brak gruczołów potowych (4). Ze względu na podwyższoną przemianę materii i ograniczoną zdolność do utraty ciepła ryzyko zwiększonej śmiertelności jest szczególnie wysokie w przypadku loch karmiących i tuczników. Odnotowano wyższą częstość występowania śmiertelności loch w miesiącach letnich, szczególnie w ciągu 2-4 dni po oproszeniu (14). Ponadto, gdy temperatura w porodówce wzrastała powyżej 22°C w momencie porodu, ryzyko urodzenia martwych prosiąt wzrastało ze względu na przedłużony czas porodu i związane z tym ryzyko niedotlenienia noworodków (85). Wreszcie, wyższe ryzyko upadków świń odnotowano również podczas transportu i postoju w rzeźni w sezonie gorącym (87). W warunkach ekstremalnego stresu cieplnego, zdolność termoregulacyjna organizmu może zostać przekroczona, co prowadzi do choroby z powodu przegrzania, mogą-

cej zakończyć się śmiercią z powodu udaru cieplnego. Objawami klinicznymi i subklinicznymi przegrzania świń są: niepokój, otępienie, chwiejny chód, przyspieszony oddech (nawet do 180 oddechów/min) zwiększone wydzielanie moczu i śliny, wzrost temperatury rektalnej oraz sinica błon śluzowych (75). Konsekwencją stresu przegrzania u świń są także zaburzenia behawioralne manifestujące się obgryzaniem ogonów, zwiększoną agresją, zuciem metalowych prętów i uszu, zwiększonym „molestowaniem” sromu u innych osobników, nadmiernym piciem wody (81). W czasie upałów świni stają się ospałe i poszukują wilgotnych miejsc. Leżą pod podłami smoczkowymi lub „brudzą” w kojach, aby się zmoczyć. Oznakami stresu cieplnego mogą być także walki o miejsce przy wodzie oraz zwiększony poziom hałasu.

Stres cieplny obniża także odporność świń (49). Wysokie temperatury i wilgotność powodują, że świni zmniejszają pobranie paszy, a ich tempo wzrostu spada. Zmiany w spożywaniu paszy mogą również prowadzić do zmian w zawartości tłuszczu i mięsa w tuszy. Ekstremalne upały mogą ponadto prowadzić do chorób, a nawet śmierci zwierząt.

Z objawów subklinicznych stwierdzono alkalozę oddechową – niekompensowaną, zaburzenia gospodarki elektrolitowej i wzrost pH. Zejście śmiertelne następuje wśród drgawek przy temperaturze ciała od 42,5-43,5°C.

Wpływ stresu cieplnego na rozród u świń

Lochy w warunkach stresu cieplnego zmniejszają spożycie paszy (72), co powoduje ujemny bilans energetyczny, utratę masy ciała oraz problemy reprodukcyjne związane z dysfunkcją jajników, objawiające się brakiem rui, słabymi lub nieregularnymi objawami rujowymi, opóźnionymi okresami dojrzewania, niskimi wskaźnikami zapłodnialności, niską liczbą urodzonych prosiąt i niską ich masą

ciała przy urodzeniu (7, 93). We wczesnej ciąży stres cieplny zwiększa śmiertelność embrionalną (58, 90). Wykazano także, że lochy selekcjonowane pod kątem wyższego wskaźnika oproszeń były bardziej wrażliwe na stres cieplny (tj. wykazywały mniejszą liczebność miotu i liczbę urodzonych prosiąt ogółem), a wskaźnik oproszeń po pierwszej inseminacji był u nich niższy (9). W rezultacie stres cieplny prowadzi do spadku płodności u loch i loszek, co zwykle manifestuje się w postaci sezonowej niepłodności (71).

Stres cieplny w okresie laktacji wywiera także istotny wpływ na produkcję mleka. Temperatury przekraczające górną temperaturę krytyczną podczas laktacji prowadzą do zmniejszenia pobrania paszy, a w konsekwencji do obniżenia produkcji mleka (8). Postawiono hipotezę, że podwyższona temperatura wewnętrzna ciała powoduje przekierowanie przepływu krwi z gruczołu mlekowego do skóry w celu ułatwienia oddawania ciepła. W wyniku tego następuje znaczące zmniejszenie laktacji tempa wzrostu i przeżywalności prosiąt w okresie laktacji (8, 14, 51, 62). Oprócz ograniczenia wydajności mlekowej, stres cieplny w okresie laktacji może także obniżyć odsetek loch powracających do rui w ciągu 15 dni po odsadzeniu (51).

Chociaż wpływ stresu cieplnego na rozród loch jest dobrze udokumentowany, knury również są narażone na jego skutki, co objawia się przede wszystkim obniżoną produkcją i jakością nasienia. Malmgren i Larson (59) stwierdzili, że ejakulatory pochodzące od knurów utrzymywanych w temperaturze 35°C przez 100 dni charakteryzowały się obniżoną ruchliwością plemników i zwiększoną liczbą plemników z nieprawidłowymi główkami, proksymalnymi kroplami cytoplazmatycznymi i formacjami kieszonek jądrowych. Wzrost temperatury hamuje dojrzewanie spermatocytów oraz biosyntezę androgenów w jądrach. W innych badaniach autorzy podobnie stwierdzili, że knury poddane stresowi cieplnemu przez 90 dni wykazywały obniżoną ruchliwość plemników oraz zwiększony odsetek plemników nieprawidłowych już po dwóch tygodniach od rozpoczęcia ekspozycji na stres cieplny. Stone (84) wykazała, że ruchliwość plemników w ejakulatach knurów rasy Large White ulega obniżeniu, gdy temperatura powietrza wzrasta już powyżej 30°C. Zmniejszenie ruchliwości plemników oznacza, że mniejsza ich liczba może dotrzeć do jajowodu w celu zapłodnienia oocytów, a tym samym wskaźnik zapłodnień może być niższy (91,94). Wykazano także, że eks-

pozycja knurów na wysokie temperatury (31–35°C) przez 90 dni skutkowało obniżeniem ruchliwości plemników, spadkiem odsetka loch prośnych w 30. dniu ciąży z 41 % do 29 % oraz zmniejszeniem przeżywalności zarodków w tym czasie z 71 % do 49 % (13, 91). Warto zauważyć, że w odróżnieniu do loch u knurów nie obserwujemy natychmiastowej reakcji na stres ciepła. Gorsza jakość nasienia obserwowana jest dopiero po 2 tygodniach i utrzymuje się przez okres od 2 do 5 tygodni po stresie.

Bezpośrednie konsekwencje stresu cieplnego u drobiu

Produkcja drobiarska, skoncentrowana głównie w regionach o gorącym klimacie, takich jak Azja i Ameryka Południowa, jest szczególnie narażona na negatywne skutki wysokich temperatur i wilgotności względnej powietrza (24). Współczesne linie genetyczne brojlerów i kur niosek, cechujące się wysoką wydajnością produkcyjną oraz efektywnością wykorzystania paszy, wykazują jednocześnie zwiększoną wrażliwość na stres cieplny w porównaniu do starszych ras (56).

Ptaki różnią się od ssaków pod względem mechanizmów termoregulacyjnych. Wysoki metabolizm związany z intensywną produkcją ciepła oraz ograniczone możliwości jego oddawania, wynikające z obecności piór i braku gruczołów potowych, sprawiają, że drób jest szczególnie podatny na przegrzanie. Chłodzenie organizmu odbywa się wyłącznie poprzez ziajanie. W pierwszych dniach życia pisklęta wymagają wysokiej temperatury otoczenia (32–38°C), jednakże optymalna temperatura środowiskowa szybko maleje wraz z wiekiem, w tempie 2,5–3,0°C na tydzień FASS (30). Po pełnym upierzeniu ptaki najlepiej rozwijają się i najwyższa nieśność jest w temperaturze 18–22°C. Krytyczną granicę stanowi temperatura 30°C. Do tego poziomu ptaki potrafią jeszcze kompensować spadek pobrania paszy poprzez lepsze jej wykorzystanie i obniżenie podstawowej przemiany materii (24). Powyżej tej wartości dochodzi do tak znacznego ograniczenia pobrania paszy i energii, że możliwości kompensacyjne zostają przekroczone, co skutkuje gwałtownym spadkiem nieśności oraz wzrostem śmiertelności. W warunkach stresu cieplnego obserwuje się wyraźne ograniczenie spożycia paszy, którego nasilenie zależy od temperatury oraz czasu trwania ekspozycji. W przypadku brojlerów spadek spożycia paszy wzrasta z wiekiem i może sięgać nawet 50 % (35). Kury nio-

ski w warunkach silnego stresu cieplnego (34–35°C) zmniejszają pobranie paszy o 30–50%. Dodatkowo, wysoka temperatura otoczenia obniża strawność składników pokarmowych, co może wynikać z ograniczonej aktywności enzymów trawiennych, takich jak trypsyna, chymotrypsyna i amylaza (36). W efekcie spada dostępność składników odżywczych, co prowadzi do obniżenia nie tylko masy jaj, lecz także ich liczby. Istotnym mechanizmem wpływającym na jakość jaj w czasie stresu cieplnego jest intensywne ziajanie, prowadzące do nadmiernej utraty dwutlenku węgla, który jest niezbędny do tworzenia węglanu wapnia – głównego składnika skorupy jaja. W konsekwencji ograniczeniu ulega nie tylko liczba znoszonych jaj (nawet z 80–90 % do 50–60 %), lecz także ich masa (średnio o 10 g), a dodatkowo obserwuje się pogorszenie jakości skorup – ich cieńsza struktura zwiększa odsetek jaj pękniętych (61), co prowadzi do dalszych strat ekonomicznych.

Brojlery reagują na wysoką temperaturę otoczenia ograniczeniem syntezy białek oraz nasileniem ich rozpadu (56). Badania wykazały, że w warunkach stresu cieplnego dochodzi do spadku zawartości białka mięśniowego i ogólnego białka ustrojowego oraz wzrostu zawartości tłuszczu w tuszy (1, 35). Jakość mięsa pogarsza się nie tylko na skutek zmian stosunku białka do tłuszczu, lecz także wskutek mobilizacji witamin i składników mineralnych z tkanek, co obniża wartość odżywczą zarówno mięsa, jak i jaj (77). Do częstych nieprawidłowości jakości mięsa obserwowanych u brojlerów poddanych stresowi cieplnemu należą również: zwiększony wyciek wody (drip loss), błąd kolor mięsa oraz mięso typu PSE (pale, soft, exudative), które istotnie wpływają na postrzeganie jakości przez konsumentów (1, 63).

Podsumowując, wysoka temperatura otoczenia negatywnie wpływa na produkcję jaj poprzez ograniczenie ich liczby i masy, a także pogorszenie jakości skorupy. W przypadku brojlerów obserwuje się spowolnienie tempa wzrostu i pogorszenie wykorzystania paszy, natomiast jakość mięsa ulega obniżeniu głównie na skutek zmian w gospodarce lipidowej, stresu oksydacyjnego oraz zaburzeń równowagi elektrolitowej.

Pośrednie wpływy anomalii klimatycznych na zdrowie i dobrostan zwierząt

Długotrwałe susze mogą zmniejszać bazy paszową, a także prowadzić do spad-

ku globalnych plonów podstawowych upraw: kukurydzy (-7,1 %/°C), pszenicy (-3,7 %/°C) oraz soi (-4,0 %/°C). Ponadto okresy suszy mogą zwiększać wytwarzanie aflatoksyn (AF) przez *Aspergillus spp.* w kukurydzy. Natomiast wzrost opadów i temperatury może sprzyjać produkcji deoksynivalenolu (DON) przez *Fusarium spp.* w pszenicy, groźnych dla zwierząt mykotoksyn (73). Zmiany klimatu mają także wpływ na jakość i dostępność pasz. Wzrost temperatur i spadek opadów ograniczają zawartość białka ogólnego i strawność suchej masy w runi pastwiskowej (21). Susza i spadek poziomu wód gruntowych prowadzą do zmniejszenia dostępności dla bydła zielonki i wody, co zwiększa konieczność stosowania pasz treściwych. Mięso zwierząt karmionych paszami treściwymi ma jednak niższą zawartość korzystnych kwasów tłuszczowych, takich jak kwasy tłuszczowe Omega-3 i CLA, w porównaniu z mięsem pochodzącym od zwierząt wypasanych (67, 79). Innymi niekorzystnymi skutkami ocieplenia klimatu są częste opady i powodzie, które zwiększają wilgotność powietrza stwarzając korzystne warunki do namnażania się patogenów, a także ich wektorów – kleszczy, much i komarów, zwiększając przez to transmisję wielu chorób zakaźnych i inwazyjnych u zwierząt, a także u ludzi.

Skutkami wysokich temperatur i fal upałów są: susze i pożary, a skutkami intensywnych opadów – powodzie. Wszystkie te zjawiska są poważnym zagrożeniem dla zdrowia, życia i dobrostanu zwierząt. Ekstremalne susze stały się jednym z głównych czynników ryzyka pożarowego. Dokładne liczby pożarów w Europie wywołanych wyłącznie suszą są trudne do jednoznacznego określenia. Brakuje też danych ilościowych o spalonych zwierzętach w Europie w skali kontynentalnej. W roku 2025, według Europejskiego Systemu Informacji o Pożarach (EFFIS, Copernicus) (40), w UE do 23 września 2025 roku spłonęło 1.015.084 ha, co znacznie przewyższa średnią z lat 2006–2024 (~ 320.097 ha). To również rekordowy poziom od początku prowadzenia systematycznych zapisów (od 2006 r.). European Forest Fire Information System (EFFIS) (40) w komunikatach prasowych wskazuje się, że Hiszpania i Portugalia odpowiadają za około dwie trzecie powierzchni w UE w 2025 r. Brak jest danych o liczbie spalonych zwierząt gospodarskich, jak i dziko żyjących. Częściowe dane o liczbie spalonych zwierząt hodowlanych znajdujemy dla dużych pożarów w innych regio-

nach świata. W 2021r. susze w Kansas (USA) przyczyniły się do pożarów, takich jak Four County Fire – spłonęły budynki i około 700 sztuk bydła (41). W 2024 r. w Teksasie pożar Smokehouse Creek zniszczył ok. 850.000 akrów (344.000 ha) pastwisk i spowodował śmierć kilkudziesięciu tysięcy zwierząt gospodarskich w tym około 12 000 sztuk bydła, które spaliły się lub były poddane eutanazji ze względu na poparzenia racic i wymion (42).

Brak jest również danych, co do strat zwierząt w wyniku powodzi zarówno w Polsce, jak i w Europie. W Polsce jedynie szacunkowe dane Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej dotyczą powodzi tysiąclecia w 1997 r. według których utonęło około: 2000 krów, 6000 świń i ponad 1.000.000 sztuk drobiu (48). Jedyne dane z Europy pochodzą z Hiszpanii. W Aragonii w marcu 2015 r. w wyniku wylewu rzeki Ebro, zalane zostały fermy świń w których znaleziono ponad 10.000 martwych zwierząt (43). Nie pełne dane pochodzą z innych regionów świata. W 2018 r. huragan Florence z ulewnym deszczem uderzył w południowo-wschodnie Stany Zjednoczone. Budynki inwentarskie były zalane po dachu. Utonęło 4,1 miliona kurczaków i 5500 świń (44). W 2021 w Kolumbii Brytyjskiej w Kanadzie w wyniku powodzi i ulewnych deszczy utonęło 500 krów, 12.000 świń i ponad 630.000 drobiu (45). W Australii 2019 podczas powodzi monsunowych w Queenslandzie utonęło 500.000 sztuk bydła i owiec (46). Warto odnotować jeszcze jedną powódź, w roku 2024 w Brazylii w stanie Rio Grande do Sul. Utonęło wówczas 12.600 świń, 279.000 broilerów kurzych oraz 150.000 kur niosek (47).

Można wyobrazić sobie cierpienie tych zwierząt będących na uwięzi lub zamkniętych kojach, bateriach, budynkach, gdy nagle wybuchą pożar lub budynek zalewa fala powodziowa. W chwili, gdy ogień zaczyna ogarniać budynek, zwierzęta najpierw czują gorąco – nie takie, które da się znieść, ale narastającą falę żaru, która piecze skórę i oczy. Dym wypełnia pomieszczenie powoli, jak ciężka, gryząca mgła. Zwierzęta zaczynają kaszleć, z trudem łapiąc oddech. Zdezorientowane, przerażone, próbują znaleźć drogę ucieczki, ale natrafiają na uwięzie, zamknięte kojce, ściany, ogrodzenia, zamknięte drzwi. Ich oddech staje się krótszy, szybszy, a powietrze, które wdychają, jest już tak gorące, że pali drogi oddechowe. Oczy łzawią, skóra pęka pod wpływem gorąca i zaczyna też płonąć. Zwierzęta mogą pozostawać przytomne i cierpieć nawet 10-20 minut.

Śmierć następuje z powodu niewydolności oddechowej, wstrząsu bólowego i niewydolności krążenia. Zwierzęta w bezpośredniej strefie ognia giną szybciej (sekundy/minuty), natomiast te 20-100 m od źródła mogą żyć jeszcze 10-30 minut, walcząc o ucieczkę. Ten moment, gdy zwierzęta nadal są przytomne, jest najbardziej dramatyczny – ich organizm walczy o życie, adrenalina osiąga maksymalny poziom, serce bije w panicznym rytmie. Próbuje uciec, lecz często ślizgają się, przewracają, wpadają na siebie. W końcu dym staje się tak gęsty i gorący, że ich widzenie zanika, a toksyny zaczynają odbierać świadomość. Niektóre padają z wyczerpania, inne z powodu uduszenia. Ostateczna utrata przytomności jest nagła – i dopiero ona kończy ich cierpienie.

Podczas powodzi jest inaczej, ale również dramatycznie. Zwierzę wznosi głowę jak najwyżej, starając się utrzymać nozdrza nad wodą. Każdy oddech jest desperacką próbą złapania powietrza. Woda podnosi się, zmusza do wspinania się, aż w końcu zalewa pysk. Zwierzęta walczą – machają nogami, próbują oprzeć się o cokolwiek, by wynurzyć głowę. W ich oczach widać czyste prawie ludzkie przeżalenie. To, co najtrudniejsze, to świadomość. Przez pierwsze dwie-trzy minuty wiedzą, że się duszą. Czują, jak płuca palą z braku tlenu, jak mięśnie odmawiają posłuszeństwa. Woda dostaje się do dróg oddechowych, powodując gwałtowny kaszel, paniczne próby zaczerpnięcia oddechu, które tylko wciągają więcej wody. Dopiero potem następuje utrata przytomności – jedyny moment, gdy cierpienie się kończy. ●

Piśmiennictwo

1. Aksit M., Yalcin S., Ozkan S., Metin K., Ozdemir D.: Effects of temperature during rearing and crating on stress parameters and meat quality of broilers. „Poultry Science”, 2006, 85 (11), 1867-1874.
2. Archana P. R., Aleena J., Pragna P., Vidya M. K., Niyas P. A., Bogath M., Krishnan G., Manimaran A., Beena V., Kurien E. K., Bhatta R., Sejian V.: Role of heat shock proteins in livestock adaptation to heat stress. „Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research”, 2018, 7 (1), 1-10.
3. Basiricò L., Morera P., Primi V., Lacetera N., Nardone A., & Bernabucci U.: Cellular responses in bovine blood cells exposed to different temperatures and to oxidative stress. „Journal of Dairy Science”, 2009, 92 (9), 4199-4206.
4. Baumgard L. H., & Rhoads R. P.: Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetics. „Annual Review of Animal Biosciences”, 2013, 1, 311-337.
5. Berkowitz L.: Frustration-aggression hypothesis: examination and reformulation. „Psychological Bulletin”, 1989, 106 (1), 59-73.
6. Bernabucci U., Lacetera N., Baumgard L. H., Rhoads R. P., Ronchi B., Nardone A.: Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. „Animal”, 2010, 4 (7), 1167-1183.
7. Bertoldo M. J., Holyoake P. K., Evans G., Grupen C. G.: Seasonal variation in the ovarian function of sows. „Reproduction in Domestic Animals”, 2012, 47 (Suppl 6), 33-41.
8. Black J. L., Mullan B. P., Lorsch M. L., Giles L. R. „Lactation in the sow during heat stress”. Livestock Production Science, (1993), 35 (1-2), 153-170.
9. Bloemhof S., van der Waaij E. H., Merks J. W. M., & Knol E. F.: „Sow line differences in heat stress tolerance expressed in reproductive performance traits”. Journal of Animal Science, 2008, 86 (12), 3330-3337.
10. Botto L., Massé D., Gonyou H.: Influence of temperature and humidity on swine welfare and performance. „Livestock Science”, 2014, 159, 69-77.
11. Broom D. M., Johnson K. G.: Stress and animal welfare. Chapman & Hall, London 1993.
12. Bruce J. M.: Ventilation and temperature control for pigs. „Farm Building Progress”, 1980, 61, 23-26.
13. Cameron R. D. A., Blackshaw A. W.: The effect of elevated ambient temperature on spermatogenesis in the boar. „Journal of Reproduction and Fertility”, 1980, 59 (2), 173-179.
14. Chagnon M., D'Allaire S., Drolet R.: A prospective study of sow mortality in breeding herds. „Canadian Journal of Veterinary Research”, 1991, 55 (2), 180-184.
15. Collier R. J., Beede D. K., Thatcher W. W., Israel L. A., Wilcox C. J.: Influences of environment and its modification on dairy animal health and production. „Journal of Dairy Science”, 1981, 64 (6), 1377-1390.
16. Collier R. J., Hall L. W., Renquist B. J.: Effects of heat stress on dairy cattle: insight into pathophysiology and impact on milk production. „Animal Frontiers”, 2017, 7 (1), 12-19.
17. Collier R. J., Gebremedhin K. G., Baumgard L. H.: Regulation of body temperature in dairy cattle: physiological and environmental challenges. „Animal Production Science”, 2019, 59, 464-474.
18. Cook N. B., Bennett T. B., Nordlund K. V.: Monitoring indices of cow comfort in free-stall barns. „Journal of Dairy Science”, 2007, 88 (11), 3876-3885.
19. Copernicus Climate Change Service (C3S, 2025). Global Climate Highlights 2024. <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2024>.
20. Copernicus Global Climate Report 2024 confirms last year as the warmest on record. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/copernicus-global-climate-report-2024-confirms-last-year-warmest-record-first-ever-above-15degc-2025-01-10_en.
21. Craine J. M., Elmore A. J., Olson K. C., Tolleson D.: Climate change and cattle nutritional stress. „Global Change Biology”, 2009, 16 (10), 2901-2911.
22. Cui Y., Hao Y., Li J.: Effects of thermal environment on health and welfare of pigs. „Animal Production Science”, 2016, 56 (8), 1405-1411.
23. Dado-Santana C. E., Tao S., Dahl G. E.: Impact of late-gestation heat stress on dairy cattle offspring. „Journal of Dairy Science”, 2022, 105 (3), 2043-2055.
24. Dagher N. J.: Poultry Production in Hot Climates. CAB International, 2009.
25. De Renzis F., Scaramuzzi R. J.: Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow – a review. „Theriogenology”, 2003, 60 (6), 1139-1151.
26. Dos Santos D. M., Ramires R., Lima A. R. C.: Oxidative stress and heat shock proteins in dairy cows exposed to heat stress. „Journal of Thermal Biology”, 2023, 112, 103497.
27. Empel W.: Cierpienie zwierząt – istota, przyczyny, konsekwencje. „Medycyna Weterynaryjna”, 1992, 48 (10), 437-441.
28. European Environment Agency (EEA). Climate and environment report 2024. European Union.
29. FAO. Livestock in the balance. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2009.
30. FASS. Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Research and Teaching, 2010, 3rd ed. Federation of Animal Science Societies, Champaign, IL.
31. Flower F. C., Weary D. M.: Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. „Journal of Dairy Science”, 2008, 92 (1), 407-412.
32. Fraser D.: Understanding animal welfare: The science in its cultural context. Wiley-Blackwell, Oxford 2008.
33. Ganong W. F.: Review of Medical Physiology. McGraw-Hill, New York 2005.

34. Gaughan J. B., Mader T. L., Holt S. M., Lisle A.: A new heat load index for feedlot cattle. „Journal of Animal Science”, 2009, 87 (1), 343-348.

35. Gonzalez-Esquerra R., Leeson S.: Effects of heat stress on broiler performance: influence of dietary energy, nutrient density, and supplementation. „Poultry Science”, 2005, 84 (9), 1562-1571.

36. Hai L., Rong D., Zhang Z. Y.: The effect of thermal environment on the digestion of broilers. „Animal Feed Science and Technology”, 2000, 8 (1-2), 139-148.

37. Hansen P. J.: Effects of heat stress on mammalian reproduction. „Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences”, 2009, 364 (1534), 3341-3350.

38. Herbut P., Angrecka S.: Forming of temperature-humidity index (THI) and milk production of cows in moderate climate. „Polish Journal of Environmental Studies”, 2012, 21 (2), 371-376.

39. Hu H., Ma L., Wang C.: Effects of heat stress on milk composition in dairy cows. „Animal Nutrition”, 2016, 2 (4), 389-393.

40. <https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/applications>.

41. https://blueprintma.com/kansas-four-county-fire/?utm_source=chatgpt.com.

42. https://agrilifetoday.tamu.edu/2024/05/06/preliminary-texas-panhandle-wildfire-agriculture-losses-top-123-million-costliest-in-state-history/?utm_source=chatgpt.com.

43. https://trasosmuros.com/en/farms-flooded-animals-drowned?utm_source=chatgpt.com.

44. https://www.newsobserver.com/news/local/article218610365.html?utm_source=chatgpt.com.

45. https://www.theguardian.com/world/2021/dec/03/british-columbia-floods-animal-corporates-clean-up?utm_source=chatgpt.com.

46. https://www.sheepcentral.com/no-warning-as-queensland-flood-livestock-losses-top-144000/?utm_source=chatgpt.com.

47. https://www.reuters.com/world/americas/close-13000-hogs-perish-brazil-flood-hit-state-2024-05-20/?utm_source=chatgpt.com.

48. https://www.gov.pl/web/kgpsp/mija-25-lat-od-najwiekszej-powodzi-w-polsce-xx-wiek?utm_source=chatgpt.com.

49. Inbaraj S., Shankar P. A., Manimaran A.: Heat stress in pigs: consequences and ameliorative measures. „Advances in Animal and Veterinary Sciences”, 2016, 4 (1), 12-18.

50. IPCC. Climate Change 2023: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva 2023.

51. Johnston L. J., Ellis M., Wolter B. F.: Effect of environment on lactating sow performance. „Journal of Animal Science”, 1999, 77 (4), 1100-1107.

52. Kadzere C. T., Murphy M. R., Silanikove N., Maltz E.: Heat stress in lactating dairy cows: a review. „Livestock Production Science”, 2002, 77 (1), 59-91.

53. Kaddokawa H., Kubo K., Saitoh T.: Influence of heat stress on follicular development and ovulation in dairy cows. „Reproduction in Domestic Animals”, 2012, 47 (4), 455-460.

54. Keane M. G., & Allen P.: Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. „Livestock Production Science”, 1998, 56 (3), 203-214.

55. Lacetera N.: Impact of climate change on animal health and welfare. „Animal Frontiers”, 2012, 2 (2), 26-31.

56. Lin H., Decuyper E., Buyse J.: Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. „Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology”, 2006, 144 (1), 11-17.

57. Lopez J., Bennett G. L., West J. W.: Relationship of THI to milk yield and reproduction. „Journal of Dairy Science”, 1991, 74 (12), 4327-4332.

58. Lucy M. C., Sifers T. J.: Heat stress in boars: effects on reproduction and approaches to minimize heat stress impact. „Theriogenology”, 2017, 98, 6-12.

59. Malmgren L., Larson B.: Acta Veterinaria Scandinavica, 1994, 35 (3), 305-310.



60. Marai I. F. M., Ayyat M. S., Abd El-Monem U. M.: Growth performance and physiological traits as affected by heat stress in pigs. „Livestock Science”, 2007, 107 (1), 68-75.

61. Mashaly M. M., Hendricks G. L., Kalama M. A., Gehad A. E., Abbas A. O., Patterson P. H.: Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens. „Poultry Science”, 2004, 83 (6), 889-894.

62. McGlone J. J., Stansbury W. F., Tribble L. F., Morrow J. L.: Effects of heat stress on lactating sows: body temperature, performance, and behavior. „Journal of Animal Science”, 1988, 66 (2), 391-397.

63. McKee S. R., Sams A. R.: The effect of seasonal heat stress on meat quality of broilers. „Poultry Science”, 1997, 76 (6), 900-906.

64. Mitra R., Christison G. I., Johnson H. D.: Effect of prolonged thermal exposure on growth hormone and prolactin secretion in cattle. „Journal of Animal Science”, 1972, 34 (5), 784-789.

65. Munksgaard L., Simonsen H. B.: Behavioral and physiological indicators of stress and discomfort in dairy cows. „Applied Animal Behaviour Science”, 1996, 46 (1-2), 3-11.

66. Nienaber J. A., Hahn G. L., Yen J. T.: Thermal environment effects on growing-finishing swine: part II. „Transactions of the ASAE”, 1987, 30 (6), 1772-1775.

67. Nuernberg K., Dannenberger D., Nuernberg G., Ender K., Voigt J., Scollan N. D., Wood J. D., Nute G. R., Richardson R. I.: Effect of a grass-based and

a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of longissimus muscle in cattle. „Meat Science”, 2005, 71 (3), 339-349.

68. Pearce S. C., Gabler N. K., Ross J. W., Escobar J., Patience J. F., Rhoads R. P., Baumgard L. H.: The effects of heat stress and endotoxemia on production parameters and intestinal barrier integrity in pigs. „Journal of Animal Science”, 2014, 92 (9), 4094-4103.

69. Plaizier J. C., Krause D. O., Gozho G. N., McBride B. W.: Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. „Veterinary Journal”, 2008, 176 (1), 21-31.

70. Polsky L., von Keyserlingk M. A. G.: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. „Journal of Dairy Science”, 2017, 100 (11), 8645-8657.

71. Prunier A., Messias de Bragança M., Le Dividich J.: Influence of high ambient temperature on performance of reproductive sows. „Livestock Production Science”, 1994, 40 (1), 37-45.

72. Renaudeau D., Collin A., Yahav S., de Basilio V., Gourdiere J. L., Collier R. J.: Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. „Animal”, 2012, 6 (5), 707-728.

73. Renaudeau D.: Consequences of Heat Stress in Swine Health and Production: A Mitigation Strategies. „Advances in Multidisciplinary Current Research”, 2025, 3 (1), 25-36.



SHUTTERSTOCK

74. Rhoads M. L., Rhoads R. P., VanBaale M. J., Collier R. J., Sanders S. R., Weber W. J., Crooker B. A., Baumgard L. H.: Effects of heat stress and plane of nutrition on lactating Holstein cows. „Journal of Dairy Science”, 2009, 92 (5), 1986-1997.

75. Ross J. W., Halea B. J., Gabler N. K., Rhoadsb R. P., Keatinga A. F. and Baumgard L. H.: Physiological consequences of heat stress in pigs. „Animal Production Science”, 2015, 55, 1381-1390.

76. Roth Z., Meidan R., Shaham-Albalancy A., Braw-Tal R., Wolfenson D.: Delayed follicular development and impaired ovulation in heat-stressed cows are associated with reduced LH secretion and expression of LH receptors in the theca cells. „Biology of Reproduction”, 2000, 63 (2), 639-646.

77. Sahin K., Kucuk O., Sahin N., Sari M.: Effects of vitamin C and vitamin E on lipid peroxidation, performance, and some serum hormone concentrations in Japanese quails reared under heat stress. „Poultry Science”, 2002, 81 (11), 1870-1876.

78. Schär C., Vidale P. L., Lüthi D., Frei C., Häberli C., Liniger M. A., Appenzeller C.: The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves. „Nature”, 2004, 427, 332-336.

79. Scollan N. D., Hocquette J. F., Nuernberg K., Dannenberger D., Richardson I., Moloney A.: Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids. „Meat Science”, 2006, 74 (1), 17-33.

80. Sejjan V., Bhatta R., Gaughan J. B., Dunshea F. R., Lacetera N.: Adaptation of animals to heat stress. Springer, New Delhi 2015.

81. Silanikove N., Maltz E., Shapiro F.: Water, sodium, potassium, and chloride metabolism in high yielding dairy cows at high ambient temperatures. „Journal of Dairy Science”, 1997, 80 (4), 949-956.

82. Silva B.: Behavioral changes in pigs under heat stress. „Applied Animal Behaviour Science”, 2018, 205, 50-57.

83. Špinko M., Wemelsfelder F.: Environmental challenge and animal agency. „Applied Animal Behaviour Science”, 2011, 135 (3), 157-165.

84. Stone B. A.: Heat stress and boar fertility. „Animal Reproduction Science”, 1982, 4 (2), 171-180.

85. Tajima K., Nonaka I., Higuchi K., Takusari N., Kurihara M., Takenaka A., Mitsumori M., Kajikawa H., Aminov R. I.: Influence of high temperature and humidity on rumen bacterial diversity in Holstein heifers. „FEMS Microbiology Ecology”, 2007, 57 (2), 270-279.

86. Vanderhaeghe C., Dewulf J., De Kruijff A., Maes D.: Influence of temperature on farrowing and neonatal pig mortality. „Theriogenology”, 2010, 73 (3), 387-396.

87. Vitali A., Segnalini M., Bertocchi L., Bernabucci U., Nardone A., Lacetera N.: Seasonal pattern of mortality and relationships between mortality and temperature-humidity index in dairy cows. „Journal of Dairy Science”, 2014, 97 (12), 7423-7430.

88. Vizzotto E. F., Fischer V., Barbosa Silveira I. D., Silveira M. F.: Behavioral changes in dairy cows under heat stress. „Applied Animal Behaviour Science”, 2015, 171, 1-7.

89. West J. W.: Effects of heat-stress on production in dairy cattle. „J. Dairy Sci.”, 2003, 86, 2131-2144.

90. Wegner M.: Effects of temperature and temperature-humidity index on the reproductive performance of sows during summer months under a temperate climate. „Animal Science Journal”, 2016, 87 (11), 1334-1339.

91. Wettemann R. P., Wells M. E., Omtvedt I. T., Earle P., Turman E. J.: Influence of elevated ambient temperature on reproductive characteristics and plasma LH and testosterone in the boar. „Animal Reproduction Science”, 1976, 2, 127-132.

92. Wolfenson D., Thatcher W. W., Badinga L., Savio J. D., Meidan R., Lew B. J., Braw-Tal R., Berman A.: Effect of heat stress on follicular development during the estrous cycle in lactating dairy cattle. „Biology of Reproduction”, 1995, 52, 1106-1113.

93. Wolfenson D.: Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. „Animal Reproduction Science”, 2000, 60, 535-547.

94. Zasiadczyk L., Fraser L., Kordan W., Wasilewska K.: Individual and seasonal variations in the quality of fractionated boar ejaculates. „Theriogenology”, 2015, 83, 1287-1303.

Roman Kolacz, e-mail: kolacz@gmail.com

ZARZĄDZANIE EMOCJAMI W WETERYNARII

ROZPOCZNIJMY... OD POCZĄTKU. WARTO PRZYPOMNIEĆ OBJAWIONĄ PRAWDĘ, O KTÓREJ CZĘSTOKROĆ LUBIMY ZAPOMNIEĆ. PRACA W WETERYNARII ŁĄCZY W SOBIE WYSOKIE WYMAGANIA ZAWODOWE, ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA ŻYCIE ZWIERZĄT, KONTAKT Z ICH WŁAŚCICIELAMI ORAZ SPECYFICZNE ŚRODOWISKO ORGANIZACYJNE. TE WSZYSTKIE SKŁADNIKI TWORZĄ POLE NIEUSTANNYCH WPŁYWÓW I FLUKTUACJI, NACECHOWANE SILNYMI EMOCJAMI – OD WSPÓŁCZUCIA I SATYSFAKCJI, PRZEZ FRUSTRACJĘ I ŻAŁ, PO STRES I POCZUCIE WYPALENIA. SPÓJRZMY ZATEM NA PRAKTYCZNE I TEORETYCZNE PODEJŚCIE DO ZARZĄDZANIA EMOCJAMI W WETERYNARII I UZUPEŁNIJMY JE O WSKAZÓWKI, NARZĘDZIA I REFLEKSJE PRZYDATNE ZARÓWNO NA POZIOMIE JEDNOSTKI, JAK I ZESPOŁU I FIRMY.

Sławomir Rajch

Vet2be.pl

Rola odczuć i uczuć w codziennej praktyce jest tyle niebagatelna, ile niedoceniana. Emocje budzą się wszędzie tam, gdzie są zwierzęta lub ludzie, a kulminują, gdy ludzie i zwierzęta są razem. W weterynarii stany uczuciowe wpływają na decyzje kliniczne (sic!), komunikację z właścicielami czy hodowcami, relacje w zespole i ogólną zdolność do zachowania równowagi psychicznej. Rozpoznanie i po prostu przyjęcie do wiadomości, że emocje są nieodłącznym elementem pracy, to pierwszy krok do świadomego nimi zarządzania.

Zawód lekarza weterynarii, choć często postrzegany jako „tylko ten jeden pełen miłości do zwierząt wszystkich”, jest jednocześnie źródłem silnego stresu i wielu wyzwań uczuciowej palety. Często już na tym polu zaczynają się... Emocje!

Emocje – punkt wyjścia pracy weterynaryjnej

Znacznie mniejszą uwagę zwykliśmy przykładać do wszelkich miękkich kompetencji, poddawszy je karnie wobec wiedzy medycznej. Tymczasem zarządzanie emocjami jest kluczowe dla zachowania dobrostanu w pracy weterynaryjnej (wetpracy). Dlatego skuteczne pomijanie obszarów

KLUCZOWE OBSZARY, KTÓRE NALEŻY PORUSZYĆ, ABY ZROZUMIEĆ ZARZĄDZANIE EMOCJAMI I STRESEM, TO:

- **Wyobrażenia, uprzedzenia, nadzieje** – często towarzyszące rozpoczęciu i prowadzeniu kariery.
- **Wellbeing** – właściwe rozumienie, teoria – konieczne do stworzenia solidnych podstaw dbałości o siebie.
- **Wetpowody braku dobrostanu** – specyficzne czynniki w środowisku weterynaryjnym.
- **Współczesne rozumienie motywacji** – w kontekście wydajności i efektywności.
- **Zagrożenie sukcesem** (ang. fear of success) – nieoczekiwane wyzwania związane z osiągnięciami.
- **Pustka na szczycie** – poczucie izolacji lub braku satysfakcji mimo osiągnięcia celów.

związanych z dobrostanem, motywacją i emocjami w życiu zawodowym lekarza weterynarii jest przyczynkiem i trampoliną do nadmiaru odczuć i uczuć, niekoniecznie dobrej natury. By rzecz poprzeć przykładem jednak medycznym:

Dwojaka ocena tej samej sytuacji (a emocje)

Ta sama sytuacja kliniczna może być oceniana przez różne osoby w odmienny sposób – różnice wynikają z doświadczeń, oczekiwań, przekonań i poziomu zasobów psychicznych. Świadomość tej różnorodności pozwala lepiej rozumieć konflikty, nieporozumienia oraz własne reakcje.

Praca z emocjami wymaga treningu i świadomego nastawienia tak samo, jak merytoryka wymaga uprzednich studiów i doświadczenia w działaniu (jednocześnie).

Wellbeing – rozumienie i teoria

Wellbeing to stan równowagi między fizycznym, psychicznym i społecznym funkcjonowaniem. W kontekście zawodowym obejmuje satysfakcję z pracy, poczucie sensu, relacje w zespole oraz umiejętność radzenia sobie z odczuciami i uczuciami. Ważne jest odróżnienie orientacji wellbeing od chwilowego komfortu – to długoterminowa zdolność do utrzymania zdrowia i efektywności.



SHUTTERSTOCK

Słowo samo w sobie jest używane dość często, niemniej jego historia jest już nie tak często wspominana. Historycznie orientację tę przypisujemy Paulowi Pearsallowi i jego książce „The Pleasure Prescription: To Love, To Work, to Play – Life in the Balance” z roku 1996, w polskim tłumaczeniu tytułu: „Słodki sukces”. Pearsall zadaje w niej bardzo ważne pytanie, na które odpowiedź jawi się nie tylko jako baza do dalszych rozważań nad zarządzaniem emocjami w wetpracy, ale jako baza do zarządzania odczuciami także po godzinach. Czy jesteś wolny od tyranii samodoskonalenia? – należy do grupy pytań otwartych niesugestywnych. Jest pytaniem trudnym i jednocześnie przewrotnym, ponieważ z rozmów w środowisku lekarskim wynika niezbić i jednoznacznie, że takie podejście wobec siebie nie należy do zjawisk rzadkich.

Pearsall podsuwa pewne grupy pytań zamkniętych (odpowiedź tak-nie), ułatwiających odpowiedź na to otwarte pytanie, na potrzeby weterynarii brzmiałyby one mniej więcej tak:

- Czy uważasz, że jesteś szczęśliwszy niż ludzie mieszkający w Kalkucie?
- Czy ludzie, którzy znają cię najlepiej, powiedzieliby, że jesteś radością życia i pracy?
- Czy codziennie śmiejesz się na tyle mocno, że łzy płyną ci z oczu?
- Czy siedzisz beczynnym kilka razy dziennie?
- Czy jesteś wolny od „terroryzmu zdrowotnego”?
- Czy masz mniej niż możesz mieć i jesteś z tego dumny?
- Czy umiesz pokazać swój gniew?
- Czy chciałbyś, aby ktoś się z tobą ożenił?

Zostawiając odpowiedzi rachunkowi emocjonalnemu podpowiem, że osoby lepiej zarządzające emocjami będą w odpowiedziach bliżej jednego z biegunów tak-nie. Pośród wielu „checklist” proponowanych w moich artykułach, tę nazwałbym tą najważniejszą, od której zależy nasz grunt i która ugruntowuje podejście do zarządzania odczuciami i uczuciami.

Podstawowe emocje i ich rola

Właściwe rozumienie wellbeing (dobrostanu) wymaga znajomości teorii emocji. Jeszcze około 20 lat temu, w latach 2000, diagnozowaliśmy sześć podstawowych emocji (często uznawanych za uniwersalne):

Radość, Smutek, Strach, Zaskoczenie, Złość, Wstręt – jestem przekonany, że ten zestaw może być zaskakujący, że właśnie te wartości były postrzegane jak primarne i uniwersalne (to trochę jak z kolorami podstawowymi).

W poprzednich dwu dekadach ten repertuar stanów odczuć został znacznie powiększony o:

Cztery dodatkowe emocje (związane z samooceną i społecznym kontekstem): Żal, Wstydy, Duma, Wstyd, Podniecenie.

Rozpoznawanie tych stanów u siebie i innych to fundament regulacji emocji – nazwanie uczuć właśnie reguluje ich intensywność (a nie tylko zmniejsza/zwiększa) i ułatwia wybór adekwatnej reakcji.

Zachwyty jako ważna emocja

Dzięki Pearsallowi, pisząc kolokwialnie, świat przypomniał sobie o zachwyście.

Zachwyty, rozumiany jako głębokie doświadczenie piękna, sensu czy triumfu, bywa zaniedbywany. Włączenie zachwyty do repertuaru emocjonalnego sprzyja odporności psychicznej – umiejętność celebrowania dobrych chwil zwiększa rezerwę pozytywnych doświadczeń, co przekłada się na lepsze radzenie sobie z trudnościami.

Zachwyty może być postrzegany jako 11 emocja, która dołączyła do tego emocjonalnego uniwersum. Pearsall zwrócił nam uwagę, że dewaluacja słowa „niesamowity” (awesome) przez zbyt swobodne użycie sprawia, że traci on swój prawdziwy wpływ. Czym innym jest bowiem zachwyty – w odróżnieniu od np. poczucia somowjątkowości i tę narracyjną różnicę rekomenduję uchwycić i zapamiętać. Objasniłbym to tak: wielu ludziom brakuje prawdziwego zachwyty, który jest kluczowy dla bogatego doświadczenia emocjonalnego. Intensywne życie oznacza głębokie doświadczenie życia, zarówno wzlotów, jak i upadków. Pearsall sugeruje pozostawanie w zachwyście zamiast poszukiwania „domknięcia” (zamknięcia jakiejś sytuacji, poczucia jej zakończenia), co umożliwia głębsze połączenie z życiem, niezależnie od okoliczności.

Różnice w doświadczeniach i oczekiwaniach mogą ujawnić się w dwojakiej ocenie tej samej sytuacji. W weterynarii prezentowane w okresie formatywnym wyobrażenia i nadzieje często zderzają się z uprzedzeniami i rzeczywistością. Brak wiary w powodzenie może przejawiać się pesymizmem, co negatywnie wpływa na zdrowie psychiczne. Badania pokazują również, że różnice w nastawieniu mogą być zależne od płci. Wziąwszy pod uwagę ten szkielet prawidłowości, pamiętajmy, że docenianie tego, co dobre, wzmacnia zarówno zespół, lidera, jak i jednostkę.

W kontekście pracy weterynaryjnej o kilku prawidłowościach wprost należy pamiętać. Nim przejdziemy do opowieści o braku dobrostanu i motywacji, warto użytecznie zaakceptować, że:

- Patrzenie na osiągnięcia innych może motywować do samodoskonalenia.
- Postawy społeczne niestety często zniechęcają do świętowania sukcesów innych.
- Dzielnie się informacjami o ciężkiej pracy stojącej za działaniem, może pomóc złagodzić zazdrość ze strony innych.

Nieziemnie pozostajemy w obszarze zarządzania emocjami. ●

Stawomir Rajch, e-mail: kontakt@vet2be.pl

ZASADY WYSTAWIANIA FAKTUR AWARYJNYCH PRZEZ LEKARZA WETERYNARII



74

W SYTUACJI AWARII KSEF OGŁASZANEJ NA STRONACH MINISTERSTWA FINANSÓW ORAZ INTERFEJSIE KSEF, PODATNICY (W TYM LEKARZE WETERYNARII) BĘDĄ MOGLI OD LUTEGO 2026 R. WYSTAWIĆ OFFLINE TZW. FAKTURY AWARYJNE, KTÓRE JEDNAK TRZEBA BĘDZIE DOSŁAĆ DO KSEF, NAJPOŹNIEJ W CIĄGU 7 DNI ROBOCZYCH.

Marcin Szymankiewicz

Doradca podatkowy

Od 1 lutego 2026 roku, co do zasady, obowiązkową formą faktury będzie faktura ustrukturyzowana (zob. art. 106ga ustawy o VAT).

Ważne: Faktura ustrukturyzowana to faktura wystawiona przy użyciu Krajowego Systemu e-Faktur wraz z przydzielonym numerem identyfikującym tę fakturę w tym systemie (zob. art. 2 pkt 32 ustawy o VAT).

Należy tutaj wskazać, że w systemie Krajowego Systemu e-Faktur (KSeF) od strony technicznej funkcjonują dwa tryby wystawiania faktur:

- tryb online (tj. wystawianie faktury (wysyłka pliku XML faktury) w czasie rzeczywistym do KSeF)
- tryb offline (tj. wystawienie faktury poza KSeF i dosłanie jej później do systemu w określonym ustawowo terminie, celem nadania jej numeru KSeF). Od strony technicznej stosowany będzie

tu jeden tryb wysyłki OFFLINE, natomiast w zależności od tego, która z ww. procedur zostanie zastosowana, mogą wystąpić różne terminy późniejszego dosłania faktury do systemu, odmienne reguły ich udostępnienia nabywcy, czy opatrywania kodami QR.

W trybie offline należy wyróżnić:

- tryb offline24, o którym mowa w art. 106nda ustawy o VAT,
- tryb awaryjny, o którym mowa w art. 106nf ustawy o VAT,



SHUTTERSTOCK

- tryb offline w związku z niedostępnością KSeF, o którym mowa w art. 106nh ustawy o VAT.

W publikacji przyjrzymy się bliżej fakturom wystawianym w trybie awaryjnym. Kwestie te reguluje art. 106nf ustawy o VAT.

Należy wskazać, że tryb awaryjny to rozwiązanie, z którego podatnik (np. lekarz weterynarii) będzie mógł skorzystać jedynie w przypadku ogłoszonego w BIP MF oraz w oprogramowaniu interfejsowym

komunikatu o awarii KSeF. Dzięki temu rozwiązaniu, pomimo zidentyfikowanej usterki systemu KSeF, możliwe będzie wystawianie faktury.

Stosownie do art. 106nf ust. 1 ustawy o VAT, w okresie trwania awarii Krajowego Systemu e-Faktur, o której mowa w art. 106ne ust. 1 ustawy o VAT, podatnik wystawia faktury w postaci elektronicznej zgodnie z wzorem udostępnionym na podstawie art. 106gb ust. 8 ustawy o VAT, tj. wzorem faktury ustruk-

turyzowanej udostępnione przez Ministra Finansów na elektronicznej platformie usług administracji publicznej – od 1 lutego 2026 r. ma to być struktura logiczna FA (3).

Ważne: Minister Finansów zamieszcza w Biuletynie Informacji Publicznej na stronie podmiotowej urzędu obsługującego tego ministra (tj. w BIP MF) komunikaty o wystąpieniu i zakończeniu awarii Krajowego Systemu e-Faktur, które wyznaczają okres trwania tej awarii.

Komunikaty te są zamieszczane również za pośrednictwem oprogramowania interfejsowego (zob. art. 106ne ust. 1 ustawy o VAT). Oprogramowanie interfejsowe (...) jest dostępne na stronie, której adres jest podany w Biuletynie Informacji Publicznej na stronie podmiotowej urzędu obsługującego ministra właściwego do spraw finansów publicznych (zob. art. 106ne ust. 2 ustawy o VAT).

Uwaga: Każdy podatnik (w tym lekarze weterynarii) wystawiający fakturę w okresie ogłoszonej w BIP MF i interfejsie KSeF awarii KSeF, będzie mógł wystawić fakturę w trybie awaryjnym. Komunikaty o awarii będą publikowane w BIP MF oraz w oprogramowaniu interfejsowym.

W terminie 7 dni roboczych od dnia zakończenia awarii Krajowego Systemu e-Faktur, o której mowa w art. 106nf ust. 1 ustawy o VAT, wskazanego w komunikacie o zakończeniu tej awarii, podatnik jest obowiązany do przesłania do Krajowego Systemu e-Faktur faktur, o których mowa w art. 106nf ust. 1 ustawy o VAT, w celu przydzielenia numerów identyfikujących te faktury w Krajowym Systemie e-Faktur (art. 106nf ust. 4 ustawy o VAT).

Zatem faktury awaryjne powinny być, co do zasady, dosłane do KSeF najpóźniej terminie 7 dni roboczych od dnia zakończenia awarii KSeF.

Przykład: 24 lutego 2026 r. w BIP MF oraz interfejsie KSeF pojawił się komunikat o wystąpieniu awarii KSeF, o której mowa w art. 106ne ust. 1 ustawy o VAT. W czasie trwania tej awarii podatnik (spółka weterynaryjna) wystawił fakturę awaryjną w dniu 27 lutego 2026 r. Dniem zakończenia awarii KSeF, zgodnie z komunikatem o zakończeniu tej awarii, był dzień 3 marca 2026 r. Ta faktura awaryjna powinna zostać przesłana do KSeF najpóźniej w dniu 12 marca 2026 r., tj. terminie 7 dni roboczych od dnia zakończenia awarii KSeF.

Należy jednak mieć na uwadze, że stosownie do art. 106nf ust. 5 ustawy o VAT 5 w przypadku, gdy w terminie, o którym mowa w art. 106nf ust. 4, zostanie zamieszczony kolejny komunikat o wystąpieniu awarii, o którym mowa w art. 106ne ust. 1 ustawy o VAT, termin, o którym mowa w art. 106nf ust. 4 ustawy o VAT, liczy się od dnia zakończenia tej kolejnej awarii, wskazanego w komunikacie o zakończeniu tej kolejnej awarii.

Przykład: Załóżmy, że w poprzednim przykładzie, w dniu 6 marca 2026 r. został ogłoszony w BIP MF i interfejsie KSeF kolejny komunikat o awarii, o któ-

rej mowa w art. 106ne ust. 1 ustawy o VAT. Ta kolejna awaria potrwała do 9 marca 2026 r. (komunikat o zakończeniu awarii). Podatnik nie przesłał tej faktury do KSeF do 6 marca 2026 r., w tym przypadku faktura awaryjna powinna być przesłana do KSeF w terminie 7 dni roboczych od zakończenia tej kolejnej awarii KSeF, tj. w terminie do 18 marca 2026 r.

Ogłoszenie awarii całkowitej KSeF

Stosownie do art. 106nf ust. 7 ustawy o VAT, w przypadku gdy w okresie trwania awarii Krajowego Systemu e-Faktur, o której mowa w art. 106ne ust. 1 ustawy o VAT, albo w terminie, o którym mowa w art. 106nf ust. 4 i 5 ustawy o VAT, został zamieszczony komunikat o wystąpieniu awarii, o którym mowa w art. 106ne ust. 3 ustawy o VAT, przepisów art. 106nf ust. 4-6 ustawy o VAT nie stosuje się.

Ważne: W przypadku braku możliwości zamieszczenia komunikatów, o których mowa w art. 106ne ust. 1 ustawy o VAT, w Biuletynie Informacji Publicznej na stronie podmiotowej urzędu obsługującego ministra właściwego do spraw finansów publicznych, minister właściwy do spraw finansów publicznych zamieszcza w środkach społecznego przekazu komunikat o wystąpieniu awarii Krajowego Systemu e-Faktur. W tym przypadku komunikat o zakończeniu awarii Krajowego Systemu e-Faktur jest zamieszczany w środkach społecznego przekazu (np. prasie, radiu). Komunikaty o wystąpieniu i zakończeniu awarii Krajowego Systemu e-Faktur zamieszczone w środkach społecznego przekazu wyznaczają okres trwania tej awarii (zob. art. 106ne ust. 3 ustawy o VAT).

Zatem jeżeli po wystawieniu faktury, a przed jej przesłaniem do KSeF, wystąpi tzw. całkowita awaria KSeF (ogłoszona w środkach społecznego przekazu, np. radiu, prasie) – wówczas faktury offline nie dosyła się do KSeF.

Podsumowując, jeżeli w terminie 7-dniowym:

- zostanie zamieszczony w BIP MF i oprogramowaniu interfejsowym kolejny komunikat o wystąpieniu awarii, termin 7 dni liczy się od dnia zakończenia tej kolejnej awarii, lub
- w trakcie samej awarii zostanie zamieszczony komunikat o wystąpieniu tzw. awarii całkowitej – faktury nie dosyła się do KSeF.

Należy mieć na uwadze, że podatnik, chcąc wystawić fakturę w trybie awaryjnym, powinien:

- pobrać certyfikat typu 2 (uprawniający do wystawiania faktur offline),
- zastosować obowiązujący wzór struktury logicznej – od 1 lutego 2026 r. będzie to wzór FA (3),
- wystawić ją w postaci elektronicznej (obowiązkowo plik XML),
- przesłać ją do KSeF (co do zasady) – nie później niż w ciągu 7 dni roboczych od dnia zakończenia awarii w celu nadania fakturze numeru KSeF,
- udostępnić ją nabywcy w sposób uzgodniony.

Uwaga: Krajowy System e-Faktur służy również do przyjmowania między innymi faktur awaryjnych (zob. art. 106nd ust. 3 ustawy o VAT).

Certyfikat 2 Typu

Podatnik jest obowiązany pobrać z Krajowego Systemu e-Faktur certyfikat umożliwiający potwierdzenie tożsamości wystawcy przy wystawianiu faktury awaryjnej i oznaczenie tej faktury kodem QR typ drugi z napisem Certyfikat.

Ważne: Aby wygenerować drugi kod QR/link konieczne będzie pobranie certyfikatu KSeF (typu 2).

Uwaga: Certyfikat ten podatnicy mogą pobrać od dnia 1 listopada 2025 r. (zob. art. 17b ustawy z dnia 16 czerwca 2023 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2023 r., poz. 1598 ze zm.)).

Data wystawienia faktury awaryjnej

Za datę wystawienia faktury awaryjnej uznaje się datę, o której mowa w art. 106e ust. 1 pkt 1 ustawy o VAT, wskazaną przez podatnika na tej fakturze (zob. art. 106nf ust. 9 ustawy o VAT).

Zatem datą wystawienia faktury w trybie awaryjnym będzie data wskazana na tej fakturze przez podatnika w polu P_1 struktury logicznej e-Faktury.

Przykład: Podatnik (lekarz weterynarii) wystawił fakturę awaryjną. W pliku faktury wskazał 25 lutego 2026 r. jako datę wystawienia faktury. Fakturę tę podatnik przesłał do KSeF:

- 26 lutego 2026 r.
- 2 marca 2026 r.

W obu wariantach datą wystawienia faktury awaryjnej będzie 25 lutego 2026 r., tj. data wskazana w treści faktury awaryjnej.

Kara pieniężna za niedostanie faktury offline24 w terminie do KSeF

Zgodnie z mającym obowiązywać od 1 stycznia 2027 r. przepisem art. 106ni ust. 1 pkt 3 ustawy o VAT, jeżeli podatnik wbrew obowiązkowi nie przesłał w wymaganym terminie do Krajowego Systemu e-Faktur faktury, o której mowa m.in. w art. 106nf ust. 1 ustawy o VAT (tj. faktury awaryjnej) – naczelnik urzędu skarbowego nakłada, w drodze decyzji, na podatnika karę pieniężną w wysokości do 100 % kwoty podatku wykazanego na tej fakturze wystawionej poza Krajowym Systemem e-Faktur, a w przypadku faktury bez wykazanego podatku – karę pieniężną w wysokości do 18,7 % kwoty należności ogółem wykazanej na tej fakturze wystawionej poza Krajowym Systemem e-Faktur.

Karę pieniężną uiszcza się, bez wezwania naczelnika urzędu skarbowego, na rachunek bankowy właściwego urzędu skarbowego w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji o nałożeniu tej kary (art. art. 106ni ust. 3 ustawy o VAT, obowiązujący od 1 stycznia 2027 r.).

Zatem od niedopełnienia obowiązku przesłania do KSeF faktury awaryjnej w ustawowym terminie, tj. co do zasady, nie później niż w ciągu 7 dni roboczych od dnia zakończenia awarii, może skutkować nałożeniem przez urząd skarbowy kary pieniężnej w drodze decyzji, ale dopiero od 1 stycznia 2027 r. W okresie od 1 lutego do 31 grudnia 2026 r. nieterminowe dosłanie tej faktury do KSeF nie będzie sankcjonowane.

Natomiast, stosownie do obowiązującego od 1 lutego 2026 r., art. 106ni ust. 4 ustawy o VAT, w przypadku niedopełnienia przez podatnika m.in. obowiązku dosłania faktury offline24 najpóźniej w następnym dniu roboczym do KSeF, nie wszczyna się postępowania w sprawach o przestępstwa skarbowe lub wykroczenia skarbowe.

Otrzymanie faktury awaryjnej przez nabywcę

Stosownie do art. 106nf ust. 2 ustawy o VAT, faktury awaryjne udostępnia się nabywcy w sposób z nim uzgodniony.

Zatem faktura awaryjna może być przekazana nabywcy, bez względu na jego status (konsument, podatnik krajowy z NIP, firma zagraniczna itd.) w sposób z nim uzgodniony, tj. w KSeF lub poza KSeF (na przykład papierowo lub mailowo).

W myśl art. 106nf ust. 3 ustawy o VAT, w przypadku udostępnienia nabywcy faktury awaryjnej w sposób inny niż przy użyciu Krajowego Systemu e-Faktur, przepisy art. 106nda ust. 6 i 7 ustawy o VAT stosuje się odpowiednio (art. 106nf ust. 3 ustawy o VAT).

Stosownie do art. 106nda ust. 6 ustawy o VAT, w przypadku udostępnienia faktury awaryjnej, nabywcy, o którym mowa w art. 106gb ust. 4 ustawy o VAT, w sposób inny niż przy użyciu Krajowego Systemu e-Faktur, podatnik jest obowiązany do oznaczenia tej faktury:

- 1) kodem, o którym mowa w art. 106gb ust. 5 ustawy o VAT oraz
- 2) kodem umożliwiającym zapewnienie autentyczności pochodzenia i integralności treści tej faktury.

Natomiast, w myśl art. 106nda ust. 7 ustawy o VAT, podatnik jest obowiązany pobrać z Krajowego Systemu e-Faktur certyfikat umożliwiający potwierdzenie tożsamości wystawcy przy wystawianiu faktury awaryjnej i oznaczenie tej faktury kodem, o którym mowa w art. 106nda ust. 6 pkt 2 ustawy o VAT.

Z kolei, stosownie do art. 106gb ust. 4 ustawy o VAT, w przypadku gdy:

- 1) miejscem świadczenia jest terytorium państwa członkowskiego inne niż terytorium kraju lub terytorium państwa trzeciego, lub
- 2) nabywcą jest podmiot nieposiadający siedziby działalności gospodarczej ani stałego miejsca prowadzenia działalności gospodarczej na terytorium kraju, lub
- 3) nabywcą jest podmiot nieposiadający siedziby działalności gospodarczej na terytorium kraju, który posiada stałe miejsce prowadzenia działalności gospodarczej na terytorium kraju, przy czym to stałe miejsce prowadzenia działalności nie uczestniczy w nabyciu towaru lub usługi, dla którego wystawiono fakturę, lub
- 4) nabywcą jest podatnik korzystający ze zwolnienia, o którym mowa w art. 113a ust. 1 ustawy o VAT, lub
- 5) nabywcą jest podmiot, który nie posługuje się numerem, za pomocą którego jest zidentyfikowany na potrzeby podatku, ani numerem identyfikacji podatkowej, inny niż nabywca, o którym mowa w pkt 1-3 i 6, lub
- 6) nabywcą jest osoba fizyczna nieprowadząca działalności gospodarczej – faktura ustrukturyzowana jest udostępniana nabywcy w sposób z nim uzgodniony.

Kody QR/linki na fakturze awaryjnej

Zatem faktura wystawiona w trybie awaryjnym udostępniana nabywcy poza KSeF powinna być oznaczona dwoma kodami QR/linkami:

- pierwszy kod QR/link: zapewni dostęp do faktury w KSeF oraz weryfikację danych zawartych na tej fakturze (posiada napis „OFFLINE”),
- drugi kod QR/link: umożliwi potwierdzenie tożsamości wystawcy przy wystawianiu tej faktury (posiada napis „CERTYFIKAT”).

Ważne: Aby wygenerować drugi kod QR/link konieczne będzie pobranie certyfikatu KSeF (typu 2).

Natomiast stosownie do art. 106nf ust. 8 ustawy o VAT, w przypadku użycia faktury awaryjnej po przesłaniu jej do Krajowego Systemu e-Faktur, poza Krajowym Systemem e-Faktur, przepis art. 106gb ust. 5 ustawy o VAT stosuje się odpowiednio.

Uwaga: W myśl art. 106gb ust. 5 ustawy o VAT, podatnik jest obowiązany do oznaczenia faktury ustrukturyzowanej kodem umożliwiającym dostęp do tej faktury w Krajowym Systemie e-Faktur oraz umożliwiającym weryfikację danych zawartych na tej fakturze, w przypadku:

- 1) udostępnienia jej nabywcy, o którym mowa w art. 106gb ust. 4 ustawy o VAT, w sposób inny niż przy użyciu Krajowego Systemu e-Faktur, lub
- 2) użycia tej faktury poza Krajowym Systemem e-Faktur.

Odpowiednie zastosowanie art. 106gb ust. 5 ustawy o VAT w przypadku użycia faktury awaryjnej po przesłaniu jej do KSeF, poza KSeF oznacza zatem konieczność oznaczenia faktury awaryjnej kodem umożliwiającym dostęp do tej faktury w KSeF oraz umożliwiającym weryfikację danych zawartych na tej fakturze (tj. opatrzenie jednym kodem QR służącym do weryfikacji faktury z oznaczeniem nr KSeF faktury), w przypadku:

- 1) udostępnienia jej nabywcy, o którym mowa w art. 106gb ust. 4 ustawy o VAT, w sposób inny niż przy użyciu KSeF, lub
- 2) użycia tej faktury poza KSeF.

Natomiast w myśl art. 106nf ust. 8a ustawy o VAT, w przypadku gdy faktura awaryjna jest wystawiana na rzecz nabywcy, o którym mowa w art. 106gb ust. 4 pkt 5 i 6 ustawy o VAT (tj. konsument i nabywca bez NIP), i jest otrzymywana



przez tego nabywcę przy użyciu Krajowego Systemu e-Faktur, podatek, po przesłaniu tej faktury do Krajowego Systemu e-Faktur, jest obowiązany zapewnić dostęp do tej faktury w sposób, o którym mowa w art. 106gb ust. 6 ustawy o VAT.

Uwaga: W przypadku gdy faktura ustrukturyzowana jest wystawiana na rzecz nabywcy, o którym mowa w art. 106gb ust. 4 pkt 5 i 6, i jest otrzymywana przez tego nabywcę przy użyciu Krajowego Systemu e-Faktur, podatek jest obowiązany zapewnić temu nabywcy dostęp do tej faktury w Krajowym Systemie e-Faktur poprzez podanie kodu, o którym mowa w art. 106gd ust. 5 ustawy o VAT oraz danych umożliwiających zidentyfikowanie tej faktury w Krajowym Systemie e-Faktur (art. 106gd ust. 6 ustawy o VAT).

Data otrzymania faktury awaryjnej

Stosownie do art. 106nf ust. 10 ustawy o VAT, za datę otrzymania faktury awaryjnej uznaje się datę jej faktycznego otrzymania przez nabywcę. W przypadku gdy data otrzymania faktury awaryjnej jest późniejsza niż data przydzielenia numeru identyfikującego tę fakturę

w Krajowym Systemie e-Faktur, za datę otrzymania tej faktury przez nabywcę uznaje się datę przydzielenia tego numeru, z tym że w przypadku, gdy faktura awaryjna została wystawiona na rzecz nabywcy, o którym mowa w art. 106gb ust. 4 ustawy o VAT, który uzgodnił sposób udostępnienia inny niż przy użyciu Krajowego Systemu e-Faktur, za datę otrzymania tej faktury uznaje się datę jej faktycznego otrzymania.

Zatem data otrzymania faktury w trybie awaryjnym to zazwyczaj:

- data jej faktycznego otrzymania przez nabywcę,
- data przydzielenia numeru KSeF – jeżeli data faktycznego otrzymania faktury będzie późniejsza niż data przydzielenia numeru identyfikującego tę fakturę w KSeF.

Przykład: Firma Y. (podatnik VAT czynny) wystawiła w dniu 24 lutego 2026 r. fakturę awaryjną lekarzowi weterynarii (podatnik VAT czynny). Faktura awaryjna miała zostać przekazana nabywcy poza KSeF.

Wariant I: firma Y. przesłała tę fakturę awaryjną mailem (PDF) w dniu 26 lutego 2026 r., a numer KSeF został nadany tej fakturze 2 marca 2026 r. – za datę otrzymania faktury awaryjnej przez leka-

rza weterynarii należy uznać datę jej faktycznego otrzymania przez nabywcę, tj. 26 lutego 2026 r.

Wariant II: firma Y. przesłała tę fakturę awaryjną pocztą w (w formie papierowej), nabywca (lekarz weterynarii) otrzymała ją 5 marca 2026 r., a numer KSeF został nadany tej fakturze 28 lutego 2026 r. – za datę otrzymania faktury awaryjnej należy uznać datę nadania tej fakturze numeru KSeF, tj. 28 lutego 2026 r.

Należy jednak mieć na uwadze, że jeżeli faktura zostanie wystawiona na rzecz nabywcy, o którym mowa w art. 106gb ust. 4 ustawy o VAT (m. in. na rzecz podmiotu zagranicznego, konsumenta czy nabywcy bez NIP), który uzgodnił sposób udostępnienia inny niż przy użyciu KSeF – za datę otrzymania tej faktury uznaje się zawsze datę jej faktycznego otrzymania.

Faktura korygująca fakturę awaryjną

Fakturę korygującą można wystawić również w trybie awaryjnym.

Fakturę korygującą fakturę awaryjną wystawia się po przydzieleniu tej fakturze numeru identyfikującego w Krajowym Systemie e-Faktur (zob. art. 106nf ust. 11 ustawy o VAT).

Należy zatem pamiętać, że fakturę korygującą do faktury wystawionej w trybie awaryjnym wystawia się po przydzieleniu fakturze pierwotnej numeru identyfikującego w KSeF.

Uwaga: W przypadku wystawienia w okresie trwania awarii, o której mowa w art. 106nf ust. 1 ustawy o VAT, faktury korygującej do faktury ustrukturyzowanej, przepisy art. 106nf ust. 1-11 ustawy o VAT stosuje się odpowiednio (zob. art. 106nf ust. 12 ustawy o VAT).

Uwaga: Faktura korygująca powinna zawierać m.in. numer identyfikujący w Krajowym Systemie e-Faktur fakturę, której dotyczy faktura korygująca, z wyjątkiem faktur korygujących wystawianych do faktur, dla których nie został nadany numer identyfikujący w Krajowym Systemie e-Faktur (zob. art. 106j ust. 2 pkt 2a ustawy o VAT, obowiązujący od 1 września 2023 r.).

Dokument „potwierdzenie transakcji”

Możliwość wydania dokumentu „potwierdzenia transakcji” jako dobrowolnego rozwiązania została dopuszczona przez Ministerstwo Finansów (zob. Podręcznik KSeF 2.0).

Należy zaznaczyć, że wydanie potwierdzenia transakcji nie będzie regulowane przepisami. Wprowadzenie i korzystanie z tego rozwiązania będzie w pełni dobrowolne.

W przypadku faktury wystawionej w trybie awaryjnym fakturę przekazuje się nabywcy w sposób uzgodniony (w KSeF lub poza KSeF). W przypadku gdy nabywca uzgodnił otrzymanie faktury w KSeF, dodatkowo możliwe jest wydanie mu potwierdzenia transakcji.

Zgodnie z „wytycznymi” Ministerstwa Finansów (zawartymi w Podręczniku KSeF 2.0) w przypadku faktury wystawionej w trybie awaryjnym, faktura jest wydawana nabywcy w sposób uzgodniony (niezależnie od statusu nabywcy):

- Jeżeli nabywca uzgodnił otrzymanie faktury poza KSeF – sprzedawca wydaje nabywcy np. wydruk tej faktury lub przesyła mu plik pdf drogą elektroniczną, pamiętając o opatrzeniu tej faktury dwoma kodami QR (pierwszy z napisem „OFFLINE”, drugi z napisem „CERTYFIKAT”).
- Jeżeli nabywca uzgodnił otrzymanie faktury w KSeF – sprzedawca może dodatkowo wydać temu nabywcy potwierdzenie transakcji (dzięki temu nabywca po zeskanowaniu kodu QR bę-

dzie mógł m.in. zweryfikować, czy faktura została już dosłana do systemu.

Uwaga: Dzięki potwierdzeniu transakcji kodem QR możliwy będzie m.in. dostęp do faktury i weryfikacja jej danych.

Ministerstwo Finansów w Podręczniku KSeF 2.0. zaznacza, że potwierdzenie transakcji musi zawierać tylko poniższe elementy:

- podstawowe dane stron transakcji tj.:
 - dane sprzedawcy (Podmiot1) – nazwę, identyfikator podatkowy NIP, adres,
 - dane nabywcy (Podmiot2) – nazwę, identyfikator podatkowy NIP/inny identyfikator lub informację o braku identyfikatora, adres,
- numer faktury nadany przez podatnika (wartość z pola P_2),
- kwotę należności ogółem (wartość z pola P_15),
- dwa kody QR/linki, z czego pierwszy zapewnia dostęp do faktury i weryfikację danych z faktury, a drugi pozwala na weryfikację wystawcy faktury; nad pierwszym kodem QR zamieszcza się napis „sprawdź fakturę w KSeF”, a nad drugim kodem QR „zweryfikuj wystawcę faktury”,
- pod kodami QR/ linkami nie zamieszcza się natomiast żadnych napisów (np. „OFFLINE” czy „CERTYFIKAT”), niezależnie od trybu, w którym jest wystawiana faktura, której to potwierdzenie transakcji dotyczy.

W ramach wyżej wymienionych elementów potwierdzenia transakcji znajdują się więc m.in. dane, które umożliwią nabywcy za pomocą kodu QR/ linku, dostęp do faktury w KSeF, bez konieczności uwierzytelnienia w systemie

Ważne: Potwierdzenie transakcji z uwagi na swój zakres elementów nie będzie fakturą w rozumieniu art. 2 pkt 32 ustawy o VAT. Dokument ten powinien posiadać nazwę „potwierdzenie transakcji”.

Duplikat faktury awaryjnej

Zasadniczo ustawodawca nie przewiduje duplikatów, ani faktur ustrukturyzowanych, ani faktur offline, w tym faktur awaryjnych. Od tej zasady przewidzianych zostało kilka wyjątków.

I tak, stosownie do art. 106nf ust. 13 ustawy o VAT, w przypadku gdy faktura awaryjna ulegnie zniszczeniu albo zaginięciu, podatnik:

- 1) na wniosek nabywcy udostępnia ponownie tę fakturę, jeżeli ponownie udo-

stępnie faktury następuje przed jej przesłaniem do Krajowego Systemu e-Faktur, albo

- 2) wystawia ponownie fakturę zgodnie z danymi zawartymi na fakturze będącej w posiadaniu nabywcy, przy czym faktura wystawiona ponownie może zawierać datę wystawienia i wyraz „DUPLIKAT”.

Uwaga: Do faktur, o których mowa w art. 106nf ust. 13 ustawy o VAT, przepis art. 106nf ust. 3 ustawy o VAT stosuje się odpowiednio (art. 106nf ust. 14 ustawy o VAT).

Ponadto, stosownie do art. 106l ust. 1 ustawy o VAT, w przypadku gdy udostępniona nabywcy, o którym mowa w art. 106gb ust. 4 ustawy o VAT, w sposób inny niż przy użyciu Krajowego Systemu e-Faktur, m.in. faktura awaryjna po przesłaniu jej do Krajowego Systemu e-Faktur, ulegnie zniszczeniu albo zaginięciu, podatnik na wniosek nabywcy udostępnia ponownie tę fakturę, oznaczając ją kodem, o którym mowa w art. 106gb ust. 5 ustawy o VAT.

Przykład: Podatnik (lekarz weterynarii) przygotował fakturę awaryjną dla konsumenta. Faktura ta została przekazana klientowi w drodze papierowej. Podatnik, w dniu jej wystawienia przysłał fakturę awaryjną do KSeF. Po kilku tygodniach klient poprosił o duplikat faktury, gdyż mu zaginęła. Podatnik wystawia duplikat faktury, przy czym powinien ją oznaczyć kodem QR z numerem KSeF tej faktury.

Poza wyżej wymienionymi w wyjątkami nie wystawia się duplikatu faktury awaryjnej.

Podstawa prawna

- Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług (Dz. U. z 2025 r., poz. 775 zm).
- Ustawa z dnia 16 czerwca 2023 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2023 r., poz. 1598 ze zm.)
- Ustawa z dnia 5 sierpnia 2025 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług oraz ustawy o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2025 r., poz. 1203). ●

Marcin Szymankiewicz,
e-mail: marcinszymankiewicz@o2.pl