

Wirus zapalenia wątroby typu E - nowe zagrożenie dla zdrowia publicznego związane z żywnością

Artur Rzeżutka

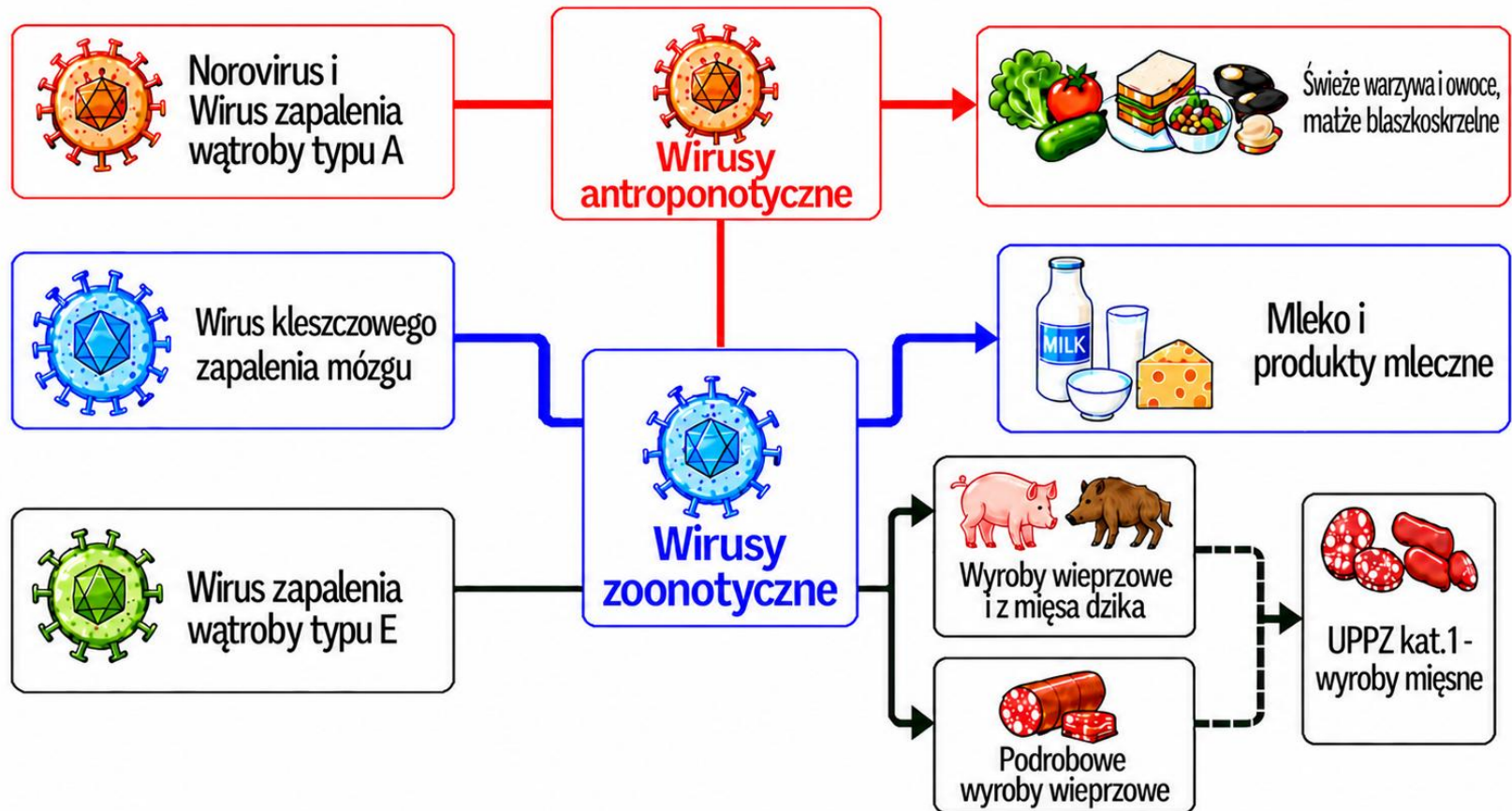
Dział Mikrobiologii Żywności i Pasz, Państwowy Instytut
Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy



Gdańsk, Wyspa Sobieszewska

16-18.09.2026 r.

Wirusy przenoszone z żywnością



Zakażenia HEV globalnym problemem w ochronie zdrowia ludzi i zwierząt



➤ Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności

HEV został umieszczony na liście transgranicznych czynników chorobotwórczych zagrażających Unii Europejskiej w stosunku do których należy ustanowić skoordynowany system nadzoru w ramach obszaru „Jedno Zdrowie”.

EFSA Journal, 21, 2023



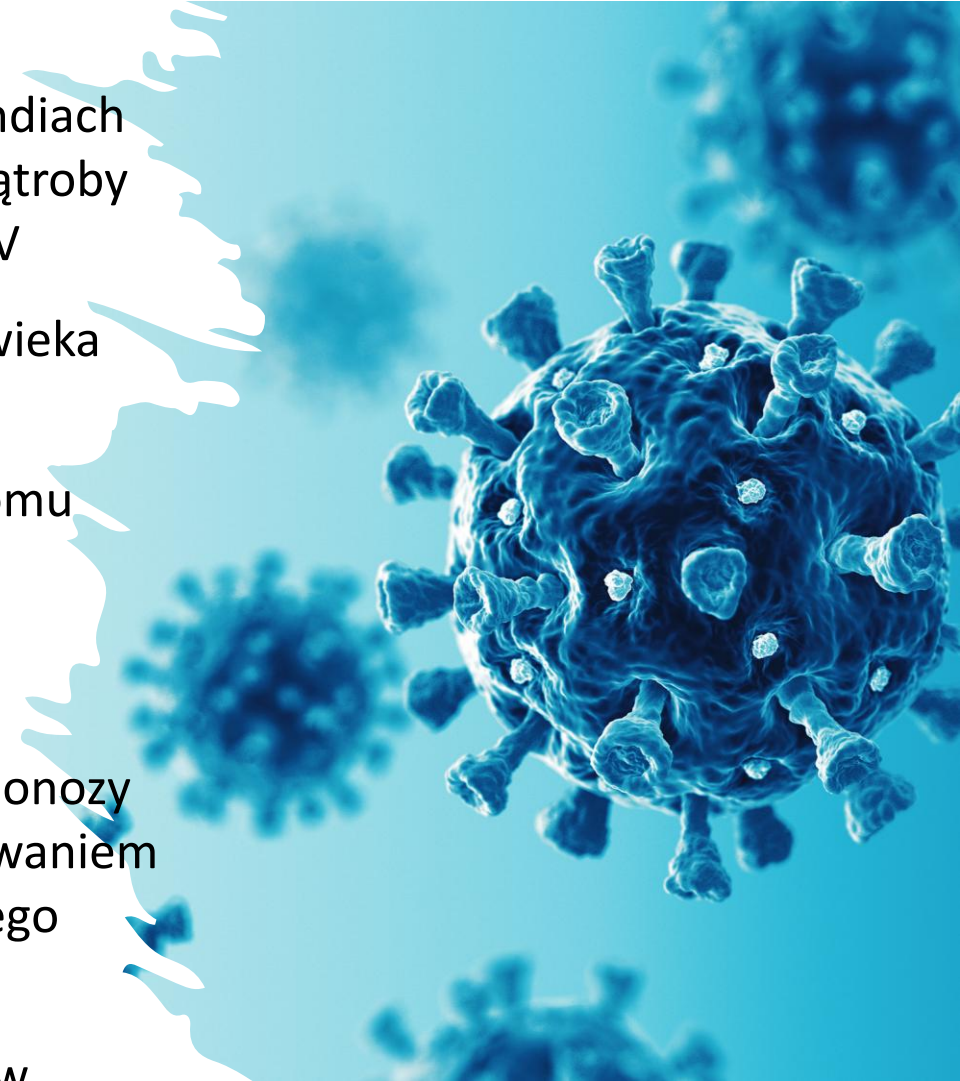
➤ Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) & Światowa Organizacja Zdrowia (WHO)

Jako główną przyczynę wirusowych chorób przenoszonych drogą pokarmową zidentyfikowano norowirusa, a kolejne miejsca zajęły wirusy zapalenia wątroby typu A i E.

Raport FAO/WHO, 2023

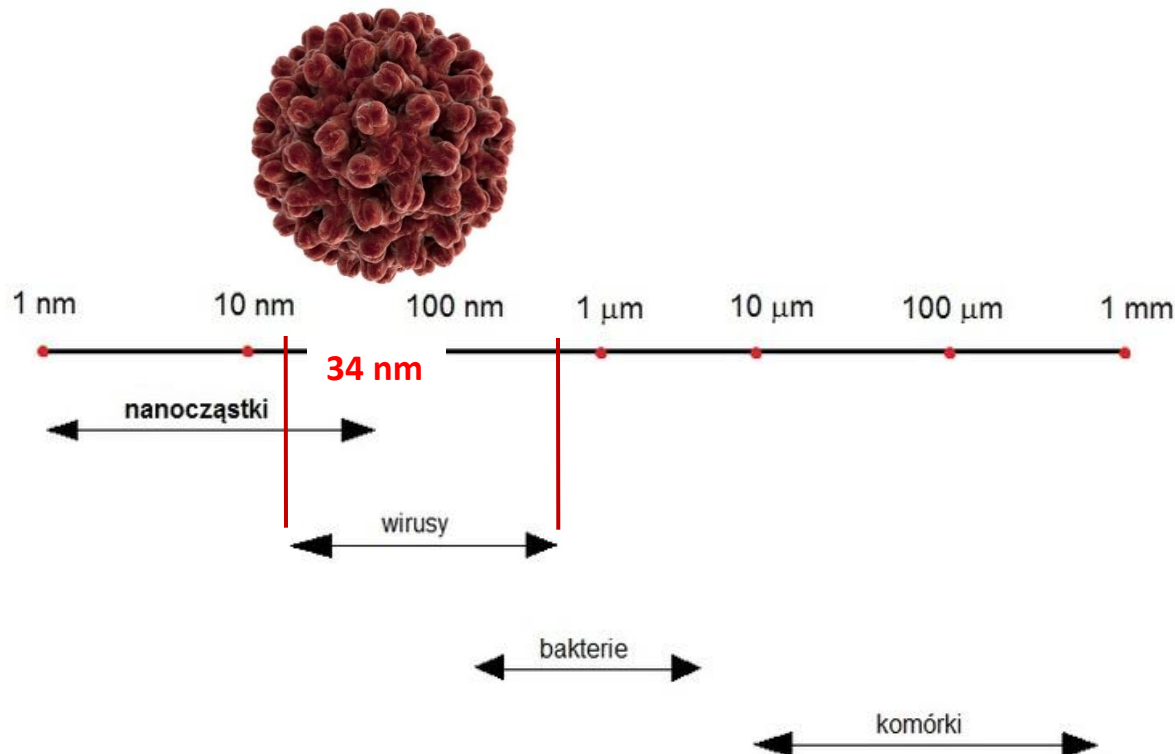
Historia badań nad HEV

- 1978 r.** – Masowe zachorowania ludzi w Indiach z objawami ostrego zapalenia wątroby nie związane z infekcją HAV i HBV
- 1983 r.** – Identyfikacja wirusa w kale człowieka przez Michaiła Balayana
- 1990 r.** – Uzyskanie pełnej sekwencji genomu wirusa
- 1997 r.** – Wykrycie HEV u świń w USA
- 2003 r.** – Pierwsze przypadki wirusowej zoonozy pokarmowej związanej ze spożywaniem żywności pochodzenia zwierzęcego zawierającej HEV
- 2004 r.** – Wykrycie zakażeń HEV u dzików w Japonii



Charakterystyka wirionu

- ✓ niewielkie cząstki widziane w mikroskopie elektronowym
- ✓ prosta budowa i organizacja genomu
- ✓ brak otoczki lipidowej, jedynie cząstki wirusa tzw. eHEV obecne we krwi posiadają pseudootoczkę



Wrażliwość HEV na temperaturę

Oporny na działanie niskich i wysokich temperatur

4°C (homogenat wątroby), 1 godz. - 0,34 log ↓

22°C (podłoże transportowe), 3 dni - 0,45 log ↓

37°C (podłoże transportowe), 7 dni - 1,24 log ↓

Schielke i wsp. Virol. J. 8:487, 2011

70°C (hodowla komórkowa), 2 min. - 3,9 log ↓

Johne i wsp. Appl. Environ. Microbiol. 82, 2016

72°C (hodowla komórkowa), 3 min. - 5,1 log ↓

Monini i wsp. Food Microbiol. 121, 2024

Wrażliwość HEV na działanie kwasów i zasad

Oporny na niskie i wysokie pH (2 - 10)

pH 1; temp. 23°C, 3 godz. - 3,5 - 4 log ↓

pH 2 - 5; temp. 23°C, 3 godz. - 0,5 log ↓

pH 6 - 9; temp. 23°C, 3 godz. - < 0,1 log ↓

pH 10; temp. 23°C, 3 godz. - 3 log ↓

Wolff i wsp. Int. J. Food Microbiol. 325, 2020

Źródła zakażenia i drogi transmisji HEV

Rodzina: *Hepeviridae*

Podrodziny: *Orthohepevirinae*

Rodzaj: *Paslahepevirus*; *Rocahepevirus*

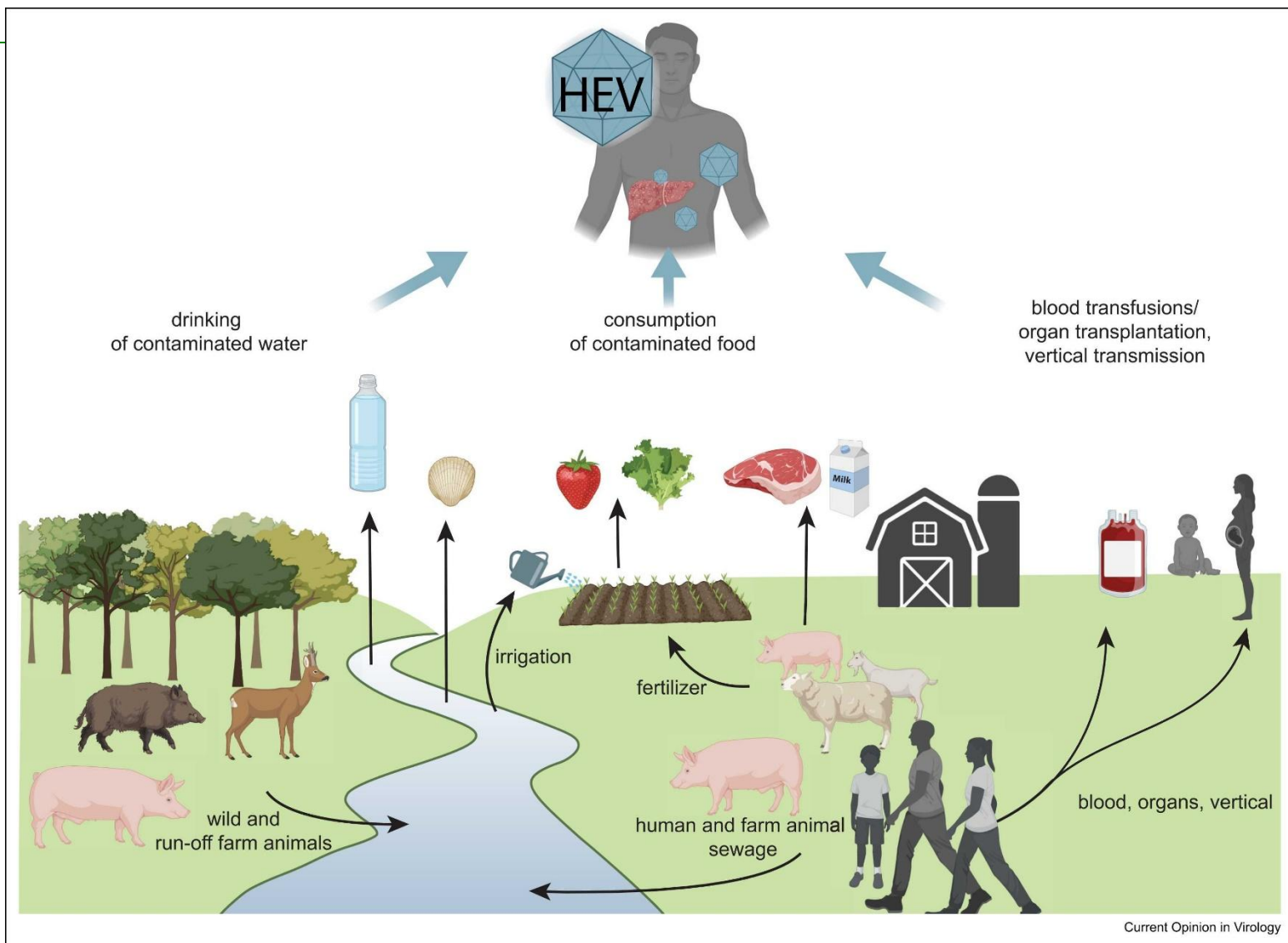
Gatunek: *Paslahepevirus balayani*; ***R. ratti (HEV-C)***



Klasyfikacja wg.: Purdy i wsp., J. Gen. Virol. 103, 2022

Genotyp (podtyp)	Rezerwuuar wirusa		Drogi transmisji			
HEV-1 (a-g) HEV-2 (a-b)						 ?
HEV-3 (a-m, ra) HEV-4 (a-i)						 ?
HEV-5 HEV-6						
HEV-7			 ?			
HEV-8						

Transmisja HEV w środowisku



Występowanie HEV w środowisku

➤ Występowanie HEV w wodach powierzchniowych [1]

wody morskie: 2,7%

rzeki, jeziora: 45-50%

➤ HEV wykrywano w surowych ściekach [2]

Prewalencja: 7.8% - 54.8%

koncentracja wirusa: 1.3×10^4 k.g./L – 7.8×10^4 k.g./L

Koncentracja wirusa w kale człowieka: 1×10^5 k.g./g [1]

[1] Li i wsp. J Viral Hepat. 13, 2006

[2] van der Poel i Rzeżutka. Global Water Pathogens Project, 2017

Epidemiologia zakażeń HEV u ludzi

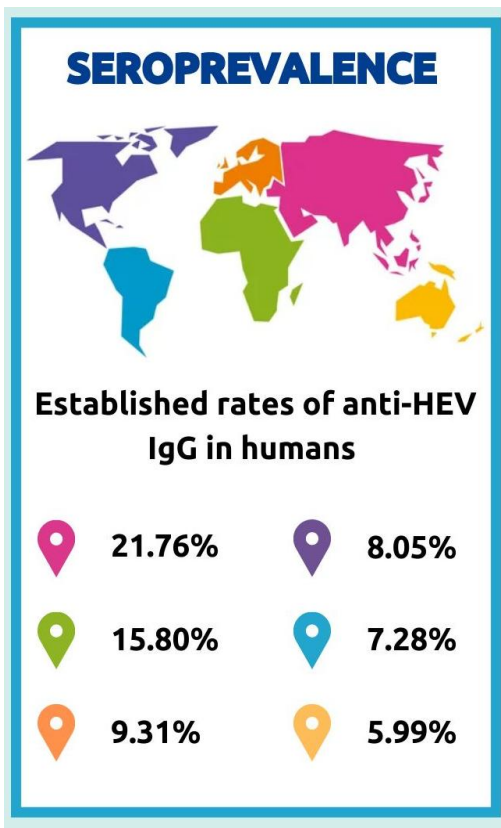
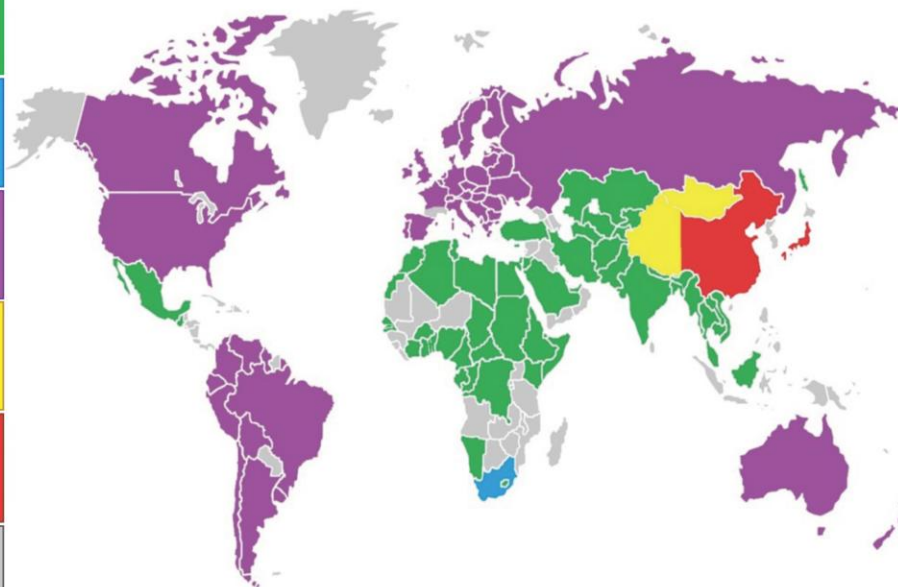
- Liczbę infekcji HEV u ludzi na świecie szacuje się na ok. 20 mln zakażeń rocznie, 3,3 mln przypadków ostrego zapalenia wątroby i 70 000 zgonów [1]

Śmiertelność [2]:

- 0,5 - 4% /osoby w wieku 15-35 lat/
- 10 - 30% /kobiety ciężarne/
- 0 - 67% /osoby po przeszczepach narządów/

[1] WHO

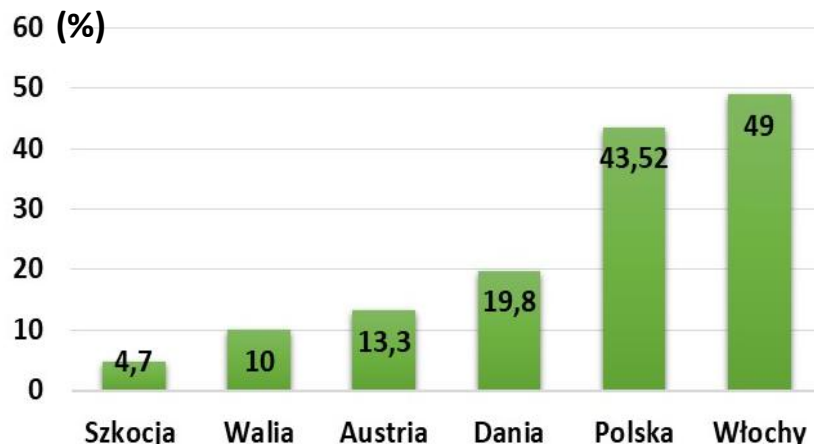
[2] Aggarwal i wsp., World J Hepatol. 8, 2016



Epidemiologia zakażeń HEV u ludzi w Europie

- W Europie w latach 2005-2015 odnotowano 21 000 zakażeń HEV, co stanowi **10-krotny wzrost liczby infekcji** w porównaniu do lat ubiegłych [1]

Seroprewalencja u dawców krwi w Europie [2,3]



520 Przypadków zakażeń HEV w Europie w **Styczniu 2024 roku**



- Wirus zapalenia wątroby typu E nie znajduje się na liście patogenów podlegających raportowaniu w Europie /Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2018/945 w sprawie chorób zakaźnych i powiązanych szczególnych problemów zdrowotnych/

[1] ECDC. Surveillance report. Hepatitis E in the EU/EEA, 2005–2015

[2] Al.-Sadeq i wsp. Rev Med. Virol, 2017

[3] Grabarczyk i wsp. Transfusion, 2018

Kliniczny przebieg zakażenia HEV u człowieka

1. Zakażenie bezobjawowe [1]
2. Ostre zapalenie wątroby /5-30% zakażonych osób/[2]
3. Piorunująca postać ostrego zapalenia wątroby [1]
4. Przewlekłe zapalenie wątroby [2]

Zakażenia HEV-3, 4 mogą prowadzić do chronicznego zapalenia wątroby u osób z obniżoną odpornością [3]



[1] LeDesma and Ploss. (2023). *Fields Virology* 7th ed, 2023

[2] Lhomme i wsp. *J Clin Med*, 9, 331, 2020

[3] Haase i wsp. *Curr. Opin. Virol*, 70, 2025

Patogeneza zakażeń HEV u człowieka [1, 2]

Etap zakażenia	Czas trwania	Objawy
Inkubacja	2 to 10 tyg. (śr. 5-6 tyg.)	Brak objawów
Wczesna (prodromalna) faza zakażenia	do 1 tyg.	Objawy ogólne: gorączka, złe samopoczucie, zmęczenie Objawy z przewodu pokarmowego: złe samopoczucie, nudności, jadłowstręt (anoreksja), wymioty
Faza żółtaczkowa	od kilku dni do tygodnia	Objawy z przewodu pokarmowego: ból brzucha, nieznacznie powiększona, tkliwa wątroba, jasne stolce Objawy skórne: zażółcenie skóry i błon śluzowych, świąd, wysypka skórna Inne objawy (pozawątrobowe): ciemny mocz, bolesność stawów, objawy neurologiczne (np. zespół Guillain-Barre, neuralgiczny zanik mięśni, uszkodzenie nerwów splotu ramienne), kłębuszkowe zapalenie nerek, zapalenie trzustki, zmiany hematologiczne

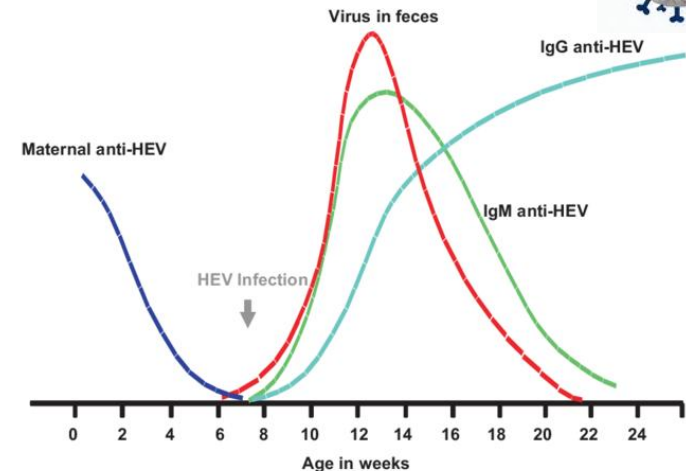
[1] WHO fact sheets, Hepatitis E

[2] Lhomme i wsp. J Clin Med, 9, 331, 2020

Patogeneza zakażeń HEV u świń



- Bezobjawowy przebieg zakażeń
- Na zakażenie wrażliwe są 30 dniowe prosięta
Infekcje głównie występują u 8-12 tyg. świń [1, 2, 6]
- Transmisja wirusa:
 - w wyniku bezpośredniego kontaktu zwierząt
 - droga fekalno-oralna (wirus obecny w kale i moczu zwierząt)
 - droga wertykalna (śródmaciczna) [3]
- Wiremia trwa od 1 - 2 tyg. [4]
- siewstwo wirusa w kale utrzymuje się do 7 tyg. po zakażeniu [5]
- Głównym miejscem replikacji wirusa jest wątroba, chociaż wirus był również wykrywany w śledzionie, jelitach, płucach, żołądkowo-jelitowych węzłach chłonnych i mięśniach [7]
- Łagodne zapalenie wątroby z punktowymi ogniskami martwicy [8]



[1] Satou i Nishiura BMC Vet Res 2007

[2] Salines et al., Vet Res. 2017

[3] Hosmillo i wsp., Arch Virol. 2010

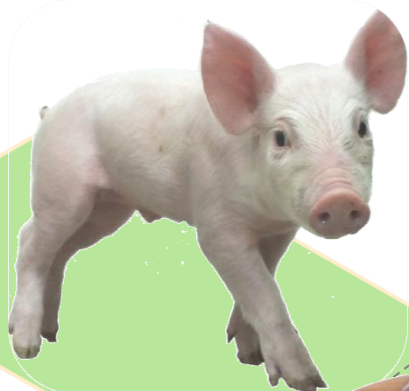
[4] Yazaki i wsp., J Gen Virol 2003

[5] Yugo i wsp., Int. J Environ Res Public Health 2013

[6, 7] Pavio i wsp., Vet Res. 2010, 2017

[8] Halbur i wsp., J Clin Microbiol 2001

Występowanie HEV w łańcuchu żywnościowym



Produkcja pierwotna /hodowla świń/

Seroprewalencja: 2,9 – 89%

Obecność wirusa w kale

prosięta odsadzone: 8-30%

warchlaki: 20-44%

tuczniaki: 8-73%

Ubój

/obecność wirusowego RNA/
tuczniaki od > 5 m-cy: 8%



Przetwórstwo

/obecność wirusowego RNA/

wątroba: 0 – 21,0% (1% Polska)

krew: 1,20 – 66,6% (3,4% Polska)



Sprzedaż detaliczna

/obecność wirusowego RNA/
wyroby mięsne: 2,5 – 10%
wyroby podrobowe: 22,2 – 58,3%

Żywność pochodzenia zwierzęcego a ryzyko zakażenia HEV

Minimalne kryteria obróbki (UK)*

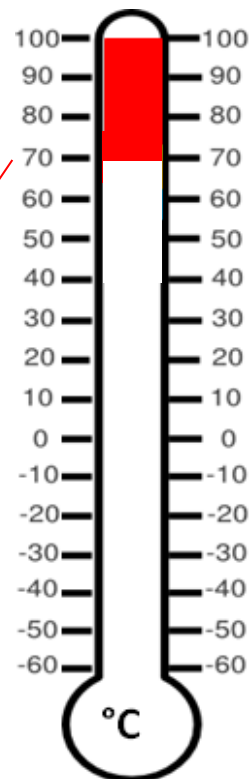
- ✓ wyroby z wieprzowiny /wędliny podrobowe/  70°C, 2 min.
/temp. wewnątrz wyrobu/

Metody obróbki cieplnej (przepisy krajowe)

- ✓ mięso i produkty mięsne  min. 70 - 80°C, 30 min. - 1 h
/temp. wewnątrz mięsa/

Inaktywacja HEV w żywności pochodzenia zwierzęcego

Zalecana temp. obróbki cieplnej dla **produktów mięsnych wysokiego ryzyka**



Inaktywacja HEV
71°C 5 min. (wątroba)

70°C 23 min. (pasztetowa)
71°C 20 min. (pasztetowa)

Brak inaktywacji HEV
71°C 1 min. (wątroba)

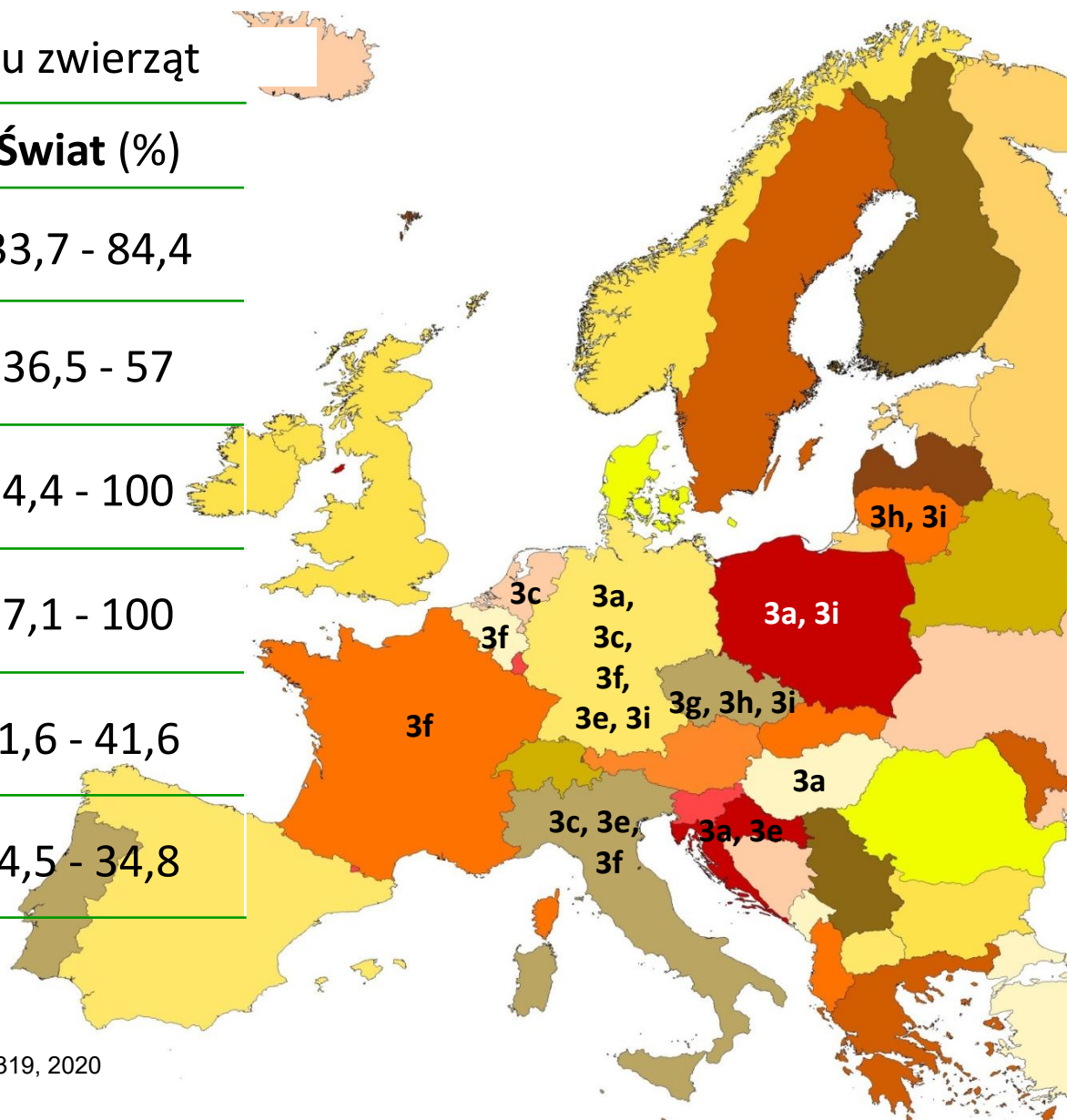
Brak inaktywacji
56-65°C 1 h
(wątroba)

Brak inaktywacji
21°C 4 tyg.
(suszona kiełbasa)

Zwierzęta naturalym rezerwuarem HEV-3

Seroprewalencja zakażeń HEV u zwierząt

Gatunek	Europa (%)	Świat (%)
	49,8 - 64,9	33,7 - 84,4
	3,4 - 6	36,5 - 57
	1,9 - 21,6	4,4 - 100
	0,6 - 13,8	7,1 - 100
	4,9 - 49,4 - 57,4	1,6 - 41,6
	0 - 13,9	4,5 - 34,8



Źródło: Li i wsp., One Health 14, 2022
 Salines i wsp., Vet Res. 2017
 Kozyra i wsp., Viruses 12, 2020
 Bigoraj i wsp., Int J Food Microbiol. 319, 2020

Dzik jako zwierzęcy rezerwuar HEV

	Number of samples	ELISA (%; CI 95)		Liver (%; CI 95)		Number of samples	Faeces (%; CI 95)	
		positive	negative	positive	negative		positive	negative
Total	470	232	224	57	413	433	27	406
(%; CI)	(100)	(49.4; 44.7-54) (47.7; 43.1-52.3)		(12.1; 9.3-15.4) (87.9; 84.6-90.7)		(100)	(6.2; 4.1-8.9) (91.3; 91-93.7)	

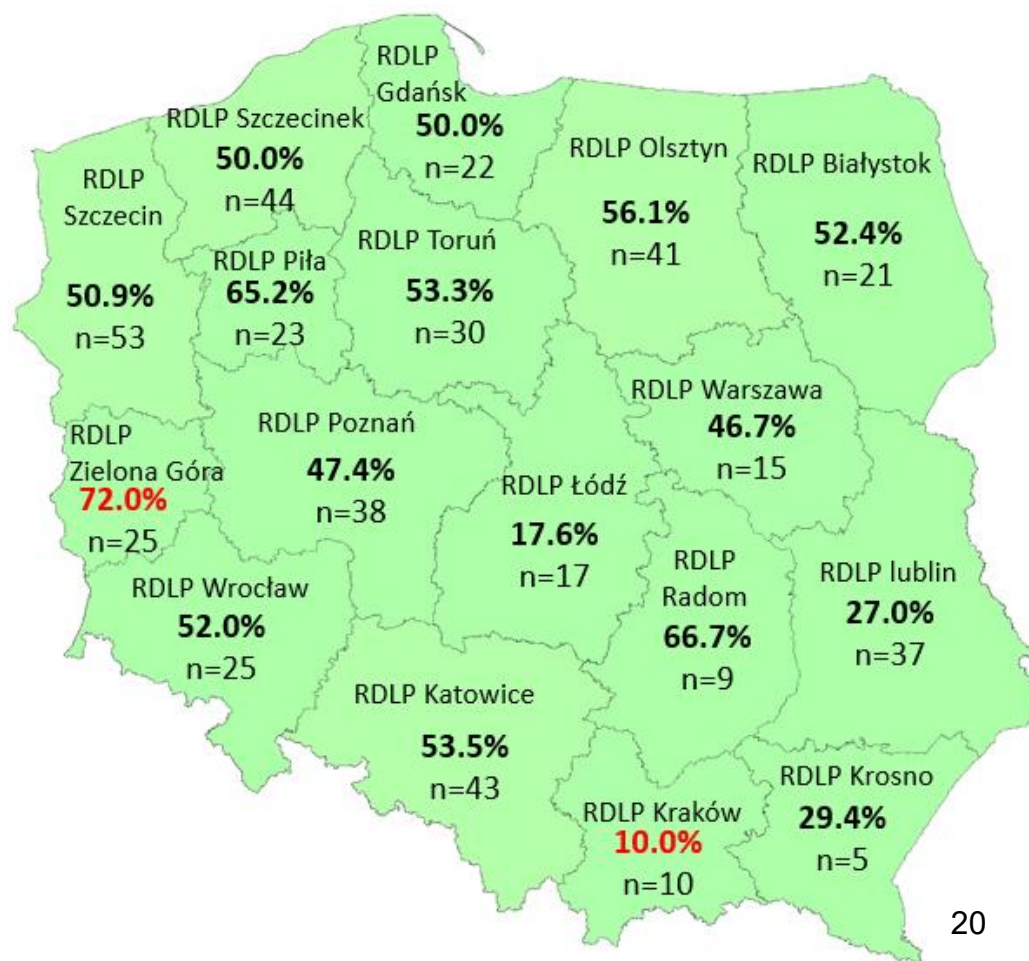
Monitoring: serologiczny i wirusologiczny

Okres badań: 2015-2018 r.

Liczba badanych zwierząt: 470

Wiek zwierząt: <2 lat, 15–70 kg)
>2 lat, powyżej 70 kg)

Pochodzenie zwierząt: 69 nadleśnictw
na terenie całego kraju



One4Health SURVEILLANCE

Ustanowienie skoordynowanego nadzoru epidemiologicznego w myśl koncepcji „Jedno zdrowie”

Grant EU4H, nr 101132473



Dofinansowane przez
Unię Europejską



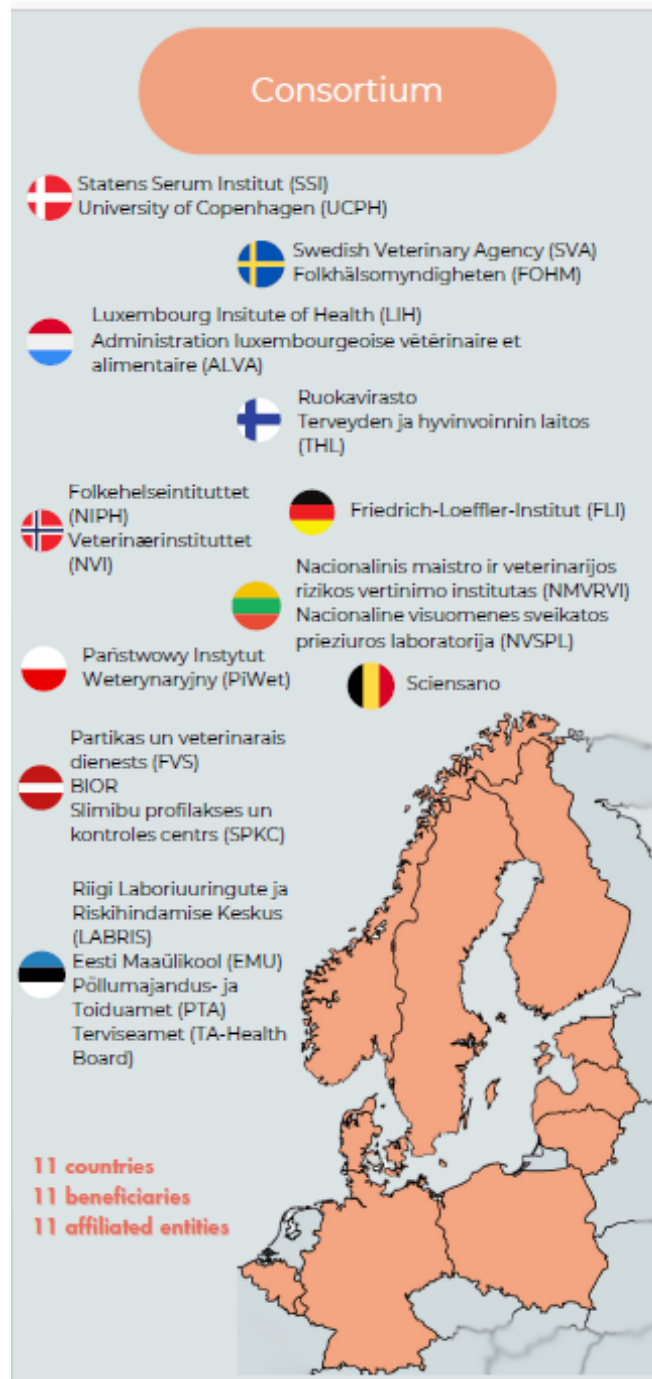
#OH4Surveillance



[linkedin.com/company/
oh4surveillance/](https://linkedin.com/company/oh4surveillance/)



[@OH4Surveillance](https://twitter.com/OH4Surveillance)



- Wspieranie krajów uczestniczących w **ustanowienie skoordynowanego nadzoru epidemiologicznego** nad patogenami transgranicznymi z uwzględnieniem koncepcji „Jedno Zdrowie”
- Zmiana koncepcji rozpoznawania i eliminowania zoonoz z podejścia opartego na izolowanych działach poszczególnych podmiotów na **wspólne podejście zgodne z koncepcją „Jedno Zdrowie”**
- **Budowanie potencjału diagnostycznego** laboratoriów
- **Wymianę wiedzy i doświadczeń** pomiędzy krajami
- **Ścisłą współpracę z agencjami europejskimi** (EFSA, ECDC) celem zapewnienia spójności działań



Monitoring zakażeń HEV w stadach świń w Polsce

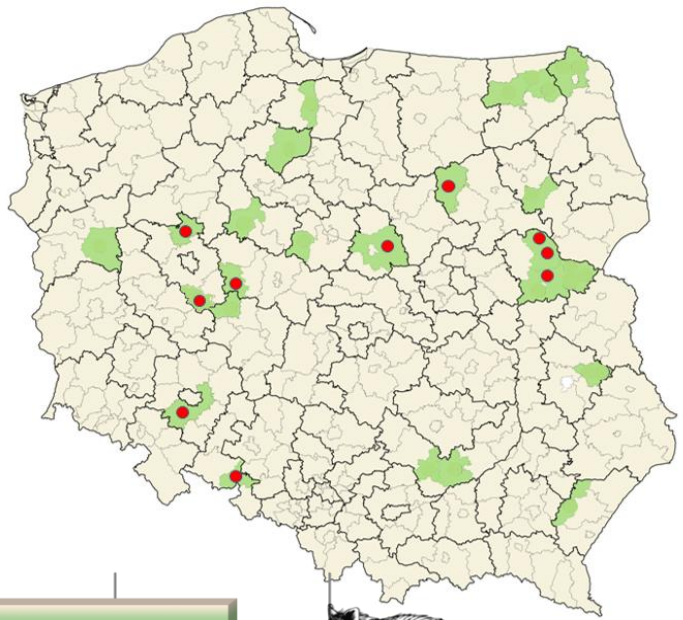
Cel badań: ocena występowania zakażeń HEV u odsadzonych prosiąt (8-12 tyg.) przed etapem tuczu

Typ fermy: фермы w cyklu zamkniętym (farrow-to-finish) lub gospodarstwa, które sprzedają odsadzone prosięta o nie znanym statusie zakażeń HEV

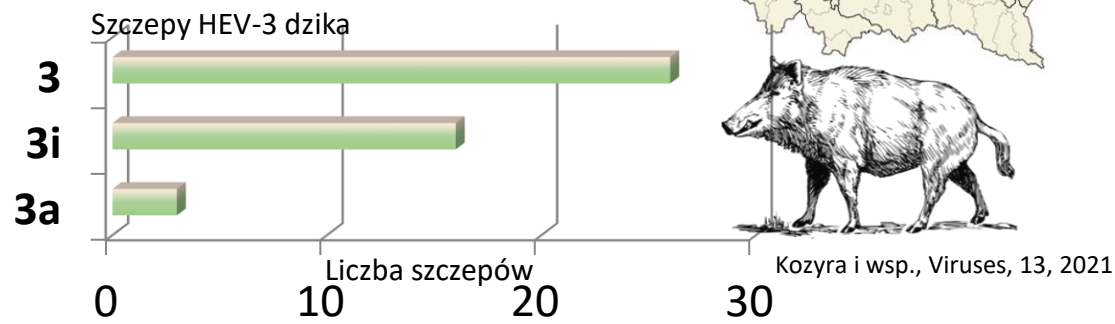
Wykrywanie wirusa: real-time duplex RT-PCR

Genotypowanie szczepów: nested-PCR, sekwencjonowanie

Rok	Liczba próbek (dodatnie / badane)	Prewalencja (%)	Subtyp HEV
2024	22/200	11	3e, 3
2025	8/200	4	3f, 3i, 3
Total	30 / 400	7.5	



Zakażenia HEV dotyczą 30% ferm świń o zamkniętym cyklu produkcji



Monitoring zakażeń HEV w stadach świń w Polsce

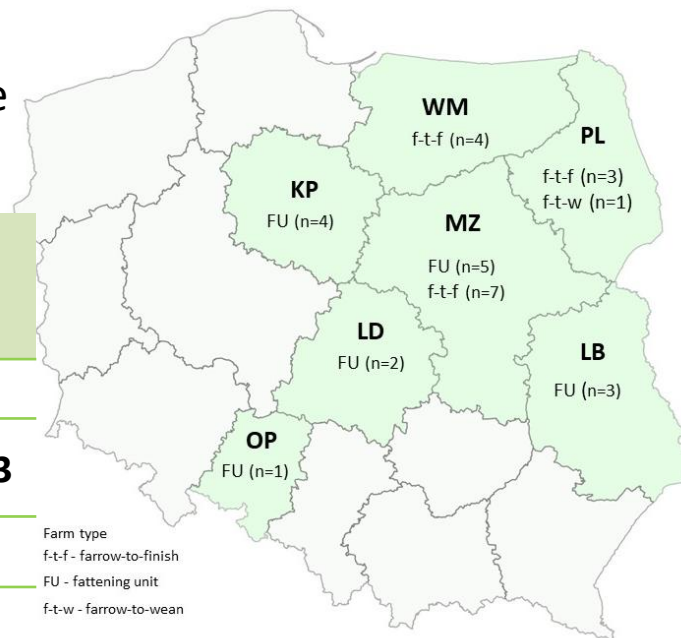
Cel badań: ocena występowania zakażeń HEV u tuczników (5.5-6 m-cy)

Typ fermy: fermy o zamkniętym cyklu produkcji, tuczarnie

Wykrywanie wirusa: real-time duplex RT-PCR

Genotypowanie szczepów: nested-PCR, sekwencjonowanie

Typ fermy	Liczba próbek (dodatnie / badane)	Prewalencja (%)	Subtyp HEV
Tuczarnie	97/300	32.33	3c, 3e, 3f, 3
Fermy o zamkniętym cyklu produkcji	61/140	43.57	3c, 3e, 3f, 3i, 3
Total	158/440	35.9	



Obecność HEV u tuczników kierowanych do uboju stwarza ryzyko pojawienia się żywności zanieczyszczonej wirusem

Akcja COST (CA24140) - Sieć ds. zoonotycznych Hepevirusów (ONWARD)



- ✓ Wzmocnienie zdolności Europy do **wykrywania i charakterystyki hepevirusów** u ludzi, zwierząt i w żywności
- ✓ **Harmonizacja metod** umożliwiających prowadzenie nadzoru nad hepevirusami oraz zapewnienie odpowiedniego wsparcia naukowego i laboratoryjnego
- ✓ Wymiana **specjalistycznej wiedzy i doświadczeń**



For more information, visit

<https://hev-onward.eu/> >

ONWARD is a One Health European research project working to reduce the impact of Hepatitis E through innovation, collaboration and awareness.



HEV – dalsze działania

➤ Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności



- „Biorąc pod uwagę wysoką koncentrację HEV w wątrobie wieprzowej, podmioty produkujące i wprowadzające na rynek artykuły spożywcze zawierające wątrobę wieprzową powinny podjąć środki zapobiegawcze w celu zminimalizowania ryzyka przeniesienia HEV na konsumentów.”
- „Opracowanie metod wykrywania i ilościowego oznaczania HEV w mięsie i produktach mięsnych powinno mieć wysoki priorytet.”

EFSA scientific opinion, 2017

➤ Światowa Organizacja Zdrowia



Prowadzenie działań mających na celu wyeliminowanie do 2030 r. wirusowego zapalenia wątroby jako zagrożenia dla zdrowia publicznego.

Raport GHSS, WHO, 2016

Dziękuję za uwagę

prof. dr hab. Artur Rzeżutka

Dział Badań Mikrobiologicznych Żywności i Pasz
Państwowy Instytut Weterynaryjny
Państwowy Instytut Badawczy
www.piwet.pulawy.pl

Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy
tel. +48 81 889 3036
e-mail: arzez@piwet.pulawy.pl

