

MediGuide



Szczepy wielolekooporne

Nowe wyzwania w opiece zdrowotnej

SŁOWO WSTĘPU

Kiedy w latach 90-tych powstawały coraz nowsze antybiotyki wydawało się, że ostatecznie wygraliśmy walkę z zakażeniami wywoływanymi przez bakterie. Jednak nadmierne używanie leków przeciwdrobnoustrojowych w medycynie i weterynarii spowodowało szybkie powstawanie szczepów opornych wobec wszystkich grup antybiotyków. Mechanizmy oporności wykształcane przez bakterie zaczęły powstawać znacznie szybciej niż nowe antybiotyki. Ekspertki od wielu lat ostrzegali środowisko medyczne przed nadmiernym i nieuzasadnionym klinicznie podawaniem antybiotyków. Zsyntetyzowanie nowej, skutecznej przeciwdrobnoustrojowo substancji chemicznej, możliwej do podania pacjentom i omijającej mechanizmy oporności drobnoustrojów, jest niezwykle trudne. Aktualne doniesienia dotyczące nowych antybiotyków nie napawają optymizmem. W procedurze rejestracyjnej nie ma obecnie leków skutecznych wobec wszystkich niebezpiecznych i opornych na antybiotyki mikroorganizmów [1].

Zespoły ds. kontroli zakażeń szpitalnych mają obecnie niezwykle trudne zadanie zapobiegania transmisji patogenów w środowisku szpitalnym. Jednym z istotniejszych elementów profilaktyki zakażeń jest rygorystyczne stosowanie procedur mycia i dezynfekcji rąk, powierzchni, sprzętów i pomieszczeń. Dobierając środki do dezynfekcji należy zwrócić szczególną uwagę na jakość tych produktów, ich skuteczność, metodykę przeprowadzonych badań efektywności bójczej oraz warunki w jakich zostały one przebadane (czyste czy brudne). Wybierając preparat do dezynfekcji należy sprawdzić, czy był testowany wobec szczepów referencyjnych przewidzianych w metodyce norm europejskich.

Kierujemy na Państwa ręce kolejne wydanie broszury, w której zebrane zostały aktualne informacje o bakteriach szczególnie opornych na antybiotyki oraz:

1. ich chorobotwórczości
2. czynnikach sprzyjających zakażeniu
3. źródłach zakażeń w szpitalach
4. drogach transmisji w szpitalach
5. zdolności do przeżycia
6. zasadach profilaktyki
7. dekontaminacji pomieszczeń i wyposażenia medycznego

SPIS TREŚCI

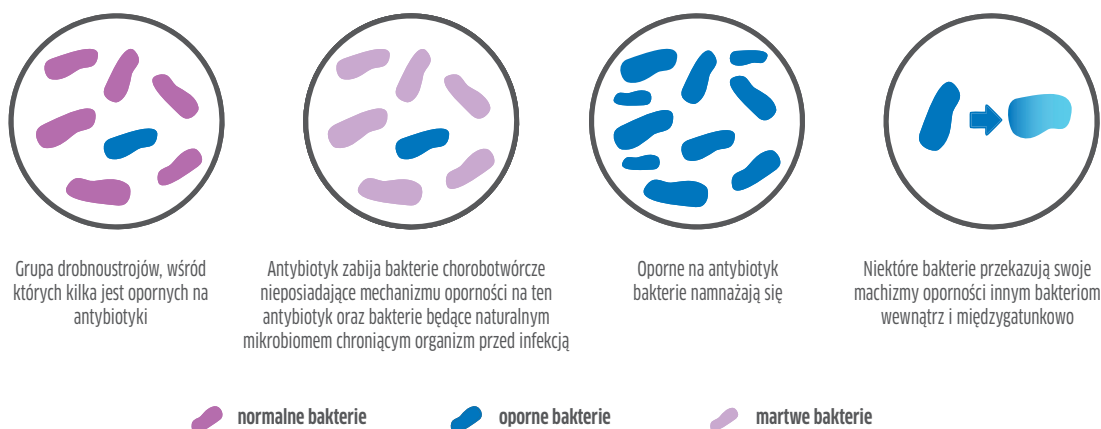
Wprowadzenie	4
1. <i>Enterococcus faecium</i> i <i>Enterococcus faecalis</i>	7
2. <i>Staphylococcus aureus</i>	11
3. <i>Clostridioides difficile</i>	15
4. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	19
5. <i>Acinetobacter baumannii</i>	23
6. <i>Streptococcus pneumoniae</i>	28
7. <i>Enterobacteriaceae</i>	33
7/1 <i>Escherichia coli</i>	36
7/2 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	39
Postępowanie w przypadku pacjentów zakażonych lub podejrzewanych o zakażenie wielolekoopornymi bakteriami	42
Badania przesiewowe	42
Zapobieganie transmisji	43
Środowisko i czyszczenie	43
Podsumowanie	44
Literatura	45

WPROWADZENIE

Antybiotykooporność to cecha występująca u niektórych bakterii, która umożliwia im przeciwstawianie się bójczemu lub statycznemu wpływowi antybiotyku.

Wyróżnia się:

- **oporność pierwotną**
– naturalna struktura bakterii uniemożliwia działanie leku;
- **oporność nabytą**
– nabycie genów oporności od innych bakterii lub pod wpływem spontanicznych mutacji;
- **oporność mikrobiologiczną**
– posiadanie przez drobnoustroj jakiegokolwiek mechanizmu ograniczającego działanie antybiotyku, pozwalającego mu przeżyć w wyższych stężeniach leku, co nie jest możliwe w przypadku tych samych lub pokrewnych mikroorganizmów nieposiadających takiego mechanizmu;
- **oporność farmakologiczną**
– zdolność mikroorganizmu do przetrwania w stężeniach leku wyższych niż osiągalne w organizmie pacjenta;
- **oporność kliniczną**
– brak skuteczności leczniczej danego leku pomimo braku oporności farmakologicznej (a nawet mikrobiologicznej) u danego mikroorganizmu wynikające np. z osobniczej zdolności pacjenta do rozkładu leku w większym stopniu niż przeciętna w populacji, stosowania innych leków, które hamują działanie antybiotyku [2].



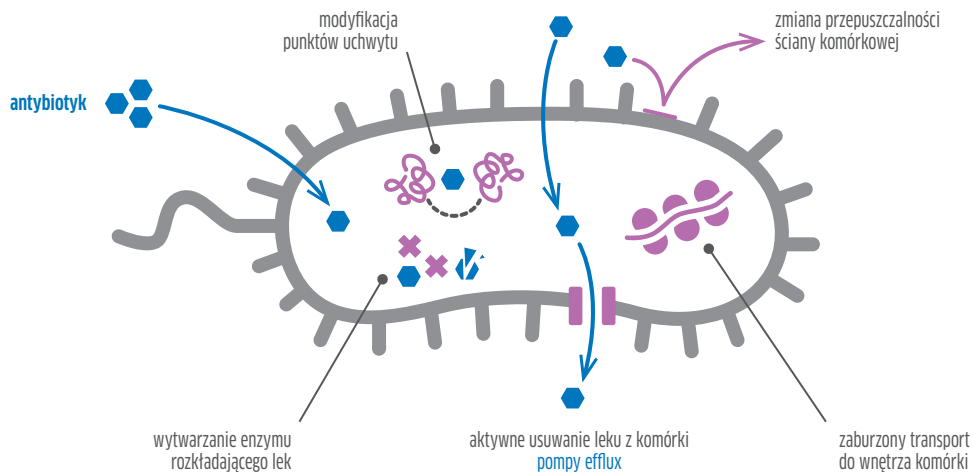
Rys. 1 Powstawanie oporności na antybiotyki

W ostatnim czasie ogromny niepokój budzą bakterie odporne jednocześnie na wiele antybiotyków oraz dramatycznie wzrastająca liczba izolacji takich szczepów od pacjentów. Na przestrzeni kilku ostatnich lat wiele szczepów wielolekoopornych (MDR) nabyło szczególnej (ekstremalnej) oporności (XDR), a wiele stało się całkowicie opornych na antybiotyki (PDR).

MDR – wielolekooporność (ang. multidrug-resistance) – niewrażliwość drobnoustroju na co najmniej jeden antybiotyk z trzech lub więcej grup leków przeciwbakteryjnych, mających zastosowanie w leczeniu zakażeń wywołanych przez dany gatunek drobnoustroju.

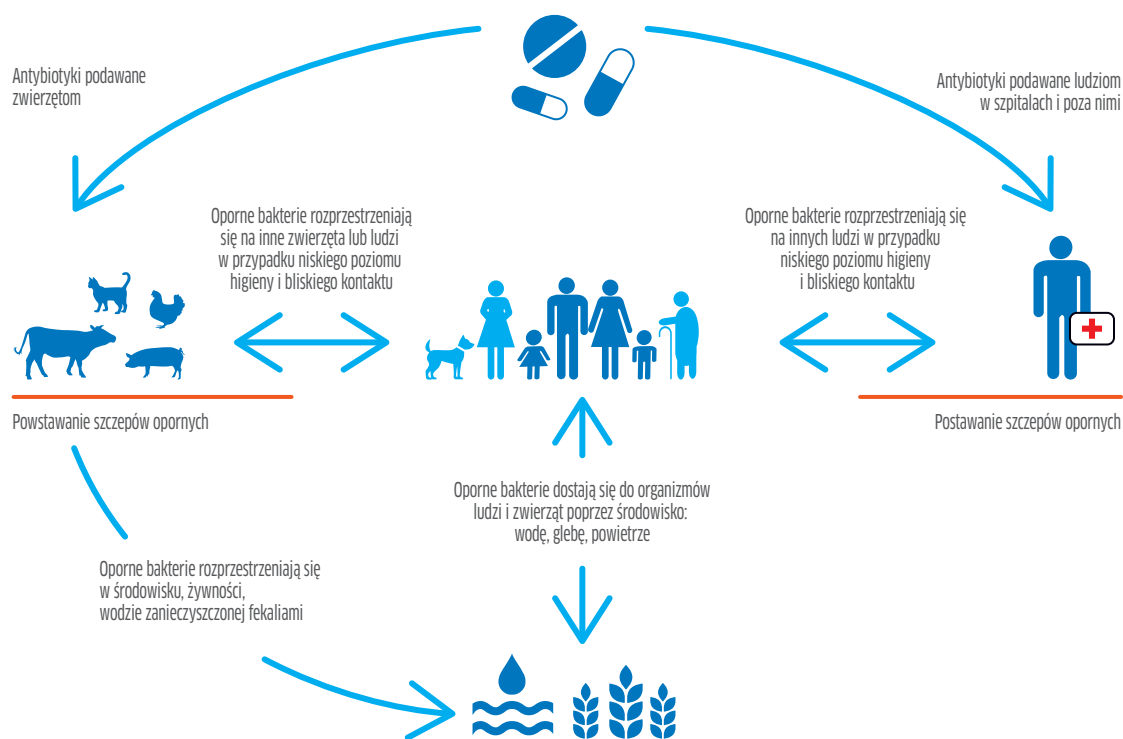
XDR – rozszerzona oporność (ang. extensively drug resistance) – niewrażliwość drobnoustroju na co najmniej jeden antybiotyk ze wszystkich z wyjątkiem dwóch lub jednej grupy antybiotyków. Drobnoustrój pozostaje wrażliwy tylko na antybiotyki z jednej lub dwóch grup leków stosowanych w terapii zakażeń wywołanych przez ten drobnoustrój.

PDR – całkowita oporność (ang. pandrug-resistance) – niewrażliwość drobnoustroju na wszystkie dostępne, mające rejestrację antybiotyki, we wszystkich grupach stosowanych wobec danego gatunku drobnoustroju [3].



Rys. 2 Główne mechanizmy oporności drobnoustrojów [24]

Zjawisko narastania antybiotykooporności wśród bakterii to jedno z największych niebezpieczeństw dla zdrowia publicznego. Dodatkowym zagrożeniem jest pojawianie się bakterii opornych na antybiotyki poza środowiskiem szpitalnym. Coraz częściej szczepy wielolekooporne są odpowiedzialne także za zakażenia nabywane przez pacjentów nieprzebywających w szpitalu [1].



Rys. 3 Jak rozprzestrzenia się oporność na antybiotyki

Analiza występowania w Polsce wielolekoopornych szczepów bakteryjnych odpowiedzialnych za zakażenia szpitalne pozwala modyfikować listę tzw. alert-patogenów publikowanych w formie załącznika do Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie listy czynników alarmowych, rejestrów zakażeń szpitalnych i czynników alarmowych oraz raportów o bieżącej sytuacji epidemiologicznej szpitala z dnia 23 grudnia 2011 r. (Dz.U. Nr 294, poz. 1741 z późn. zm.) [4].

Lista czynników alarmowych obejmuje nie tylko bakterie z mechanizmami oporności, ale również najbardziej niebezpieczne grzyby i wirusy. W niniejszym opracowaniu zostaną jednak omówione jedynie wymienione w rozporządzeniu bakterie.

Drobnoustrój	Mechanizm oporności lub inna cecha
<i>Enterococcus faecium i faecalis</i>	oporne na glikopeptydy (VRE) lub oksazolidynony
<i>Staphylococcus aureus</i>	oporny na metycylinę (MRSA) lub glikopeptydy (VISA lub VRSA) lub oksazolidynony
<i>Clostridioides difficile</i>	szcypy chorobotwórcze oraz wytwarzane przez nie toksyny A i B
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	oporna na karbapenemy lub inne dwie grupy leków lub polimyksyny
<i>Acinetobacter spp.</i>	oporne na karbapenemy lub inne dwie grupy leków lub polimyksyny
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	oporna na cefalosporyny III generacji lub penicylinę
<i>Enterobacteriaceae spp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i>	wytwarzające beta-laktamazy o rozszerzonym spektrum substratowym (np. ESBL, AMPC, KPC) lub oporne na karbapenemy lub inne dwie grupy leków lub polimyksyny

Ograniczanie zjawiska wielolekooporności to przede wszystkim optymalizacja stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych poprzez stosowanie właściwej diagnostyki, prawidłowy dobór antybiotyków oraz minimalizowanie rozprzestrzeniania się mikroorganizmów w środowisku poprzez prawidłowe stosowanie środków dezynfekcyjnych.

1

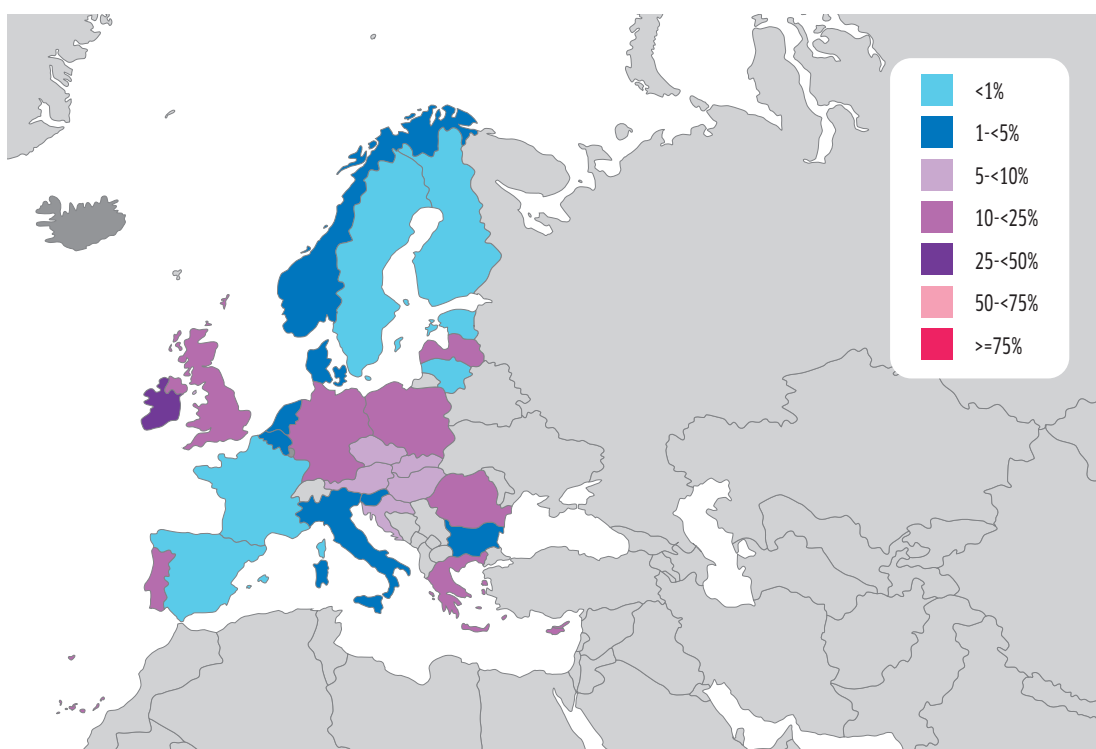
ENTEROCOCCUS FAECIUM ENTEROCOCCUS FAECALIS

Bakterie *E. faecium* i *E. faecalis* są powszechnie izolowane z przewodu pokarmowego człowieka. Mogą kolonizować także skórę i błony śluzowe dróg moczowo - pęciowych. Są ziarenkowcami względnie beztlenowymi, Gram-dodatnimi. Przy prawidłowo działającym układzie immunologicznym nie stanowią zagrożenia dla człowieka. Kiedy dochodzi do niekontrolowanego namnażania się tych drobnoustrojów m.in. w wyniku osłabienia odporności organizmu np. podczas antybiotykoterapii, przy niewłaściwym odżywianiu lub niedostatecznej higienie osobistej, mogą powodować zakażenia [5].

Zmiana epidemiologii zakażeń enterokokowych oraz znamieny wzrost ich liczby w ostatnich latach wiąże się głównie ze wzrostem zużycia antybiotyków, zwiększeniem liczby pacjentów z poważnymi schorzeniami, przebywających w szpitalach przez dłuższy czas oraz większą liczbą realizowanych zabiegów diagnostycznych i leczniczych [5]. Za zakażenia u ludzi odpowiadają 2 gatunki z rodzaju *Enterococcus*: *E. faecium* i *E. faecalis*. Są one naturalnie odporne na niektóre antybiotyki, a dodatkowo nabywają oporności na wysokie stężenia aminoglikozydów (HLAR; *high-level aminoglycoside resistance*) i wankomycynę (VRE; *vancomycin resistant enterococci*) co w przypadku pojawiania się nowych cech antybiooporności poważnie ogranicza możliwości leczenia zakażeń tymi drobnoustrojami [25].

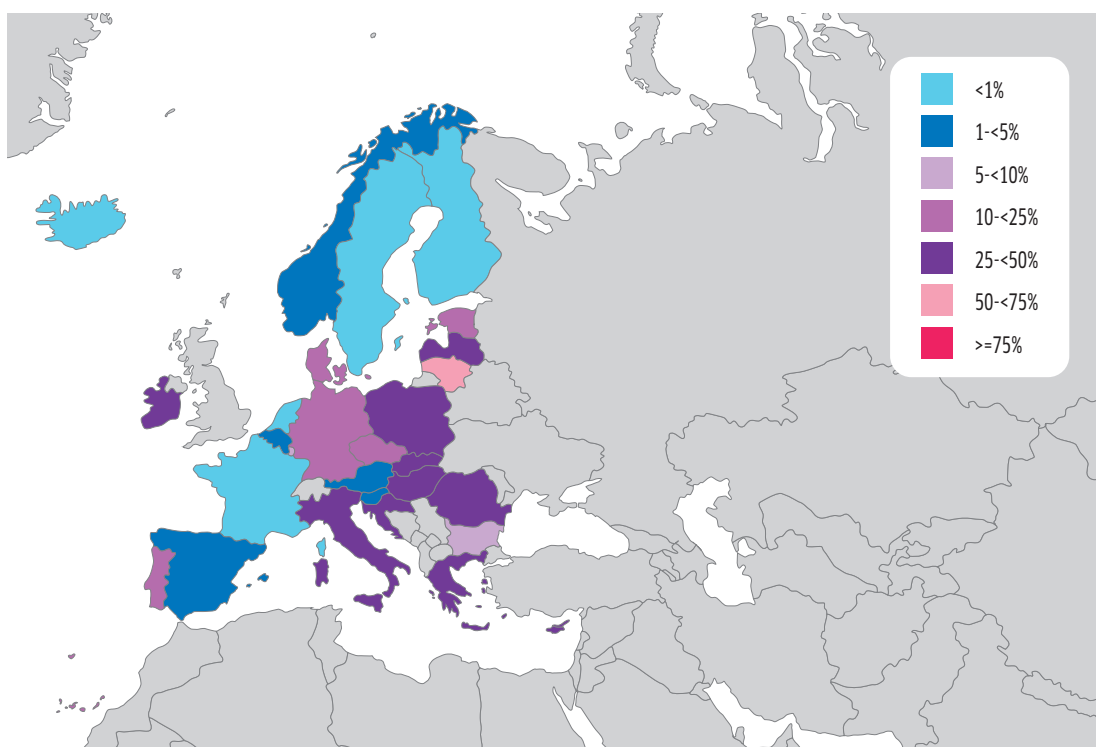
Szczególne znaczenie w powstawaniu mechanizmów oporności wśród enterokoków ma powszechne stosowanie cefalosporyn II i III generacji, które nie są wobec enterokoków aktywne a to sprzyja selekcji tych mikroorganizmów. Znaczenie ma także szerokie stosowanie aminoglikozydów, makrolidów i glikopeptydów [5].

Najbardziej niebezpieczna jest oporność tych drobnoustrojów na wankomycynę. Szybki i ciągły wzrost odsetka szczepów opornych na wankomycynę u *E. faecium* to powód do dużego niepokoju. Średnia liczba zakażeń oraz zgonów związanych z enterokokami opornymi na wankomycynę podwoiła się w latach 2007-2015, a od 2016 obserwujemy dalszy wzrost odsetka zakażeń powodowanych przez szczepy VRE. Trend wzrostowy, obserwowany w Europie wskazuje na pilną potrzebę ścisłego monitorowania zakażeń, aby lepiej zrozumieć epidemiologię, różnorodność klonów oraz czynniki ryzyka związane z enterokokami VRE. WHO wymienia odporne na wankomycynę szczepy enterokoków jako patogen o wysokim priorytecie na swojej globalnej liście najistotniejszych bakterii opornych na antybiotyki, podkreślając niedostatek dostępnych i skutecznych opcji leczenia [7]. Infekcje wywołane przez szczepy odporne *Enterococcus spp.* są trudne do leczenia, a enterokoki łatwo się rozprzestrzeniają w placówkach służby zdrowia.



Odsetek *Enterococcus faecium* opornych na wankomycynę (VRE) izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek *Enterococcus faecium* opornych na wankomycynę (VRE) izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)

1.1. Czynniki sprzyjające zakażeniu

- długotrwałe cewnikowanie (cewniki moczowe, naczyniowe)
- wcześniejsze leczenie antybiotykami
- długotrwały kontakt ze skolonizowanymi lub zakażonymi VRE pacjentami
- stan po przeszczepie wątroby
- odżywianie pozajelitowe
- zabiegi operacyjne w obrębie jamy brzusznej
- zabiegi ginekologiczne
- przebycie ciężkich chorób (np. nerek)
- skrajne grupy wiekowe (noworodki, osoby w starszym wieku)
- oparzenia dużych powierzchni ciała
- immunosupresja (chemioterapia, sterydy)
- długo trwająca hospitalizacja
- hospitalizacja w oddziałach urologicznych, nefrologicznych [6]

1.2. Chorobotwórczość

- zakażenia układu moczowego
- posocznica (także u noworodków i niemowląt)
- zakażenia dróg moczowych, prowadzące do bakteriemii
- bakteryjne zapalenia wsierdzia
- zakażenia skóry i tkanek miękkich (ran)
- zakażenia wewnątrzbrzuszne, tj. zapalenie otrzewnej przy dializie otrzewnowej
- zakażenia ginekologiczne np. zapalenie macicy
- zapalenia opon mózgowo rdzeniowych u noworodków z wszczepionymi zastawkami
- zakażenia wszczepów i protez [5]

1.3. Źródła zakażenia w szpitalu

Zakażenia endogenne:

- enterokoki naturalnie kolonizujące dolny odcinek przewodu pokarmowego
- enterokoki naturalnie kolonizujące jamę ustną, pochwę

Zakażenia egzogenne:

- pacjenci skolonizowani VRE
- zanieczyszczony sprzęt medyczny
- skolonizowany personel medyczny [7]

1.4. Drogi transmisji w szpitalu

- ręce personelu medycznego
- odzież ochronna personelu medycznego
- sprzęty znajdujące się w otoczeniu pacjenta
- powierzchnie i przedmioty w pobliżu toalety [7, 8]

1.5. Zdolność do przeżycia

- w suchym środowisku, na tkaninach, plastikach mają zdolność do przeżycia od 11 dni do ponad 3 miesięcy [9, 10]
- niektóre szczepy enterokoków mogą przetrwać dłużej niż 4 miesiące w suchych warunkach [9]

1.6. Zasady profilaktyki

- izolacja kontaktowa
- odzież ochronna (fartuch, rękawiczki) do kontaktu z pacjentem
- dezynfekcja rąk przed i po kontakcie z pacjentem
- dezynfekcja rąk po kontakcie z otoczeniem pacjenta
- dezynfekcja rąk przed i po procedurze aseptycznej
- dezynfekcja sprzętu znajdującego się w najbliższym otoczeniu pacjenta
- dezynfekcja powierzchni dotykowych w toalecie
- higiena cewnika moczowego [11]

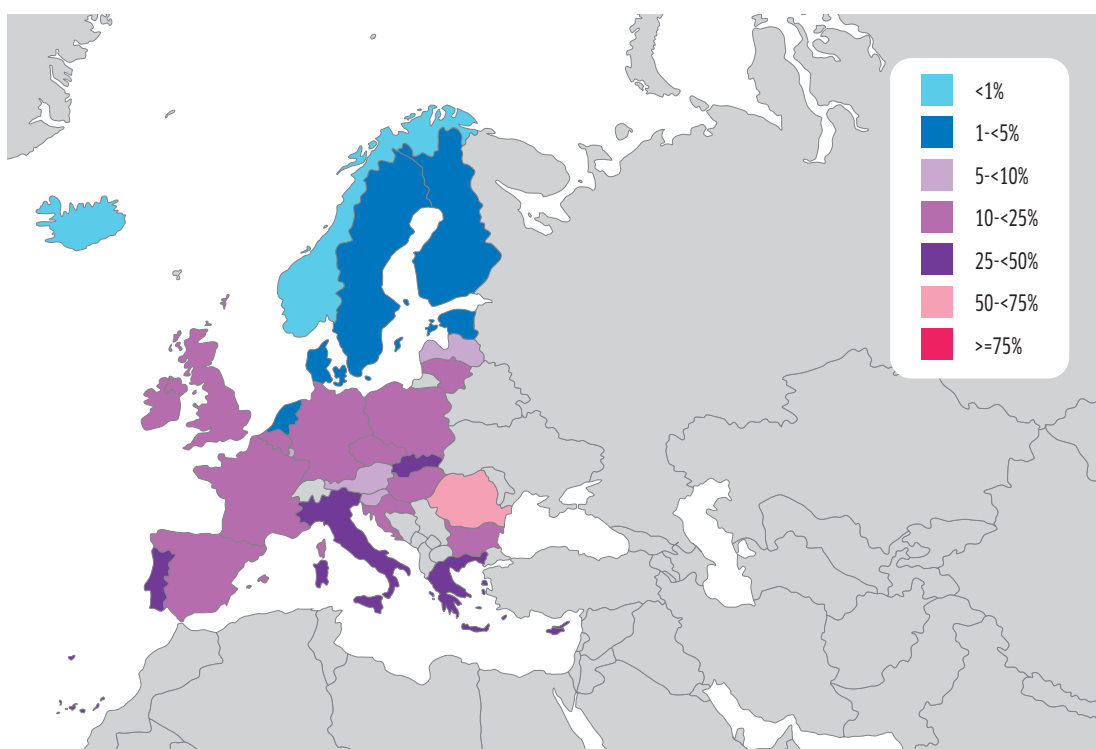
1.7. Zalecane preparaty

- **Do dezynfekcji rąk**
Phago'gel, AHD 1000
- **Do dezynfekcji sprzętu medycznego**
spraye: MediQuick
koncentraty: Lysoformin rapid, Oxivir Plus, Oxivir Excel
pianki: Oxivir Plus Spray, Oxivir Sporicide, Oxivir Excel Foam, Lysoformin Plus-Schaum
chusteczki: Mediwipes DM, Oxivir Excel Wipe, Mediwipes Plus, Hospisept-Tuch
- **Do dezynfekcji powierzchni**
koncentraty: Lysoformin rapid, Taski Sprint Degerm, Oxivir Plus, Oxivir Excel
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
chusty: Chlor-Clean Wipes
- **Do dezynfekcji powierzchni obciążonych biologicznie**
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
pianki: Oxivir Excel Foam, Oxivir Plus Spray
chusty: Chlor-Clean Wipes

2

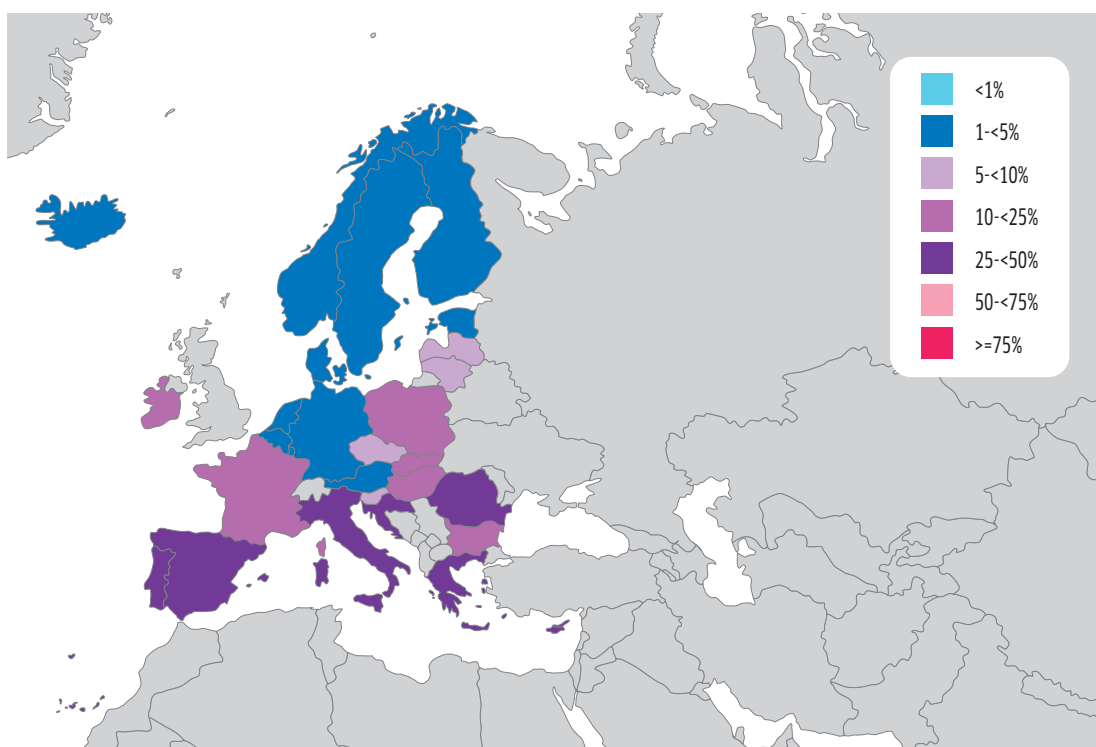
STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Gronkowce są Gram-dodatnimi, względnie beztlenowymi ziarniakami. Podzielono je na koagulazo-ujemne (CNS; coagulase-negative staphylococci) i koagulazo-dodatnie. Połowa spośród znanych gatunków rodzaju *Staphylococcus* naturalnie kolonizuje człowieka. Największą liczebność tych bakterii stwierdza się na skórze, w gruczołach skórnych oraz na błonach śluzowych [7]. Gatunek *S. aureus* (gronkowiec żółcisty) jest najbardziej chorobotwórczym spośród gronkowców, ponieważ posiada wiele cech wirulencji m.in. produkuje toksyny i enzymy toksyczne odpowiedzialne np. za inwazyjne zakażenia skóry i tkanki podskórnej [12]. Szczepy *S. aureus* odporne na metycylinę i inne antybiotyki β-laktamowe (MRSA; *methicillin-resistant Staphylococcus aureus*) są jedynymi z najczęstszych drobnoustrojów odpowiedzialnych za zakażenia związane z opieką zdrowotną. Lekiem z wyboru w leczeniu zakażeń wywołanych MRSA jest wankomycyna jednak jej stosowanie spowodowało narastanie częstotliwości występowania szczepów wykazujących obniżoną wrażliwość na wankomycynę (VISA; *vancomycin intermediate S. aureus*) oraz całkowicie opornych na wankomycynę (VRSA; *vancomycin resistant S. aureus*) [14].



Odsetek *Staphylococcus aureus* opornych na metycylinę (MRSA) izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek *Staphylococcus aureus* opornych na metycylinę (MRSA) izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)

Szczepy MRSA były kiedyś uważane za charakterystyczne jedynie dla środowiska szpitalnego. Wobec zmieniającej sytuacji epidemiologicznej wyróżniono kilka typów MRSA, różniących się m.in. genetyką i chorobotwórczością a przede wszystkim pochodzeniem:

CA-MRSA (community-acquired MRSA) – pozaszpitalne szczepy MRSA

HA-MRSA (hospital-acquired MRSA) – szpitalne szczepy MRSA

CO-MRSA (community onset) – pozaszpitalne szczepy pochodzące ze szpitali [11, 14]

2.1. Czynniki sprzyjające zakażeniu

CA-MRSA

- młody wiek
- uprawianie sportów kontaktowych
- korzystanie ze wspólnych ręczników i sprzętu do ćwiczeń
- niewystarczające warunki sanitarne
- przeludnione mieszkania

HA-MRSA

- przedłużająca się hospitalizacja
- pobyt w oddziale opieki długoterminowej
- inwazyjne procedury diagnostyczne i lecznicze
- przebyta antybiotykoterapia
- obecność implantów w ciele (zastawki serca, protezy naczyniowe, stawowe itd.)

CO-MRSA

- pobyt w ośrodkach opieki dziennej lub długoterminowej
- kontakt z personelem zatrudnionym w szpitalu
- podeszły wiek
- choroby przewlekłe [11, 12]

2.2. Chorobotwórczość

Zakażenia skóry, tkanek podskórnych oraz tkanek miękkich:

- czyraki (karbunkuł)
- jęczmień
- ropnie
- ropne zakażenia ran pooperacyjnych, pourazowych i innych
- liszajec
- zapalenie sutka u kobiet karmiących piersią
- piodermia
- zastrzał
- zanokcica
- figówka
- zapalenie mieszka włosowego

Zakażenia układowe:

- zapalenie szpiku kostnego i kości
- zapalenie tchawicy
- zapalenie płuc – jako powikłanie grypy
- zapalenie mięśnia sercowego, ostre zapalenie wsierdzia
- zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, ropnie mózgu
- zapalenie żył
- zakażenie układu moczowego

- posocznica gronkowcowa
- **Zakażenia lub zatrucia związane z produkcją toksyn:**
- choroba Rittera
- zespół wstrząsu toksycznego
- gronkowcowe zatrucia pokarmowe [5, 25]

2.3. Źródła zakażenia w szpitalu

- skolonizowani pacjenci
- skolonizowany personel
- zanieczyszczony sprzęt medyczny
- klawiatury komputerów
- telefony komórkowe
- zabawki
- tkaniny, dywany, tapicerki [11]

2.4. Drogi transmisji w szpitalu

- przez kontakt pośredni
- przez przedmioty codziennego użytku [25]

2.5. Zdolność do przeżycia

- na ręcznikach, meblach do kilku tygodni [14]
- na rękach do 150 minut [15]

2.6. Zasady profilaktyki

- izolacja kontaktowa
- odzież ochronna do kontaktu z pacjentem
- dezynfekcja rąk przed i po kontakcie z pacjentem
- dezynfekcja rąk po kontakcie z otoczeniem pacjenta
- dezynfekcja rąk przed i po procedurze aseptycznej
- dezynfekcja powierzchni dotykowych w toalecie
- dezynfekcja sprzętów kontaktujących się ze skórą pacjenta np. mankietów do mierzenia ciśnienia, pasów do KTG
- higiena cewnika naczyniowego (centralnego i obwodowego)
- dekolonizacja przed zabiegiem operacyjnym
- antyseptyka rany pooperacyjnej [11]

2.7. Zalecane preparaty

- **Do dezynfekcji rąk**
Phago'gel, AHD 1000
- **Do dezynfekcji sprzętu medycznego**
spraye: MediQuick
koncentraty: Lysoformin rapid, Oxivir Plus, Oxivir Excel
pianki: Oxivir Plus Spray, Oxivir Sporicide, Oxivir Excel Foam, Lysoformin Plus-Schaum
chusteczki: Mediwipes DM, Oxivir Excel Wipe, Mediwipes Plus, Hospisept-Tuch
- **Do dezynfekcji powierzchni**
koncentraty: Lysoformin rapid, Taski Sprint Degerm, Oxivir Plus, Oxivir Excel
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
chusty: Chlor-Clean Wipes
- **Do dezynfekcji powierzchni obciążonych biologicznie**
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
pianki: Oxivir Excel Foam, Oxivir Plus Spray
chusty: Chlor-Clean Wipes

3

CLOSTRIDIODES DIFFICILE

Bakterie *Clostridioides difficile* (dawniej *Clostridium difficile*) to Gram-dodatnie, bezwzględnie beztlenowe laseczki, zdolne do wytwarzania form przetrwalnikowych (spor). Spory *C. difficile* są odporne na działanie czynników fizycznych i chemicznych, w tym podwyższoną temperaturę i wysychanie oraz na działanie wielu środków dezynfekcyjnych. Zakażenia objawowe u ludzi wywołują szczepy toksynotwórcze. W ostatnim czasie w większości szpitali przyczyną zakażeń są szczepy hiperwirulentne *C. difficile*, które posiadają zdolność do produkcji zwiększonej ilości toksyn oraz produkcji tzw. toksyny binarnej – szczep ten określany jest nazwą rybotypu RT 027 [16].

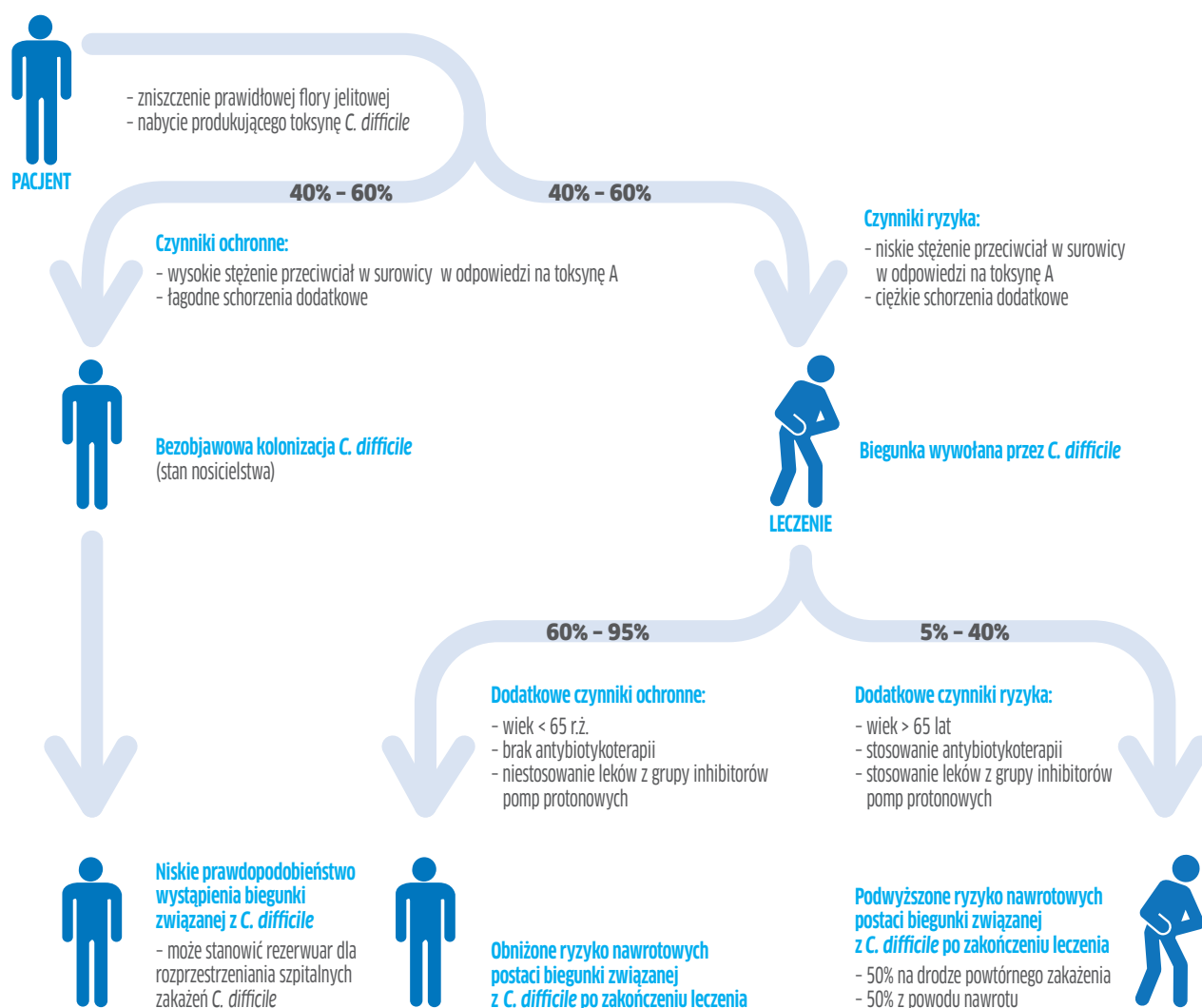
Nosicielstwo *C. difficile* w jelicie grubym dotyczy 40-80% noworodków, maleje wraz z wiekiem i u zdrowych dorosłych wynosi od 3-5% dlatego bakteria ta nie jest uznana za mikrobiom fizjologiczny. Bezobjawowi nosiciele (jeśli mają objawy biegunki z innego powodu niż CDI) oraz pacjenci z biegunką (CDI; *Clostridium difficile* infection) w szpitalu stanowią główny rezerwuar *C. difficile* i są źródłem kontaminacji środowiska [17].

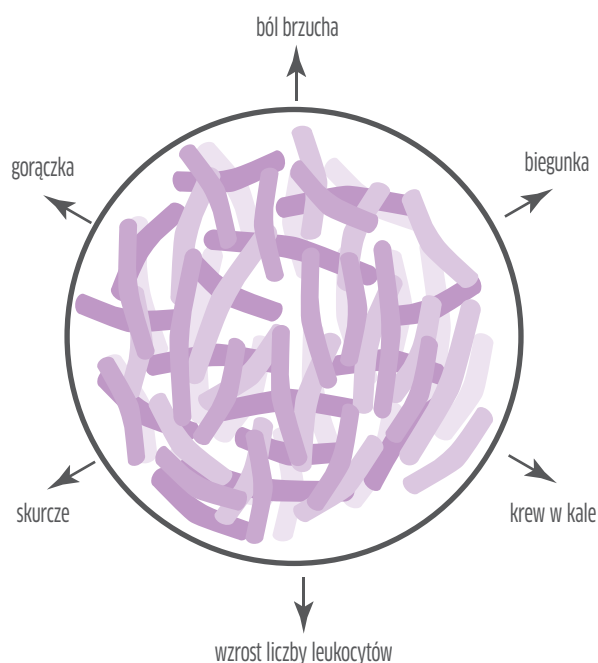
3.1. Czynniki sprzyjające zakażeniu

- hospitalizacja
- antybiotykoterapia (zwłaszcza cefalosporyny II i III generacji, klindamycyna, fluorochinolony, penicyliny o szerokim spektrum), umiarkowane ryzyko powodują także: makrolidy, trimethoprim, inne penicyliny i sulfonamidy [18]
- leki z grupy inhibitorów pomp protonowych
- wiek >65 lat
- nieswoiste zapalenie jelit
- stan immunosupresji
- gastrostomia, sondy nosowo-żołądkowe
- operacje w obrębie jamy brzusznej [5]

3.2. Chorobotwórczość

- zakażenie bezobjawowe – nosicielstwo
- łagodna biegunka
- rzekomobłoniaste zapalenie jelita grubego (PMC; *pseudomembranous colitis*)
- piorunujące colitis
- toksyczne rozdęcie jelita (*megacolon toxicum*) [25]





Rys. 4 Objawy zakażenia *Clostridioides difficile*

3.3. Źródła zakażenia w szpitalu

- nosiciele bezobjawowi z objawami biegunki z innego powodu
- pacjenci z CDI (dodatni wynik badania antygeny i obecność toksyn oraz stwierdzenie objawów klinicznych) [17]
- zanieczyszczone środowisko szpitalne
- skażone sprzęty medyczne
- wyposażenie toalety
- klamki
- klawiatura komputerów
- endoskopy

3.4. Drogi transmisji w szpitalu

- kontaktowa:
 - ręce personelu
 - ręce pacjentów
 - ręce odwiedzających
 - przedmioty i sprzęty w najbliższym otoczeniu pacjenta
- powietrzno – pyłowa
- fekalno-oralna [5, 11]

3.5. Zdolność do przeżycia

- formy wegetatywne do 15 min w warunkach tlenowych
- spory w środowisku szpitalnym powyżej 12 miesięcy [19]

3.6. Zasady profilaktyki

- izolacja kontaktowa
- ograniczenie stosowania antybiotyków
- zwiększona częstotliwość dezynfekcji w otoczeniu pacjenta
- środki do dezynfekcji o działaniu sporobójczym
- mycie rąk wodą z mydłem po kontakcie z pacjentem lub jego otoczeniem
- odzież ochronna do kontaktu z pacjentem [18]

3.7. Zalecane preparaty

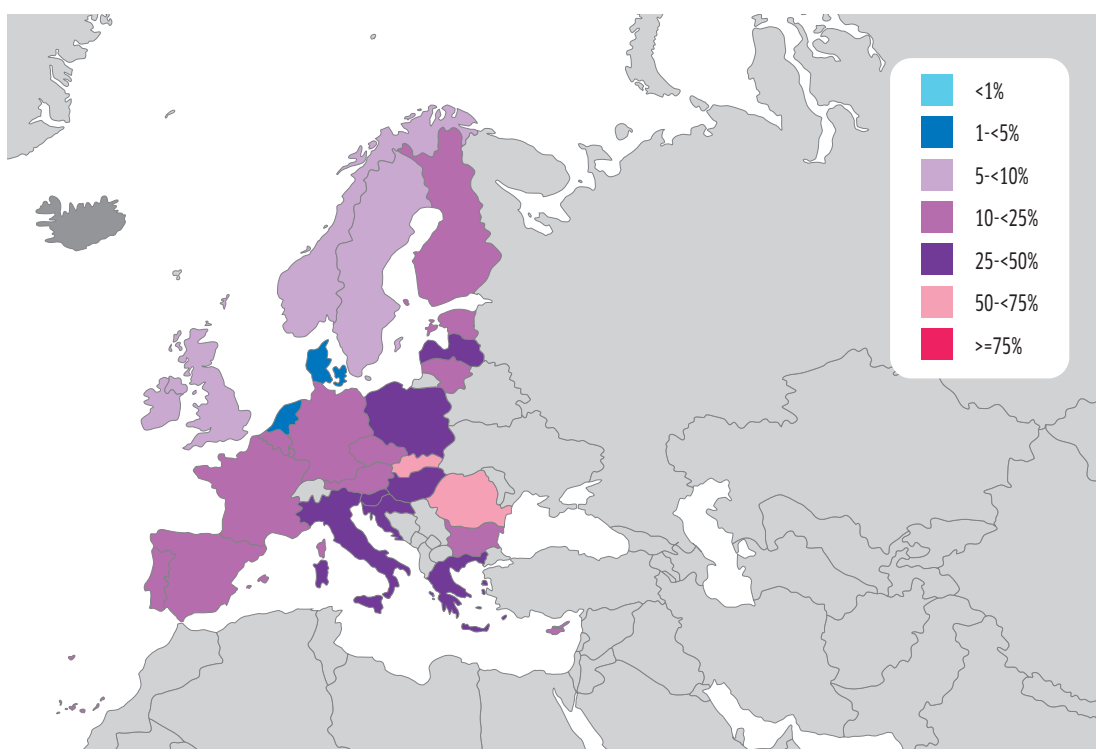
- **Do dezynfekcji rąk**
mydła z EN 1499: Sterisol Akta Liquid Soap, Phago'derm Asept
- **Do dezynfekcji sprzętu medycznego**
koncentraty: Oxivir Plus, Oxivir Excel
pianki: Oxivir Sporicide
chusteczki: Oxivir Sporicide Wipe
- **Do dezynfekcji powierzchni**
koncentraty: Oxivir Plus, Oxivir Excel
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
chusty: Chlor-Clean Wipes
- **Do dezynfekcji powierzchni obciążonych biologicznie**
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
chusty: Chlor-Clean Wipes
pianki: Oxivir Sporicide
chusteczki: Oxivir Sporicide Wipe

4

PSEUDOMONAS AERUGINOSA

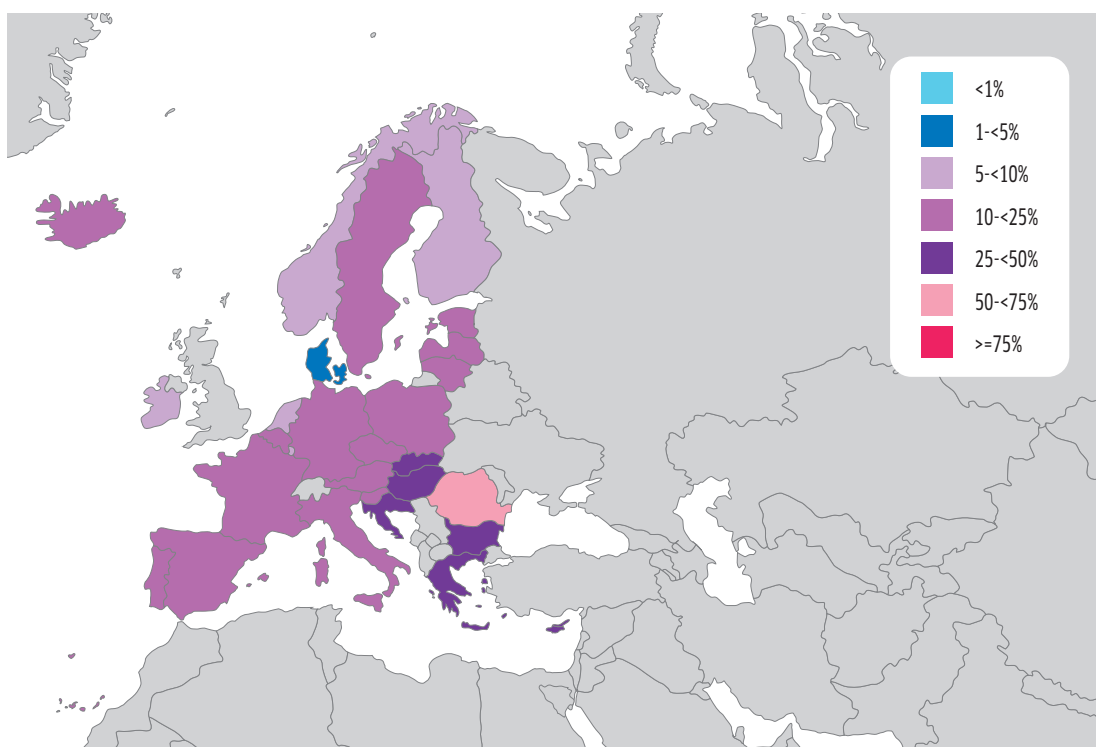
Gatunek ten znany pod nazwą pałeczka ropy błękitnej należy do bakterii szeroko rozpowszechnionych w przyrodzie. Charakteryzuje się odpornością na działanie ekstremalnych warunków środowiska np. temperatury 4 – 43°C. Jest chorobotwórczy nie tylko dla ludzi, ale również roślin, owadów i zwierząt [5]. W środowisku szpitalnym szybko nabywa oporności na antybiotyki. Ponadto ma zdolność do tworzenia biofilmu bakteryjnego, i w tej strukturze biofilmowej może być niewrażliwy na niektóre, powszechnie stosowane, środki dezynfekcyjne. Zakażenia wywołane przez te pałeczki dotyczą każdego obszaru ciała, najczęściej jednak mają swoją lokalizację w miejscach wilgotnych [5].

Wielolekooporne szczepy *P.aeruginosa* (MDRPA = *multi-drug resistant Pseudomonas aeruginosa*) wykazują oporność na 3 antybiotyki spośród takich jak: imipenem, ceftazydym, ciprofloksacyna, tobramycyna [1].



Odsetek *Pseudomonas aeruginosa* opornych na karbapenemy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek *Pseudomonas aeruginosa* opornych na karbapenemy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022/

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)

4.1. Czynniki sprzyjające transmisji

- długa hospitalizacja
- wcześniejsza antybiotykoterapia
- mukowiscydoza
- przewlekła obturacyjna choroba płuc (POCHP)
- zaburzenia odporności (AIDS, pacjenci po transplantacji)
- choroby hematologiczne
- narkomania
- oparzenia
- obecność cewników dożylnych oraz rurek intubacyjnych
- długi pobyt na OIT
- nowotwory
- chemioterapia
- neutropenia
- cukrzyca [2, 5, 25]

4.2. Chorobotwórczość

- zapalenie płuc (VAP)
- zakażenia układu moczowego
- zakażenia ran, zwłaszcza oparzeniowych
- bakteriemia/posocznica
- zapalenie gałki ocznej i rogówki
- zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i ropień mózgu
- zakażenia wewnątrzbrzuszne po zabiegach chirurgicznych
- zakażenia kości i stawów [5, 11, 25]

4.3. Źródła zakażenia w szpitalu

- chory lub nosiciel
- środowisko wilgotne (nawilżacze, nebulizatory, ssaki, wanny do hydromasażu)
- zakraplacze i krople do oczu wielokrotnego użytku, soczewki
- woda destylowana, płyny infuzyjne, kremy do rąk, antyseptyki
- skażone lub niedokładnie wysuszone endoskopy
- inkubatory
- odpływy zlewów i pryszniców [11]

4.4. Drogi transmisji

- kontaktowa pośrednia i bezpośrednia
- powietrzno – kropelkowa
- aerozolowa [11]

4.5. Zdolność do przeżycia

- w środowisku wilgotnym od 6 godzin do 16 miesięcy
- na suchych powierzchniach do 5 tygodni [15]

4.6. Zasady profilaktyki

- izolacja kontaktowa
- szczepienie u pacjentów z grup ryzyka np. z ranami oparzeniowymi
- dezynfekcja sprzętów z uwzględnieniem miejsc wilgotnych
- dezynfekcja rąk przed i po kontakcie z pacjentem lub otoczeniem
- odzież ochronna do kontaktu z pacjentem
- dekontaminacja zlewów [11]

4.7. Zalecane preparaty

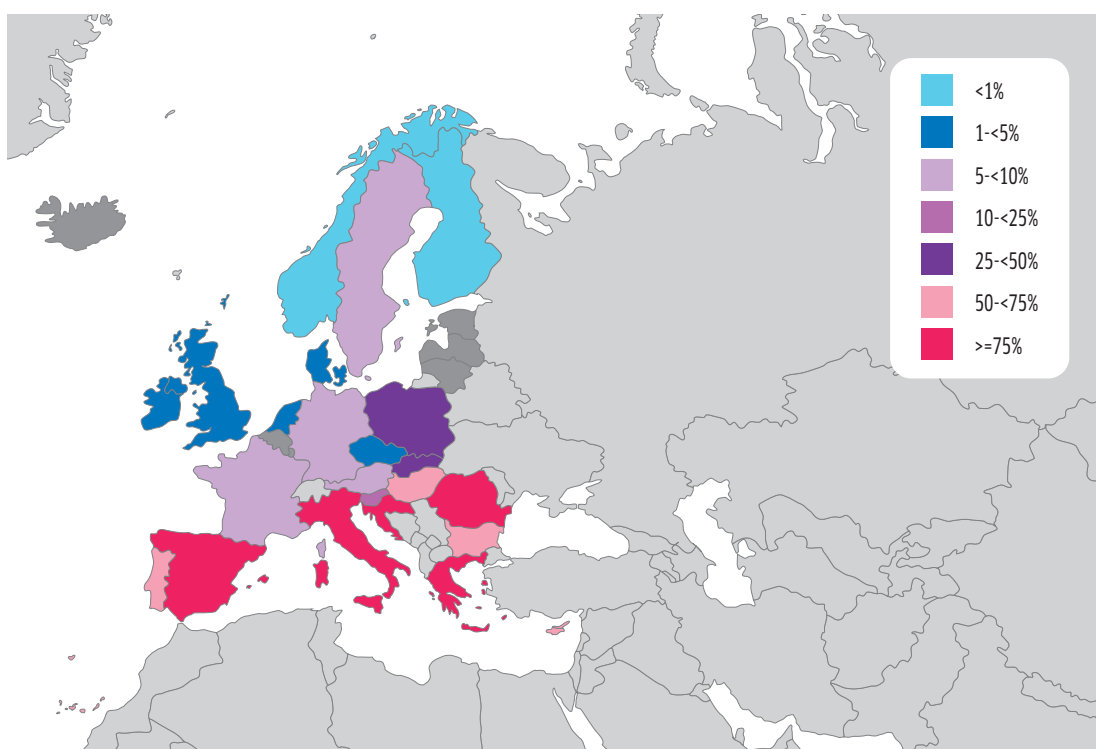
- **Do dezynfekcji rąk**
Phago'gel, AHD 1000
- **Do dezynfekcji sprzętu medycznego**
spraye: MediQuick
koncentraty: Lysoformin rapid, Oxivir Plus, Oxivir Excel
pianki: Oxivir Plus Spray, Oxivir Sporicide, Oxivir Excel Foam, Lysoformin Plus-Schaum
chusteczki: Mediwipes DM, Oxivir Excel Wipe, Mediwipes Plus, Hospisept-Tuch
- **Do dezynfekcji powierzchni**
koncentraty: Lysoformin rapid, Taski Sprint Degerm, Oxivir Plus, Oxivir Excel
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
chusty: Chlor-Clean Wipes
- **Do dezynfekcji powierzchni obciążonych biologicznie**
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
pianki: Oxivir Excel Foam, Oxivir Plus Spray
chusty: Chlor-Clean Wipes

5

ACINETOBACTER BAUMANNII

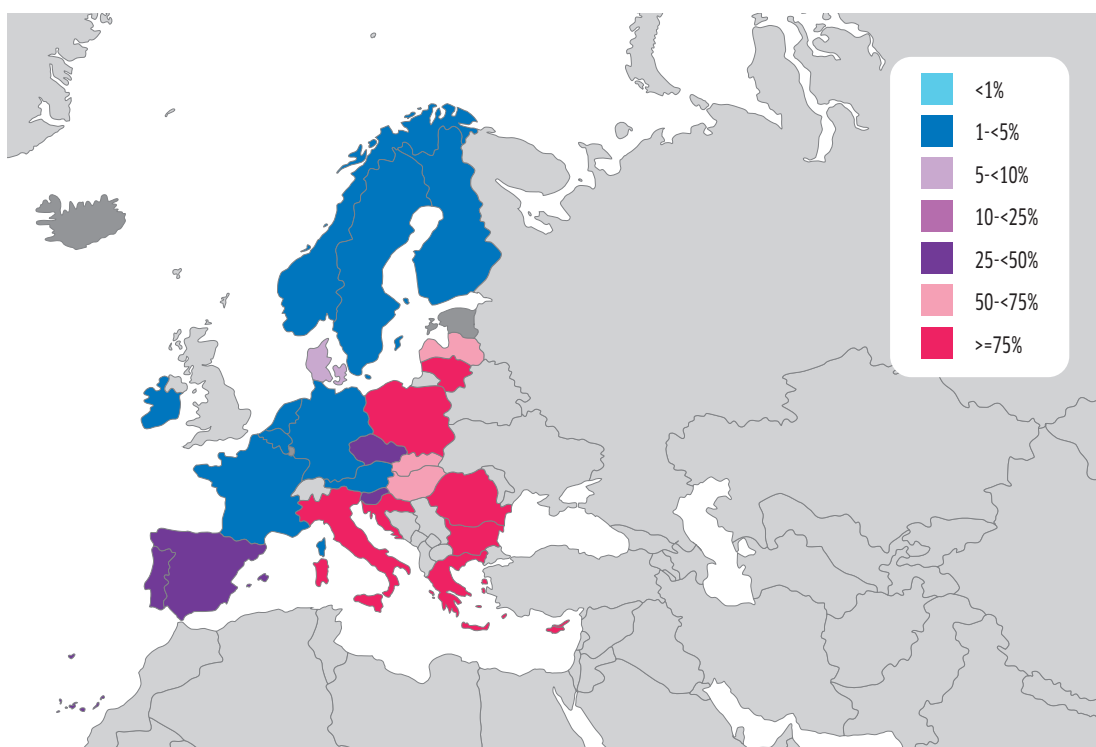
Bakteria *A. baumannii* należy do Gram-ujemnych, tlenowych, niefermentujących ziarniako - pałeczek. Jest drobnoustrojem oportunistycznym i często stanowi element mikrobiomu skóry i błon śluzowych człowieka [25].

Zakażenia wywołane przez *A. baumannii* najczęściej dotyczą narządów, które zawierają duże ilości płynu (płuca, drogi moczowe, jama otrzewnowa), a ryzyko zakażenia wzrasta, gdy w obszarach tych wprowadzone są dreny, cewniki, rurki. Bakteria ta izolowana jest z różnych materiałów klinicznych - krwi, moczu, płynu mózgowo-rdzeniowego, materiału z ran pooperacyjnych. Zakażenie *A. baumannii* często prowadzi do sepsy. Bakteria ta może również wchodzić w skład fizjologicznej mikroflory skóry człowieka, szczególnie u osób długotrwale hospitalizowanych. Niepokojącym zjawiskiem w ostatnich latach jest wzrost częstości izolacji szczepów opornych na wiele, a nawet wszystkie dostępne antybiotyki. Aktualnie coraz większym problemem stają się szczepy *A. baumannii* odporne na karbapanemy (CRAB = carbapenem resistant Acinetobacter baumannii), które bardzo często stają się przyczyną ciężkich zakażeń [11, 2].



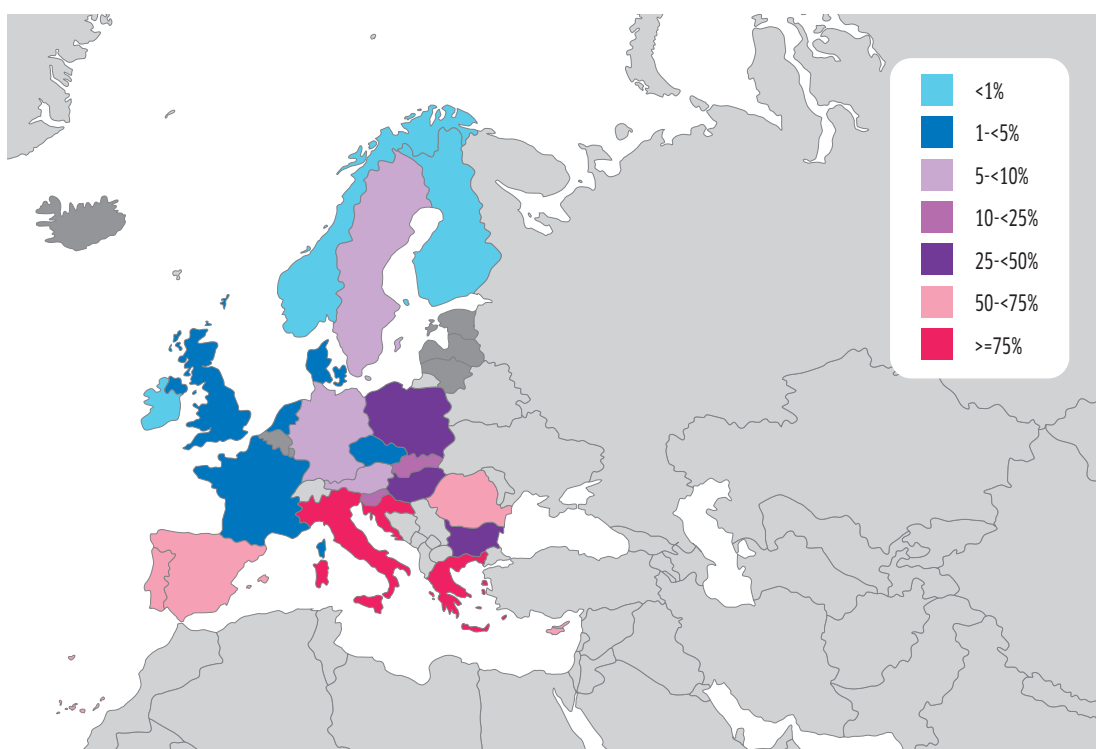
Odsetek *Acinetobacter* spp. opornych na karbapenemy (CRAB) izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



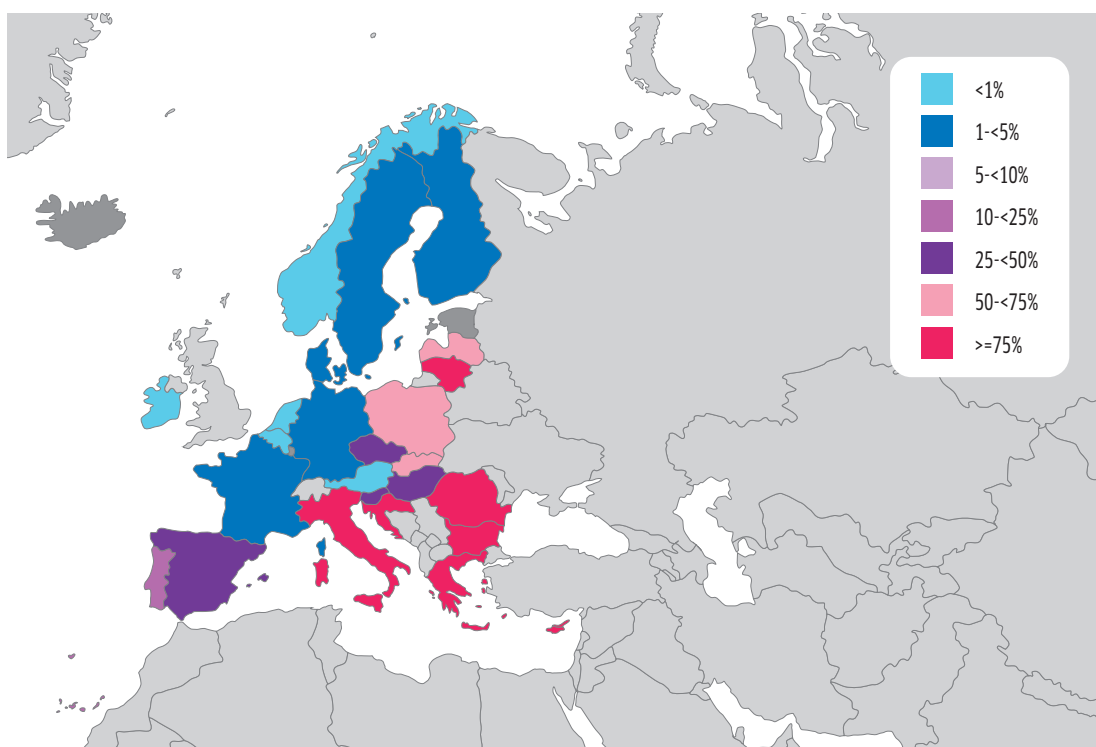
Odsetek *Acinetobacter* spp. opornych na karbapenemy (CRAB) izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek *Acinetobacter* spp. opornych na fluorochinolony, aminoglikozydy, karbapenemy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek *Acinetobacter* spp. opornych na fluorochinolony, aminoglikozydy, karbapenemy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)

5.1. Czynniki sprzyjające zakażeniu

- skrajny wiek (wcześniaki, wiek podeszły)
- przewlekłe choroby płuc
- długotrwała mechaniczna wentylacja
- immunosupresja
- zabiegi operacyjne
- przedłużony pobyt w OIT
- cewniki moczowe i naczyniowe
- żywienie pozajelitowe
- długotrwała hospitalizacja
- choroby układu oddechowego
- choroby układu sercowo-naczyniowego
- cukrzyca
- wysoka punktacja w skali APACHE 2
- immunosupresja
- stosowanie antybiotyków
- hospitalizacja przed infekcją zwłaszcza na oddziałach intensywnej terapii
- cewniki centralne
- sondy nosowo - żołądkowe
- wentylacja mechaniczna [2,25]

5.2. Chorobotwórczość

- zakażenia układu moczowego
- bakteremia/posocznica (często związane z cewnikiem centralnym)
- zapalenie wsierdzia
- zapalenie otrzewnej u pacjentów dializowanych otrzewnowo
- zakażenia układu moczowego
- zakażenia ran i miejsca operowanego
- zapalenia płuc, zwłaszcza u pacjentów korzystających z respiratora
- zakażenia skóry i tkanek miękkich
- zapalenia ośrodkowego układu nerwowego np. opon mózgowo-rdzeniowych [11]

5.3. Źródła zakażenia w szpitalu

- wszystkie miejsca wilgotne
- powierzchnie w sali wokół skolonizowanego/zakażonego pacjenta
- materace, poduszki
- parawany z materiału
- sprzęt medyczny
- wentylatory i klimatyzatory [15, 25]

5.4. Drogi transmisji w szpitalu

- kontaktowa bezpośrednia i pośrednia
- powietrzno - kropelkowa [5]

5.5. Zdolność do przeżycia

- w miejscach wilgotnych do 11 miesięcy
- na rękach do 150 minut
- na papierze 6 dni
- na szkle powyżej 7 dni
- na tkaninach powyżej 25 dni [28]

5.6. Zasady profilaktyki

- izolacja kontaktowa
- zwiększona częstotliwość dezynfekcji w otoczeniu pacjenta
- dezynfekcja rąk przed i po kontakcie z pacjentem lub jego otoczeniem
- dezynfekcja rąk przed każdą procedurą aseptyczną i po niej
- odzież ochronna do kontaktu z pacjentem [1, 11]

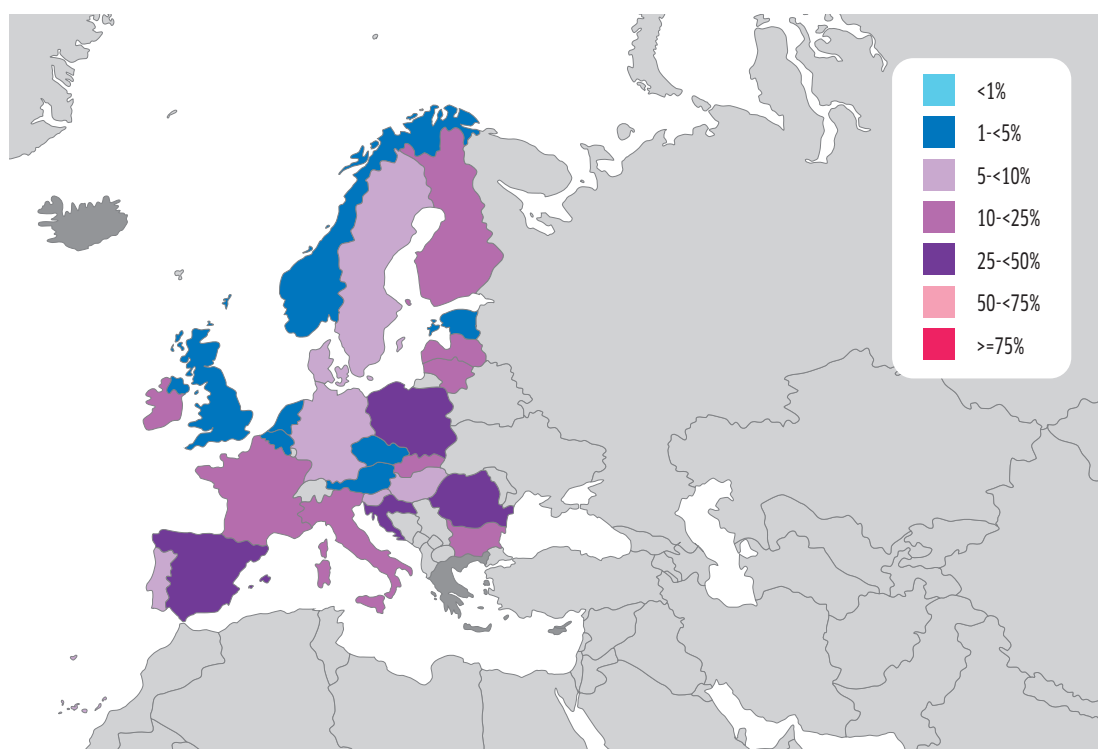
5.7. Zalecane preparaty

- **Do dezynfekcji rąk**
Phago'gel, AHD 1000
- **Do dezynfekcji sprzętu medycznego**
spraye: MediQuick
koncentraty: Lysoformin rapid, Oxivir Plus, Oxivir Excel
pianki: Oxivir Plus Spray, Oxivir Sporicide, Oxivir Excel Foam, Lysoformin Plus-Schaum
chusteczki: Mediwipes DM, Oxivir Excel Wipe, Mediwipes Plus, Hospisept-Tuch
- **Do dezynfekcji powierzchni**
koncentraty: Lysoformin rapid, Taski Sprint Degerm, Oxivir Plus, Oxivir Excel
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
chusty: Chlor-Clean Wipes
- **Do dezynfekcji powierzchni obciążonych biologicznie**
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
pianki: Oxivir Excel Foam, Oxivir Plus Spray
chusty: Chlor-Clean Wipes

6

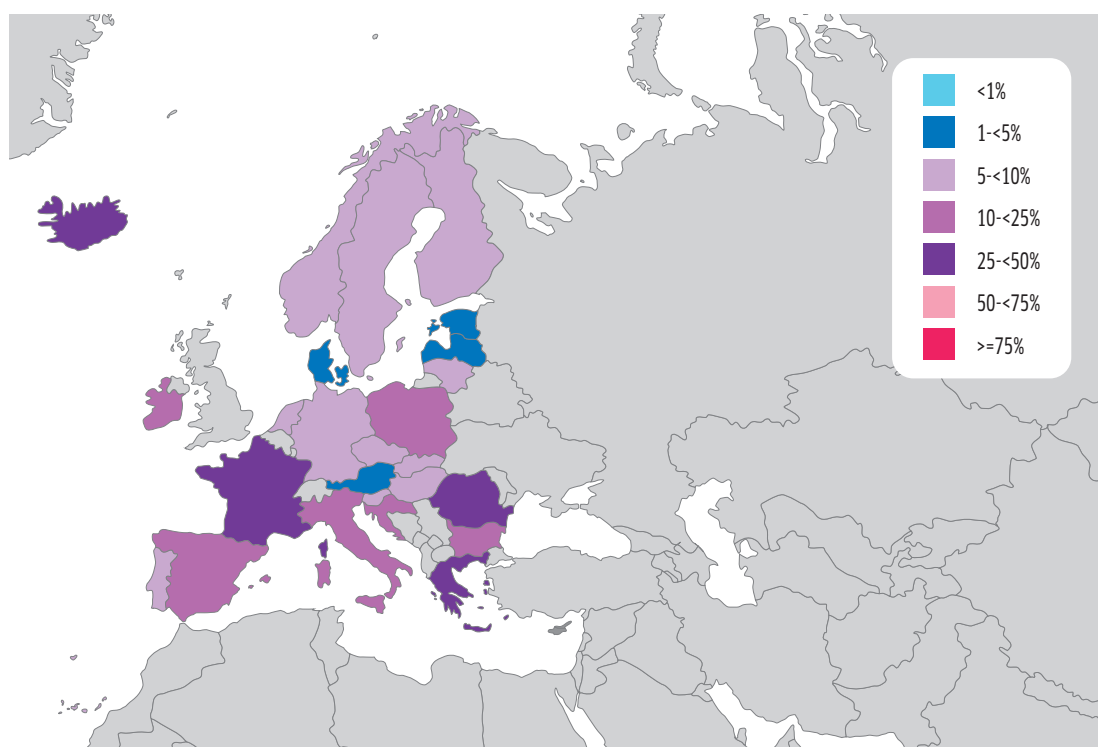
STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE

Dwoinka zapalenia płuc, potocznie pneumokok to bakteria Gram-dodatnia, należąca do paciorkowców. *S. pneumoniae* jest izolowana z gardła i zatok nosowych u 5-10% zdrowych dorosłych oraz 20-40% zdrowych dzieci. Drobnoustrój ten występuje w dużych ilościach w miejscach częstego przebywania ludzi i ich dużego zagęszczenia (np. baraki wojskowe, szpitale). Bakteria ma zdolności adhezyjne do nabłonka dróg oddechowych. Nadmierna kolonizacja doprowadza do infekcji. *S. pneumoniae* posiada kilka czynników zwiększających jego wirulencję, w tym otoczkę polisacharydową, która pozwala ominąć reakcję układu odpornościowego gospodarza [5, 11, 25].



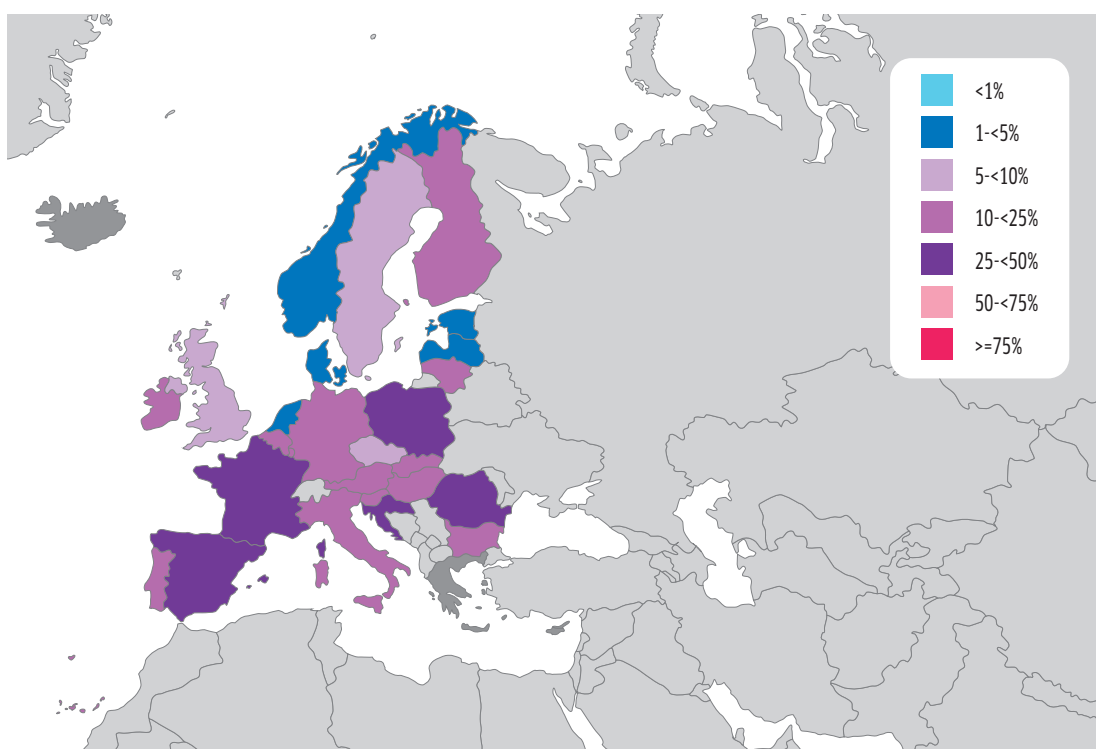
Odsetek *Streptococcus pneumoniae* opornych na penicylinę izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



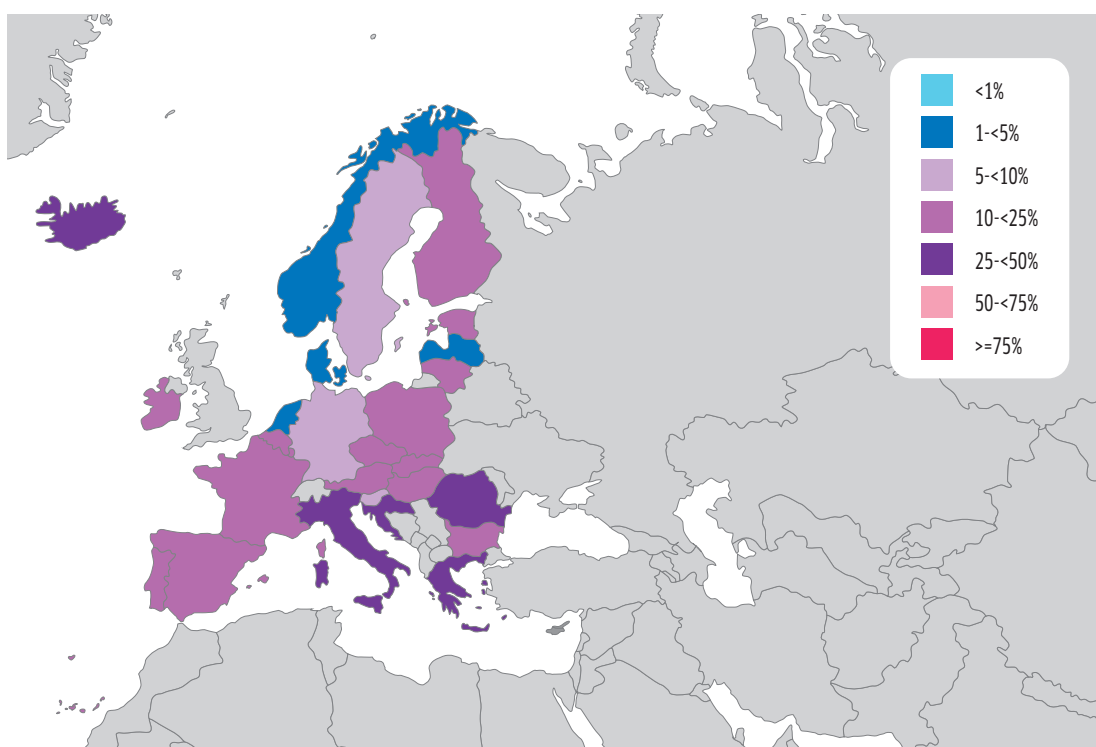
Odsetek *Streptococcus pneumoniae* opornych na penicylinę izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek *Streptococcus pneumoniae* opornych na makrolidy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek *Streptococcus pneumoniae* opornych na makrolidy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)

6.1. Czynniki sprzyjające zakażeniu

- zawansowany wiek
- choroby przewlekłe serca lub reumatologiczne
- przewlekła choroba płuc
- choroby powodujące zaburzenia odporności
- implant ślimakowy
- wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego
- leczenie immunosupresyjne [27]

6.2. Chorobotwórczość

- zapalenie płuc
- ostre zapalenie zatok
- zapalenie ucha środkowego
- zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych
- zapalenie szpiku kostnego
- septyczne zapalenie stawów
- zapalenie wsierdzia
- zapalenie otrzewnej
- zapalenie osierdzia
- zapalenie tkanki łącznej
- ropień mózgu [11, 25]

6.3. Źródła zakażeń w szpitalu

- pacjenci zakażeni
- powierzchnie skontaminowane wydzieliną z dróg oddechowych
- środowisko szpitalne [23]

6.4. Drogi transmisji w szpitalu

- kontaktowa: pośrednia i bezpośrednia
- powietrzno – kropelkowa [5, 11]

6.5. Zdolność do przeżycia

- na powierzchniach 30 min do 30 miesięcy [22]
- na rękach do 1 h [23]

6.6. Zasady profilaktyki

- izolacja kontaktowa i powietrzno – kropelkowa
- szczepienia ochronne dla pacjentów z grup ryzyka
- dezynfekcja sprzętów po każdym kontakcie z pacjentem
- odzież ochronna do kontaktu z pacjentem
- dezynfekcja rąk przed i po każdym kontakcie z pacjentem lub jego otoczeniem [11, 22]

6.7. Zalecane preparaty

- **Do dezynfekcji rąk**
Phago'gel, AHD 1000
- **Do dezynfekcji sprzętu medycznego**
spraye: MediQuick
koncentraty: Lysoformin rapid, Oxivir Plus, Oxivir Excel
pianki: Oxivir Plus Spray, Oxivir Sporicide, Oxivir Excel Foam, Lysoformin Plus-Schaum
chusteczki: Mediwipes DM, Oxivir Excel Wipe, Mediwipes Plus, Hospisept-Tuch
- **Do dezynfekcji powierzchni**
koncentraty: Lysoformin rapid, Taski Sprint Degerm, Oxivir Plus, Oxivir Excel
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
chusty: Chlor-Clean Wipes
- **Do dezynfekcji powierzchni obciążonych biologicznie**
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
pianki: Oxivir Excel Foam, Oxivir Plus Spray
chusty: Chlor-Clean Wipes

7

ENTEROBACTERIACEAE

Rodzina *Enterobacteriaceae* to grupa Gram-ujemnych pałeczek. Za zakażenia szpitalne odpowiedzialnych jest wiele rodzajów bakterii należących do tej rodziny np. *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.*, *Serratia spp.*, *Citrobacter spp.*, a także gatunki *Escherichia coli* i *Klebsiella pneumoniae*. Większość pałeczek Gram-ujemnych stanowią wszechobecne, niechorobotwórcze bakterie, które występują w dużych ilościach w jelicie grubym człowieka, ale mogą znajdować się na skórze i w ustnej części gardła oraz w środowisku np. w wodzie. Większość z nich to drobnoustroje oportunistyczne [5, 11].

Poważnym problemem jest wciąż narastająca oporność na antybiotyki wśród tych pałeczek Gram-ujemnych. Oporność determinowana jest syntezą enzymów – β -laktamaz o rozszerzonym spektrum substratowym – ESBL (*extended-spectrum beta-lactamases*) oraz karbapenemaz. W ostatniej dekadzie CPE (*Carbapenemase-producing enterobacteriaceae*); CRE (*carbapenem-resistant enterobacteriaceae*) stały się zagrożeniem dla zdrowia publicznego. Szacowana częstość zakażeń wywołanych przez oporne na karbapenemy szczepy *K. pneumoniae* zwiększyła się w Europie od 2016 r do 2020 r., o 46% a *E. coli* o 96%. Z kolei liczba zgonów w wyniku zakażeń CPE (dla *K. pneumoniae* i *E. coli* łącznie) w okresie tych 4 lat zwiększyła się o niemal 50% [13]. W Polsce już w 2009 r. opublikowano pierwsze zalecenia diagnostyczne dotyczące KPC (*Klebsiella pneumoniae carbapenemase*), a kilka miesięcy później zalecenia odnośnie kontroli zakażeń. Zostały one zaktualizowane w 2023 roku [26].

7.1. Czynniki sprzyjające zakażeniu

Bakteriami produkującymi ESBL:

- przedłużająca się hospitalizacja
- pobyt w OIT
- rurki tracheotomijne, cewniki naczyniowe i moczowe, sondy dożołądkowe
- częste przyjmowanie antybiotyków
- cukrzyca
- podróże do krajów, gdzie jest wysoka częstość występowania szczepów ESBL
- immunosupresja [5, 11, 25]

Bakteriami produkującymi karbapenemazy CPE:

- hospitalizacja
- ekspozycja na antybiotyki
- pobyt w oddziale intensywnej terapii lub oparzeniowym
- ciężka immunosupresja
- chemioterapia
- przeszczepienie komórek krwiotwórczych lub narządu
- zabieg chirurgiczny
- stosowanie procedur inwazyjnych ((tj. mechaniczna wentylacja, cewniki naczyniowe i moczowe)
- ciężka choroba podstawowa, w tym cukrzyca i niewydolność nerek wymagająca dializoterapii
- uraz
- niepełnosprawność wymagająca wsparcia w podstawowych czynnościach życiowych
- pobyt w ośrodku opieki długoterminowej
- wcześniejsze zakażenie /kolonizacja CPE
- kontakt z osobą skolonizowaną /zakażoną CPE
- pobyt w kraju o dużej częstości występowania CPE [11, 20]

7.2. Chorobotwórczość

E. coli:

- zakażenia ran
- szpitalne zapalenia płuc
- zapalenie otrzewnej
- zakażenia skóry i tkanek miękkich
- zespół hemolityczno-mocznicowy
- przewlekłe biegunki u dzieci
- zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych u noworodków
- zakażenia dróg moczowych
- odmiedniczkowe zapalenie nerek
- ostrego zapalenie prostaty
- zakażenia krwi pod postacią urosepsy
- zakażenia pęcherza moczowego [21, 25]

K. pneumoniae:

- ropnie wątroby
- zapalenie otrzewnej
- zapalenie dróg żółciowych
- zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych
- zakażenia układu moczowego
- zapalenia płuc, w tym szpitalne/respiratorowe
- zakażenia łożyska naczyniowego
- zakażenia wewnątrzbrzuszne [20, 25]

7.3. Źródła zakażenia w szpitalu

- bezobjawowi nosiciele
- zanieczyszczone środowisko szpitalne głównie wilgotne
- skontaminowane sprzęty medyczne
- endoskopy
- klawiatura komputerów
- telefony komórkowe
- toaleta i najbliższe otoczenie toalety
- odpływy zlewów i pryszniców [20]

7.4. Drogi transmisji w szpitalu

- kontaktowa pośrednia i bezpośrednia: ręce personelu
- skontaminowane otoczenie pacjenta
- zanieczyszczony sprzęt medyczny [11, 20]

7.5. Zdolność do przeżycia

- *E. coli* od 1,5 h do ponad 16 miesięcy
- *K. pneumoniae* od 2 h do ponad 30 miesięcy [15]

7.6. Zasady profilaktyki

- izolacja kontaktowa lub stanowiskowa
- dezynfekcja sprzętów po każdym kontakcie z pacjentem
- odzież ochronna do kontaktu z pacjentem
- dezynfekcja rąk przed i po każdym kontakcie z pacjentem lub jego otoczeniem [11, 20]

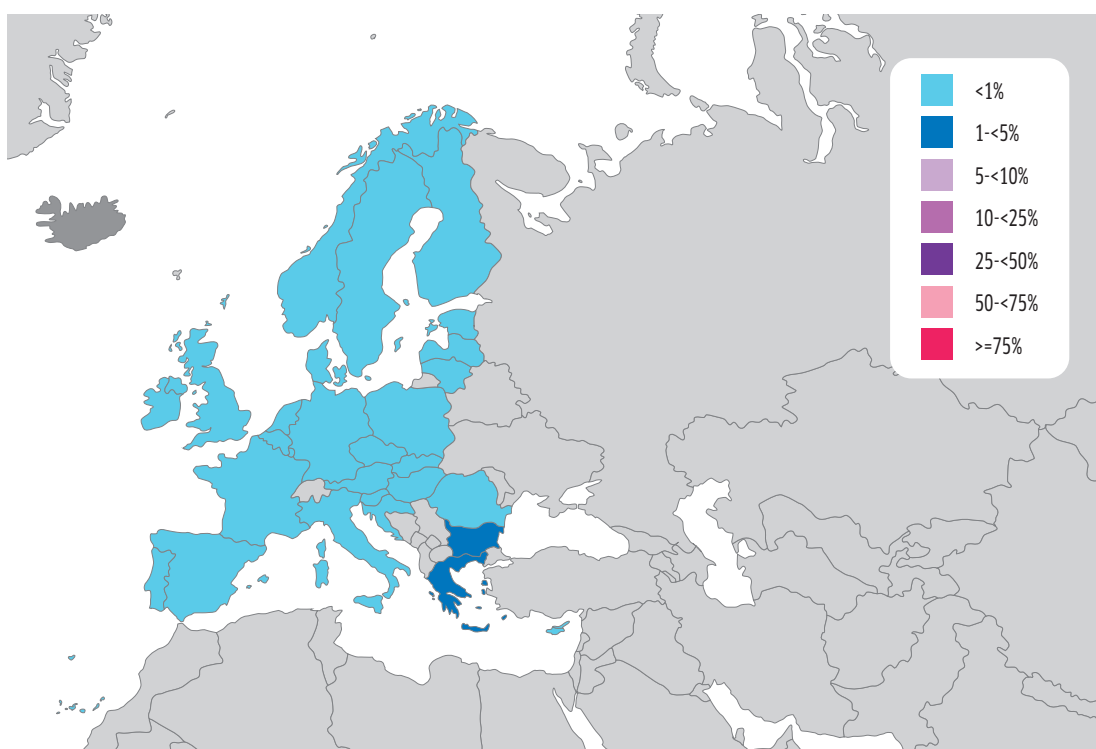
7.7. Zalecane preparaty

- **Do dezynfekcji rąk**
Phago'gel, AHD 1000
- **Do dezynfekcji sprzętu medycznego**
spraye: MediQuick
koncentraty: Lysoformin rapid, Oxivir Plus, Oxivir Excel
pianki: Oxivir Plus Spray, Oxivir Sporicide, Oxivir Excel Foam, Lysoformin Plus-Schaum
chusteczki: Mediwipes DM, Oxivir Excel Wipe, Mediwipes Plus, Hospisept-Tuch
- **Do dezynfekcji powierzchni**
koncentraty: Lysoformin rapid, Taski Sprint Degerm, Oxivir Plus, Oxivir Excel
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
chusty: Chlor-Clean Wipes
- **Do dezynfekcji powierzchni obciążonych biologicznie**
tabletki: Haz-Tabs, Chlor-Clean, Suma Tab D4, Titan Chlor Plus Tablets
pianki: Oxivir Excel Foam, Oxivir Plus Spray
chusty: Chlor-Clean Wipes



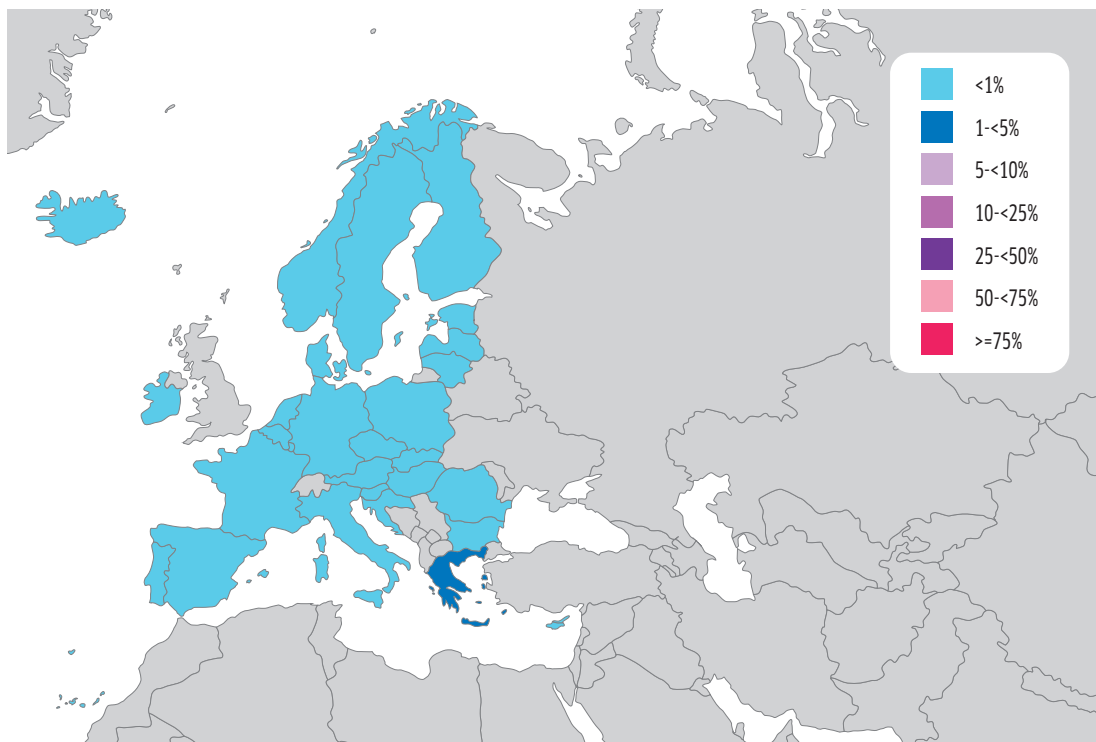
ESCHERICHIA COLI

Pałeczka okrężnicy to Gram-ujemna względnie beztlenowa bakteria należąca do rodziny *Enterobacteriaceae*. Wchodzi w skład fizjologicznego mikrobiomu jelita grubego człowieka. W jelicie uczestniczy w trawieniu pokarmu, a także przyczynia się do produkcji witamin z grupy B i K. *E. coli* w określonych warunkach może być chorobotwórcza dla człowieka. Wywołuje głównie schorzenia: układu pokarmowego i moczowego. Podobnie jak *K. pneumoniae* bakteria ta nabiera w ostatnim czasie cech oporności na karbapenemy – najczęściej dzięki transmisji międzygatunkowej genów kodujących tę cechę u *K. pneumoniae* [5, 20].



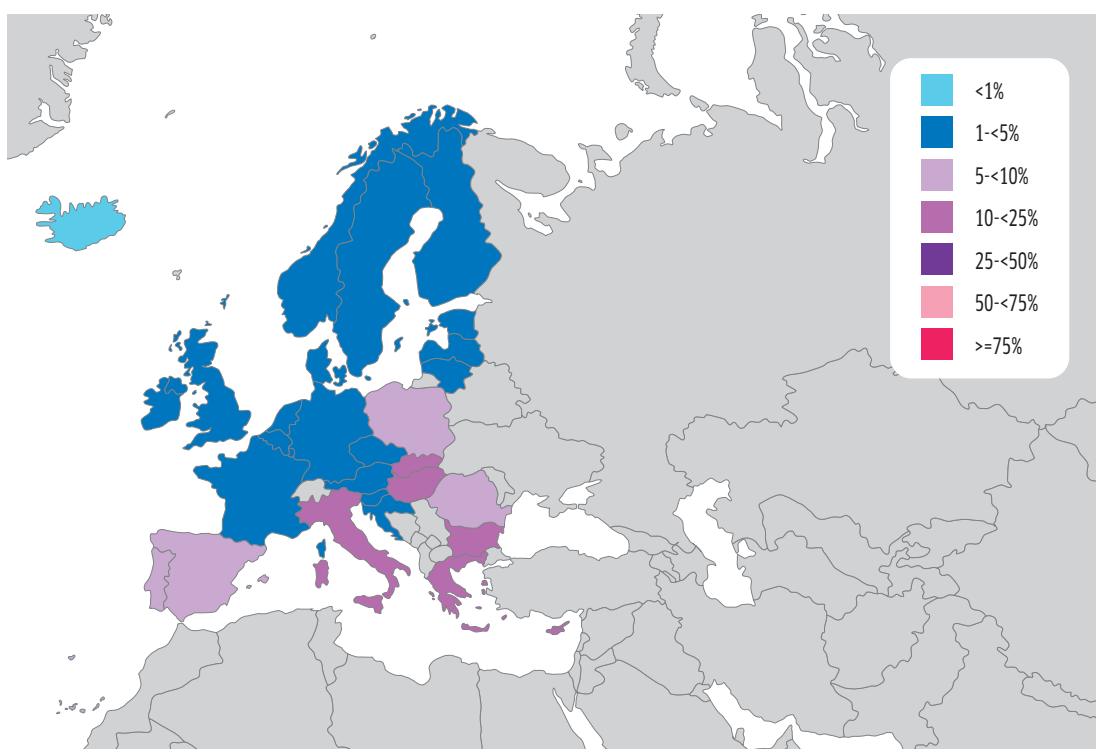
Odsetek Escherichia coli opornych na karbapenemy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



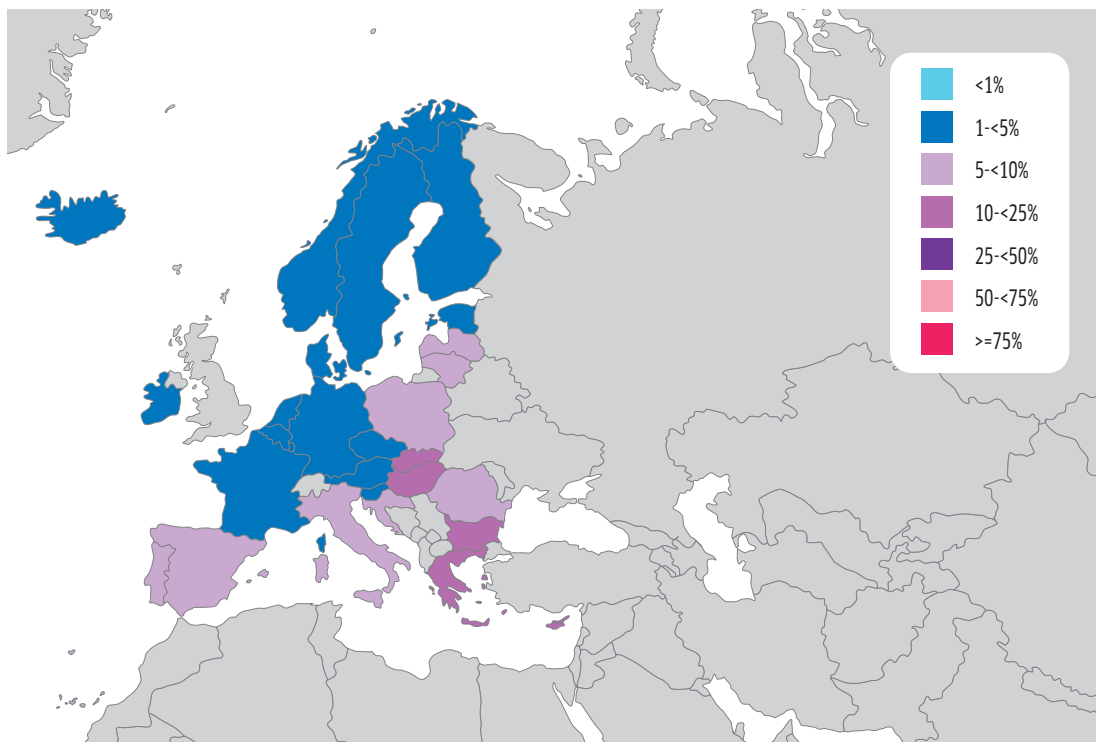
Odsetek Escherichia coli opornych na karbapenemy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek Escherichia coli opornych na cefalosporyny III generacji, fluorochinolony i aminoglikozydy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



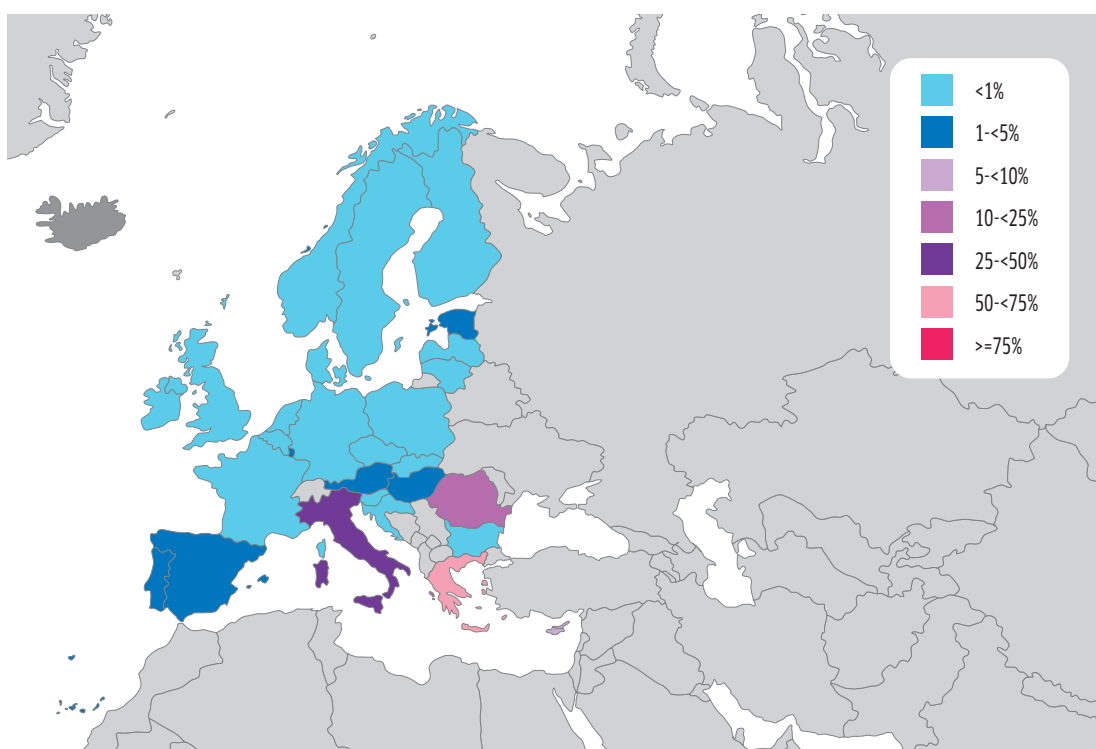
Odsetek Escherichia coli opornych na cefalosporyny III generacji, fluorochinolony i aminoglikozydy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



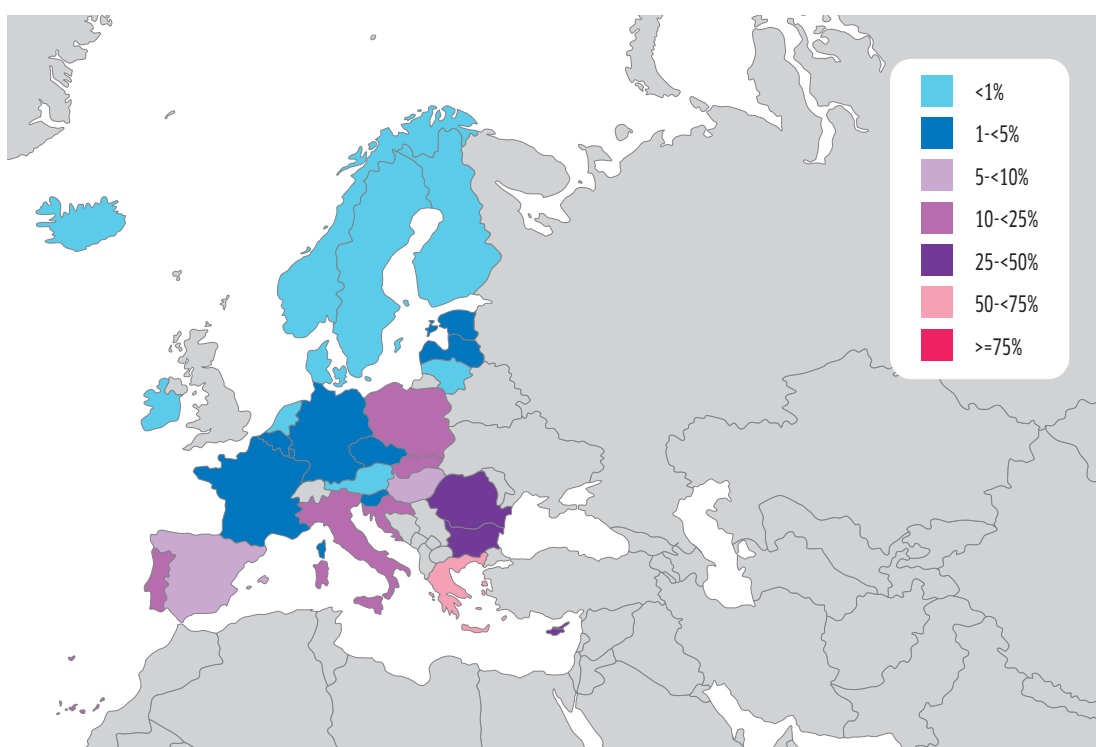
KLEBSIELLA PNEUMONIAE

Pałeczka zapalenia płuc to otoczkowa, nieprzetrwalnikująca, bezzęskowa bakteria Gram-ujemna o dużej zjadliwości. Może wchodzić w skład mikrobiomu fizjologicznego skóry, jamy ustnej i przewodu pokarmowego człowieka. Bakteria posiada naturalną oporność na antybiotyki z grupy penicylin związaną z wytwarzaniem penicylinazy. Część szczepów - w Polsce jest to około 60% - wytwarza enzym rozkładający antybiotyki o szerokim spektrum substratowym (ESBL), który wyklucza stosowanie cefalosporyn wszystkich generacji. Selekcja szczepów opornych na antybiotyki jest efektem stosowania antybiotyków o szerokim spektrum działania. Część pałeczek *K. pneumoniae* jest oporna na aminoglikozydy. Aktualnie najpoważniejszym problemem klinicznym jest zdolność *K. pneumoniae* do wytwarzania karbapenemaz [11, 20, 25].



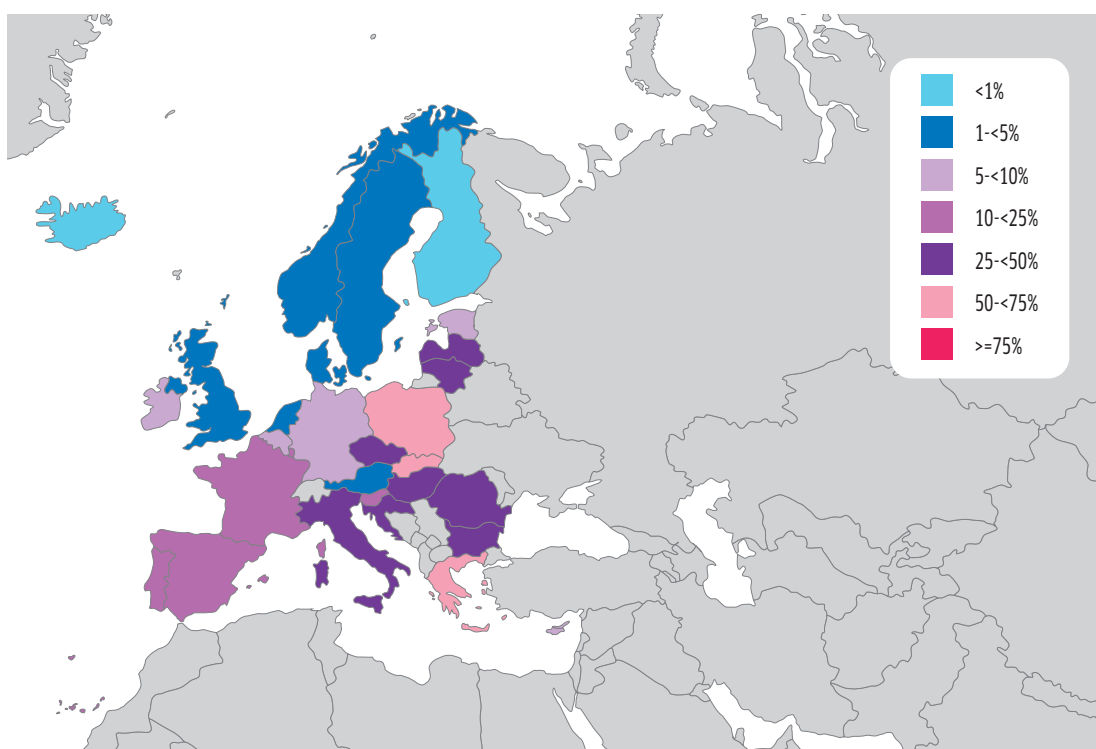
Odsetek *Klebsiella pneumoniae* opornych na karbapenemy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



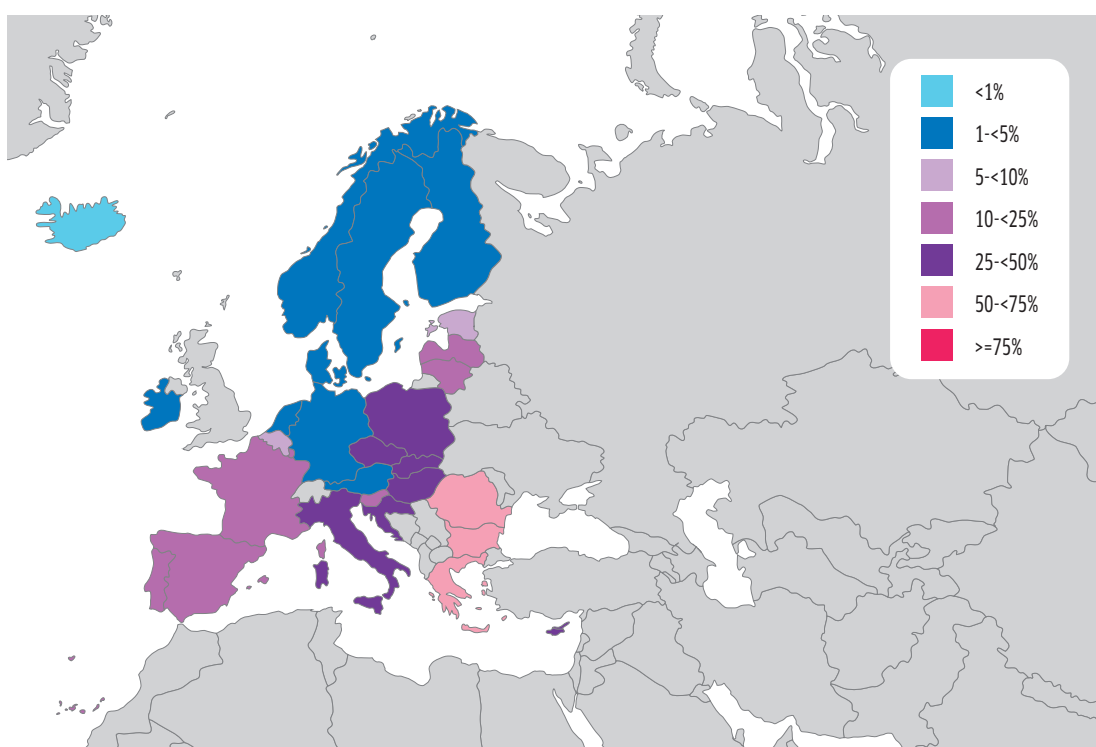
Odsetek *Klebsiella pneumoniae* opornych na karbapenemy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek *Klebsiella pneumoniae* opornych na cefalosporyny III generacji, fluorochinolony i aminoglikozydy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2013 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)



Odsetek *Klebsiella pneumoniae* opornych na cefalosporyny III generacji, fluorochinolony i aminoglikozydy izolowanych z zakażeń inwazyjnych / EARS-Net, 2022 /

(EARS-Net= European Antimicrobial Resistance Surveillance Network; Europejska Sieć Monitorowania Oporności na Antybiotyki)

POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU PACJENTÓW ZAKAŻONYCH LUB PODEJRZEWANYCH O ZAKAŻENIE WIELOLEKOOPORNYMI BAKTERIAMI

Badania przesiewowe

Badania przesiewowe są najczęściej ukierunkowane na wykrycie drobnoustrojów wielolekoopornych (ang. MDRO – Multi Drug Resistant Organisms):

- MRSA – ang. *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*;
- VRE – ang. *Vancomycin-Resistant Enterococcus*;
- CPE – ang. *Carbapenemase Producing Enterobacteriaceae*;
- Pałeczki Gram-ujemne ESBL(+) – ang. *Extended Spectrum beta-lactamases*;
- Wielolekooporne szczepy *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter baumannii*.

Badania wykonywane w celu ograniczenia rozprzestrzeniania MDRO:

- przy przyjęciu do szpitala w celu identyfikacji wybranych drobnoustrojów
- u chorych przyjmowanych do niektórych oddziałów
- u pacjentów z czynnikami ryzyka kolonizacji szczepami MDRO
- w trakcie hospitalizacji w przypadku wystąpienia ogniska epidemicznego
- na oddziałach intensywnej terapii w celu ukierunkowania leczenia empirycznego zakażeń
- w kierunku nosicielstwa *S. aureus* w celu eradykacji drobnoustroju i zmniejszenia ryzyka powikłań infekcyjnych w wybranych procedurach chirurgicznych [29].

Wskazania do badań przesiewowych:

- Pacjenci z grup ryzyka oraz wszyscy pacjenci przeniesieni z jednostek (oddziałów, szpitali) lub z historią pobytu w ciągu poprzedzającego roku w placówkach opieki zdrowotnej powinni być poddawani przesiewowej ocenie w kierunku nosicielstwa *Enterobacteriaceae* (CPE).
- Pacjenci przygotowujący do zabiegów operacyjnych w tym szczególnie kardiochirurgicznych, ortopedycznych i transplantacji powinni być poddawani badaniu w kierunku nosicielstwa *S. aureus* (MRSA).
- Wszyscy pacjenci w przypadku ognisk epidemicznych powinni być badani w kierunku opornego na karbapenemy *A. baumannii* (CRAB) oraz *P. aeruginosa* (MDRPA).
- Pacjenci, u których poprzednio wyhodowano bakterie MDR powinni podlegać badaniu przesiewowemu w momencie przyjęcia do szpitala oraz powinni być umieszczeni zapobiegawczo w izolatce do czasu uzyskania ujemnego wyniku.
- Pacjenci przyjmowani do oddziałów intensywnej opieki medycznej (OIT) oraz do oddziałów długoterminowej opieki medycznej ze względu na wysokie ryzyko kolonizacji drobnoustrojami opornymi na karbapenemy powinni być umieszczeni zapobiegawczo w izolatce do czasu uzyskania ujemnego wyniku [29, 20].

Zapobieganie transmisji

- Identyfikacja zakażonych oraz skolonizowanych MDRO pacjentów.
- Nałożenie izolacji pacjentów w salach jednoosobowych, jeśli są dostępne, z osobnym węzłem sanitarnym (jeśli pacjent samodzielnie korzysta z toalety).
- Izolacja powinna obowiązywać podczas całego pobytu w szpitalu pacjentów ze stwierdzonym nosicielstwem lub zakażeniem MDRO.
- Kohortacja zgodnie z lokalną oceną ryzyka, jeśli nie jest dostępna odpowiednia liczba sal chorych.
- Stosowanie jednorazowych rękawiczek, fartuchów ochronnych oraz innych środków ochrony indywidualnej adekwatnie do rodzaju interakcji z pacjentem i lokalizacji drobnoustroju.
- Dezynfekcja rąk przed i po bezpośrednim kontakcie z pacjentem z MDRO, po kontakcie z płynami ciała, śluzówkami i nienaruszoną skórą, po kontakcie z otoczeniem pacjenta, a także niezwłocznie po zdjęciu rękawic ochronnych. W przypadku kontaktu z pacjentem skolonizowanym lub zakażonym *C. difficile* po kontakcie z pacjentem należy wykonać mycie rąk przy użyciu mydła i wody [29, 11].

Środowisko i czyszczenie

1. Badania przesiewowe środowiska mogą być wykonywane przy braku identyfikacji źródła rozprzestrzenienia się MDRO.
2. Skazony sprzęt medyczny powinien być czyszczony z daleka od łóżka pacjenta, w wyznaczonym do tego zlewie.
3. W przypadku stwierdzenia wzrostu częstotliwości kolonizacji lub zakażeń u pacjentów szczepami *P. aeruginosa*, w tym MDR, należy ocenić ryzyko zakażenia zgodnie z lokalnymi planami bezpieczeństwa wody, w celu podjęcia decyzji o zainstalowania filtrów lub wymiany kranów.
4. Końcowa dezynfekcja sal, w których przebywali pacjenci z MDRO powinna być przeprowadzona z użyciem preparatu na bazie chloru o stężeniu co najmniej 1000 ppm lub środkami o potwierdzonej zgodzie z normami skuteczności bójczej.
5. Dezynfekcja drogą powietrzną powinna być stosowana jako dodatkowa opcja dezynfekcji końcowej po oczyszczeniu manualnym pomieszczeń.

PODSUMOWANIE

Nadal obserwujemy narastanie oporności mikroorganizmów oraz pojawianie się nowych mechanizmów oporności, choć od lat wiadomo co należy robić, aby to ograniczyć.

Świat, który doświadczył już nieograniczonych możliwości rozprzestrzeniania się mikroorganizmów w trakcie pandemii COVID-19, może wkrótce stanąć w obliczu epidemii wywołanej przez bakterie ekstremalnie czy całkowicie odporne na antybiotyki. Epidemiolodzy przewidują, że jeżeli nie zostaną podjęte radykalne kroki, w 2050 roku na świecie może dochodzić do 50 milionów zgonów rocznie z powodu zakażeń wywołanych przez szczepy wielolekooporne. Jedynym sposobem na niedopuszczenie do takiej sytuacji jest racjonalne stosowanie antybiotyków i wzmożenie środków kontroli zakażeń na każdym etapie hospitalizacji.

Jednym ze sposobów na skuteczne ograniczanie transmisji wielolekoopornych mikroorganizmów jest stosowanie skutecznych środków do dezynfekcji przebadanych w warunkach adekwatnych dla obszaru medycznego. Środki do dezynfekcji stosowane w polskich placówkach medycznych powinny być zbadane zgodnie z normami europejskimi zawartymi w normie nadrzędnej EN 14885:2022 w zakresie skuteczności i w obecności obciążeń zgodnych z obszarem ich zastosowania.

Istotnym elementem ograniczania zakażeń jest także kontrola prawidłowości procedur mycia rąk (przy użyciu barwionego mydła), dezynfekcji rąk (przy użyciu świecącego w lamie UV płynu do dezynfekcji rąk), mycia i dezynfekcji powierzchni (kontrolowanych za pomocą znaczników UV) oraz narzędzi (monitorowanych przy użyciu markera pozostałości białkowych) i endoskopów (kontrolowanych za pomocą mini endoskopu wprowadzanego do kanału).

We wszystkich tych obszarach stosowanie skutecznych środków oraz monitorowanie skuteczności dezynfekcji powinno być złotym standardem w pracy zespołów kontroli zakażeń.

LITERATURA

- 1 Nieścior, Sobczak, Smakosz, Dąsał Bakterie wielolekooporne – nadal istotne zagrożenie?, *Epidemie: od historycznych postaci leku po COVID-19*, Częstochowa: Pharmacopola, 2021, s. 187-199, ISBN 978-83-957703-4-0
- 2 Drzewiecki, Heczko, Wójkowska-Mach Lekooporność i antybiotykoterapia zakażeń,, *Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń*, Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2009,, s. 125-160, ISBN 978-83-200-3474-5, OCLC 316457163
- 3 Żabicka Dorota, Literacka Elżbieta, mgr Bojarska Katarzyna, Aktualności Narodowego Programu Ochrony Antybiotyków, MDR, XDR, PDR – jednolite, międzynarodowe definicje nabytej oporności, drobnoustrojów na antybiotyki, 3/2012, Krajowy Ośrodek Referencyjny ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów (KORLD), Zakład Epidemiologii i Mikrobiologii Klinicznej, Narodowy Instytut Leków, Warszawa
- 4 <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/lista-czynnikow-alarmowych-rejestrow-zakazen-szpitalnych-i-czynnikow-17759863>
- 5 Zaremba Maria Lucyna, Borowski Jerzy, *Mikrobiologia lekarska*, Wydawnictwo, PZWL, 2015
- 6 Baka-Ostrowska Małgorzata, Zakażenie układu moczowego u dzieci, *Przegląd Urologiczny* 2006/6 (40)
- 7 Govindaraj V. Asokan, Tufoof Ramadhan, Eman Ahmed, and Hala Sanad, WHO Global Priority Pathogens List: A Bibliometric Analysis of Medline-PubMed for Knowledge Mobilization to Infection Prevention and Control Practices in Bahrain, *Oman Med J.* 2019 May; 34(3): 184-193, doi: 10.5001/omj.2019.37, PMID: PMC6505350
- 8 Szczypka Anna, Talaga Katarzyna, Bulanda Małgorzata, Enterokoki oporne na wankomycynę jako czynniki etiologiczne zakażeń związanych z opieką zdrowotną- chorobotwórczość i metody kontroli,, *Hygeia Public Health* 2016, 51(2): 134-140
- 9 Dietz Ekkehart, Rūden Henning, Wendt Constanze, Wiesenthal Bettina Vancomycin-Resistant and Vancomycin-Susceptible Enterococci on Dry Surfaces, *J Survival of, Clin Microbiol*, 1998 Dec; 36(12): 3734-3736, doi: 10.1128/jcm.36.12.3734-3736.1998, PMID: PMC105279
- 10 Neely Alice, Maley Matthew, Survival of Enterococci and Staphylococci on Hospital Fabrics and Plastic, *J Clin Microbiol.* 2000 Feb; 38(2): 724-726, doi: 10.1128/jcm.38.2.724-726.2000, PMID: PMC86187
- 11 Bulanda Małgorzata, Wójkowska-Mach Jadwiga, *Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej*, Wydawnictwo PZWL, 2016
- 12 Błażewicz Izabela, Barańska-Rybak Wioletta, Nowicki Roman, Pozaszpitalne zakażenia szczepami gronkowca złocistego opornego na metycylinę - ewolucja szczepów czy działanie jatrogenne? *Przeł Dermatol* 2014, 101, 181-186, DOI: 10.5114/dr.2014.43807
- 13 <http://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>
- 14 Craft Kelly, Nguyen Johnny, Berg Lawrence, Townsend Steven, Medchemcomm Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA): antibiotic-resistance and the biofilm phenotype, *Medchemcomm*, 03/2019, 14;10(8):1231-1241, doi: 10.1039/c9md00044e, PMID: 31534648, PMID: PMC6748282
- 15 Kramer Axel, Schwebke Ingeborg, Kampf Gūnter, How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review., *BMC Infect Dis.* 2006; 6: 130, Published online 2006 Aug 16. doi: 10.1186/1471-2334-6-130, PMID: PMC1564025
- 16 Sandhu Brindar, McBride Shonna, Clostridioides difficile, *Trends Microbiol*, 2018 Dec;26(12):1049-1050, doi: 10.1016/j.tim.2018.09.004, PMID: 30297117, DOI: 10.1016/j.tim.2018.09.004
- 17 An Khun Peng, Duc Phi Long, Thi Thu Bui Huong, Thi Bui Nguyen, et.all Environmental contamination with Clostridioides (Clostridium) difficile in Vietnam, *J Appl Microbiol*, 2023 Jun 1;134(6):lxad118, doi: 10.1093/jambio/lxad118, PMID: 37296244, DOI: 10.1093/jambio/lxad118
- 18 Martirosian Gajane, Hryniewicz Waleria, Ozorowski Tomasz, Pawlik Katarzyna, Deptuła Aleksander, Zakażenia Clostridioides, (Clostridium) difficile: epidemiologia, diagnostyka, terapia, profilaktyka, NPOA, 2018, ISBN 978-83-949636-0-6
- 19) Claro Tânia, Daniels Stephen, Humphreysa Hilary Detecting Clostridium difficile Spores from Inanimate Surfaces of the Hospital Environment: Which Method Is Best?, *J Clin Microbiol.* 2014 Sep; 52(9): 3426-3428., doi: 10.1128/JCM.01011-14, PMID: PMC4313175
- 20 Pałeczki Enterobacterales wytwarzające karbapenemazy (CPE) Epidemiologia, diagnostyka, leczenie i profilaktyka zakażeń, Hryniewicz Waleria, Kuch Alicja, Wanke-Rytt Monika, Żukowska Agnieszka, NPOA, 2022
- 21 Rogalska Magdalena, Zakażenia pałeczką okrężnicy (bakteria Escherichia coli): objawy i leczenie, 28.06.2021, *Medycyna Praktyczna*
- 22 Walsh Rebecca, Camilli Andrew, Streptococcus pneumoniae Is Desiccation Tolerant and Infectious upon Rehydration *ASM Journals, mBio Vol. 2, No. 3*
- 23 Smith-Vaughan Heidi, Crichton Faith, Beissbarth Jemima, Morris Peter, Leach Amanda, Survival of pneumococcus on hands and fomites, *BMC Res Notes.* 2008; 1: 112, doi: 10.1186/1756-0500-1-112, PMID: PMC2600638
- 24 Drzewiecki A., Heczko, J. Wójkowska-Mach, Lekooporność i antybiotykoterapia zakażeń, *Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń*, Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2009, s. 125-160, ISBN 978-83-200-3474-5, OCLC 316457163.
- 25 Virella Gabriel, *Mikrobiologia J choroby zakaźne*, Wydawnictwo Urban&Partner. Wrocław 2000, ISBN 83-85842-59-4, 133-135
- 26 www.antybiotyki.edu.pl
- 27 Jaśkowiak Katarzyna, Dudzisz Aleksandra, Golicki Dominik, Zapalenia płuc u osób dorosłych w Polsce - pneumokokowe zapalenia płuc i ich profilaktyka, *Lekarz POZ*, 2/2021, vol. 7, ISSN: 2450-3517
- 28 Wendt Constanze, Dietze Beate, Dietz Ekkehart, Rūden Henning, Survival of Acinetobacter baumannii on Dry Surfaces, *Journal of clinical microbiology*, 0095-1137/97/\$04.0010, June 1997, p. 1394-1397 Vol. 35, No. 6
- 29 Fleischer Małgorzata, Ozorowski Tomasz, Pawlik Katarzyna, Skoczyńska Anna Dubiel Grzegorz, Mączyńska Aleksandra, Żabicka Dorota, Hryniewicz Waleria, Zalecenia prowadzenia mikrobiologicznych badań przesiewowych u hospitalizowanych pacjentów, Narodowy Program Ochrony Antybiotyków na lata 2016-2020



MEDICHECK

... jakość pod kontrolą

**Aplikacja na telefon
ułatwiająca przeprowadzanie
audytów epidemiologicznych
w placówkach ochrony zdrowia.**

- nowoczesna metoda oceny jakości procedur higieny rąk, powierzchni oraz narzędzi
- ułatwia wdrożenie, przestrzeganie i monitorowanie procedur higienicznych
- usprawnia pracę i pozwala na optymalne skrócenie czasu przeprowadzanych audytów
- proste w użyciu rozwiązanie do wewnętrznych systemów zarządzania jakością



MEDILAB Sp. z o.o.
ul. Niedźwiedzia 60, 15-531 Białystok
T/F: (85) 747 93 00/01 • **E:** bialystok@medilab.pl • **medilab.pl**