

## Europejski Komitet ds. Oznaczania Lekowrażliwości

# Tabele interpretacji wielkości stref zahamowania wzrostu dla szybkiego badania lekowrażliwości (RAST) bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

Wersja 4.0, obowiązująca od 1 stycznia 2022 roku

**Dokument zawiera tłumaczenie na język polski zaleceń EUCAST:**

"The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Zone diameter breakpoints for rapid antimicrobial susceptibility testing (RAST) directly from blood culture bottles. Version 4.0, valid from 2022-01-01. <http://www.eucast.org>."

Rozdział	Strona	Informacje dodatkowe
Komentarze	1	
Przewodnik: "Jak czytać tabele z wartościami granicznymi EUCAST dla RAST"	2	
Informacje dotyczące niepewności technicznej	3	
Zmiany	4	
Kontrola jakości	5	
<i>Escherichia coli</i>	6	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	9	
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	
<i>Enterococcus faecalis</i>	11	
<i>Enterococcus faecium</i>	12	
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	13	

## Europejski Komitet ds. Oznaczania Lekowrażliwości

# Tabele interpretacji wielkości stref zahamowania wzrostu dla szybkiego badania lekowrażliwości (RAST) bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

Wersja 4.0, obowiązująca od 1 stycznia 2022 roku

1. Tabele interpretacji wielkości stref zahamowania wzrostu dla szybkiego badania lekowrażliwości (RAST) bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi powinny być stosowane do interpretacji wyników uzyskanych w oparciu o metodykę RAST wg EUCAST.
2. Wartości graniczne są dostosowane do poszczególnych drobnoustrojów oraz czasu inkubacji. Nie mogą być stosowane dla innych drobnoustrojów i/lub czasu inkubacji, które nie zostały zawarte w tabelach.
3. Wartości graniczne RAST wg EUCAST przypisują wyniki do trzech kategorii wrażliwości:  
**S – wrażliwy, standardowy schemat dawkowania:** drobnoustrój oznaczany jest jako *wrażliwy, standardowy schemat dawkowania*, kiedy istnieje wysokie prawdopodobieństwo powodzenia terapeutycznego przy użyciu standardowego schematu dawkowania.  
**R – oporny:** drobnoustrój oznaczany jest jako *oporny*, kiedy istnieje wysokie prawdopodobieństwo niepowodzenia terapeutycznego nawet przy zwiększeniu ekspozycji na dany lek.  
**I – wrażliwy, zwiększona ekspozycja:** kategoria stosowana tylko, gdy izolaty typu dzikiego zaliczane są do kategorii „wrażliwy zwiększona ekspozycja” – „WZE” lub „I” wg standardowych wartości granicznych EUCAST. W takich przypadkach używane są umowne wartości graniczne „S  $\geq$  50 mm”. Izolaty, dla których średnice stref zahamowania wzrostu są większe niż przedział ATU, należy raportować jako „wrażliwe, zwiększona ekspozycja” (I).
4. Dla wszystkich par drobnoustrojów – antybiotyków istnieje obszar, dla którego interpretacja jest niepewna ze względu na trudności w rozdzieleniu izolatów wrażliwych od opornych przy krótszej inkubacji. EUCAST oznaczył go jako Obszar Niepewności Technicznej (ang. *Area of Technical Uncertainty* – ATU). ATU odpowiada przedziałowi stref zahamowania wzrostu, dla których określenie kategorii wrażliwości jest niepewne. Patrz oddzielna strona/zakładka, aby znaleźć więcej informacji dotyczących ATU oraz jak radzić sobie z wynikami w zakresie ATU dla metody RAST.
5. W badaniu przesiewowym stosuje się jeden antybiotyk w celu wykrycia oporności lub wrażliwości na jeden lub więcej antybiotyków z tej samej grupy. Badanie przesiewowe jest bardziej czułe i skuteczne niż stosowanie pojedynczych antybiotyków. Badanie przesiewowe zmniejsza ilość potrzebnych testów do wykrycia wrażliwości i/lub oporności na szereg antybiotyków. Interpretacja badania przesiewowego znajduje się w komentarzu dotyczącym każdego badania przesiewowego  
**Ujemne badanie przesiewowe:** średnica strefy powyżej lub równa wrażliwości dla badanego antybiotyku. Brak mechanizmów oporności dla wykrywanej klasy antybiotyków.  
**Dodatnie badanie przesiewowe:** średnica strefy poniżej oporności dla badanego antybiotyku. Wykryte mechanizmy oporności dla wykrywanej klasy antybiotyków.

## Jak czytać tabele z wartościami granicznymi EUCAST dla RAST?

### Drobnoustrój

Każdy gatunek drobnoustroju, dla którego wyznaczono wartości graniczne po 4, 6 i 8 godzinach inkubacji umieszczono w oddzielnej tabeli

### Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu dla RAST bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

**Metoda szybkiego badania lekowrażliwości bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi wg EUCAST**  
**Podłoże:**  
**Inokulum:**  
**Hodowla:**  
**Czas inkubacji:**  
**Odczyt:**  
**Kontrola jakości przy wprowadzaniu RAST:**  
**Standardowa kontrola jakości:**

Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu do odczytu i interpretacji wyników po 4, 6 i 8 godzinach inkubacji

Metodyka i kontrola jakości dla RAST wg EUCAST

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Antybiotyk A	30-6	17	12-16	12	18	14-17	14	18	14-17	14
Antybiotyk B	5	15	13-14	13	16	14-15	14	17	15-16	15
Antybiotyk C	10	15	12-14	12	16	14-15	14	17	15-16	15
Antybiotyk D	10	14	≤13	-	15	≤14	-	16	≤15	-
Antybiotyk E	10	50	15-17	15	17	15-16	15	17	15-16	15
Antybiotyk F	5	-	≥10	10	-	≥10	10	-	≥10	10
Antybiotyk G	30	15	13-14	13	15	13-14	13	15	13-14	13
Antybiotyk H	10	14	12-13	12	14	12-13	12	14	12-13	12
Antybiotyk I	10	14	12-13	12	15	13-14	13	15	13-14	13

ATU – obszar niepewności technicznej, dla którego nie da się określić kategorii wrażliwości – na wyniku należy zostawić puste miejsce dla danego antybiotyku.

Odgórnie przyjęta wartość graniczna „poza skalą”, wg której szczepy dzikie raportowane są jako „Wrażliwy, zwiększona ekspozycja (I)”

Brak wartości granicznych; wiarygodne raportowanie wrażliwości jest niemożliwe.

Brak wartości granicznych; wiarygodne raportowanie oporności jest niemożliwe.

## Europejski Komitet ds. Oznaczania Lekowrażliwości

# Tabele interpretacji wielkości stref zahamowania wzrostu dla szybkiego badania lekowrażliwości (RAST) bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

Wersja 2.1, obowiązująca od 20 kwietnia 2020 roku

### **Jak radzić sobie z niepewnością techniczną w metodzie RAST bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi?**

Obszar Niepewności Technicznej (ATU) zwykle będzie oznaczony jako zakres wielkości strefy zahamowania wzrostu od 1 do 3 mm. Dla metody RAST wg EUCAST, ATU zostały wyznaczone dla wszystkich par drobnoustrój – antybiotyków. ATU określa obszar, w którym trudno jest oddzielić od siebie kategorie wrażliwości. Jest to obszar, w którym dramatycznie wzrasta liczba błędów i dla tych wartości należy unikać interpretacji wyniku. Ogólna zasada jest taka, że im krótszy czas inkubacji, tym więcej wyników znajdzie się w ATU. Wyniki poniżej lub powyżej ATU są wiarygodne i mogą być raportowane.

**Co zrobić, gdy wynik znajdzie się w ATU?** Pomiaru w zakresie ATU nie może być interpretowany. Nie należy się wahać i zostawić puste miejsce przy danym antybiotyku w przypadku, gdy (1) nie ma możliwości wiarygodnego pomiaru strefy lub gdy (2) wynik pomiaru znajdzie się w ATU. Płytki należy reinkubować w ciągu 10 minut i przeczytać ponownie po upływie 6, a jeśli zajdzie potrzeba – po 8 godzinach. Inkubacja płytek i ich odczyt i interpretacja po więcej niż 8 godzinach jest nieakceptowalna. Jeśli po 8 godzinach nie można wydać pełnego wyniku, badanie lekowrażliwości należy powtórzyć z użyciem standardowej metody dyfuzyjno-krażkowej EUCAST.

Laboratoria na wyniku dodatniego posiewu krwi mogą zawrzeć wyjaśnienie, dlaczego niektóre rubryki są puste. Komentarz może brzmieć: „Badanie lekowrażliwości bezpośrednio z butelek z dodatnim posiewem krwi, dla którego wyniki podaje się po 4, 6 i/lub 8 godzinach, wymaga raportowania jedynie wiarygodnych wyników. Raport z badania zawierający niepełny wynik badania lekowrażliwości po krótkiej inkubacji może zostać uzupełniony na późniejszym etapie badania”.

## Europejski Komitet ds. Oznaczania Lekowrażliwości

## Tabele interpretacji wielkości stref zahamowania wzrostu dla szybkiego badania lekowrażliwości (RAST) bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

Wersja 4.0, obowiązująca od 1 stycznia 2022 roku

**Dokument należy cytować jako:** "The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Zone diameter breakpoints for rapid antimicrobial susceptibility testing (RAST) directly from blood culture bottles. Version 4.0, 2022. <http://www.eucast.org>."

<b>Wersja 4.0, 2022-01-01</b>	<b>Zmiany w stosunku do wersji 1.1 zaznaczono kolorem żółtym. Usunięte komentarze zostały przekreślone.</b>
<b>Ogólne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terminologia używana w opisie badań przesiewowych została ujednoczona z tekstem w punkcie 5 komentarzy. Zmiany jedynie terminologii nie zostały wyróżnione</li> </ul>
<b>QC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola jakości została przeniesiona do oddzielnego dokumentu, dostępnego na stronie internetowej EUCAST w zakładce: <a href="https://www.eucast.org/rapid_ast_in_blood_cultures/qualitycontrol/">https://www.eucast.org/rapid_ast_in_blood_cultures/qualitycontrol/</a></li> </ul>
<b>Komentarze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nowy komentarz nr 5</li> </ul>
<b><i>P. aeruginosa</i></b>	<b>Poprawione wartości graniczne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lewofloksacyna</li> </ul>
<b><i>S. aureus</i></b>	<b>Nowe wartości graniczne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Amikacyna</li> <li>Tobramycyna</li> </ul>
<b><i>S. pneumoniae</i></b>	<b>Poprawione komentarze</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komentarz 2 oksacylina</li> </ul>

**Europejski Komitet ds. Oznaczania Lekowrażliwości**  
**Szybkie badanie lekowrażliwości (RAST) bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi**

**Kryteria kontroli jakości dla metody RAST są obecnie publikowane jako odrębny dokument dostępny w zakładce:**

[https://www.eucast.org/rapid\\_ast\\_in\\_blood\\_cultures/qualitycontrol/](https://www.eucast.org/rapid_ast_in_blood_cultures/qualitycontrol/)

**Tłumaczenie na język polski dokumentu z kontrolą jakości dla metody RAST dostępne na stronie internetowej Krajowego Ośrodka Referencyjnego ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów [www.korid.nil.gov.pl](http://www.korid.nil.gov.pl)**

# *Escherichia coli*

Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu dla RAST bezpośrednio z dodatknych butelek z posiewem krwi

**Metoda szybkiego badania lekowrażliwości bezpośrednio z dodatknych butelek z posiewem krwi wg EUCAST**  
**Podłoże:** Mueller-Hinton (MH) agar  
**Inokulum:** 125±25 µl bezpośrednio z dodatknej butelki z posiewem krwi  
**Hodowla:** warunki tlenowe, 35±1°C  
**Czas inkubacji:** 4, 6 i 8 godzin  
**Odczyt:** na ciemnym tle, od przodu płytki, po zdjęciu wieczka, w świetle odbitym  
 Kontrola jakości przy wprowadzaniu RAST- osobny dokument

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Piperacylina – tazobaktam	30-6	17	12-16	12	18	14-17	14	18	14-17	14
Cefotaksym <sup>1</sup>	5	15	13-14	13	16	14-15	14	17	15-16	15
Ceftazydym <sup>1</sup>	10	15	12-14	12	16	14-15	14	17	15-16	15
Ceftazydym – awibaktam <sup>1</sup>	10-4	12	10-11	10	12	10-11	10	12	10-11	10
Ceftolozan – tazobaktam <sup>1</sup>	30-10	16	14-15	14	18	16-17	16	18	16-17	16
Imipenem <sup>2</sup>	10	16	14-15	14	17	15-16	15	17	15-16	15
Meropenem <sup>2</sup>	10	18	15-17	15	17	15-16	15	17	15-16	15
Ciprofloksacyna	5	17	14-16	14	20	17-19	17	20	17-19	17
Lewofloksacyna	5	16	14-15	14	18	15-17	15	17	15-16	15
Amikacyna <sup>3</sup>	30	15	13-14	13	15	13-14	13	15	13-14	13
Gentamycyna <sup>3</sup>	10	14	12-13	12	14	12-13	12	14	12-13	12
Tobramycyna <sup>3</sup>	10	14	12-13	12	15	13-14	13	15	13-14	13
Trimetoprim – sulfametoksazol	1,25-23,75	12	10-11	10	14	12-13	12	14	12-13	12

## Komentarze

1. Wartości graniczne cefalosporyn dla *E. coli* pozwalają wykrywać wszystkie mechanizmy oporności istotne z klinicznego punktu widzenia. Obecność lub brak ESBL samo w sobie nie wpływa na kategorię wrażliwości, jednak wykrywanie i opisywanie ESBL jest zalecane dla celów zdrowia publicznego i kontroli zakażeń.  
[Patrz dokument Badania przesiewowe w kierunku mechanizmów oporności metodą RAST wg EUCAST dla punktów odcięcia w badaniu przesiewowym.](#)
2. Wartości graniczne karbapenemów dla *E. coli* pozwalają wykrywać wszystkie mechanizmy oporności istotne z klinicznego punktu widzenia. Obecność lub brak karbapenemaz samo w sobie nie wpływa na kategorię wrażliwości, jednak wykrywanie i opisywanie karbapenemaz jest zalecane dla celów zdrowia publicznego i kontroli zakażeń.  
[Patrz dokument Badania przesiewowe w kierunku mechanizmów oporności metodą RAST wg EUCAST dla punktów odcięcia w badaniu przesiewowym.](#)
3. Wartości graniczne aminoglikozydów pozwalają odróżnić izolaty bez i z nabytymi mechanizmami oporności. W zakażeniach krwi EUCAST zaleca stosowanie aminoglikozydów w terapii skojarzonej.

# Klebsiella pneumoniae

Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu dla RAST bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

**Metoda szybkiego badania lekowrażliwości bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi wg EUCAST****Podłoże:** Mueller-Hinton (MH) agar**Inokulum:** 125±25 µl bezpośrednio z dodatniej butelki z posiewem krwi**Hodowla:** warunki tlenowe, 35±1°C**Czas inkubacji:** 4, 6 i 8 godzin**Odczyt:** na ciemnym tle, od przodu płytki, po zdjęciu wieczka, w świetle odbitym

Kontrola jakości przy wprowadzaniu RAST- osobny dokument

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Piperacylina – tazobaktam	30-6	15	12-14	12	16	13-15	13	16	13-15	13
Cefotaksym <sup>1</sup>	5	15	12-14	12	18	15-17	15	18	15-17	15
Ceftazydym <sup>1</sup>	10	15	13-14	13	16	14-15	14	16	14-15	14
Ceftazydym – awibaktam <sup>1</sup>	10-4	12	10-11	10	13	11-12	11	13	11-12	11
Ceftolozan – tazobaktam <sup>1</sup>	30-10	16	14-15	14	17	15-16	15	17	15-16	15
Imipenem <sup>2</sup>	10	16	14-15	14	17	15-16	15	17	15-16	15
Meropenem <sup>2</sup>	10	15	13-14	13	17	15-16	15	17	15-16	15
Ciprofloksacyna	5	18	15-17	15	18	15-17	15	19	16-18	16
Lewofloksacyna	5	17	14-16	14	18	15-17	15	18	15-17	15
Amikacyna <sup>3</sup>	30	15	13-14	13	14	12-13	12	15	13-14	13
Gentamycyna <sup>3</sup>	10	14	12-13	12	14	12-13	12	13	11-12	11
Tobramycyna <sup>3</sup>	10	14	12-13	12	13	11-12	11	13	11-12	11
Trimetoprim – sulfametoksazol	1,25-23,75	11	9-10	9	11	9-10	9	11	9-10	9

## Komentarze

1. Wartości graniczne cefalosporyn dla *K. pneumoniae* pozwalają wykrywać wszystkie mechanizmy oporności istotne z klinicznego punktu widzenia. Obecność lub brak ESBL samo w sobie nie wpływa na kategorię wrażliwości, jednak wykrywanie i opisywanie ESBL jest zalecane dla celów zdrowia publicznego i kontroli zakażeń.  
[Patrz dokument Badania przesiewowe w kierunku mechanizmów oporności metodą RAST wg EUCAST dla punktów odcięcia w badaniu przesiewowym.](#)
2. Wartości graniczne karbapenemów dla *K. pneumoniae* pozwalają wykrywać wszystkie mechanizmy oporności istotne z klinicznego punktu widzenia. Obecność lub brak karbapenemaz samo w sobie nie wpływa na kategorię wrażliwości, jednak wykrywanie i opisywanie karbapenemaz jest zalecane dla celów zdrowia publicznego i kontroli zakażeń.  
[Patrz dokument Badania przesiewowe w kierunku mechanizmów oporności metodą RAST wg EUCAST dla punktów odcięcia w badaniu przesiewowym.](#)
3. Wartości graniczne aminoglikozydów pozwalają odróżnić izolaty bez i z nabytymi mechanizmami oporności. W zakażeniach krwi EUCAST zaleca stosowanie aminoglikozydów w terapii skojarzonej.



***Pseudomonas aeruginosa***

Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu dla RAST bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

**Metoda szybkiego badania lekowrażliwości bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi wg EUCAST****Podłoże:** Mueller-Hinton (MH) agar**Inokulum:** 125±25 µl bezpośrednio z dodatniej butelki z posiewem krwi**Hodowla:** warunki tlenowe, 35±1°C**Czas inkubacji:** 6 i 8 godzin**Odczyt:** na ciemnym tle, od przodu płytki, po zdjęciu wieczka, w świetle odbitym

Kontrola jakości przy wprowadzaniu RAST- osobny dokument

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Piperacylina – tazobaktam	30-6	50 <sup>1</sup>	13-15	13	50 <sup>1</sup>	14-16	14
Cefepim	30	50 <sup>1</sup>	15-16	15	50 <sup>1</sup>	15-16	15
Ceftazydym	10	50 <sup>1</sup>	12-14	12	50 <sup>1</sup>	13-15	13
Ceftazydym – awibaktam	10-4	14	13-14	13	16	14-15	14
Ceftolozan – tazobaktam	30-10	15	14	14	16	15	15
Imipenem	10	50 <sup>1</sup>	15-16	15	50 <sup>1</sup>	15-16	15
Meropenem	10	16	14-15	14	16	14-15	14
Ciprofloksacyna	5	50 <sup>1</sup>	17-18	17	50 <sup>1</sup>	20-21	20
Lewofloksacyna	5	50 <sup>1</sup>	14-15	14	50 <sup>1</sup>	15-16	15
Amikacyna <sup>2</sup>	30	16	14-15	14	16	14-15	14
Gentamycyna							
Tobramycyna <sup>2</sup>	10	15	13-14	13	16	14-15	14

**Komentarze**

1. Wartość graniczna strefy zahamowania wzrostu "S ≥ 50 mm" jest wartością umowną, która zapobiega klasyfikowaniu szczepów jako wrażliwych (S). Izolaty, których strefa zahamowania wzrostu jest większa niż ATU, powinny być raportowane jako "wrażliwy, zwiększona ekspozycja" (I).
2. Wartości graniczne aminoglikozydów pozwalają odróżnić izolaty bez i z nabytymi mechanizmami oporności. W zakażeniach krwi EUCAST zaleca stosowanie aminoglikozydów w terapii skojarzonej.

**Acinetobacter baumannii****Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu dla RAST bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi****Metoda szybkiego badania lekowrażliwości bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi wg EUCAST****Podłoże:** Mueller-Hinton (MH) agar**Inokulum:** 125±25 µl bezpośrednio z dodatniej butelki z posiewem krwi**Hodowla:** warunki tlenowe, 35±1°C**Czas inkubacji:** 4, 6 i 8 godzin**Odczyt:** na ciemnym tle, od przodu płytki, po zdjęciu wieczka, w świetle odbitym

Kontrola jakości przy wprowadzaniu RAST- osobny dokument

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Imipenem	10	18	16-17	16	19	17-18	17	19	17-18	17
Meropenem	10	15	12-14	12	17	15-16	15	18	16-17	16
Ciprofloksacyna	5	50 <sup>1</sup>	14-15	14	50 <sup>1</sup>	15-16	15	50 <sup>1</sup>	16-17	16
Lewofloksacyna	5	17	15-16	15	18	16-17	16	19	17-18	17
Amikacyna <sup>2</sup>	30	-	≥13	13	16	14-15	14	16	14-15	14
Gentamycyna <sup>2</sup>	10	14	12-13	12	14	12-13	12	15	13-14	13
Tobramycyna <sup>2</sup>	10	14	12-13	12	14	12-13	12	14	12-13	12
Trimetoprim – sulfametoksazol <sup>3</sup>	1,25-23,75	13 <sup>3</sup>	≤12 <sup>3</sup>	-	13 <sup>3</sup>	10-12 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	13 <sup>3</sup>	10-12 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>

**Komentarze**

1. Wartość graniczna strefy zahamowania wzrostu "S ≥ 50 mm" jest wartością umowną, która zapobiega klasyfikowaniu szczepów jako wrażliwych (S). Izolaty, których strefa zahamowania wzrostu jest większa niż ATU, powinny być raportowane jako "wrażliwy, zwiększona ekspozycja" (I).
2. Wartości graniczne aminoglikozydów pozwalają odróżnić izolaty bez i z nabytymi mechanizmami oporności. W zakażeniach krwi EUCAST zaleca stosowanie aminoglikozydów w terapii skojarzonej.
3. Należy odczytywać zewnętrzną krawędź strefy zahamowania wzrostu i ignorować wzrost w jej obrębie.

## Staphylococcus aureus

### Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu dla RAST bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

#### Metoda szybkiego badania lekowrażliwości bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi wg EUCAST

**Podłoże:** Mueller-Hinton (MH) agar

**Inokulum:** 125±25 µl bezpośrednio z dodatniej butelki z posiewem krwi

**Hodowla:** warunki tlenowe, 35±1°C

**Czas inkubacji:** 4, 6 i 8 godzin

**Odczyt:** na ciemnym tle, od przodu płytki, po zdjęciu wieczka, w świetle odbitym

Kontrola jakości przy wprowadzaniu RAST- osobny dokument

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Cefoksytyna (badanie przesiewowe) <sup>1</sup>	30	16	15	15	18	17	17	19	18	18
Norfloksacyna (badanie przesiewowe) <sup>2</sup>	10	13	≤12	-	14	13	13	15	14	14
Amikacyna <sup>3</sup>	30	12	11	11	13	12	12	14	13	13
Tobramycyna <sup>3</sup>	10	15	13-14	13	16	14-15	14	16	15	15
Gentamycyna <sup>3</sup>	10	14	12-13	12	15	13-14	13	16	14-15	14
Klindamycyna <sup>4</sup>	2	16	≤15	-	19	16-18	16	19	16-18	16

#### Komentarze

1. Izolaty wrażliwe na cefoksytynę należy raportować jako wrażliwe na wszystkie antybiotyki β-laktamowe, dla których podano wartości graniczne w standardowych tabelach interpretacji wyników oznaczania lekowrażliwości zgodnie z zaleceniami EUCAST (w tym antybiotyki opatrzone komentarzem). W przypadku raportowania cefotaksymu i ceftriaksonu dla izolatów *S. aureus* wrażliwych na metycylinę, należy raportować je jako „wrażliwy, zwiększona ekspozycja” (I). Izolaty odporne na cefoksytynę najprawdopodobniej są odporne na metycylinę, a tym samym na wszystkie antybiotyki β-laktamowe; możliwe wyjątki to ceftarolina i ceftobiprol.
2. Krążek z norfloksacyną może być stosowany do badania przesiewowego w celu wykrycia oporności na fluorochinolony. Izolaty oznaczone jako wrażliwe (S) na norfloksacynę mogą być raportowane jako wrażliwe (S) także na moksifloksacynę oraz wrażliwe, zwiększona ekspozycja (I) na ciprofloksacynę i lewofloksacynę. W przypadku izolatów opornych (R) należy oznaczyć wrażliwość na każdy antybiotyk oddzielnie zgodnie ze standardową metodyką, a w pilnych przypadkach raportować oporność na wszystkie wymienione antybiotyki.
3. Wartości graniczne aminoglikozydów pozwalają odróżnić izolaty bez i z nabytymi mechanizmami oporności. W zakażeniach krwi EUCAST zaleca stosowanie aminoglikozydów w terapii skojarzonej.
4. W celu wykrycia indukcyjnej oporności na klindamycynę należy umieścić krążki z klindamycyną i erytromycyną w odległości 6-12 mm (od krawędzi do krawędzi krążków). Dodatni wynik testu widoczny jest jako strefa w kształcie litery D po 6 i 8 godzinach. Wynik pozytywny jest wiarygodny, ale wynik negatywny nie gwarantuje braku oporności indukcyjnej. Komentarz: do oznaczenia wrażliwości na klindamycynę należy użyć osobnego krążka (aktywność erytromycyny może wpływać na odczyt wrażliwości na klindamycynę).

## Enterococcus faecalis

Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu dla RAST bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

**Metoda szybkiego badania lekowrażliwości bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi wg EUCAST**  
**Podłoże:** Mueller-Hinton (MH) agar  
**Inokulum:** 125±25 µl bezpośrednio z dodatniej butelki z posiewem krwi  
**Hodowla:** warunki tlenowe, 35±1°C  
**Czas inkubacji:** 4, 6 i 8 godzin  
**Odczyt:** na ciemnym tle, od przodu płytki, po zdjęciu wieczka, w świetle odbitym  
**Kontrola jakości przy wprowadzaniu RAST-** osobny dokument

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Ampicylina <sup>1</sup>	2	9	≤8	-	9	≤8	-	9	≤8	-
Imipenem	10	50 <sup>2</sup>	≤13	-	50 <sup>2</sup>	≤14	-	50 <sup>2</sup>	≤15	-
Wankomycyna <sup>3</sup>	5	-	≥10	10	-	≥10	10	-	≥10	10
Linezolid	10	17	14-16	14	17	14-16	14	17	14-16	14

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		Wynik ujemny ≥	ATU	Wynik dodatni <	Wynik ujemny ≥	ATU	Wynik dodatni <	Wynik ujemny ≥	ATU	Wynik dodatni <
<b>Gentamycyna</b> (wykrywanie oporności wysokiego stopnia na aminoglikozydy) <sup>4</sup>	30	16	14-15	14	16	14-15	14	16	14-15	14

### Komentarze

1. Wrażliwość na ampicylinę, amoksycylinę i piperacylinę (bez i z inhibitorami β-laktamaz) może być przewidywana na podstawie oznaczenia wrażliwości na ampicylinę. Oporność na ampicylinę u *E. faecalis* występuje rzadko (należy ją potwierdzić oznaczeniem wartości MIC), ale często występuje u *E. faecium*.
2. Wartość graniczna strefy zahamowania wzrostu "S ≥ 50 mm" jest wartością umowną, która zapobiega klasyfikowaniu szczepów jako wrażliwych. Izolaty, których strefa zahamowania wzrostu jest większa niż ATU, powinny być raportowane jako "wrażliwy, zwiększona ekspozycja" (I).
3. Określenie czy krawędź strefy zahamowania wzrostu jest rozmyta czy wyraźna w metodzie RAST jest niemożliwe. Metoda RAST i wymienione wartości graniczne umożliwiają jedynie wykrycie oporności na wankomycynę; jeśli oporność nie została wykryta, nie należy zakładać, że izolat jest wrażliwy.
4. Gentamycyna może być stosowana do badania przesiewowego w celu wykrywania oporności wysokiego stopnia na aminoglikozydy (HLAR).  
 Wynik negatywny: Izolat typu dzikiego, o naturalnej oporności niskiego stopnia na gentamycynę. Należy oczekiwać synergizmu z penicylinami i glikopeptydami.  
 Wynik pozytywny: Izolat posiada nabytą oporność wysokiego stopnia na gentamycynę i pozostałe aminoglikozydy, z wyjątkiem streptomycyny (powinna zostać oznaczona oddzielnie, jeśli to istotne: patrz standardowe tabele interpretacji oznaczania lekowrażliwości EUCAST). Nie występuje synergizm z penicylinami ani glikopeptydami.

## Enterococcus faecium

Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu dla RAST bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

**Metoda szybkiego badania lekowrażliwości bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi wg EUCAST**

**Podłoże:** Mueller-Hinton (MH) agar

**Inokulum:** 125±25 µl bezpośrednio z dodatniej butelki z posiewem krwi

**Hodowla:** warunki tlenowe, 35±1°C

**Czas inkubacji:** 4, 6 i 8 godzin

**Odczyt:** na ciemnym tle, od przodu płytki, po zdjęciu wieczka, w świetle odbitym

Kontrola jakości przy wprowadzaniu RAST- osobny dokument

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Ampicylina <sup>1</sup>	2	10	8-9	8	10	8-9	8	10	8-9	8
Imipenem	10	-	≥18	18	-	≥18	18	-	≥18	18
Wankomycyna <sup>2</sup>	5	-	≥12	12	-	≥13	13	-	≥13	13
Linezolid	10	-	-	-	20	17-19	17	19	17-18	17

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		Wynik ujemny ≥	ATU	Wynik dodatni <	Wynik ujemny ≥	ATU	Wynik dodatni <	Wynik ujemny ≥	ATU	Wynik dodatni <
Gentamycyna (wykrywanie oporności wysokiego stopnia na aminoglikozydy) <sup>3</sup>	30	13	11-12	11	13	11-12	11	14	12-13	12

### Komentarze

1. Wrażliwość na ampicylinę, amoksycylinę i piperacylinę (bez i z inhibitorami β-laktamaz) może być przewidywana na podstawie oznaczenia wrażliwości na ampicylinę. Oporność na ampicylinę u *E. faecalis* występuje rzadko (należy ją potwierdzić oznaczeniem wartości MIC), ale często występuje u *E. faecium*.
2. Określenie czy krawędź strefy zahamowania wzrostu jest rozmyta czy wyraźna w metodzie RAST jest niemożliwe. Metoda RAST i wymienione wartości graniczne umożliwiają jedynie wykrycie oporności na wankomycynę; jeśli oporność nie została wykryta, nie należy zakładać, że izolat jest wrażliwy.
3. Gentamycyna może być stosowana do badania przesiewowego w celu wykrywania oporności wysokiego stopnia na aminoglikozydy (HLAR).  
Wynik negatywny: Izolat typu dzikiego, o naturalnej oporności niskiego stopnia na gentamycynę. Należy oczekiwać synergizmu z penicylinami i glikopeptydami.  
Wynik pozytywny: Izolat posiada nabytą oporność wysokiego stopnia na gentamycynę i pozostałe aminoglikozydy, z wyjątkiem streptomycyny (powinna zostać oznaczona oddzielnie, jeśli to istotne: patrz standardowe tabele interpretacji oznaczania lekowrażliwości EUCAST). Nie występuje synergizm z penicylinami ani glikopeptydami.

## *Streptococcus pneumoniae*

### Wartości graniczne stref zahamowania wzrostu dla RAST bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi

**Metoda szybkiego badania lekowrażliwości bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi wg EUCAST**  
**Podłoże:** Mueller-Hinton agar + 5% odwiłkniiona krew końska i 20 mg/L β-NAD (MH-F)  
**Inokulum:** 125±25 µl bezpośrednio z dodatniej butelki z posiewem krwi  
**Hodowla:** 5% CO<sub>2</sub>, 35±1°C  
**Czas inkubacji:** 4, 6 i 8 godzin  
**Odczyt:** na ciemnym tle, od przodu płytki, po zdjęciu wieczka, w świetle odbitym  
[Kontrola jakości przy wprowadzaniu RAST](#)

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Oksacylina (badanie przesiewowe) <sup>1</sup>	1	16	14-15	14	19	17-18	17	20	18-19	18
Norfloksacyna (badanie przesiewowe) <sup>2</sup>	10	11	9-10	9	12	10-11	10	12	10-11	10
Erytromycyna	15	19	17-18	17	19	17-18	17	19	17-18	17
Klindamycyna <sup>3</sup>	2	17	15-16	15	17	15-16	15	17	15-16	15
Trimetoprim – sulfametoksazol	1,25-23,75	12	10-11	10	12	10-11	10	12	10-11	10

#### Komentarze

- Izolaty wrażliwe na oksacylinę należy raportować jako wrażliwe na wszystkie antybiotyki β-laktamowe, dla których podano wartości graniczne w standardowych tabelach interpretacji wyników oznaczania lekowrażliwości EUCAST (w tym antybiotyki opatrzone komentarzem).
- Izolaty oznaczone jako odporne na oksacylinę należy raportować również jako odporne na penicylinę benzylową. Dla ampicyliny, amoksycyliny i piperacyliny (bez i z inhibitorami beta-laktamazy), cefotaksymu, ceftriaksonu, ceftaroliny, cefepimu, imipenemu i meropenemu należy raportować wrażliwość JEŻELI strefa zahamowania wzrostu dla oksacyliny ma **≥ 9 mm** (taka sama wartość graniczna po 4, 6 i 8 godzinach). Te wskazówki są również obowiązujące dla izolatów z zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych. Dla innych antybiotyków i gdy wielkość strefy dookoła krążka z oksacyliną < 9 mm należy wykonać standardowe oznaczenie MIC dla poszczególnych antybiotyków.
- Krążek z norfloksacyną może być stosowany do badania przesiewowego w celu wykrycia oporności na fluorochinolony. Izolaty oznaczone jako wrażliwe (S) na norfloksacynę mogą być raportowane jako wrażliwe (S) także na moksifloksacynę oraz wrażliwe, zwiększona ekspozycja (I) na lewofloksacynę. W przypadku izolatów opornych (R) należy oznaczyć wrażliwość na każdy antybiotyk oddzielnie zgodnie ze standardową metodyką, a w pilnych przypadkach raportować oporność na wszystkie wymienione antybiotyki.
- W celu wykrycia indukcyjnej oporności na klindamycynę należy umieścić krążki z klindamycyną (2 µg) i erytromycyną (15 µg) w odległości 6-12 mm (od krawędzi do krawędzi krążków). Dodatni wynik testu widoczny jest jako strefa w kształcie litery D po 6 i 8 godzinach. Wynik pozytywny jest wiarygodny, ale wynik negatywny nie gwarantuje braku oporności indukcyjnej. Komentarz: do oznaczenia wrażliwości na klindamycynę należy użyć osobnego krążka, aby uniknąć wpływu krążka z erytromycyną na pomiar wielkości strefy zahamowania wzrostu wokół krążka z klindamycyną.