

## Europejski Komitet ds. Oznaczania Lekowrażliwości

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

Wersja 1.1, obowiązująca od 2 maja 2019 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 1.1, 2019. <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>	7	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	10	
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	
<i>Enterococcus faecalis</i>	12	
<i>Enterococcus faecium</i>	13	
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	14	

## Europejski Komitet ds. Oznaczania Lekowrażliwości

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

Wersja 1.1, obowiązująca od 2 maja 2019 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.
3. Wartości graniczne RAST wg EUCAST dzielą wyniki na trzy kategorie wrażliwości:  
**S – wrażliwy, standardowy schemat dawkowania:** drobnoustrój oznaczany jest jako *wrażliwy, standardowy schemat dawkowania*, kiedy istnieje wysokie prawdopodobieństwo sukcesu 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.  
Dla metody RAST wg EUCAST kategoria „I” (wrażliwy, zwiększona ekspozycja) stosowana jest tylko w przypadkach, gdy wg wartości granicznych typ dziki zaliczany jest do kategorii „I”. W takich przypadkach używane są umowne wartości graniczne „S ≥ 50 mm”. Izolaty, dla których średnice stref zahamowania wzrostu są większe niż przedział ATU, należy raportować jako „wrażliwe, zwiększona ekspozycja”.
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.

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

### Drobnoustrój

Każdy drobnoustrój, 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

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

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:

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	18	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

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 1.1, obowiązująca od 2 maja 2019 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 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 da się zinterpretować. W przypadku, gdy nie ma możliwości wiarygodnego pomiaru strefy lub gdy wynik pomiaru znajdzie się w ATU, na wyniku należy zostawić puste miejsce przy danym antybiotyku. Płytki należy reinkubować w ciągu 10 minut i przeczytać ponownie po upływie 6, a jeśli zajdzie potrzeba – po 8 godzinach. Inkubacja płytek i ich interpretacja po ponad 8 godzinach nie została zwalidowana. Jeśli po 8 godzinach nie można wydać pełnego wyniku, badanie lekowrażliwości należy powtórzyć standardową metodą EUCAST.

Laboratoria na wyniku dodatniego posiewu krwi mogą zawrzeć komentarz tłumaczący, 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. Z tego względu 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 1.1, obowiązująca od 2 maja 2019 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 1.1, 2019. <http://www.eucast.org>."

Wersja 1.1, 2019-05-02	Zmiany (fragment zmienione, usunięte lub dodane) w stosunku do wersji 1.0 zaznaczono kolorem żółtym. Zmienione komentarze zostały podkreślone.
Komentarze	• Komentarz 3: Dodanie informacji "I – wrażliwy, zwiększona ekspozycja"
QC	• Dodanie informacji o rodzaju krwi do kontroli jakości RAST • Poprawienie literówki w liczbie bakterii
<i>E. coli</i>	• Poprawienie komentarza 1: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla cefotaksymu i ceftazydymu • Poprawienie komentarza 2: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla meropenemu
<i>K. pneumoniae</i>	• Poprawienie komentarza 1: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla cefotaksymu i ceftazydymu • Poprawienie komentarza 2: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla meropenemu
<i>A. baumannii</i>	• Nowa tabela
<i>S. aureus</i>	• Poprawienie komentarza 1: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla cefoksytyny • Poprawienie komentarza 2: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla norfloksacyny • Poprawienie komentarza 3: dodanie informacji o indukcyjnej oporności na klindamycynę
<i>E. faecalis</i>	• Poprawienie komentarza 2: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla gentamycyny
<i>E. faecium</i>	• Poprawienie komentarza 2: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla gentamycyny
<i>S. pneumoniae</i>	• Poprawienie komentarza 1: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla oksacyliny • Poprawienie komentarza 2: dodanie informacji o badaniu przesiewowym dla norfloksacyny • Poprawienie komentarza 3: dodanie informacji o indukcyjnej oporności na klindamycynę

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

**Kryteria kontroli jakości dla metody RAST, kiedy butelki do posiewu krwi inokulowane są szczepami wzorcowymi**

Zgodnie z zaleceniami EUCAST codzienną kontrolę jakości wg standardowej metodyki należy przeprowadzać w celu sprawdzania jakości materiałów do badania lekowrażliwości oraz wystandaryzowanej procedury badania lekowrażliwości metodą dyfuzyjno-krażkową.

Trzy szczepy wzorcowe w poniższych tabelach służą do kontroli procedury RAST – inokulacji płytek do metody dyfuzyjno-krażkowej bezpośrednio z dodatnich butelek z posiewem krwi, a następnie inkubacji przez 4, 6 i 8 godzin. Kontrola jakości RAST jest istotna przy wprowadzaniu metody do laboratorium, a także podczas szkolenia nowego personelu i wprowadzaniu zmian w systemie hodowli krwi lub innych zmian w procedurze.

Kontrola jakości RAST ze szczepami wzorcowymi polega na inokulacji butelki do posiewu krwi 1 ml zawiesiny szczepu wzorcowego 100-200 CFU/ml\* z dodatkiem ok. 5 ml jałowej krwi końskiej lub baraniej. Inokulowane butelki należy inkubować w aparacie do posiewu krwi i po uzyskaniu dodatniego wyniku postępować zgodnie z opisaną metodyką.

\*100-200 CFU/ml = zawiesina 0,5 McFarlanda rozcieńczona 1:1 000 000

***E. coli* ATCC 25922**

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny		6 godzin		8 godzin	
		Dopuszczalny zakres	Wartość oczekiwana	Dopuszczalny zakres	Wartość oczekiwana	Dopuszczalny zakres	Wartość oczekiwana
Piperacylina – tazobaktam	30-6	13-18	15-16	15-20	17-18	15-21	18
Cefotaksym	5	14-20	17	17-23	20	17-23	20
Ceftazydym	10	13-19	16	15-21	18	16-22	19
Meropenem	10	14-20	17	18-24	21	19-25	22
Ciprofloksacyna	5	19-25	22	22-28	25	23-29	26
Amikacyna	30	13-18	15-16	14-20	17	15-21	18
Gentamycyna	10	13-18	15-16	14-20	17	15-21	18
Tobramycyna	10	13-18	15-16	14-20	17	14-20	17

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

**Kryteria kontroli jakości dla metody RAST, kiedy butelki do posiewu krwi inokulowane są szczepami wzorcowymi**

***S. aureus* ATCC 29213**

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny		6 godzin		8 godzin	
		Dopuszczalny zakres	Wartość oczekiwana	Dopuszczalny zakres	Wartość oczekiwana	Dopuszczalny zakres	Wartość oczekiwana
Cefoksytyna	30	15-19	17	17-22	19-20	19-24	21-22
Norfloksacylina	10	13-17	15	14-19	16-17	15-20	17-18
Gentamycyna	10	14-19	16-17	15-21	18	15-21	18
Erytromycyna	15	15-20	17-18	18-24	21	18-24	21
Klindamycyna	2	15-20	17-18	17-23	20	18-24	21

***S. pneumoniae* ATCC 49619**

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny		6 godzin		8 godzin	
		Dopuszczalny zakres	Wartość oczekiwana	Dopuszczalny zakres	Wartość oczekiwana	Dopuszczalny zakres	Wartość oczekiwana
Oksacylina	1	8-12	10	9-13	11	9-14	11-12
Norfloksacylina	10	12-17	14-15	13-18	15-16	13-19	16
Erytromycyna	15	16-22	19	18-24	21	19-25	22
Klindamycyna	2	15-20	17-18	16-21	18-19	16-22	19
Trimetoprim – sulfametoksazol	1,25-23,75	13-19	16	14-20	17	14-20	17

***Escherichia coli*****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](#)

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
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
Amikacyna	30	15	13-14	13	15	13-14	13	15	13-14	13
Gentamycyna	10	14	12-13	12	14	12-13	12	14	12-13	12
Tobramycyna	10	14	12-13	12	15	13-14	13	15	13-14	13

**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.](#)



***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](#)

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
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
Amikacyna	30	15	13-14	13	14	12-13	12	15	13-14	13
Gentamycyna	10	14	12-13	12	14	12-13	12	13	11-12	11
Tobramycyna	10	14	12-13	12	13	11-12	11	13	11-12	11

**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.](#)

***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](#)

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
Piperacylina – tazobaktam	30-6	16	13-15	13	17	14-16	14
Ceftazydym	10	15	12-14	12	16	13-15	13
Imipenem	10	17	15-16	15	17	15-16	15
Meropenem	10	16	14-15	14	16	14-15	14
Ciprofloksacyna	5	19	17-18	17	22	20-21	20
Gentamycyna	10	14	12-13	12	15	13-14	13
Tobramycyna	10	15	13-14	13	16	14-15	14

**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](#)

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	30	-	≥13	13	15	13-14	13	15	13-14	13
Gentamycyna	10	14	12-13	12	14	12-13	12	15	13-14	13
Tobramycyna	10	14	12-13	12	14	12-13	12	14	12-13	12
Trimetoprim – sulfametoksazol <sup>2</sup>	1,25-23,75	13 <sup>2</sup>	≤12 <sup>2</sup>	-	13 <sup>2</sup>	10-12 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	13 <sup>2</sup>	10-12 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>

**Komentarze**

1. Wartość graniczna strefy zahamowania wzrostu "S ≥ 50 mm" jest wartością umowną, która zapobiega klasyfikowaniu szczepów jako wrażliwych. W tych przypadkach izolaty, których strefa zahamowania wzrostu wykracza poza ATU, powinny być raportowane jako "wrażliwy, zwiększona ekspozycja".
2. 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](#)

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
<b>Cefoksytyna</b> (badanie przesiewowe) <sup>1</sup>	<b>30</b>	16	15	15	18	17	17	19	18	18
<b>Norfloksacyna</b> (badanie przesiewowe) <sup>2</sup>	<b>10</b>	13	≤12	-	14	13	13	15	14	14
<b>Gentamycyna</b>	<b>10</b>	14	12-13	12	15	13-14	13	16	14-15	14
<b>Klindamycyna</b> <sup>3</sup>	<b>2</b>	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 te opatrzone komentarzem). Izolaty odporne na cefoksytynę często są odporne na metycylinę, a tym samym na wszystkie antybiotyki β-laktamowe; możliwe wyjątki to ceftarolina i ceftobiprol.
2. Krążek z norfloksacyną może być używany do badania przesiewowego w celu wykrycia oporności na fluorochinolony. Izolaty oznaczone jako wrażliwe na norfloksacynę mogą być raportowane jako wrażliwe także na ciprofloksacynę, lewofloksacynę, moksifloksacynę i ofloksacynę. W przypadku izolatów niewrażliwych, należy oznaczyć wrażliwość na każdy antybiotyk oddzielnie zgodnie ze standardową metodyką.
3. 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](#)

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
<b>Ampicylina<sup>1</sup></b>	<b>2</b>	9	≤8	-	9	≤8	-	9	≤8	-
<b>Imipenem</b>	<b>10</b>	14	≤13	-	15	≤14	-	16	≤15	-
<b>Gentamycyna</b> (wykrywanie oporności wysokiego stopnia na aminoglikozydy) <sup>2</sup>	<b>30</b>	16	14-15	14	16	14-15	14	16	14-15	14
<b>Wankomycyna<sup>3</sup></b>	<b>5</b>	-	≥10	10	-	≥10	10	-	≥10	10
<b>Linezolid</b>	<b>10</b>	17	14-16	14	17	14-16	14	17	14-16	14

**Komentarze**

- Oporność na ampicylinę u *E. faecalis* występuje rzadko i jej obecność powinna zostać potwierdzona oznaczeniem wartości MIC. Wrażliwość na ampicylinę, amoksycylinę i piperacylinę bez inhibitorów β-laktamaz może być przewidywana na podstawie oznaczenia wrażliwości na ampicylinę.
- 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.
- Określenie czy krawędź strefy zahamowania wzrostu jest rozmyta czy wyraźna w metodzie RAST jest niemożliwe. Metoda RAST i wymienione wartości graniczne umożliwiają wykrycie oporności na wankomycynę warunkowanej obecnością genu *vanA*, jednak niektóre przypadki oporności warunkowanej obecnością genu *vanB* mogą zostać przeoczone.

**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](#)

Antybiotyk	Zawartość antybiotyku w krążku (µg)	4 godziny			6 godzin			8 godzin		
		S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <	S ≥	ATU	R <
<b>Ampicylina<sup>1</sup></b>	<b>2</b>	10	8-9	8	10	8-9	8	10	8-9	8
<b>Imipenem</b>	<b>10</b>	-	≥18	18	-	≥18	18	-	≥18	18
<b>Gentamycyna</b> (wykrywanie oporności wysokiego stopnia na aminoglikozydy) <sup>2</sup>	<b>30</b>	13	11-12	11	13	11-12	11	14	12-13	12
<b>Wankomycyna<sup>3</sup></b>	<b>5</b>	-	≥12	12	-	≥13	13	-	≥13	13
<b>Linezolid</b>	<b>10</b>	-	-	-	20	17-19	17	19	17-18	17

**Komentarze**

1. Patrz komentarze dotyczące badań przesiewowych w aktualnej wersji Tabel interpretacji oznaczania lekowrażliwości EUCAST (standardowa metodyka) w celu interpretacji.
2. 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.
3. Określenie czy krawędź strefy zahamowania wzrostu jest rozmyta czy wyraźna w metodzie RAST jest niemożliwe. Metoda RAST i wymienione wartości graniczne umożliwiają wykrycie oporności na wankomycynę warunkowanej obecnością genu *vanA*, jednak niektóre przypadki oporności warunkowanej obecnością genu *vanB* mogą zostać przeoczone.

***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 (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](#)

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

**Komentarze**

1. 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 te opatrzone komentarzem). Izolaty oznaczone jako odporne na oksacylinę należy raportować również jako odporne na benzylpenicylinę w zapaleniu opon mózgowo-rdzeniowych. JEŻELI strefa zahamowania wzrostu dla oksacyliny  $\geq 8$  mm (taka sama wartość graniczna po 4, 6 i 8 godzinach), izolat można raportować jako wrażliwy na ampicylinę, amoksycylinę i piperacylinę (z i bez inhibitorów β-laktamaz), cefotaksym, ceftriakson, ceftarolinę, ceftobiprol i cefepim. W pozostałych przypadkach należy przeprowadzić standardowe oznaczenie dla poszczególnych antybiotyków.
2. Krążek z norfloksacyną może być używany do badania przesiewowego w celu wykrycia oporności na fluorochinolony. Izolaty oznaczone jako wrażliwe na norfloksacynę mogą być raportowane jako wrażliwe także na lewofloksacynę i moksifloksacynę. W przypadku izolatów niewrażliwych, należy oznaczyć wrażliwość na każdy antybiotyk oddzielnie zgodnie ze standardową metodyką.
3. 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).