

# **Rola farmaceuty szpitalnego w szpitalnej polityce antybiotykowej**

**Praca pogładowa w ramach  
specjalizacji z farmacji szpitalnej**

**Alicja Godlewska-Rajca  
mgr farmacji**

**KIEROWNIK SPECJALIZACJI  
MGR FARM. MAGDALENA GRUSZKIEWICZ**

STAROGARD GDAŃSKI

2021

Antybiotyki są jedną z częściej wykorzystywanych grup leków zarówno w leczeniu szpitalnym, jak i ambulatoryjnym. Wzrost zużycia antybiotyków oraz ich niewłaściwe stosowanie jak i nadużywanie prowadzą do wzrostu oporności na antybiotyki. WHO szacuje, że z powodu zakażeń bakteryjnych, wobec których nie ma już żadnych opcji terapeutycznych, rocznie umiera 700 tys. osób a do 2050 roku ta liczba może wzrosnąć nawet do 10 mln.

Światowa Organizacja Zdrowia, Komisja Europejska jak również szereg innych organizacji uznało narastającą oporność patogenów bakteryjnych na antybiotyki za jeden z największych i najpilniejszych do rozwiązania problemów współczesnej medycyny i zdrowia publicznego wymagający podjęcia natychmiastowych działań. Za przyczynę powstawania i szerokiego rozprzestrzeniania opornych szczepów uważa się przede wszystkim nadużywanie lub niewłaściwe stosowanie antybiotyków w wielu dziedzinach w tym medycynie, weterynarii, rolnictwie.

Problem niewłaściwego stosowania i nadużywania antybiotyków przestał być wyłącznie przedmiotem zainteresowań środowisk naukowych. Dzięki regulacjom Komisji Europejskiej, wszystkie kraje członkowskie Unii musiały utworzyć i zaangażować do działania międzysektorowe zespoły. Celami zespołów jest ustanowienie zasad monitorowania szczepów opornych, istotnych czynników etiologicznych zakażeń w medycynie ludzkiej i weterynaryjnej, ocena poziomu i struktury zużycia antybiotyków i podejmowanie odpowiednich interwencji.

W Polsce, przy wsparciu Ministerstwa Zdrowia, utworzono program zdrowotny pod nazwą „NARODOWY PROGRAM OCHRONY ANTYBIOTYKÓW”, koordynowany przez zespół Pionu Mikrobiologii Klinicznej i Profilaktyki Zakażeń w Narodowym Instytucie Leków w Warszawie pod kierownictwem prof. dr hab. n. med. Walerii Hryniewicz z Narodowego Instytutu Leków oraz dr n. med. Tomasz Ozorowskiego. Decydenci programu regularnie wydają rekomendacje dotyczące szeroko pojętej szpitalnej polityki antybiotykowej oraz prowadzą regularne szkolenia dla lekarzy, farmaceutów, mikrobiologów oraz personelu pielęgniarskiego.

**Szpitalna polityka antybiotykowa (SPA)** to prowadzenie właściwej antybiotykoterapii rozumianej jako zlecenie antybiotyków wtedy i tylko wtedy, kiedy jest to niezbędne dla pacjenta, dokonywanie wyboru antybiotyku, dawki i czasu leczenia, tak aby uzyskać optymalną skuteczność leczenia, przy minimalnym ryzyku działań niepożądanych, minimalnym wpływie na lekooporność, oraz jak najmniejszych kosztach.

Jaki może być więc udział farmaceuty w realizacji SPA? Zgodnie z wymogami ustawy o zawodzie farmaceuty z grudnia 2020 roku, farmaceuta poprzez udział w wielu organach powołanych w szpitalach przez ich dyrektorów, jak komitet terapeutyczny, komitet kontroli zakażeń szpitalnych czy zespół ds. antybiotykoterapii, ma realny wpływ na politykę lekową szpitala. Farmaceuta sprawuje nadzór nad gospodarką produktami leczniczymi, zarządza tymi produktami leczniczymi w szpitalu poprzez

tworzenie odpowiednich procedur. Organizuje zaopatrzenia w podmiotach leczniczych w produkty lecznicze, zgłasza odpowiednim organom działania niepożądane produktów leczniczych. Prowadzi działania profilaktyczne i edukacyjne na rzecz promocji zdrowia, przeprowadza analizy farmakoekonomiczne czy prowadzi terapie monitorowane stężeniami leków. Nadzór nad antybiotykami w szpitalu jest składową wyżej wymienionych zadań.

Zgodnie z Ustawą z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi [Dz.U. 2008 nr 234 poz. 1570], zarządzający szpitalami zobowiązani są do powołania komitetu kontroli zakażeń szpitalnych oraz węższego w składzie zespołu kontroli zakażeń szpitalnych. W obu organach ważne miejsce zajmuje farmaceuta szpitalny.

Do zadań komitetu kontroli zakażeń szpitalnych należy:

- 1) opracowywanie planów i kierunków systemu zapobiegania i zwalczania zakażeń szpitalnych;
- 2) ocena wyników kontroli wewnętrznej przedstawianych przez zespół kontroli zakażeń szpitalnych;
- 3) opracowywanie i aktualizacja standardów farmakoprofilaktyki i farmakoterapii zakażeń i chorób zakaźnych w szpitalu.

Według dokumentu Narodowego Programu Ochrony Antybiotyków „Szpitalna Polityka Antybiotykowa” pod redakcją prof. dr. hab. med. Walerii Hryniewicz oraz dr n.med. Tomasza Ozorowskiego zaleca się powołanie **zespołu ds. antybiotykoterapii**.

W skład zespołu powinni wchodzić: **farmaceuta**, mikrobiolog, przewodniczący zespołu ds. zakażeń szpitalnych (lekarz), oraz lekarze, przedstawiciele oddziałów o największym zużyciu antybiotyków, takich jak oddział intensywnej terapii lub opcjonalnie lekarze przedstawiciele kluczowych dla danego szpitala oddziałów: chirurg, pediatra, internista.

Zadaniami zespołu są między innymi:

- Edukacja własna w zakresie antybiotykoterapii
- Opracowanie szpitalnej listy antybiotyków oraz wskazań do stosowania poszczególnych antybiotyków
- Opracowanie zasad antybiotykowej profilaktyki okołoperacyjnej
- Bieżąca ocena szpitalnej listy antybiotyków: analiza i opiniowanie wniosków o wprowadzenie nowych antybiotyków do receptariusza oraz wycofywanie innych
- Konsultacje pacjentów w zakresie właściwego stosowania antybiotyków
- Monitorowanie stosowania antybiotyków przede wszystkim w zakresie zgodności z opracowanymi zaleceniami i przedstawianie informacji zwrotnej lekarzom

Podsumowując, udział farmaceuty w szeregu komitetach, czy zespołach w danej jednostce leczenia zamkniętego jest kluczowy, bo odpowiada on w szpitalu za szeroko pojętą farmakoterapię.

## **Zespół ds. antybiotykoterapii oraz szpitalna polityka antybiotykowa**

W zespole ds. antybiotykoterapii rola farmaceuty może sprowadzać się do:

1. udziału w tworzeniu szpitalnej listy antybiotyków
2. udziału w tworzeniu regulacji stosowania antybiotyków w szpitalu.
3. konsultacji: w zakresie właściwego dawkowania leków, oceny skutków ubocznych, konieczności monitorowania stężeń antybiotyków (wankomycyna, aminoglikozydy)
4. monitorowania stosowania antybiotyków:
  - prowadzonego retrospektywnie, z okresową oceną rozchodów antybiotyków
  - prowadzonego prospektywnie, gdy antybiotyki są wydawane z apteki dla pacjenta na podstawie formularzy zlecenia antybiotyków

## **Udział w tworzeniu Szpitalnej Listy Antybiotyków**

Szpitalna Lista Antybiotyków jest nieodłączną częścią receptariusza szpitalnego. Opracowanie szpitalnej listy antybiotyków jest kluczowe we właściwym prowadzeniu szpitalnej polityki antybiotykowej. Bez opracowania takiej listy nie można skutecznie jej prowadzić. Lista antybiotyków powinna opierać się na specyfice szpitala, inne antybiotyki będą stosowane w szpitalu powiatowym, inne w szpitalu klinicznym, stosowanych w nim procedurach leczniczych czy wynikać z analizy występujących zakażeń (uwzględniać specyfikę epidemiologiczną szpitala).

Wprowadzenie nowego antybiotyku do receptariusza powinno opierać się na uznanych rekomendacjach towarzystw naukowych oraz na medycynie opartej na faktach (Evidence Based Medicine). Umieszczenie antybiotyku na szpitalnej liście antybiotyków poprzedza merytoryczna dyskusja w ramach komitetu terapeutycznego i przedstawienie opinii zespołu ds. antybiotykoterapii.

Lista taka powinna zawierać antybiotyki zarówno o wąskim jak i szerokim spektrum działania. Nie powinny się powielać we wskazaniach. Na liście muszą się znaleźć wskazania do stosowania antybiotyków, dawki antybiotyków, drogi podania, dawkowanie oraz dodatkowo mogą być uwzględnione specjalne informacje jak np. stosowanie u kobiet ciężarnych, stosowane dawki pediatryczne u niemowląt i dzieci, czy niektóre działania niepożądane.

## Udział w tworzeniu regulacji stosowania antybiotyków

Farmaceuta we współpracy z komitetem terapeutycznym i zespołem ds. antybiotyków, może współtworzyć regulacje służące poprawności stosowania antybiotyków w postaci:

- zastrzeżenia stosowania niektórych antybiotyków
- wprowadzenia formularzy zamawiania antybiotyku z apteki szpitalnej.

Ze względu na dostępność można zastosować następujący podział stosowanych w danym szpitalu antybiotyków:

1. Kategoria I: antybiotyki ogólnie dostępne.
2. Kategoria II: antybiotyki kontrolowane, tj. zamawiane dla określonego pacjenta przez konkretnego lekarza na podstawie wypełnionego odpowiedniego formularza. Dla tych antybiotyków pierwsze zlecenie jest realizowane na okres do 3 dni w leczeniu empirycznym i do 5 dni w leczeniu celowanym.
3. Kategoria III: antybiotyki zastrzeżone: do realizacji zamówienia wymagana jest zgoda wyznaczonego członka zespołu ds. antybiotykoterapii lub innego konsultanta, w ostatecznej sytuacji ordynatora oddziału. Pozostałe elementy jak dla kategorii II.

Można również szczegółowo określić, które antybiotyki są poddawane szczególnemu nadzorowi i będą mogły być wydawane tylko w wyznaczonych sytuacjach klinicznych lub na wybrane oddziały szpitalne jak OIT, pediatria, chirurgia. Antybiotyki, których stosowanie w szpitalu jest szczególnie kontrolowane, bądź są zastrzeżane, to najczęściej antybiotyki o bardzo szerokim spektrum działania i bardzo drogie (karbapenemy, antybiotyki przeciwgrzybicze, linezolid). Zamawiając te antybiotyki z apteki szpitalnej lekarz wypełnia specjalnie utworzony formularz zamawiania antybiotyku [Ryc. 1]. Druk obowiązkowo musi zawierać uzasadnienie jego zlecenia, które formułuje lekarz prowadzący pacjenta. Tworząc w szpitalu regulacje stosowania antybiotyków bardzo ważne jest też zapewnienie przez farmaceutów, stałego dostępu lekarzy do antybiotyków poza godzinami pracy apteki. W dużych szpitalach klinicznych często farmaceuta pełni dyżur w aptece szpitalnej, więc z reguły nie ma problemu z dostępnością do leków. Natomiast w mniejszych szpitalach lub gdzie nie ma takiej potrzeby aby apteka pełniła dyżur dostępność do antybiotyków może być np. w formie szafki na leki czy wydzielonego miejsca na oddziale intensywnej terapii, bądź na izbie przyjęć. Inną formą zapewnienia dostępności do antybiotyków i innych leków może być forma dyżuru pod telefonem kierownika apteki bądź innego farmaceuty.

Ryc. 1 Przykładowy formularz zamawiania antybiotyku

<b>FORMULARZ ZAMAWIANIA ANTYBIOTYKU</b>							
Pacjent .....		Nr historii choroby .....		Wiek .....			
Waga .....		Oddział .....		Alergie .....			
<b>I. Leczenie empiryczne (zamówienie I na okres do 72 godz.)</b>							
1. Zakażenie: podejrzenie <input type="checkbox"/> potwierdzone <input type="checkbox"/> Rodzaj zakażenia.....							
2. Zlecone posiewy: nie zlecono <input type="checkbox"/> płwocina <input type="checkbox"/> popłuczyny <input type="checkbox"/> mocz <input type="checkbox"/> rana <input type="checkbox"/> krew <input type="checkbox"/> inne.....							
Data	Godzina	Antybiotyk	Dawka jednorazowa	Droga podania	Częstość podawania na dobę	Liczba dni leczenia	Podpis
<b>II. Leczenie celowane (zamówienie I na okres do 5 dni)</b>							
Rodzaj zakażenia .....		Patogen .....		Istotna wrażliwość .....			
Data	Godzina	Antybiotyk	Dawka jednorazowa	Droga podania	Częstość podawania na dobę	Liczba dni leczenia	Podpis
<b>III. Profilaktyka antybiotykowa (preparat, liczba dawek)</b>							
.....							
.....							
<b>IV. Antybiotyki podawane przed zleceniem</b>							
.....							
.....							
<b>V. Uwagi:</b>							
Lekarz.....							
Potwierdzenie.....							

## Konsultacje

Podczas konsultacji w zakresie właściwej antybiotykoterapii farmaceuta może udzielać informacji o sposobie dawkowania antybiotyku, o sposobie podawania leku pacjentowi. Może również informować o działaniach niepożądanych bądź możliwych interakcjach między zleconymi lekami. W niektórych przypadkach farmaceuta bierze udział w terapii monitorowanej stężeniami leku we krwi, gdy wymaga tego ustalenie odpowiedniej dawki (ustalenie stężenia minimalnego w przypadku dożylnego stosowania aminoglikozydów lub wankomycyny).

## Monitorowanie stosowania antybiotyków prowadzone retrospektywnie.

Zużycie antybiotyków przedstawia się przy użyciu Definiowanych Dawek Dobowych (z ang. Define Daily Dose). DDD definiowane jest jako przypuszczalna średnia dobową podtrzymująca dawka leku (w gramach) podawana osobie dorosłej (70 kg) w terapii podstawowego wskazania tego leku (i przy określonej drodze podania). DDD jest dawką umowną, ustalaną na podstawie dostępnych danych na temat dawek danego leku stosowanych w różnych krajach i stanowi uśrednioną dawkę leku liczoną na podstawie wielkości dawek najczęściej stosowanych. Jednocześnie DDD nie jest równorzędna z rekomendowaną czy rzeczywiście przepisywaną dawką leku. Do analiz w lecznictwie zamkniętym stosuje się przeliczenie DDD na 100 osobodni hospitalizacji [Tab. 1, Tab. 2]. Dane na temat wartości DDD znajdują się na stronie internetowej Ośrodka Referencyjnego Metodologii Statystyki Leków Światowej Organizacji Zdrowia w Oslo <https://www.whocc.no/>.

Tabela 1. Przykładowa tabela zestawienia i przeliczeń zużytych antybiotyków w szpitalu w roku 2019 (obliczenia własne na podstawie danych uzyskanych z programu aptecznego apteki szpitalnej Szpitala dla Nerwowo i Psychicznie Chorych w Starogardzie Gdańskim).

Nazwa handlowa	Nazwa leku międzynarodowa i droga podania	zawartość w g	ilość w op.	DDD	zawartość opakowania w g	ilość zużytych opakowań	zużycie w g	Zużycie DDD	WARTOŚĆ
Unidox 100 mg	doksycyklina o.	0,1	10	0,1	1	99	99	990	627,02
Tetracyklina 250 mg	tetracyklina o.	0,25	16	1	4	7	28	28	69,09
Amotaks Dis 1 g	ampicylina p.	1	1	6	1	636	636	106	6311,61
Amotaks Dis 500 mg	amoksycyklina o.	1,00	20	1,5	20	299	5980	3986,6667	3887,00
Ospen 1000	fenoksymetylpenicylina o.	0,6536	12	2	7,8432	16	125,4912	62,7456	96,09
Ospen 1500	fenoksymetylpenicylina o.	0,9804	12	2	11,7648	39	458,8272	229,4136	352,15
Taromentin 875mg/125mg	amoksycyklina + inh. o.	0,875	14	1,5	12,25	112	1372	914,6667	1231,76
Taromentin 1,2 g	amoksycyklina + inh. p.	1,00	1	3	1	357	357	119	2415,28
Biofazolin 1 g	cefazolina p.	1,00	1	3	1	50	50	16,6667	157,00
Duracef 500 mg	cefadroksyl o.	0,50	12	2	6	37	222	111	433,94
Bioracef 500 mg	cefuroksym o.	0,50	10	0,5	5	45	225	450	788,99
Biofuroksym 750 mg	cefuroksym p.	0,75	1	3	0,75	128	96	32	297,24
Biofuroksym 1 g	cefuroksym p.	1,50	1	3	1,5	351	526,5	175,5	1591,90
Biotaksym 1 g	cefotaksym p.	1,00	1	4	1	50	50	12,5	110,00
Tarcefoksym 2 g	cefataksym p.	2,00	1	4	2	16	32	8	51,68
Biotrakson 1 g	ceftriakson p.	1,00	1	2	1	221	221	110,5	493,10
Tartriakson 2 g	ceftriakson p.	2,00	1	2	2	223	446	223	889,89
Imipenem + Cilastatin (500 mg + 500 mg)	imipenem+cilastatin p.	0,50	10	2	5	2,7	13,5	6,75	494,559

Klacid 500 mg	klarytromycyna o.	0,50	14	0,5	7	13	91	182	240,13
Azimycin 500 mg	azitromycyna o.	0,50	3	0,3	1,5	64	96	320	322,20
Klimicin 300 mg	klindamycyna o.	0,30	16	1,2	4,8	190	912	760	2908,27
Clindamycin Kabi 600 mg	klindamycyna p.	0,60	5	1,8	3	1	3	1,6667	28,22
Gentamycin Krka 40mg/ml	gentamycyna p.	0,04	1	0,24	0,4	12	4,8	20	79,33
Gentamycin Krka 80mg/2ml	gentamycyna p.	0,08	10	0,24	0,8	59	47,2	196,6667	834,78
Biodacyna 500 mg	amikacyna p.	0,50	1	1	0,5	23	11,5	11,5	166,75
Vancomycin MIP 500 mg	wankomycyna o.	0,50	5	2	2,5	46	115	57,5	2304,54

Tabela 2. Wartość DDD/100 osobodni dla szpitala w roku 2019 (obliczenia własne na podstawie danych uzyskanych z programu aptecznego apteki szpitalnej Szpitala dla Nerwowo i Psychiczenie Chorych w Starogardzie Gdańskim).

PODMIOT LECZNICZY	SUMA DDD	KOSZT OGÓLNY	LICZBA OSOBODNI	DDD/100 OSOBODNI
szpital	9317,6299	28423,22	262473	3,55

Dalej analizując nasze dane, możemy przeliczyć wartości DDD/100 osobodni hospitalizacji na zużycie procentowe np. według grup antybiotyków opierając się na klasyfikacji anatomiczno-terapeutyczno-chemicznej [Tab. 3] i przedstawić je graficznie [Wykres 1].

Tabela 3. Obliczenia wartości procentowego zużycia antybiotyków w szpitalu w roku 2019 (obliczenia własne na podstawie danych uzyskanych z programu aptecznego apteki szpitalnej Szpitala dla Nerwowo i Psychiczenie Chorych w Starogardzie Gdańskim).

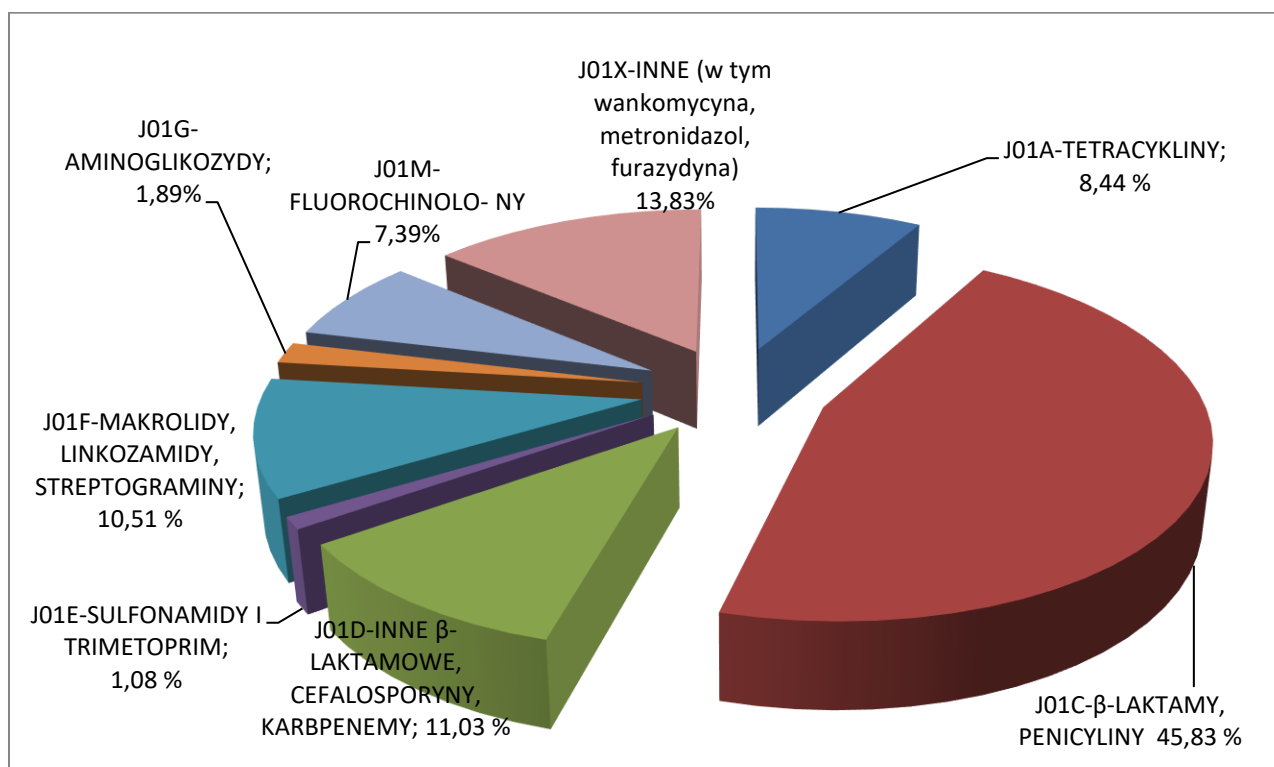
Grupa antybiotyków wg kodu ATC	suma DDD	OSOBODNI w roku 2019	DDD/100 OSOBODNI	wartość procentowa zużycia antybiotyków w Szpitalu w roku 2019
J01A-TETRACYKLINY	1018	262473	0,387849417	8,44
J01C-β-LAKTAMY, PENICYLINY	5526,546533	262473	2,105567633	45,83
J01D-INNE β-LAKTAMOWE, CEFALOSPORINY, KARBPENEMY	1330,416667	262473	0,506877533	11,03
J01E-SULFONAMIDY I TRIMETOPRIM	130,25	262473	0,049624152	1,08
J01F-MAKROLIDY, LINKOZAMIDY, STREPTOGRAMINY	1267	262473	0,482716317	10,51
J01G-AMINOGLIKOZYDY	228,1666667	262473	0,086929576	1,89
J01M-FLUOROCHINOLONY	891,75	262473	0,339749231	7,39
J01X-INNE (w tym wankomycyna, metronidazol, furazydyna)	1667,833333	262473	0,635430438	13,83



W praktyce opierając się na metodologii i zastosowaniu DDD możemy :

- porównywać zużycie antybiotyków między oddziałami o podobnym profilu,
- porównywać zużycie różnych grup antybiotyków pomiędzy oddziałami tego samego szpitala,
- porównać zużycie tylko jednego antybiotyku w całym szpitalu, w dowolnym czasie

Wykres 1. Procentowe zużycie antybiotyków w podziale na grupy wg klasyfikacji ATC (opracowanie własne na podstawie danych z 2019 roku uzyskanych z programu aptecznego apteki szpitalnej Szpitala dla Nerwowo i Psychicznie Chorych w Starogardzie Gdańskim).



Monitorowanie retrospektywne stosowania antybiotyków może również opierać się na analizie kart zleceń antybiotyków w minionym czasookresie (np. co kwartał) w wybranych oddziałach szpitala. Na spotkaniach zespołu ds. antybiotykoterapii dokonuje się analizy czy zlecony lek został zastosowany zgodnie z ustalonymi w szpitalu rekomendacjami terapeutycznymi [Tab.4]. Opracowane wnioski i ustalenia omawia się na spotkaniach z lekarzami oddziału podlegającego audytowi.

Tabela 4. Przykładowa karta monitorowania antybiotyków w oddziale szpitalnym

ODDZIAŁ: X

L.p.	Pacjent	Rodzaj zakażenia	Zastosowany lek p/drobnoustrojowy (dawka, dawkowanie, długość terapii)	Zasadność zastosowania leku	Wynik badania mikrobiologicznego	Zakażenie szpitalne		Komentarz
						tak	nie	
1								
2								
3								

Dane te zbierane przez farmaceutę i analizowane w ramach spotkań zespołu pozwalają na opracowanie mikrobiologicznej mapy szpitala oraz potwierdzają właściwie stosowaną antybiotykoterapię.

### **Monitorowanie stosowania antybiotyków prowadzone prospektywnie.**

Monitoring prospektywny zużycia antybiotyków to weryfikacja przez farmaceutę zgodności zleczonych antybiotyków w oddziale z wdrożonymi rekomendacjami terapeutycznymi w danej jednostce podmiotu leczniczego. Dzięki utworzeniu przy współudziale farmaceuty szpitalnej listy antybiotyków oraz ciągłej jej aktualizacji, farmaceuta może sprawdzać poprawność wypisanego formularza zamawiania antybiotyku z apteki. np. z grupy antybiotyków zastrzeżonych zgodnie z rekomendacjami terapeutycznymi, albo według badania mikrobiologicznego. Farmaceuta może również monitorować użycie antybiotyku w oddziale w czasie wizyt na oddziałach, w ramach kontroli planowej bądź doraźnej.

### **Podsumowanie**

Wykazano w wielu badaniach i analizach, że wprowadzenie do szpitali programu szpitalnej polityki antybiotykowej prowadzi do znacznego zmniejszenia wydatków ponoszonych przez szpital na leki, włączając w to:

- krótszy czas hospitalizacji,
- zmniejszenie śmiertelności,
- zmniejszenie częstości ponownych hospitalizacji,
- mniej działań niepożądanych, w tym zmniejszenie częstości występowania powikłań infekcyjnych hospitalizacji,
- skuteczniejszy proces leczenia

- oraz co najważniejsze ograniczenie oporności szczepów szpitalnych na antybiotyki.

Sukces w polityce antybiotykowej można osiągnąć tylko poprzez współpracę między różnymi grupami zawodów medycznych danego szpitala, wymianę informacji oraz doświadczeń, włączając w to również edukację własną oraz edukację personelu medycznego. Bez farmaceuty szpitalnego i jego wiedzy o lekach realizacja programu jest wręcz niemożliwa.

Źródła:

1. WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed, [www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/en/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/en/)
2. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>
3. [https://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual\\_keys.pdf](https://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys.pdf)
4. <https://efsa.gitlab.io/multimedia/dataviz-2017/index.html>
5. Ustawa z dnia 10 grudnia 2020 r. o zawodzie farmaceuty, Dz.U. 2021 poz. 97
6. Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi, Dz.U. 2008 nr 234 poz. 1570
7. <http://antybiotyki.edu.pl/>
8. <https://www.aptekarzpolSKI.pl/wiedza/12-2011-monitorowanie-zuzycia-antybiotykow-w-szpitalu/>
9. <https://www.whocc.no/>
10. Dane z apteki szpitalnej Szpitala dla Nerwowo i Psychicznie Chorych w Starogardzie Gdańskim udostępnione za zgodą dyrekcji szpitala.
11. <http://www.czytelniamedyczna.pl/1458,zintergowany-system-szpitalnej-polityki-antybiotykowej-doswiadczenia-wielkopols.html>