



MISJA RAK PŁUCA  
2024-2034

---

SUPLEMENT DO DOKUMENTU KIERUNKOWEGO  
MISJA RAK PŁUCA 2024-2034

---

**NOWE MOŻLIWOŚCI  
CHIRURGII I LECZENIA  
OKOŁOOPERACYJNEGO  
RAKA PŁUCA**

marzec, 2025



**MISJA RAK PŁUCA  
2024-2034**

**Konsultacja merytoryczna:**

Prof. dr hab. n. med. Tadeusz Orłowski

Prof. dr hab. n. med. Rodryg Ramlau

Prof. dr hab. n. med. Dariusz M. Kowalski

Prof. dr hab. n. med. Cezary Piwkowski

Prof. dr hab. n. med. Janusz Kowalewski

**Wydawca:**

Polska Grupa Raka Płuca



**Redakcja i skład graficzny:**

Central European Health Sp. z.o.o.

Warszawa, marzec 2025

**Partnerzy raportu:**





---

# SPIS TREŚCI

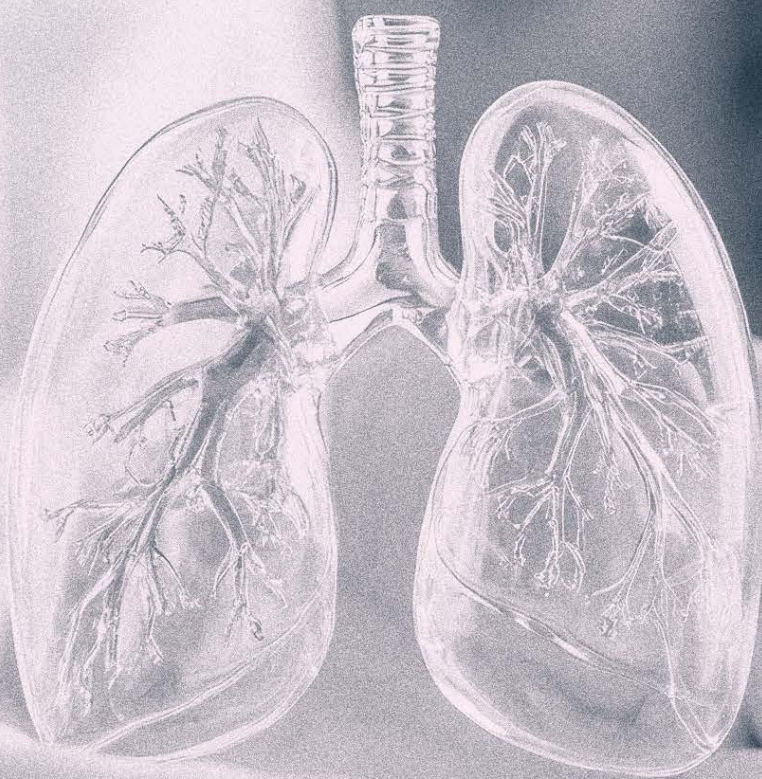
<b>WSTĘP</b> .....	4
<b>1. NOWOCZESNA TORAKOCHIRURGIA</b> .....	6
1.1. Postęp w małoinwazyjnej chirurgii klatki piersiowej .....	7
1.2. Wideotorakoskopia (VATS) .....	7
1.3. Chirurgia robotowa .....	9
1.3.1. Zalety chirurgii robotowej klatki piersiowej .....	9
1.3.2. Skuteczność kliniczna chirurgii robotowej klatki piersiowej i płuca .....	10
1.3.3. Koszty bezpośrednie i pośrednie chirurgii robotowej .....	11
1.3.4. Obecność chirurgii robotowej na świecie i w Polsce .....	11
1.4. Wnioski i rekomendacje .....	13
<b>2. LECZENIE OKOŁOOPERACYJNE RAKA PŁUCA – NOWE MOŻLIWOŚCI</b> .....	14
2.1. Rola zespołów/konsyliów wielodyscyplinarnych .....	15
2.2. Rola ośrodków kompetencji – Lung Cancer Units .....	16
2.3. Leczenie uzupełniające (pooperacyjne) raka płuca .....	18
2.3.1. Chemioterapia .....	18
2.3.2. Terapie ukierunkowane molekularnie .....	18
2.3.3. Immunoterapia – inhibitory immunologicznych punktów kontrolnych .....	19
2.4. Leczenie okołoperacyjne raka płuca .....	19
2.4.1. Immunochemioterapia .....	19
2.4.2. Warunki zastosowania immunochemioterapii .....	21
2.5. Wnioski i rekomendacje .....	23
<b>Piśmiennictwo</b> .....	26





---

# WSTĘP





Rak płuca pozostaje jednym z największych wyzwań współczesnej onkologii. Pomimo postępów w diagnostyce i leczeniu, wysoka śmiertelność oraz duża liczba rozpoznań w zaawansowanym stadium niosą za sobą pilną potrzebę wdrażania skuteczniejszych strategii terapeutycznych. W ostatnich latach dynamiczny rozwój technologii medycznych oraz innowacyjnych metod leczenia otworzył nowe możliwości zarówno w obszarze torakochirurgii, jak i terapii systemowych. Wprowadzenie technik małoinwazyjnych, takich jak wideotorakoskopia (VATS) czy chirurgia robotowa, znacząco zwiększyło bezpieczeństwo operacji i poprawiło komfort pacjentów. Równocześnie nowoczesne metody leczenia okołoperacyjnego, w tym immunoterapia i terapie ukierunkowane molekularnie, pozwalają na bardziej precyzyjne i skuteczne podejście do terapii nowotworów płuca. Jest to nowe wyzwanie dla torakochirurgów i wymaga ich aktywnego udziału w diagnostyce i procesie planowania ścieżki leczenia chorego we współpracy ze specjalistami onkologii klinicznej i diagnostami.

Niniejszy suplement do dokumentu kierunkowego „Misja Rak Płuca 2024–2034” ma na celu przedstawienie najnowszych osiągnięć w chirurgii i leczeniu okołoperacyjnym raka płuca. Zawiera on szczegółową analizę nowoczesnych technik torakochirurgicznych, w tym rosnącego znaczenia chirurgii robotowej oraz wczesnego wdrażania terapii okołoperacyjnych, które mogą znacząco poprawić wskaźniki przeżycia pacjentów.

W kontekście optymalizacji opieki nad chorymi na raka płuca w Polsce, niezwykle ważny jest rozwój wielospecjalistycznych zespołów, wdrożenie ośrodków kompetencji (Lung Cancer Units) oraz zwiększanie dostępności kompleksowych metod diagnostyki i leczenia, w tym wprowadzenie refundacji procedur z zakresu torakochirurgii robotowej oraz szersza implementacja leczenia okołoperacyjnego.

Przedstawiona analiza i rekomendacje mają na celu wsparcie środowiska medycznego, decydentów oraz organizacji pacjenckich w dążeniu do poprawy standardów leczenia raka płuca w Polsce. Inwestycje w modele opieki kompleksowej oraz nowoczesne technologie i innowacyjne terapie stanowią szansę na wydłużenie życia pacjentów i znaczącą poprawę jego jakości.

**Zapraszamy do lektury.**



Dowiedz się więcej na temat  
MISJI RAK PŁUCA 2024 - 2034



---

# NOWOCZESNA TORAKOCHIRURGIA

A grayscale photograph of surgeons in an operating room. The surgeons are wearing masks and caps, and are focused on a patient. A large, semi-transparent blue '01' is overlaid in the center of the image. The background shows the circular lights of the operating room.

01



## 1.1. Postęp w małoinwazyjnej chirurgii klatki piersiowej

Leczenie chirurgiczne raka płuca pozostaje najsukteczniejszą metodą leczenia nowotworów płuca, dającą szansę na całkowite wyleczenie. Standard leczenia operacyjnego polega na wykonaniu anatomicznej resekcji miąższu płucnego oraz systemowym usunięciu węzłów chłonnych płucnych i śródpiersia po stronie operowanej.

Do zabiegu chirurgicznego kwalifikowani są chorzy w I, II oraz w wybranych przypadkach w III stopniu zaawansowania choroby według skali TNM (aktualna 9 edycja – zalecenia IASLC – wytyczne dla raka płuca [1]).

*W ostatnich dwóch dekadach nastąpił ogromny rozwój technik małoinwazyjnej torakochirurgii, która znacznie zmniejsza uraz operacyjny, przyspiesza rekonwalescencję pacjenta i jego powrót do zdrowia.*

**Resekcja anatomiczna** polega na usunięciu pojedynczego płata płuca - lobektomia, usunięciu dwóch płatów prawego płuca - bilobektomia lub usunięciu całego płuca - pneumonektomia. W przypadku prawego płuca, w zależności od lokalizacji i wielkości guza wykonywana jest lobektomia górna, środkowa lub dolna, a w przypadku zmian przekraczających granice jednego płata – bilobektomia górna lub dolna. Po stronie lewej wykonuje się lobektomię górną lub dolną.

**Pneumonektomia** (usunięcie całego płuca) wykonywana jest coraz rzadziej, w przypadku guzów zlokalizowanych centralnie, przywnękowo lub obejmujących wszystkie płaty płuca, przede wszystkim ze względu na dużą liczbę powikłań pooperacyjnych oraz istotne upośledzenie wydolności oddechowej związane z rozległością resekcji. Dlatego, zawsze, kiedy jest to możliwe, chirurg powinien rozważyć resekcje mankietowe, polegające na odcinkowej resekcji nacieczonego nowotworowo fragmentu oskrzela głównego lub pnia tętnicy płucnej, a następnie na ich zespoleniu.

Na znaczeniu zyskuje **segmentektomia** czyli resekcja pojedynczego lub kilku segmentów płuca w przypadku guzów o średnicy do 2 cm. Odległe wyniki leczenia pacjentów wskazują, że efekty operacji metodą segmentektomii są porównywalne do usunięcia całego płuca [2]. Zgodnie z wytycznymi Europejskiego Towarzystwa Kardio-Torakochirurgów (EACTS), w takich przypadkach, niezwykle istotne są odpowiednia kwalifikacja i planowanie rozległości resekcji [3].

Elementem każdej resekcji anatomicznej raka płuca jest rozległa **limfadenektomia** tzn. usunięcie węzłów chłonnych płucnych i śródpiersia. Pozwala ona na dokładniejszą ocenę stopnia zaawansowania choroby poprzez wykrycie lub wykluczenie obecności zmian przerzutowych w węzłach chłonnych i jest podstawą do kwalifikacji do pooperacyjnej, uzupełniającej chemioterapii, poprawiającej wyniki odległe u chorych w II lub wyższym stopniu zaawansowania choroby.

**Tradycyjna torakotomia**, otwarcie i dostęp do klatki piersiowej z boku, najczęściej na poziomie piątego międzyżebra, zapewnia szeroki dostęp do klatki piersiowej, ale oprócz nacięcia przestrzeni międzyżebrowej na całej długości i rozwarcia żeber, wymaga przecięcia dużych grup mięśniowych klatki piersiowej. W związku z długością nacięcia międzyżebra i konieczności szerokiego rozwarcia żeber, torakotomia jest główną przyczyną dużego nasilenia bólu w okresie pooperacyjnym.

*Wprowadzenie małoinwazyjnych metod dostępu chirurgicznego pozwala nie tylko zmniejszyć uraz operacyjny, ale niesie za sobą także wiele innych korzyści dla pacjenta na etapie rekonwalescencji i procesu zdrowienia.*

## 1.2. Wideotorakoskopia (VATS)

Techniki małoinwazyjne były na początku stosowane w chirurgii jamy brzusznej, a w pierwszej połowie lat 90 zostały zaadoptowane na potrzeby chirurgii klatki piersiowej jako **wideotorakoskopia** - rodzaj endoskopowej metody operacyjnej (VATS,

*Video-Assisted Thoracic Surgery*) [4]. Początkowo stosowano ją w diagnostyce inwazyjnej chorób ściany i narządów klatki piersiowej, a następnie w miarę doskonalenia zaczęto ją wykorzystywać do zabiegów resekcyjnych miększu płuca [5].

W Polsce pierwszy zabieg VATS lobektomii u chorego na raka płuca wykonano w 1999 roku w Poznaniu. Obserwowany w kolejnych latach konsekwentny wzrost liczby publikacji prezentujących wyniki leczenia chorych operowanych z powodu raka płuca metodą VATS potwierdził, że jest to bezpieczna metoda operacyjna a wyniki odległe leczenia są porównywalne do wyników chorych operowanych na drodze klasycznej torakotomii.

**Zastosowanie małoinwazyjnego dostępu operacyjnego VATS wiąże się z szeregiem korzyści dla operowanych pacjentów:**

- zmniejszenie bólu w okresie pooperacyjnym,
- zmniejszenie liczby powikłań pooperacyjnych,
- istotne zmniejszenie ryzyka zgonu po zabiegu,
- skrócenie czasu pobytu w szpitalu po zabiegu,
- krótszy okres rehabilitacji pooperacyjnej,
- szybszy powrót do pełnej sprawności,
- lepsza tolerancja pooperacyjnej farmakoterapii,
- lepszy efekt kosmetyczny,
- wysoka akceptacja tej metody chirurgii wśród pacjentów [7].

VATS wykonuje się poprzez cięcie o długości 4-5 cm na poziomie IV lub V międzyżebra bez zastosowania żadnego typu rozwarcia żeber oraz poprzez dodatkowe porty w liczbie od jednego do trzech. Liczba portów jest zależna od stosowanej techniki operacyjnej [6].

W ostatnich latach coraz większą popularność zdobywa **technika jednoportowa VATS**, wykorzystująca wyłącznie dostęp roboczy podczas zabiegu. Niezależnie jednak od liczby zastosowanych portów nie stwierdzono istotnych różnic klinicznych w przebiegu pooperacyjnym metody jednoportowej i wieloportowej.

W trakcie resekcji VATS zaopatrzone zostają wszystkie elementy anatomiczne, w zależności od

rodzaju resekcji są to: odpowiednie żyły płucne, gałęzie tętnicy płucnej i oskrzela. Stosuje się w tym celu endostaplery, których ładunki dostosowane są do grubości i charakteru poszczególnych struktur. W przypadku mniejszych gałęzi naczyń płucnych wykorzystywane są klipsy naczyniowe lub narzędzia wysokiej energii.

*W ostatnich latach widoczny jest dynamiczny wzrost liczby zabiegów VATS na całym świecie. Technika ta dominuje w wiodących ośrodkach torakochirurgicznych jako podstawowa metoda chirurgicznego leczenia raka płuca i innych nowotworów klatki piersiowej. Obecnie w Europie minimum 42% resekcji płuc z powodu niedrobnokomórkowego raka płuca (NDRP) jest wykonywanych metodą VATS [8].*

Zmienia to paradygmat kwalifikacji do leczenia operacyjnego chorych na raka płuca - metoda VATS jest aktualnie w każdym przypadku metodą pierwszego wyboru. Jedynie miejscowe zaawansowanie choroby, konieczność wykonania skomplikowanych resekcji mankietowych lub inne czynniki miejscowe mogą wymagać zastosowania torakotomii.

*W Polsce prawie połowa (ponad 45%) zabiegów resekcyjnych z powodu raka płuca jest wykonywana metodą VATS, a w wiodących ośrodkach większość resekcji jest wykonywana już małoinwazyjną metodą VATS (od 65 proc. do 85 proc. zabiegów). Pasuje to Polsce w czołówce krajów europejskich [9].*

Jest to skala niespotykana w innych rodzajach zabiegów onkologicznych wykonywanych w Polsce.

Analizując dostępność operacji torakoskopowych VATS w Polsce w porównaniu z resztą Europy, można zauważyć kilka istotnych trendów [10]:

- **Rosnąca dostępność:** W latach 2012-2017 liczba operacji VATS wzrastała w tempie 50% rocznie, co świadczy o dynamicznym rozwoju tej metody.



- **Stabilizację na poziomie 40% - 45%:** Od 2017 roku odsetek operacji wykonywanych tą metodą ustabilizował się na poziomie około 40-45% wszystkich resekcji płuca z powodu choroby nowotworowej.
- **Nierówności w dostępności geograficznej:** Około 80% operacji VATS jest przeprowadzanych w zaledwie ośmiu ośrodkach torakochirurgicznych, co wskazuje na duże zróżnicowanie dostępu do tej techniki między różnymi regionami kraju.

### 1.3. Chirurgia robotowa

Wprowadzenie robotów chirurgicznych było kolejnym znaczącym krokiem w rozwoju małoinwazyjnej torakochirurgii, mającym wpływ na dalszą poprawę wyników leczenia, zwiększenie bezpieczeństwa zabiegu i poszerzenie zakresu zabiegów wykonywanych małoinwazyjnie [11].

Postęp technologiczny w zakresie małoinwazyjnych zabiegów operacyjnych spowodował bardzo dynamiczny wzrost liczby wykonywanych zabiegów VATS oraz **wideotorakoskopii** wspomaganą robotem tzw. **RATS (robotic assisted thoroscopic surgery)**.

Systemy robotyczne pozwalają na jeszcze większą precyzję i kontrolę podczas zabiegu operacyjnego, co:

- eliminuje potrzebę dużych nacięć,
- zmniejszenie ryzyko uszkodzenia tkanek i narządów,
- minimalizuje ryzyko infekcji,
- skraca czasu pobytu w szpitalu i rekonwalescencji po zabiegu.

Roboty chirurgiczne są aktualnie wykorzystywane w operacjach klatki piersiowej, w tym głównie: chirurgicznym leczeniu nowotworów płuca śródpiersia i przełyku, nowotworów uroonkologicznych (prostaty, nerki, pęcherza moczowego), raka jelita grubego, nowotworów ginekologicznych czy w bariatrii i kardiochirurgii.

*Operacje robotyczne w torakochirurgii zyskują na znaczeniu, dzięki umożliwieniu precyzyjnej manipulacji w warunkach ograniczonej przestrzeni lub w bezpośrednim sąsiedztwie dużych naczyń i serca.*

**Wysoki poziom chirurgii małoinwazyjnej w ośrodkach torakochirurgicznych w Polsce niesie możliwości dalszego rozwoju zabiegów wspomaganym robotem.** Barierą pozostają jednak wysokie koszty tych technologii i ograniczone możliwości inwestycji na poziomie lokalnym (szpital, samorząd). Warto podkreślić, że placówki medyczne, które dążą do zapewnienia najwyższej jakości opieki, zainwestowały już lub planują inwestycje w systemy robotyczne, aby umożliwić precyzyjne procedury chirurgiczne i lepsze efekty leczenia swoich pacjentów. W związku z tym, istnieje potrzeba stworzenia krajowego programu rozwoju chirurgii robotowej w leczeniu nowotworów płuca i innych nowotworów klatki piersiowej.

#### 1.3.1. Zalety chirurgii robotowej klatki piersiowej [12]:

Jedną z głównych korzyści chirurgii robotowej nowotworów klatki piersiowej jest **zwiększenie precyzji i bezpieczeństwa zabiegów**. Roboty chirurgiczne są wyposażone w zaawansowane narzędzia, takie jak mikro-kamery i manipulatory, które umożliwiają chirurgom dokładne obserwowanie i manipulowanie narządami wewnątrz klatki piersiowej. Dzięki temu preparowanie tkanek jest bardziej precyzyjne, co minimalizuje ryzyko uszkodzenia sąsiadujących struktur i skraca czas rekonwalescencji pacjenta.

Istotną zaletą tej metody jest także **mniejsza inwazyjność zabiegów**. Tradycyjne otwarte operacje klatki piersiowej wymagają dużego nacięcia, co wiąże się z dużymi dolegliwościami bólowymi, długim czasem gojenia i poważnymi bliznami. Robotyka chirurgiczna umożliwia przeprowadzenie operacji przy użyciu niewielkich nacięć, dzięki czemu pacjenci doświadczają mniejszego bólu, krótszego pobytu w szpitalu i szybszego powrotu do normalnej aktywności.

Kolejną korzyścią płynącą z zastosowania robotyki w torakochirurgii jest **możliwość wykonywania bardziej skomplikowanych i precyzyjnych zabiegów** niż w przypadku tradycyjnej wideotorakoskopii. Dokładność jest kluczowa w przypadku operacji torakochirurgicznych, zwłaszcza w operacjach rekonstrukcyjnych drzewa oskrzelowego lub tętnicy płucnej (resekcje mankietowe). Roboty chirurgiczne dają chirurgom możliwości manipulowania narzędziami w sposób ergonomiczny i precyzyjny, co znacząco ułatwia przeprowadzenie skomplikowanych operacji. Ma to szczególne znaczenie podczas limfadenektomii. Mając to na uwadze, **chirurgia robotowa pozwala na dostęp do skomplikowanych i małoinwazyjnych procedur większej liczbie pacjentów [13][14].**

Wspiera także edukację medyczną, dzięki symulatorom chirurgicznym (wbudowanym w roboty), za pomocą których, młodzi klinicyści mogą rozwijać swoje umiejętności w bezpiecznym, powtarzalnym i kontrolowanym środowisku. Tego rodzaju szkolenia pozwalają na zdobycie doświadczenia i pewności siebie przed przystąpieniem do wykonywania operacji u pacjentów. Przed rozpoczęciem samodzielnej pracy, operator systemu robotycznego musi przejść dogłębny proces certyfikacji, co przekłada się na jakość i bezpieczeństwo zabiegów [15]. W ramach certyfikacji odbywa się szkolenia na symulatorach, testy teoretyczne, obserwacje operacji w jednostkach zewnętrznych (często zagranicznych), operacje na zwłokach, egzamin praktyczny, a pierwsze operacje wykonuje się pod kontrolą proktora (doświadczonego chirurga w zakresie chirurgii robotowej)[16].

### 1.3.2. Skuteczność kliniczna chirurgii robotowej klatki piersiowej i płuca

W analizach porównujących RATS do torakotomii, potwierdzono jednoznaczne korzyści w zakresie większej precyzji zabiegu, mniejszego śródoperacyjnego urazu, mniejszego wolumenu ewakuowanego płynu z opłucnej i mniejszego ryzyka przedłużonego przecieku powietrza, co skraca czas drenażu, zabiegu i hospitalizacji pacjenta [14][15].

Podobne efekty zaobserwowano także porównując

RATS do VATS. Czas drenażu został skrócony z 74 godzin w grupie VATS do 31 godzin w grupie RATS, co przełożyło się na skrócony czas pobytu z 4,19 dni do 2,16 dni [17].

Metaanaliza 10 badań [18] wykazała porównywalny czas hospitalizacji oraz drenażu. W badaniu (Reddy RM, 2018) autorzy wykazali znamienne dłuższy czas operacji, ale mniejszą częstość konwersji do torakotomii (4,8% vs 8%) oraz mniejszą liczbę powikłań (33,4% vs 39,2%), natomiast śmiertelność 30-dniowa oraz odsetek pacjentów wymagających transfuzji był podobny [19].

**Co istotne, czas hospitalizacji w przypadku chirurgii robotowej maleje wraz z nabraniem doświadczenia przez ośrodek i chirurga [21]. Ponadto zmniejsza się czas pobytu na oddziale intensywnej terapii, który jest bardzo kosztochłonny [22].**

Badania amerykańskie i japońskie porównujące RATS do VATS potwierdziły także odległe wyniki w zakresie przeżycia i skuteczność onkologiczną zabiegów RATS [23][24].

### Chirurgia robotowa klatki piersiowej zapewnia:

- minimalną inwazyjność zabiegu,
- wysoką precyzję zabiegu,
- eliminację ryzyka związanego ze zmęczeniem i drżeniem mięśni chirurga (szczególnie ważne przy wysokim średnim wieku chirurgów w Polsce),
- lepszą widoczność pola operacyjnego dzięki obserwacji w trzech wymiarach, wysokiej rozdzielczości obrazu oraz możliwości jego powiększenia,
- zmniejszone ryzyko uszkodzenia tkanek dzięki zastosowaniu narzędzi o mniejszej średnicy z bardziej precyzyjną kontrolą i ograniczeniem ich opierania na żebrach,
- łatwiejszy dostęp do małych szczelin, ułatwienie zakładania szwów,
- ograniczenie utraty krwi podczas operacji,
- możliwość użycia obrazowania z fluorescencją do oceny perfuzji narządów,
- minimalne ryzyko infekcji,
- skrócenie czasu rekonwalescencji po zabiegu,
- poszerzenie wskazań do wykonywania zabie-



gów małoinwazyjnych (resekcje mankietowe, operacje w wyższych stopniach zaawansowania).

### 1.3.3. Koszty bezpośrednie i pośrednie chirurgii robotowej

Mając na uwadze obecność świadczeń chirurgii robotowej w systemie opieki zdrowotnej istotne jest zmapowanie kosztów bezpośrednich i pośrednich zastosowania tej metody. Niewątpliwie zakup systemów robotowych stanowi znaczny wydatek inwestycyjny dla szpitala. Koszty operacji robotycznej są zazwyczaj większe niż operacji VATS czy torakotomii. Natomiast pojawiają się oszczędności związane z krótszym czasem pobytu w szpitalu, mniejszą liczbą powikłań i szybszym powrotem pacjenta do zdrowia i sprawności (krótszy czas zwolnienia chorobowego i absencji zawodowej).

Ponadto, jak pokazuje praktyka kliniczna, istnieją sposoby redukcji kosztów bezpośrednich operacji robotowej. Przykładem może być użycie zwykłych staplerów endoskopowych poprzez port zamiast drogich staplerów dedykowanych do ramienia robota [25]. Przykładowo, w jednym z programów robotycznych, dzięki wprowadzeniu sali operacyjnej dedykowanej tylko chirurgii robotowej, przeszkoleniu asystentów, wprowadzeniu koordynatora robotycznego oraz analizie wyników, ograniczono koszty aż o 45% [26].

Warto zaznaczyć, że rosnąca konkurencja na rynku robotycznym także w perspektywie czasu powinna doprowadzić do obniżenia kosztów tej technologii.

Obecnie w torakochirurgii certyfikowane są 3 systemy robotyczne – DaVinci (*Intuitive*), Versius (*CMR Medical*) and Senhance (*Asensus Clinical*) [27][28][29]. Kolejne firmy wprowadzają technologie w tym wskazaniu.

### 1.3.4. Obecność chirurgii robotowej na świecie i w Polsce

**Na świecie działa ponad 8 tysięcy systemów chirurgii robotowej, z czego około 65% znajduje się w Stanach Zjednoczonych, 17% w Europie, a 13%**

**w Azji** [30]. W latach 2012–2022 procedury z wykorzystaniem robota DaVinci wzrosły o 27%, jednocześnie odnotowano spadek konwencjonalnych procedur laparoskopowych o 13% oraz spadek o 14% operacji otwartych. Tak dynamiczny rozwój rynku robotyki chirurgicznej jest rezultatem nie tylko postępu technologicznego, ale także zmieniającego się paradygmatu opieki zdrowotnej [31].

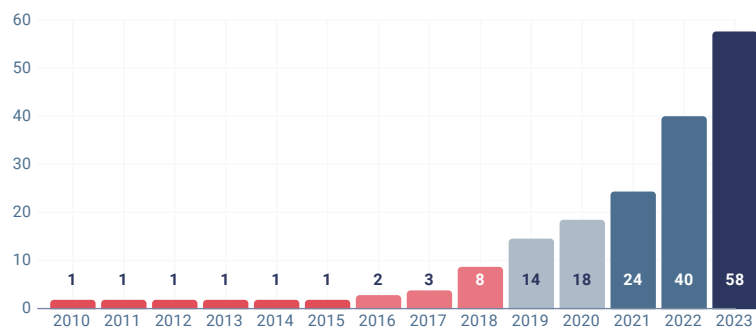
**W Polsce liczba zabiegów wykonanych w asyście robotów rośnie jeszcze bardziej intensywnie. Tempo wzrostu liczby zabiegów w 2023 r. w stosunku do 2022 r. wyniosło 100%.** Największą dynamikę wykazuje chirurgia – 112%, urologia – 100% i ginekologia – 60%. Aktualnie w naszym kraju wykorzystywanych jest ponad 60 robotów chirurgicznych. Zabiegi w asyście robota DaVinci w 2023 roku przeprowadzono w 45 szpitalach, system Versius wykorzystywało 13 szpitali a system Senhance w 1 szpitalu. Wykorzystanie robotów w torakochirurgii pozostaje nadal niewielkie (ok. 1% zabiegów chirurgii robotowej w Polsce).

Na rozwój procedur robotowych w Polsce w ostatnim czasie wpłynęła przede wszystkim zmiana polityki refundacyjnej. W kwietniu 2022 r. wprowadzono dedykowaną wycenę świadczeń w ramach NFZ dla zabiegu raka prostaty, wykonanego ze wsparciem robota, a w sierpniu 2023 r. dla zabiegów raka błony śluzowej macicy (raka endometrium) oraz raka jelita grubego.

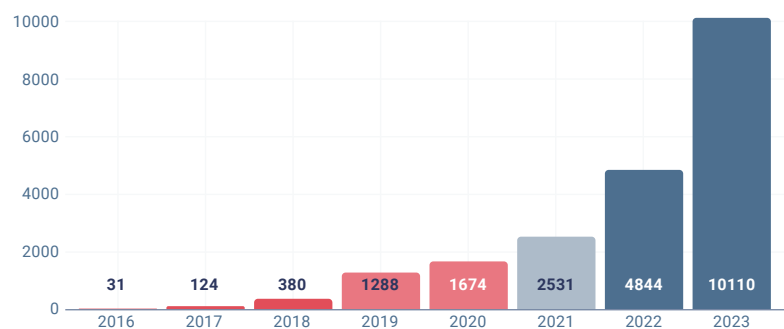
**Niestety, w przypadku torakochirurgii, a więc operacji w obrębie klatki piersiowej, zabiegi z użyciem systemów robotycznych nie są obecnie objęte odrębną refundacją przez NFZ** (brak odrębnej wyceny i dedykowanego świadczenia). Płatnik rozlicza je do wysokości innej refundowanej metody resekcji płuca. Warto jednak zauważyć, że kolejne ośrodki w Polsce, pomimo braku refundacji, inwestują w sprzęt do torakochirurgii robotowej, co świadczy o rosnącym zainteresowaniu tą metodą i istotnej potrzebie poszerzenia koszyka świadczeń w tym zakresie.

Agencja Oceny Technologii Medycznych i Taryfikacji w 2023 roku poddała analizie chirurgię robotową, na podstawie zlecenia Ministra Zdrowia dotyczące-

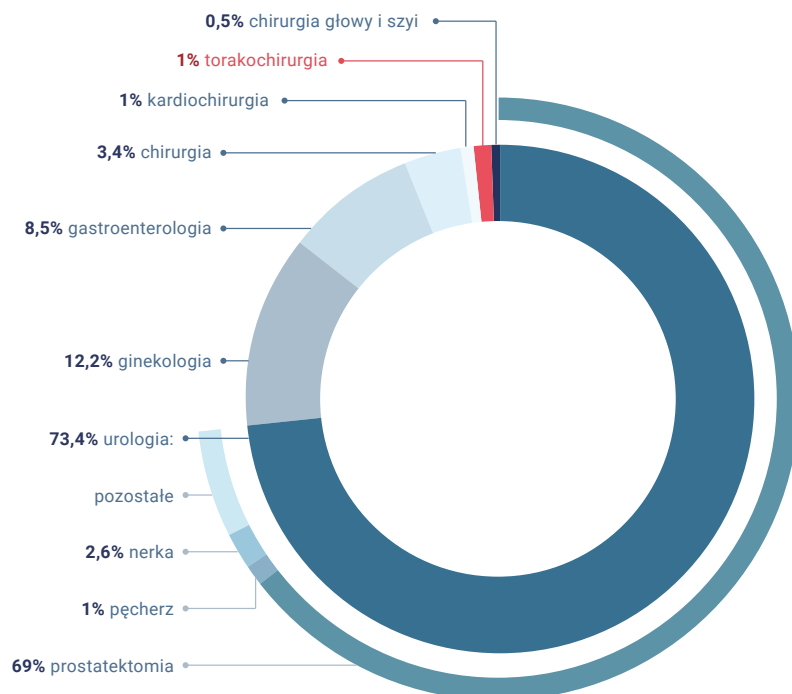
**Liczba szpitali wykonujących zabiegi w asyście robotów 2010 – 2023 w Polsce [32]**



**Liczba zabiegów chirurgii robotowej 2010 – 2023 w Polsce [33]**



**Obszary zabiegowe w chirurgii robotowej w Polsce (stan na 2023 r.) [33]**





go zasadności leczenia chirurgicznego nowotworów płuca (C34 według klasyfikacji ICD-10), innych nowotworów klatki piersiowej (w tym grasicy – C37, serca, śródpiersia i płuca – C38, międzybłoniaka opłucnej – C45, wtórnych nowotworów płuca – C78.0, śródpiersia – C78.1 i opłucnej – C78.2 oraz o innym bliżej nieokreślonym umiejscowieniu w obrębie układu oddechowego i narządów klatki piersiowej – C39). AOTMiT uznała za zasadne rozważenie metod małoinwazyjnych z wykorzystaniem chirurgii robotowej jako jednej z opcji terapeutycznych u pacjentów kwalifikujących się do chirurgicznego leczenia nowotworów z grup: C34, C37, C38, C39, C48 [34]. Agencja zarekomendowała wdrożenie raportowania procedur chirurgii robotowej w ramach rejestru klinicznego. Analiza została przekazana do Ministerstwa Zdrowia na początku 2024 roku. Pomimo rekomendacji AOTMiT nadal nie wprowadzono odrębnej, wyższej wyceny zabiegów torakochirurgicznych z asystą robota.

Autonomiczna robotyka chirurgiczna ma ogromny potencjał w transformacji nowoczesnych systemów opieki zdrowotnej, dzięki zaoferowaniu bezpiecznych, precyzyjnych i minimalnie inwazyjnych

procedur chirurgicznych. Niestety, wysokie koszty instalacji systemów robotycznych, bariery refundacyjne oraz ograniczony dostęp do wykwalifikowanego personelu, pozostają głównymi hamulcami w rozwoju tych procedur robotowych. **Kluczem do upowszechnienia chirurgii robotowej i wdrożenie do praktyki klinicznej jest nadanie jej priorytetu w polityce refundacyjnej i finansowanie ze środków publicznych.**

#### 1.4. Wnioski i rekomendacje

Długość pobytu w szpitalu jest jednym z ważniejszych czynników świadczącym o szybkości rekonwalescencji i powrotu do zdrowia, mniejszym odsetku powikłań jak i kosztach ponoszonych przez daną jednostkę jak i system opieki zdrowotnej. Większa precyzja zabiegów VATS i chirurgii robotowej przekładają się na zwiększenie bezpieczeństwa i przyspieszenie rekonwalescencji pacjenta po zabiegu. W związku z tym, konieczny jest dalszy rozwój procedur z wykorzystaniem VATS jako standardu w torakochirurgii oraz refundacja świadczeń torakochirurgicznych z asystą robota.



W celu poprawy dostępu do małoinwazyjnej, nowoczesnej torakochirurgii w Polsce rekomenduje się m.in.:

- 01 *Rozwój programów szkoleniowych dla chirurgów – zwiększenie liczby kursów i staży w zakresie VATS i RATS, także we współpracy z międzynarodowymi ośrodkami.*
- 02 *Zwiększenie liczby ośrodków wykonujących VATS i RATS – wyrównanie dostępu do tych technologii w perspektywie geograficznej, zwiększenie procedur torakochirurgicznych metodą RATS.*

- 03 *Finansowanie publiczne – dotacje publiczne na zakup sprzętu endoskopowego i robotów chirurgicznych oraz lepsza wycena procedur VATS i refundacja (odrębna wycena) zabiegów RATS.*
- 04 *Standaryzację wytycznych i procedur – opracowanie krajowych standardów stosowania VATS i RATS, aby ujednoczyć poziom leczenia w różnych regionach Polski.*
- 05 *Wdrożenie rejestru zabiegów chirurgicznych z wykorzystaniem RATS.*

---

**LECZENIE  
OKOŁOOPERACYJNE  
RAKA PŁUCA  
– NOWE MOŻLIWOŚCI**

**02**





Rozwój medycyny, w tym poznanie biologii nowotworów, rozwój badań genetycznych i molekularnych oraz innowacyjnych terapii zarówno we wczesnych jak i zaawansowanych stadiach nowotworu – pozwala na coraz bardziej zindywidualizowane podejście do terapii pacjenta onkologicznego. Współczesna onkologia opiera się na paradygmacie leczenia skojarzonego, a więc łączeniu kilku metod terapeutycznych jednocześnie lub sekwencyjnie w celu osiągnięcia jak najlepszych wyników terapii przeciwnowotworowej. Celem takiego podejścia jest maksymalizacja skuteczności terapii, zmniejszenie ryzyka nawrotów oraz poprawa jakości życia chorych.

**Leczenie raka płuca, ze względu na biologiczną heterogenność oraz przeważającą liczbę przypadków diagnozowanych w stadiach zaawansowanych, wymaga kompleksowego podejścia.** Leczenie skojarzone jest zatem podstawą strategii terapeutycznej zarówno w niedrobnokomórkowym, jak i drobnokomórkowym raku płuca, obejmując chirurgię, radioterapię, chemioterapię, immunoterapię, leczenie ukierunkowane molekularnie i połączenie tych metod np. radiochemioterapię, immunochemioterapię.

Co istotne, pierwotne leczenie chirurgiczne o założeniu radykalnym jest możliwe jedynie u ok. 20% chorych na niedrobnokomórkowego raka płuca (NDRP). U 30-50% chorych po resekcji występują nawroty choroby i przerzuty w odległych narządach, co stanowi uzasadnienie dla stosowania okołoperacyjnego **leczenia uzupełniającego** [35]. W ramach systemowego leczenia uzupełniającego możliwe jest wykorzystanie chemioterapii, leków ukierunkowanych molekularnie i immunoterapii.

*Głównym celem systemowego leczenia uzupełniającego jest poprawa wskaźników przeżycia chorych poddawanych resekcji, co można osiągnąć przez zmniejszenie zasięgu nowotworu i zniszczenie potencjalnie istniejących mikroprzerzutów.*

Leczenie okołoperacyjne raka płuca, obejmujące terapię **neoadjuwantową** (przedoperacyjną)

oraz **adjuwantową** (pooperacyjną) jest aktualnie kluczowym elementem postępowania u chorych z operacyjnym niedrobnokomórkowym rakiem płuca. Polega na dodaniu leczenia systemowego przed i/lub po leczeniu chirurgicznym, dlatego mówi się o nim jako o leczeniu „kanapkowym”. Jego wprowadzenie i dalszy rozwój wynikają z potrzeby **zwiększenia skuteczności leczenia, zmniejszenia ryzyka nawrotów oraz poprawy przeżycia całkowitego i jest klinicznie uzasadnione.**

Cele leczenia okołoperacyjnego raka płuca:

- **Eliminacja mikroprzerzutów**, które mogą być obecne już w momencie diagnozy, nawet jeśli nie są wykrywalne badaniami obrazowymi.
- **Optymalizacja leczenia chirurgicznego** – umożliwia mniej rozległe operacje oraz zwiększa skuteczność resekcji.
- **Zmniejszenie ryzyka nawrotu**, co jest szczególnie istotne, ponieważ ponad 50% pacjentów po operacji doświadcza progresji choroby.
- **Zwiększenie szansy na radykalną resekcję guza** poprzez zmniejszenie jego objętości w przypadku terapii neoadjuwantowej.
- **Poprawa przeżycia całkowitego (OS)**, co udowodniono w licznych badaniach klinicznych.

Wprowadzenie leczenia okołoperacyjnego do praktyki klinicznej jest nowym wyzwaniem dla torakochirurgów i wymaga ich aktywnego udziału w diagnostyce i procesie planowania ścieżki leczenia chorego we współpracy ze specjalistami onkologii klinicznej i diagnostami.

## 2.1. Rola zespołów/konsyliów wielodyscyplinarnych

Ze względu na złożoność diagnostyki i metod terapii, leczenie raka płuca wymaga wielodyscyplinarnej współpracy wielu specjalistów. Współpraca taka zakłada wymianę opinii w celu zaproponowania pacjentowi optymalnej ścieżki leczenia. Dostępne badania potwierdzają, że pacjenci, których przypadki były omawiane podczas zespołów wielodyscyplinarnych/konsyliów mieli większe szanse na otrzymanie leczenia zgodnego z obecnymi wytycznymi [36].

*Nowe algorytmy postępowania w terapii nowotworów płuca wymagają wnikliwej analizy każdego przypadku, wykonania kompleksowej diagnostyki oraz oceny wyników w trakcie leczenia.*

*Z uwagi na złożoność danych genomicznych (badania molekularne), niezbędne są konsultacje z ekspertami klinicznymi, patologami i biologami molekularnymi.*

**W związku z tym, kwalifikacja chorych w stopniu zaawansowania II lub III powinna się odbywać z uwzględnieniem możliwości leczenia okołoperacyjnego w zespołach wielodyscyplinarnych na etapie diagnostyki wstępnej tzn. przed rozpoczęciem leczenia przyczynowego.**

Zespoły wielodyscyplinarne powinny obejmować zespół specjalistów: onkolog kliniczny, torakochirurg, radiolog, koordynator pacjenta, pulmonolog, radioterapeuta, patolog, diagnosta genetyczny, którzy opracują plan leczenia po konsultacji z pacjentem.

W celu podjęcia wiarygodnych decyzji dotyczących ścieżki postępowania terapeutycznego chorego z rakiem płuca, specjaliści, którzy wchodzi w skład zespołów wielodyscyplinarnych powinni dysponować pełną informacją z obszaru badań diagnostycznych:

- wynikami oceny patomorfologicznej,
- wynikami badań obrazowych,
- wynikami badań molekularnych i immunohistochemicznych.

Pozwala to na właściwą ocenę typu nowotworu, stopnia zaawansowania oraz obecności wariantów patogennych.

Ważna jest również ocena stanu ogólnego pacjenta np.: występowania choroby niedokrwiennej serca, przewlekłej obturacyjnej choroby płuc, zdolność chorego do pokonywania wysiłku fizycznego.

Zespół wielodyscyplinarny powinien mieć także możliwość decydowania o tym, który przypadek powinien być ponownie omawiany. Warunkiem efek-

tywności i powszechności konsyliów jest ich adekwatna wycena jako świadczenia nielimitowanego oraz rozliczanie po spełnieniu szeregu warunków administracyjnych np. jakości dokumentacji [37].

Ważnym aspektem terapii chorych z nowotworami płuca jest także monitorowanie efektów leczenia i prowadzenie rejestru leczonych chorych, co umożliwi okresową analizę korzyści i trudności związanych z terapią [38].

## 2.2. Rola ośrodków kompetencji – Lung Cancer Units

Ze względu na rosnącą złożoność skojarzonego postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w raku płuca, docelowo powinno być ono prowadzone w ośrodkach o odpowiednim doświadczeniu i zapewniających możliwość wielospecjalistycznego podejmowania decyzji oraz kompleksowej opieki. **Optymalnym modelem opieki nad chorymi na raka płuca są ośrodki kompetencji Lung Cancer Units.**

Nowe możliwości leczenia skojarzonego NDRP niosą ze sobą większe wyzwania dotyczące wnikliwej kwalifikacji do leczenia, oceny wyników w trakcie leczenia i decyzji dotyczących optymalnego leczenia okołoperacyjnego. Ze względu na rosnącą złożoność interpretacji danych biomolekularnych i potrzebę ścisłej współpracy z ekspertami klinicznymi, laboratoryjnymi i badawczymi, wymaga to powstania osobnego zespołu wielodyscyplinarnego zajmującego się wyłącznie chorymi na raka płuca.

*Leczenie skojarzone w raku płuca powinno być realizowane wyłącznie w ośrodkach, które dysponują pełnym zespołem wielodyscyplinarnym, obejmującym torakochirurga, onkologa klinicznego, pulmonologa, radioterapeutę, patomorfologa, radiologa oraz diagnostę molekularnego i zapleczem diagnostyczno-terapeutycznym. Tylko w takich warunkach możliwe jest optymalne podejmowanie decyzji terapeutycznych i zapewnienie chorym najwyższej jakości opieki.*



U chorych kwalifikowanych do leczenia systemowego przed lub po operacji kluczowa jest ocena stanu zaawansowania nowotworu. Wymaga to oprócz badań obrazowych również inwazyjnej diagnostyki śródpiersia, dlatego niezbędna jest tutaj współpraca doświadczonych specjalistów z zakresu torakochirurgii, patologii i onkologii klinicznej.

Stworzenie struktury organizacyjnej z dostępem do kompleksowej diagnostyki, nowoczesnych terapii i możliwością prowadzenia skoordynowanej opieki pozwala na poprawę wyników leczenia chorych na raka płuca przez zapewnienie odpowiedniego postępowania opartego na dowodach naukowych oraz ograniczenia nieuzasadnionych interwencji.

Specjaliści biorący udział w zespołach wielospecjalistycznych, zajmujący się leczeniem skojarzonym (w tym immunoterapią i leczeniem ukierunkowanym molekularnie), powinni posiadać wiedzę na temat wszelkich aspektów postępowania terapeutycznego, w tym dot. oporności na leczenie, występowania zdarzeń niepożądanych i powikłań. Wymaga to dokładnego monitorowania i podejmowanie działań zapobiegających powikłaniom, mających kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa immunoterapii i leczenia celowanego.

Niezwykle ważnym zadaniem zespołu wielodyscyplinarnego jest ocena klinicznych korzyści z terapii, ocena patologicznej odpowiedzi na leczenie systemowe, prognozowanie odpowiedzi na leczenie i dostosowywanie strategii leczenia w wyniku uzyskanych danych. Według klasyfikacji RECIST, kryteria oceny odpowiedzi w nowotworach litych opierają się na odpowiedzi w badaniu patologicznym (pCR i MPR) i są głównymi oraz zastępczymi punktami końcowymi stosowanymi zamiast wskaźników czasu przeżycia. Chorzy poddawani immunoterapii mogą wykazywać opóźnioną, ale trwałą odpowiedź na leczenie lub wykazywać pseudoprogresję – ocena patomorfologiczna po zabiegu operacyjnym może nie odpowiadać ocenie radiologicznej. Dlatego, specjaliści ośrodków kompetencji powinni posiadać szeroką i aktualną wiedzę na ten istotny temat w celu podejmowania właściwych decyzji terapeutycznych [39].

Wielospecjalistyczne zespoły zajmujące się chorymi na raka płuca, odpowiedzialne za kwalifikację oraz monitorowanie leczenia systemowego, powinny na bieżąco aktualizować swoją wiedzę w oparciu o najnowsze wyniki badań klinicznych. Liczba prowadzonych badań dotyczących leczenia systemowego jest ogromna, co wymaga stałego dostosowywania strategii terapeutycznych do najnowszych osiągnięć naukowych.

Kwalifikacja chorych we wczesnych stadiach zaawansowania klinicznego (II–IIIB) do leczenia skojarzonego powinna odbywać się już na etapie diagnostyki wstępnej, przed wdrożeniem jakiegokolwiek terapii przyczynowej. Kluczowe znaczenie ma również systematyczne monitorowanie wyników leczenia.

Zespół prowadzący leczenie chorych powinien prowadzić **rejestr pacjentów leczonych okołoperacyjnie**, co umożliwi analizę skuteczności i bezpieczeństwa stosowanych terapii. Najlepszym rozwiązaniem w Polsce byłaby integracja baz danych z Krajowym Rejestrem Nowotworów (KRN), bądź Krajowym Rejestrem Raka Płuca lub utworzenie nowego rejestru np. przez resort zdrowia. Prowadzenie takiego rejestru docelowo powinno stanowić warunek konieczny dla stosowania leczenia skojarzonego z udziałem immunoterapii i terapii celowanych, co pozwoliłoby na lepszą ocenę efektów terapii i dalszą optymalizację postępowania terapeutycznego.

W tym celu powstała inicjatywa dokładnego monitorowania wyników leczenia chorych, u których zastosowano najnowszą metodę leczenia z wykorzystaniem przedoperacyjnej i okołoperacyjnej immunochemioterapii. Opiera się ona na współpracy wielośrodkowej większości ośrodków w Polsce i prospektywnym zbieraniu danych klinicznych dotyczących zarówno leczenia systemowego jak i chirurgicznego.

Nowy projekt modelu Lung Cancer Units w Polsce, nad którym pracowali m.in. Konsultant Krajowy w dziedzinie Onkologii Klinicznej, liczni eksperci, w tym z Polskiej Grupy Raka Płuca, powstał w ramach Krajowej Rady Onkologicznej i w połowie 2024 roku został przekazany do Ministerstwa Zdro-

wia do prac legislacyjnych. Jego wdrożenie było zapowiadane na 2025 rok. Aktualnie trwają dalsze uzgodnienia. Na wdrożenie Lung Cancer Units w Polsce środowisko kliniczne czeka już około 10 lat.

### 2.3. Leczenie uzupełniające (pooperacyjne) raka płuca

Terapia uzupełniająca chorych na raka płuca obejmuje:

- Chemioterapię – standard u chorych na niedrobnokomórkowego raka płuca w stopniu II–IIIa (*cisplatyna* + *winorelbina*). Podanie 2-4 cykli.
- Terapie ukierunkowane molekularnie – u chorych na niedrobnokomórkowego raka płuca w stadium IIb-IIIa, (czasem IB z określonymi wariantami patogennymi), u których występują mutacje *EGFR* (del19/ L858R) lub rearanżacja w genie *ALK*.
- Immunoterapię – inhibitory PD-L1, u chorych w stadium IB oraz II–IIIb w zależności od klasyfikacji TNM (7 lub 8), ekspresja PD-L1 – kluczowy biomarker decydujący o kwalifikacji do adjuwantowej immunoterapii.

#### 2.3.1. Chemioterapia

Zasadność stosowania pooperacyjnej chemioterapii została potwierdzona w badaniach III fazy oraz w metaanalizach – wykazano zwiększenie wskaźnika przeżycia 5-letniego o ok. 5% w przypadku schematów z cisplatyną [40]. Znamienne korzyści z pooperacyjnej chemioterapii (2-4 cykle) dotyczą chorych w stopniach zaawansowania II–IIIa, i nie zależą od typu histologicznego NDRP oraz wieku i płci chorych. Zastosowanie chemioterapii przedoperacyjnej pozwala uzyskać zbliżone korzyści, co udowodniono w systematycznym przeglądzie badań z losowym doбором chorych (zwiększenie wskaźnika 5-letnich przeżyć o około 5%) [41].

W kwalifikacji do leczenia uzupełniającego można rozważać stosowanie radioterapii – wskazania do uzupełniającego napromieniania dotyczą obecnie jedynie chorych z obecnością komórek nowotworu w linii cięcia chirurgicznego wykrytych w pato-

morfologicznym badaniu pooperacyjnym lub braku wiarygodnego określenia stanu węzłów chłonnych śródpiersia [42].

#### 2.3.2. Terapie ukierunkowane molekularnie

Potwierdzoną badaniami klinicznymi skuteczność w pooperacyjnym leczeniu chorych na raka płuca mają **inhibitory tyrozynowej kinazy *EGFR* (*ozymertynib*) i *ALK* (*alektynib*)** [43][44].

W badaniu III fazy ADAURA wykazano znamienne zmniejszenie ryzyka zgonu o 51% po stosowaniu ***ozymertynibu*** przez 3 lata po resekcji u chorych na NDRP o typie niepłaskonabłonkowym w stopniach zaawansowania pooperacyjnego IB-IIIa z obecną delecją w 19. eksonie lub substytucją w 21. eksonie genu *EGFR*. Niepożądane działania w stopniu  $\geq 3$  obserwowano u 20% chorych leczonych *ozymertynibem* i u 13% w grupie placebo [41].

---

Uzupełniające leczenie pooperacyjne *ozymertynibem* jest w Polsce refundowane w ramach programu lekowego B.6.

---

W badaniu III fazy ALINA porównano leczenie uzupełniające *alektynibem* stosowanym przez 2 lata wobec chemioterapii u chorych poddanych resekcji z powodu NDRP o typie niepłaskonabłonkowym w stopniach zaawansowania pooperacyjnego IB-IIIa z obecnością rearanżacji genu *ALK*. Wyniki potwierdziły, że podanie *alektynibu* wiązało się ze zmniejszeniem względnego ryzyka nawrotu o 76% u chorych w stopniach zaawansowania II-IIIa oraz w populacji ogólnej (IB-IIIa). Działania niepożądane w stopniu  $\geq 3$ . podczas leczenia *alektynibem* wystąpiły u 30% chorych (chemioterapia – 31%) [44].

---

Pooperacyjne leczenie *alektynibem* będzie refundowane od 1 kwietnia 2025 r. w ramach programu lekowego B.6.

---



### 2.3.3. Immunoterapia – inhibitory immunologicznych punktów kontrolnych

Udowodnioną skuteczność w pooperacyjnym leczeniu chorych na raka płuca mają inhibitory punktów kontroli immunologicznej: **atezolizumab**, **pembrolizumab**.

W badaniu III fazy IMpower010, w którym uczestniczyli chorzy w stopniach zaawansowania IB-IIIa z rozpoznaniem NDRP (typy płaskonabłonkowe lub niepłaskonabłonkowe) niezależnie od statusu białka PD-L1 (brak mutacji *EGFR/ALK*), udowodniono, że **atezolizumab** w leczeniu uzupełniającym znacząco zmniejszył ryzyko zgonu o 57% u chorych w stopniu zaawansowania pooperacyjnego II i IIIa z ekspresją PD-L1  $\geq 50\%$  (pozostałe podgrupy – nieznaczące różnice). Niepożądane działania w stopniu  $\geq 3$ . po stosowaniu **atezolizumabu** dotyczyły 12% chorych [45].

---

Uzupełniające leczenie pooperacyjne **atezolizumabem** jest refundowane w Polsce u chorych w stopniach zaawansowania II-IIIa z ekspresją PD-L1  $\geq 50\%$ .

---

W badaniach Keynote-091/PEARLS oceniono podanie pooperacyjne **pembrolizumabu** pacjentom z NDRP w stadium IB ( $\geq 4$  cm)–IIIa (stadium IIIa wg 7 klasyfikacji TNM). Według translacji Europejskiej Agencji Leków odpowiada to stadium IB (guzy T2a o średnicy 4 cm) lub II lub IIIa lub IIIB [(T3-4 (guzy o średnicy  $>7$ cm), N2 wg 8. wersji klasyfikacji TNM) po operacji i chemioterapii. Wykazano wydłużenie przeżycia wolnego od choroby (DFS) w całej populacji badanej (niezależnie od poziomu PD-L1).

---

Uzupełniające leczenie pooperacyjne **pembrolizumabem** nie jest w Polsce obecnie refundowane.

---

Aktualne wytyczne dotyczące stosowania pooperacyjnej immunoterapii uzupełniającej obejmują konieczność podania chemioterapii pod warunkiem nieobecności przeciwwskazań. Chorzy kwalifikowani do uzupełniającego leczenia powinni mieć wy-

konane badanie ekspresji białka PD-L1 oraz ocenę statusu genów *EGFR* i *ALK* (w przypadku obecności zaburzeń – wskazanie do uzupełniającego leczenia *anty-EGFR* lub *anty-ALK*) oraz *ROS1* w przypadku raków innych niż płaskonabłonkowy.

## 2.4. Leczenie okołoperacyjne raka płuca

Zastosowanie samodzielnej chemioterapii przedoperacyjnej nie jest standardem postępowania. Wskazania dotyczą przede wszystkim chorych na NDRP w III stadium zaawansowania o granicznej operacyjności, u których decyzja o zastosowaniu przedoperacyjnej chemioterapii została podjęta na spotkaniu wielodyscyplinarnym. Chemioterapia przedoperacyjna zwiększa ryzyko powikłań zabiegu operacyjnego, a w grupie, w której nie spowoduje zmniejszenia mas nowotworowych stwarza ryzyko odroczenia lub zaniechania leczenia chirurgicznego lub radioterapii [46].

### 2.4.1. Immunochemioterapia

**Okołoperacyjna immunochemioterapia** jest nową metodą, która przyczynia się do zmniejszenia ryzyka nawrotów oraz poprawia przeżycie pacjentów z miejscowo zaawansowanym NDRP. Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków oraz Europejska Agencja Leków zatwierdziły kilka strategii leczenia z zastosowaniem immunoterapii w leczeniu adjuwantowym, neoadjuwantowym i okołoperacyjnym, co przełożyło się na znaczne zmiany praktyce klinicznej (również dla chirurgów).

Potwierdzoną badaniami klinicznymi skuteczność w okołoperacyjnym leczeniu pacjentów z rakiem płuca z zastosowaniem immunochemioterapii mają **pembrolizumab**, **niwolumab**, **durwalumab**.

Badania z zastosowaniem przedoperacyjnej chemioterapii w skojarzeniu z immunoterapią były prowadzone w populacjach chorych we wczesnych stadiach NDRP, którzy byli zakwalifikowani do leczenia chirurgicznego.

W badaniu CheckMate 816 zastosowano 3 cykle chemioterapii opartej na platynie w skojarzeniu

z **niwolumabem** u chorych w stopniu zaawansowania od IB do IIIA według 7. edycji klasyfikacji TNM. Przedoperacyjna immunochemioterapia z **niwolumabem** zwiększyła odsetek całkowitych odpowiedzi patomorfologicznych pCR do 24% wobec 2% w grupie standardowej chemioterapii oraz zwiększyła medianę czasu wolnego od zdarzeń (EFS) – progresji lub zgonu przed kolejną linią leczenia – do 32 miesięcy wobec 21 miesięcy w grupie kontrolnej [47]. Toksyczność immunochemioterapii nie była znamienne wyższa niż chemioterapii (43% działań niepożądanych immunochemioterapii w stopniu 3. i wyższym), jednak około 10% chorych przerywało leczenie z powodu powikłań.

Największą korzyść z zastosowania przedoperacyjnej immunochemioterapii odnoszą chorzy, u których w komórkach nowotworowych pobranych z biopsji wykonanej przed zabiegiem operacyjnym stwierdzono minimum 1% ekspresji białka PD-L1 oraz chorzy w III stopniu zaawansowania klinicznego.

W badaniu Checkmate 77T oceniano zastosowanie okołooperacyjne **niwolumabu** w połączeniu z 4 cyklami przedoperacyjnej chemioterapii z kontynuowaniem przez rok immunoterapii po radykalnej resekcji w stopniach zaawansowania IIA – IIIB. W porównaniu do grupy otrzymującej samodzielną chemioterapię przedoperacyjną i placebo pooperacyjnie uzyskano znamienne poprawę odsetka 18 miesięcznego EFS do 70% i 47% odsetek pCR wobec 50% dla odsetka 18 miesięcznego EFS i 4,7% pCR w ramieniu kontrolnym [48]. Dane w zakresie OS nie są jeszcze dostępne.

W badaniu Keynote-671, cztery cykle przedoperacyjnej immunochemioterapii z **pembrolizumabem** porównano z 4 cyklami chemioterapii dwulekowej [49]. W grupie chorych w stopniach zaawansowania II-IIIIB według 8 klasyfikacji TNM (z cechą N2) kwalifikowanych do operacji zastosowanie neoadjuwantowo **pembrolizumabu** z chemioterapią, następnie leczenia operacyjnego i pooperacyjnej immunoterapii poprawiło EFS w obserwacji dwuletniej (51% wobec 35%). Zaobserwowano także większy odsetek pCR (18% wobec 4%). Uzyskanie pCR w obu ramionach badania było niezależnym czynnikiem

prognostycznym. Różnice w OS uzyskały znamienność statystyczną w drugiej analizie śródkresowej z medianą obserwacji 36,6 mies. [HR=0,72 [95%CI 0,56; 0,93], p=0,00517]. Mediana przeżycia całkowitego nie została osiągnięta w grupie pacjentów leczonych **pembrolizumabem**, a w grupie pacjentów przyjmujących placebo wynosiła 52,4 mies. (95% CI: 45,7; nieosiągnięta) [50]. Działania niepożądane w stopniu 3. lub wyższym wystąpiły u 45% otrzymujących **pembrolizumab** i 37% z grupy placebo.

Leczenie **niwolumabem** z 3 cyklami chemioterapii przedoperacyjnej oraz **pembrolizumabem** w skojarzeniu z chemioterapią zawierającą pochodne platyny w leczeniu neoadjuwantowym i następnie **pembrolizumabem** w monoterapii podczas leczenia adjuwantowego posiadają rejestrację europejską.

---

Od lipca 2024 roku schemat leczenia przedoperacyjnego z wykorzystaniem **niwolumabu** jest refundowany i dostępny w programie lekowym B6.

---

---

Immunochemioterapia okołooperacyjna z zastosowaniem **pembrolizumabu** nie jest jeszcze refundowana w Polsce.

---

**Wyniki badań prowadzonych w ostatnich latach w zakresie immunoterapii okołooperacyjnej, w tym wspomniane badania KEYNOTE-671, CheckMate 77T jak również AEGEAN i NEOTORCH przyniosły pozytywne rezultaty.** Wykazano w nich, że dodanie do przedoperacyjnego leczenia immunoterapii pooperacyjnej zwiększa korzyści kliniczne. Udowodniono, że okołooperacyjne leczenie z wykorzystaniem immunochemioterapii przedoperacyjnej i immunoterapii pooperacyjnej przynosi znamienne korzyści w zakresie głównych celów: całkowitych odpowiedzi i przeżyć wolnych od zdarzeń, w przypadku chorych z rozpoznaniem obu typów histologicznych: raka płaskonabłonkowego i raka niepłaskonabłonkowego. Największe korzyści odnosili chorzy z NDRP w stopniu zaawansowania IIIA (korzyści w stopniu II również były znamienne). Jest to o tyle ważne, że skuteczność chirurgicznego leczenia w stopniu III jest najbardziej ograniczona.



Ponadto zmniejszenie ryzyka nawrotu nowotworu powinno przełożyć się na istotne poprawienie rokowania w postaci wydłużenia czasu przeżycia całkowitego.

Badanie III fazy AEGEAN oceniało skuteczność i bezpieczeństwo **durwalumabu** w leczeniu okołoperacyjnym u pacjentów z resekcyjnym niedrobnokomórkowym rakiem płuca w stopniu zaawansowania II–IIIB. Dodanie **durwalumabu** do standardowej chemioterapii neoadjuwantowej oraz kontynuacja terapii pooperacyjnej u chorych z resekcyjnym NDRP w stopniu zaawansowania II–IIIB prowadziło do istotnej poprawy przeżycia wolnego od zdarzeń, z akceptowalnym profilem bezpieczeństwa. Chociaż dane dotyczące przeżycia całkowitego są jeszcze niedojrzałe, obserwowany trend sugeruje potencjalne korzyści z zastosowania **durwalumabu** w tej populacji pacjentów.

Obecnie trwają kolejne badania kliniczne oceniające zastosowanie okołoperacyjne różnych skojarzeń immunoterapii z chemioterapią oraz innymi inhibitorami punktów kontroli immunologicznej.

#### 2.4.2. Warunki zastosowania immunochemioterapii

*Chirurgiczne leczenie chorych na NDRP w ramach skojarzonego postępowania z udziałem przedoperacyjnej immunochemioterapii jest nowym wyzwaniem dla torakochirurgów, które wymaga aktywnego uczestnictwa chirurgów w diagnostyce przed rozpoczęciem leczenia, określenia kryteriów doboru chorych i świadomego uczestniczenia w podejmowaniu decyzji terapeutycznych.*

Wymaga również zmierzenia się z nowymi warunkami śródoperacyjnymi, co podyktowane jest wpływem leczenia przedoperacyjnego na techniczne trudności wykonania resekcji (szczególnie małoinwazyjnej) [51].

U chorych na niedrobnokomórkowego raka płuca, kwalifikowanych do przedoperacyjnej lub okołoperacyjnej immunochemioterapii, kluczowa jest

ocena zaawansowania nowotworu, która dotyczy wyłącznie chorych w II i III stopniu zaawansowania z zajęciem węzłów chłonnych grupy N1 oraz N2. Precyzyjne określenie rozległości miejscowego zaawansowania wymaga zastosowania, oprócz badań obrazowych również metod inwazyjnej diagnostyki śródpiersia w celu wyodrębnienia chorych, u których można wykonać radykalną resekcję [49].

*Pierwszym kryterium kwalifikacji do okołoperacyjnego leczenia jest określenie typu histologicznego NDRP łącznie z oceną ekspresji białka PDL-1 oraz wykluczeniem obecności wariantów patogennych genów EGFR, ALK i ROS1, co wymaga uzyskania odpowiedniej jakości materiału tkankowego umożliwiające ocenę patomorfologiczną, immunohistochemiczną oraz molekularną.*

Nadal stanowi to wyzwanie dla wielu ośrodków w Polsce z uwagi na trudności w pobraniu materiału i długi czas oczekiwania na ocenę biomarkerów.

Materiał należy uzyskać z guza płuca lub z zajętych przerzutami węzłów chłonnych. W zależności od położenia i wielkości guza należy zastosować odpowiednie metody diagnostyczne. W przypadku zmian położonych w obrębie lub w bezpośrednim sąsiedztwie oskrzeli odpowiedni materiał tkankowy można uzyskać metodami endoskopowymi (tradycyjna bronchofiberoskopia, bronchofiberoskopia z zastosowaniem ultrasonografii przezoskrzelowej lub bronchonawigacji, kriobiopsji). Podczas biopsji należy zastosować sprzęt biopsyjny, który zapewni pobranie odpowiedniej ilości materiału tkankowego (kleszczyki biopsyjne, kriosonda).

W przypadku zmian położonych poza zasięgiem metod endoskopowych zalecana jest gruboigłowa biopsja przezklatkowa guza pod kontrolą tomografii komputerowej (TK) lub ultrasonografii (USG). W celu pobrania materiału z węzłów chłonnych wnęki lub śródpiersia preferowaną i zalecaną metodą jest w pierwszej kolejności endoskopia z wykorzystaniem ultrasonografii przezoskrzelowej (EBUS) lub/i przezprzełykowej (EUS). W przypadku braku możliwości uzyskania rozpoznania w wybra-

nych przypadkach należy rozważyć wykonanie mediastinoskopii lub wideotorakoskopii (VATS).

Ocena stopnia zaawansowania raka płuca wymaga określenia przez zespół wielospecjalistyczny resekcyjności, czyli możliwości wykonania anatomicznej resekcji płuca o założeniu radykalnym (mniejszej niż pneumonektomia) wraz z limfadenektomią. Ocena musi być potwierdzona na podstawie wyników badań obrazowych i inwazyjnej diagnostyki śródpiersia.

Badania obrazowe wymagane u wszystkich chorych kwalifikowanych do resekcji w skojarzeniu z immunochemioterapią są [49]:

- TK klatki piersiowej z kontrastem (wykonana nie wcześniej niż przed 30 dniami),
- badanie pozytonowej emisyjnej tomografii w fuzji z TK (PET- TK),
- badanie magnetycznego rezonansu (MR) lub TK z kontrastem ośrodkowego układu nerwowego celem wykluczenia potencjalnych ognisk przerzutowych OUN,
- w przypadku podejrzenia zmian przerzutowych w innych narządach wykrytych w badaniu PET-TK diagnostykę należy uzupełnić o dodatkowe badania.

Badanie bronchofiberoskopowe konieczne jest zawsze w celach diagnostycznych oraz przy ocenie możliwości radykalnej resekcji (w tym bronchoplastycznych lub mankietowych). Ocena zmian przerzutowych w węzłach chłonnych śródpiersia (cecha N2) oparta jest na wynikach badań obrazowych jak i inwazyjnych. Wymagane jest potwierdzenie lub wykluczenie patomorfologiczne obecności przerzutów w układzie chłonnym śródpiersia w każdym przypadku, gdy [49]:

- istnieje podejrzenie przerzutów w węzłach N2 na podstawie badań obrazowych (TK, PET-TK);
- obecne są przerzuty w węzłach wnęki (cecha N1);
- stwierdzone są centralnie położone guzy nowotworowe niezależnie od obrazu węzłów chłonnych śródpiersia;
- guz nowotworowy ma średnicę powyżej 3 cm z bardzo wysokim wychwytem znacznika w badaniu PET-TK.

Minimalne kryteria kwalifikacji do skojarzonego leczenia z udziałem neoadjuwantowej immunochemioterapii oparte na wytycznych ESTS/ERS, dla chorych kwalifikowanych do samodzielnego leczenia operacyjnego w zakresie pneumonektomii obejmują [52]:

- nieobecność chorób autoimmunologicznych; wiek < 75 lat;
- motywację chorego przygotowanego pod względem psychologicznym;
- bardzo dobry stan ogólnej sprawności;
- minimalną współchorobowość (w szczególności dotyczącą przewlekłej choroby obturacyjnej płuc);
- zachowaną wydolność oddechową.

W 2020 roku Międzynarodowe Stowarzyszenie do Badań nad Rakiem Płuca (IASLC) opublikowało obszerne rekomendacje obejmujące ocenę makroskopową i mikroskopową materiału operacyjnego NDRP po leczeniu neoadjuwantowym, dotyczące wszystkich postaci morfologicznych NDRP i różnych metod leczenia przedoperacyjnego (chemioterapia, radioterapia, chemioradioterapia, immunoterapia, terapie ukierunkowanych molekularnie) [53].

Ocena stopnia odpowiedzi patomorfologicznej jest możliwa w materiale operacyjnym, który obejmuje w całości usunięty guz. W zmianach zlokalizowanych obwodowo dodatkowo ocenia się również 1 cm otaczającego mięszu. Określenie odpowiedzi patomorfologicznej po leczeniu neoadjuwantowym (pCR wobec MPR) wymaga oceny wszystkich pobranych wycinków barwionych standardowo.

Określenie stopnia zaawansowania nowotworu i zmian morfologicznych po leczeniu przedoperacyjnym jest także niezwykle istotne. Ocena patomorfologicznej odpowiedzi po immunoterapii pooperacyjnej wymaga dobrej współpracy wielodyscyplinarnej. Regresja zmian związanych z leczeniem może być na tyle duża, że badaniem makroskopowym nie udaje się zlokalizować zmiany lub bywa pobierany materiał ze zmian zapalnych, co uzasadnia umieszczenie w skierowaniu na badanie informacji na temat dokładnej pierwotnej lokalizacji nowotworu, oceny radiologicznej (zwłaszcza



występowania „matowej szyby”), wielkości, umiejscowienia w odniesieniu do opłucnej lub innych istotnych struktur anatomicznych (najlepiej z dołączonym opisem TK klatki piersiowej). Około 3% NDRP może wykazywać podobne zmiany morfologiczne, jakie występują u chorych po leczeniu neoadjuwantowym, dlatego niezbędna jest informacja o zastosowanym leczeniu przedoperacyjnym.

Końcowy raport patomorfologiczny powinien obejmować podsumowanie z określeniem stopnia zaawansowania nowotworu, odpowiedzi patomorfologicznej na leczenie, procentowym udziałem poszczególnych komponentów wchodzących w skład TB i węzłów chłonnych oraz ocenę radykalności zabiegu chirurgicznego.

## 2.5. Wnioski i rekomendacje

Wprowadzenie do praktyki klinicznej immunoterapii oraz terapii ukierunkowanych molekularnie istotnie zmieniło strategię leczenia pacjentów z niedrobnokomórkowym rakiem płuca (NDRP). Dotyczy to zarówno nowotworów w stadium zaawansowanym, które nie kwalifikują się do leczenia operacyjnego, jak i coraz częściej przypadków pierwotnie resekcyjnych.

*Dostępność terapii skojarzonych, obejmujących przedoperacyjną immunochemioterapię i pooperacyjną immunoterapię oraz terapie ukierunkowane molekularnie, niosą ze sobą istotne korzyści kliniczne, stanowią metodę eliminacji potencjalnych mikro-przerzutów, zmniejszają ryzyko nawrotów i poprawiają wskaźniki przeżycia chorych.*

Jednocześnie wiążą się z licznymi wyzwaniami. Kluczową rolę w kwalifikacji pacjentów do leczenia przedoperacyjnego odgrywa precyzyjna ocena stopnia zaawansowania nowotworu, możliwości przeprowadzenia radykalnej resekcji oraz analiza patomorfologiczna i biomarkerowa. Bezpieczeństwo stosowania nowoczesnego leczenia okołoperacyjnego, wymaga dokładnej oceny ryzyka oraz ści-

słego monitorowania przebiegu leczenia. Nie mniej istotna jest analiza histopatologiczna materiału pooperacyjnego, ponieważ może ona stanowić podstawę do dalszego, uzupełniającego leczenia.

*Niewątpliwie upowszechnienie leczenia okołoperacyjnego wymaga wprowadzenia odpowiednich zmian systemowych. Kompleksowe podejście, łączące chirurgię z wcześniejszą terapią neoadjuwantową oraz leczeniem pooperacyjnym, powinno być realizowane w wyspecjalizowanych ośrodkach dysponujących zespołem wielospecjalistycznym i umożliwiającym podejmowanie decyzji w sposób interdyscyplinarny. Niezbędna jest także lepsza koordynacja i usprawnienie ścieżki pacjenta w ramach poszczególnych poziomów opieki.*

Aby zoptymalizować efektywność tego podejścia, kluczowe jest systematyczne gromadzenie danych klinicznych, analiza doświadczeń oraz raportowanie wyników leczenia, co pozwoli na regularną ocenę korzyści i wyzwań związanych z leczeniem okołoperacyjnym NDRP.

Poprawa dostępu do okołoperacyjnego leczenia raka płuca w Polsce wymaga wielopłaszczyznowych zmian obejmujących organizację systemu opieki zdrowotnej, finansowanie, dostęp do nowoczesnych terapii oraz koordynację opieki w oparciu o zespoły wielodyscyplinarne.



Kluczowe rekomendacje dotyczące usprawnień prezentujemy na kolejnej stronie.

## Kluczowe rekomendacje usprawnień obejmują:



### 01 Rozwój ośrodków kompetencji leczenia raka płuca – Lung Cancer Units

- Utworzenie wysokospecjalistycznych ośrodków diagnostyki i leczenia raka płuca, w których pacjenci mogliby otrzymać kompleksowe leczenie skojarzone (chirurgia, immunoterapia, leczenie celowane, chemioterapia, radioterapia, immunochemioterapia, radiochemioterapia) – potrzeba systemowego wdrożenia modelu opieki LCU z odpowiednim finansowaniem.
- Każdy przypadek powinien być oceniany przez zespół wielodyscyplinarny/konsylium.
- Zapewnienie współpracy między oddziałami torakochirurgii, onkologii klinicznej i radioterapii, co umożliwiłoby wdrażanie skoordynowanego leczenia okołoperacyjnego (konsorcja).
- Obowiązkowe konsylia wielospecjalistyczne przed rozpoczęciem leczenia operacyjnego – w skład zespołu powinni wchodzić co najmniej torakochirurg, onkolog kliniczny, radioterapeuta, patomorfolog i pulmonolog.
- Konsylia wielodyscyplinarne jako świadczenie nielimitowane, rozliczane po spełnieniu szeregu warunków administracyjnych np. dotyczących jakości dokumentacji.
- Standaryzacja algorytmów postępowania w diagnostyce i leczeniu raka płuca – upowszechnienie i aktualizacja wytycznych postępowania.
- Lepsza koordynacja między ośrodkami – niezwłoczne wdrożenie Krajowej Sieci Onkologicznej i Lung Cancer Units w celu zapewnienia koordynacji leczenia chorych w całym kraju.

### 02 Poprawa dostępu i finansowania badań diagnostycznych i molekularnych

- Szybsza diagnostyka patomorfologiczna i molekularna – konieczne jest zapewnienie krótszego czasu oczekiwania na wyniki badań (obecnie trwa to nawet kilka tygodni) – ośrodki kompetencji powinny dysponować własnymi zakładami patomorfologicznymi z diagnostyką molekularną.
- Pełne finansowanie pełnego panelu badań biomarkerów (w tym m.in. PD-L1, EGFR, ALK, ROS1, BRAF, MET, KRAS) jako standardu diagnostycznego i wymóg oznaczania biomarkerów w NDRP zgodnie ze wskazaniami.
- Refundacja świadczenia sekwencjonowania następnej generacji (NGS) metodą kompleksowego profilowania genomowego (CGP), które umożliwia dokładną ocenę szerokiego panelu genów i identyfikację większej liczby potencjalnych celów terapeutycznych, niż stosowane standardowo technologie, co jest szczególnie ważne w raku płuca, gdzie złożoność zaburzeń molekularnych jest ogromna, często nie starcza materiału tkankowego do wykonania tych badań sekwencyjnie, a wydłużenie czasu badań powoduje progresję nowotworu, co często zaprzepaszcza możliwość włączenia pacjenta do programu lekowego i podania skutecznego leczenia.
- Kontynuacja akredytacji Jednostek Diagnostyki Patomorfologicznej. Wstrzymanie procesu akredytacji, której jednym z celów było doprowadzenie do standaryzacji badań patomorfologicznych i kompleksowego rozpoznania zawierającego wyniki badań predykcyjnych (w tym molekularnych) może doprowadzić do obniżenia jakości leczenia i zagrożenia procesu wdrożenia Krajowej Sieci Onkologicznej.

### 03 Dalsza refundacja nowoczesnych terapii i technologii medycznych

- Refundacja immunoterapii, immunochemioterapii oraz terapii celowanych w leczeniu okołoperacyjnym raka płuca.
- Rozszerzenie programów lekowych – obecnie dostęp do immunoterapii w leczeniu okołoperacyjnym jest ograniczony, a jego refundacja obejmuje tylko wybrane grupy pacjentów, pomimo potwierdzonych korzyści w szerszych wskazaniach.
- Zwiększenie budżetu na leczenie okołoperacyjne NDRP, aby umożliwić stosowanie innowacyjnych terapii u większej liczby chorych.
- Monitorowanie efektów leczenia – konieczność raportowania wyników leczenia.

### 04 Poprawa koordynacji leczenia

- Szybsza ścieżka kwalifikacji pacjentów – standaryzacja procesu diagnostyki i leczenia raka płuca, zapewnienie finansowania kompleksowej diagnostyki i LCU.
- Dostęp do koordynatorów leczenia onkologicznego w całej Polsce.
- Cyfryzacja i lepsza wymiana danych medycznych – wdrożenie ogólnopolskiego systemu umożliwiającego szybki dostęp do wyników badań i historii leczenia pacjenta.

### 05 Edukacja i podnoszenie świadomości lekarzy oraz pacjentów

- Szkolenia dla torakochirurgów i onkologów w zakresie nowoczesnych metod diagnostyki leczenia okołoperacyjnego raka płuca.
- Kampanie informacyjne dla lekarzy POZ i pulmonologów w celu sprawniejszego kierowania pacjentów na diagnostykę i leczenie.
- Edukacja pacjentów na temat możliwości leczenia okołoperacyjnego oraz roli immunoterapii i terapii celowanych.

### 06 Monitorowanie wyników leczenia i prowadzenie rejestrów klinicznych

- Utworzenie rejestru chorych leczonych okołoperacyjnie, pozwalającego na analizę skuteczności terapii i optymalizację algorytmów postępowania.
- Systematyczna analiza wyników leczenia oraz dostosowywanie strategii do najnowszych danych naukowych i międzynarodowych standardów.

Poprawa dostępu do leczenia okołoperacyjnego raka płuca w Polsce wymaga usprawnień na wielu poziomach – od organizacji systemu, przez diagnostykę i finansowanie, aż po edukację i monitorowanie wyników leczenia. Najważniejsze zmiany to rozwój wyspecjalizowanych ośrodków leczenia raka płuca Lung Cancer Units, skrócenie czasu diagnostyki, rozszerzenie refundacji immunoterapii i terapii celowanych oraz lepsza koordynacja leczenia. Tylko kompleksowe i skoordynowane działania mogą poprawić rokowania chorych oraz zwiększyć efektywność terapii w Polsce.



# PIŚMIENNICTWO

1. <https://www.iaslc.org/research-education/publications-resources-guidelines/staging-cards-thoracic-oncology-9th-edition>
2. 1 Rocha Júnior E, Terra RM. Robotic lung resection: a narrative review of the current role on primary lung cancer treatment. *J Thorac Dis* 2022;14:5039-55.  
2 Mattioni G, Palleschi A, Mendogni P, Tosi D. Approaches and outcomes of Robotic-Assisted Thoracic Surgery (RATS) for lung cancer: a narrative review. *J Robot Surg* 2023;17:797-809.
3. Wytyczne EACTS <https://www.eacts.org/clinical-practice-guidelines/>
4. Biegański K., Krzyżanowski M., Lepka R. i wsp. Tymektomia wykonywana metodą wideotorakoskopii (VATS) u chorych leczonych z powodu miastenu. *Now. Lek.* 2003; 72: 52–55.
5. Asamura H. Minimally Invasive Open Surgery Approach for the Surgical Resection of Thoracic Malignancies. *Thoracic Surgery Clinics* 2008; 18: 269–273.
6. Leczenie chirurgiczne raka płuca - rozwój technik małoinwazyjnych, wywiad z Prof. Cezarym Piwkowskim, *PulsMedycyny*, 24.04.2024
7. Koncepcja rozwoju polskiej chirurgii klatki piersiowej Raport opracowany przez zespół ekspertów kierowany przez Jerzego Gryglewicza na zlecenie i w współpracy Klubu Torakochirurgów Polskich, dr Jerzy Gryglewicz, Warszawa, sierpień 2023 r. ,
8. Dane Europejskiego Towarzystwa Torakochirurgów (ESTS), dostęp 2024
9. <https://www.ilcn.org/adoption-of-vats-continues-to-vary-globally/>
10. <https://www.ilcn.org/adoption-of-vats-continues-to-vary-globally/>
11. Ninety-Day Mortality of Thoracoscopic vs Open Lobectomy: A Large Multicenter Cohort Study. Piwkowski C, Gabryel P, Campisi A, Orłowski TM, Zieliński M, Rzyman W, Kowalewski J, Czyżewski D, Grochowski Z, Wójcik J, Sowińska A, Roszak M; Polish National Lung Cancer Registry. *Ann Thorac Surg.* 2023 Mar;115(3):693-699. doi: 10.1016/j.athoracsur.2022.07.050. Epub 2022 Aug 18. PMID: 35988738
12. Koncepcja rozwoju polskiej chirurgii klatki piersiowej, Raport opracowany przez zespół ekspertów kierowany przez Jerzego Gryglewicza na zlecenie i w współpracy Klubu Torakochirurgów Polskich, 2023
13. Rocha Júnior E, Terra RM. Robotic lung resection: a narrative review of the current role on primary lung cancer treatment. *J Thorac Dis* 2022;14:5039-55.
14. Dziedzic DA, Zbytniewski M, Gryszko GM, Cackowski MM, Langfort R, Orłowski TM. Video-assisted versus open thoracotomy lobectomy: comparison on lymphadenectomy and survival in early stage of lung cancer. *J Thorac Dis* 2021;13:101-12
15. Mattioni G, Palleschi A, Mendogni P, Tosi D. Approaches and outcomes of Robotic-Assisted Thoracic Surgery (RATS) for lung cancer: a narrative review. *J Robot Surg* 2023;17:797-809.
16. Koncepcja rozwoju polskiej chirurgii klatki piersiowej, 2023
17. Han S, Du S, Jander C, Kuppusamy M, Sternbach J, Low DE et al. The impact of an enhanced recovery after surgery pathway for video-assisted and robotic-assisted lobectomy on surgical outcomes and costs: a retrospective single-center cohort study. *J Robot Surg* 2023;17:1039-48.
18. Emmert A, Straube C, Buentzel J, Roever C. Robotic versus thoracoscopic lung resection: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2017;96:e7633.
19. Reddy RM, Gorrepati ML, Oh DS, Mehendale S, Reed MF. Robotic-Assisted Versus Thoracoscopic Lobectomy Outcomes From High-Volume Thoracic Surgeries. *Ann Thorac Surg* 2018;106:902-08.
20. Worrell SG, Dedhia P, Gilbert C, James C, Chang AC, Lin J et al. The cost and quality of life outcomes in developing a robotic lobectomy program. *J Robot Surg* 2019;13:239-43.  
11 Herrera L, Escalon J, Johnston M, Sanchez A, Sanchez R, Mogollon I. Development of a robot-assisted thoracic surgery (RATS) program. Lessons learned after 2500 cases. *J Robot Surg* 2023;17:405-11.
21. Herrera L, Escalon J, Johnston M, Sanchez A, Sanchez R, Mogollon I. Development of a robot-assisted thoracic surgery (RATS) program. Lessons learned after 2500 cases. *J Robot Surg* 2023;17:405-11.
22. Terra RM, Haddad R, de Campos JRM, de Araújo P, Lima CET, Braga F et al. Building a Large Robotic Thoracic Surgery Program in an Emerging Country: Experience in Brazil. *World J Surg* 2019;43:2920-26.
23. Haruki T, Kubouchi Y, Takagi Y, Kidokoro Y, Matsui S, Nakanishi A et al. Comparison of medium-term survival outcomes between robot-assisted thoracoscopic surgery and video-assisted thoracoscopic surgery in

- treating primary lung cancer. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2020;68:984-92.
24. Worrell SG, Dedhia P, Gilbert C, James C, Chang AC, Lin J et al. The cost and quality of life outcomes in developing a robotic lobectomy program. *J Robot Surg* 2019;13:239-43.
  25. Koncepcja rozwoju polskiej chirurgii klatki piersiowej, 2023.
  26. Herrera L, Escalon J, Johnston M, Sanchez A, Sanchez R, Mogollon I. Development of a robot-assisted thoracic surgery (RATS) program. Lessons learned after 2500 cases. *J Robot Surg* 2023;17:405-11.
  27. <https://www.intuitive.com/en-us/patients/da-vinci-robotic-surgery>
  28. <https://cmrsurgical.com/versius/versius-for-thoracic-surgeons>
  29. <https://www.asensus.com/senhance>
  30. <https://media.market.us/robotic-surgery-statistics/>
  31. RYNEK ROBOTYKI CHIRURGICZNEJ W POLSCE 2023, Prognozy rozwoju na lata 2024-2028, raport PFSz
  32. Raport „Chirurgia robotowa” 2024, Modern Healthcare Institute
  33. Raport „Chirurgia robotowa” 2024, Modern Healthcare Institute
  34. Opracowanie analityczne nr WS.422.21.2023. Leczenie chirurgiczne z zastosowaniem systemu robotowego we wskazaniach: rak jelita grubego, rak błony śluzowej macicy – analiza aktualizacyjna. Agencja Oceny Technologii Medycznych i Taryfikacji 2023.
  35. Endo C, Sakurada A, Notsuda H et al. Results of long-term follow-up of patients with completely resected non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*. 2012;93: 1061-1068.
  36. Boxer MM, Vinod SK, Shafiq J, et al. Do multidisciplinary team meetings make a difference in the management of lung cancer, *Cancer* 2011;117:5112-20
  37. Leo F, Venissac N, Poudenx M, et al. Multidisciplinary management of lung cancer: how to test its efficacy? *J Thorac Oncol* 2007;2:69-72.)
  38. <https://www.europeancancer.org/content/lung-cancer-essential-requirements-quality-cancer-care.html>
  39. Bai R, Li W, Du N et al. Challenges of evaluating immunotherapy efficacy in solid tumors. *Chin J Cancer Res*. 2019;31: 853-861.
  40. Pignon JP, Tribodet H, Scagliotti GV et al. Lung adjuvant cisplatin evaluation: a pooled analysis by the LACE Collaborative Group. *J Clin Oncol*. 2008;26: 3552-3559.
  41. Lim E, Harris G, Patel A et al. Preoperative versus postoperative chemotherapy in patients with resectable non-small cell lung cancer: systematic review and indirect comparison meta-analysis of randomized trials. *J Thorac Oncol*. 2009;4: 1380-1388.
  42. Krzakowski M, Jassem J, Antczak A et al. Thoracic neoplasms. *Oncology in Clinical Practice*. 2022;18: 1-39.
  43. Tsuboi M, Herbst RS, John T et al. Overall Survival with Osimertinib in Resected EGFR- Mutated NSCLC. *N Engl J Med*. 2023;389: 137-147.
  44. Wu YL, Dziadziuszko R, Ahn JS et al. Alectinib in Resected ALK-Positive Non-Small- Cell Lung Cancer. *N Engl J Med*. 2024;390: 1265-1276.
  45. Felip E, Altorki N, Zhou C et al. Overall survival with adjuvant atezolizumab after chemotherapy in resected stage II-IIIa non-small-cell lung cancer (IMpower010): a randomised, multicentre, open-label, phase III trial. *Ann Oncol*. 2023;34: 907-919.
  46. Stanowisko ekspertów dotyczące systemowego leczenia okołoperacyjnego chorych na niedrobnokomórkowego raka płuca, 2024, Onkologia Polska
  47. Forde PM, Spicer J, Lu S et al. Neoadjuvant Nivolumab plus Chemotherapy in Resectable Lung Cancer. *N Engl J Med*. 2022;386: 1973-1985.
  48. Cascone T, Awad MM, Spicer JD et al. Perioperative Nivolumab in Resectable Lung Cancer. *N Engl J Med*. 2024;390: 1756-1769.
  49. Wakelee H, Liberman M, Kato T et al. Perioperative Pembrolizumab for Early-Stage Non-Small-Cell Lung Cancer. *N Engl J Med*. 2023;389: 491-503.
  50. J.D. Spicer et Al., Neoadjuvant pembrolizumab plus chemotherapy followed by adjuvant pembrolizumab compared with neoadjuvant chemotherapy alone in patients with early-stage non-small-cell lung cancer (KEYNOTE-671): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial, *The Lancet*, 2024
  51. Stanowisko ekspertów dotyczące systemowego leczenia okołoperacyjnego chorych na niedrobnokomórkowego raka płuca, 2024, Onkologia Polska
  52. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J*. 2009;34: 17-41.
  53. Travis WD, Dacic S, Wistuba I et al. IASLC Multidisciplinary Recommendations for Pathologic Assessment of Lung Cancer Resection Specimens After Neoadjuvant Therapy. *J Thorac Oncol*. 2020;15: 709-740.





**MISJA RAK PŁUCA**  
**2024 - 2034**