

RADIO TERA PIA

informacje dla lekarzy

Opracowanie:
dr n. med. Andrzej Radkowski

affidea
Polska

Spis treści

4 Radioterapia – zasada działania

5 Rodzaje radioterapii

8 Cel radioterapii

10 Przygotowanie leczenia

10 Przebieg napromieniania

10 Zalecenia



Szanowni Państwo,

radioterapia jest dziś jedną z podstawowych metod leczenia chorób nowotworowych. Stosowana jest też bezpiecznie w leczeniu niektórych chorób nienowotworowych. W Polsce w 2014 roku korzystało z leczenia napromienianiem ponad 80 tysięcy chorych.

Przygotowaliśmy dla Państwa niezbędne informacje na temat zasady działania, wskazań i przebiegu radioterapii, które pomogą Państwu w codziennej praktyce lekarskiej.

Zapraszam do lektury!

dr n. med. Andrzej Radkowski
dyrektor medyczny ds. radioterapii

Radioterapia – zasada działania

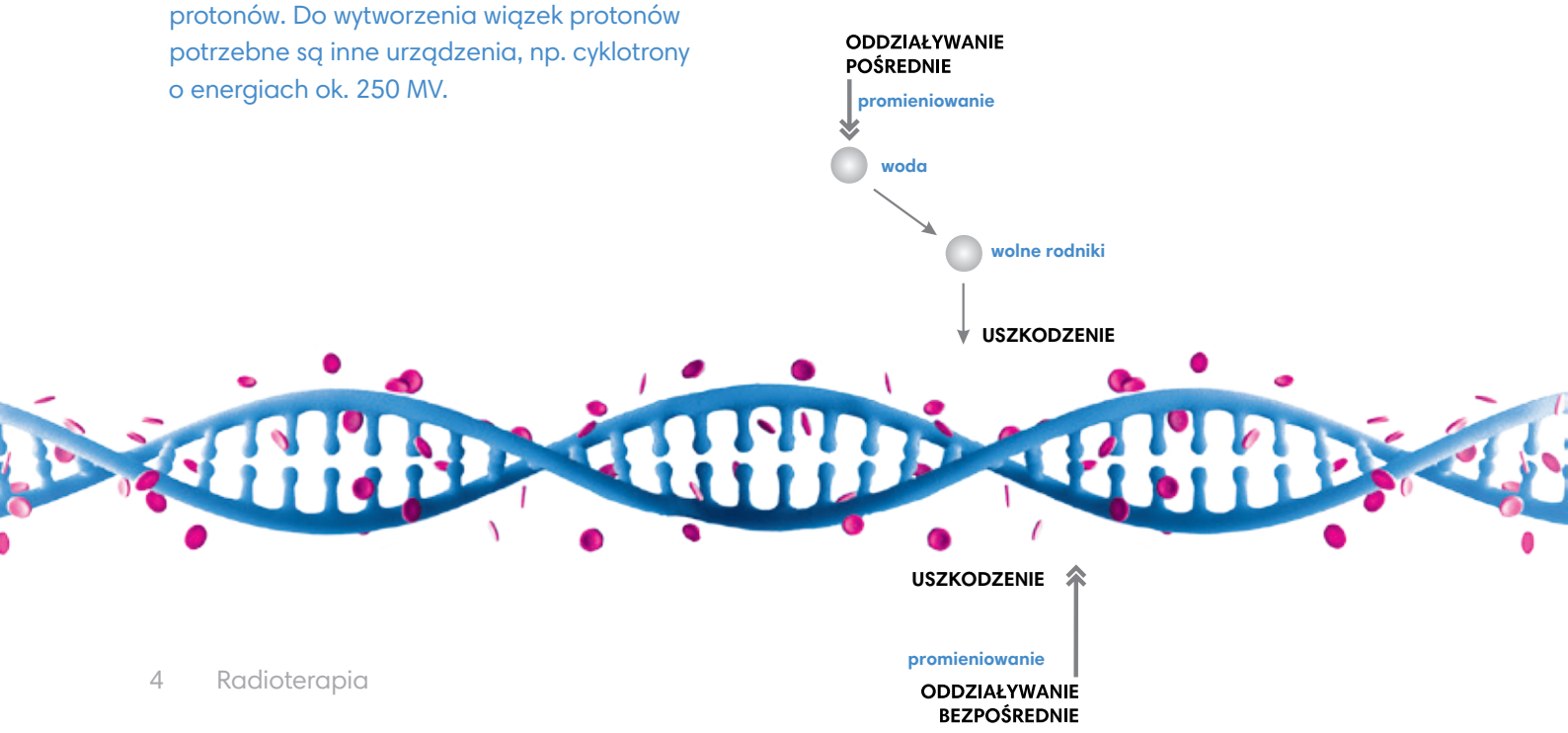
Radioterapia jest metodą leczenia wykorzystującą energię promieniowania jonizującego. Promieniowanie jonizujące działa na komórki bezpośrednio – powodując uszkodzenie nici DNA, i pośrednio – powodując radiolizę wody oraz wtórne uszkodzenie jej struktur spowodowane wolnymi rodnikami. Zmiany fizykochemiczne zachodzące w komórce upośledzają jej zdolność do podziałów i zaburzają czynności metaboliczne. Z terapeutycznego punktu widzenia najistotniejsze są uszkodzenia, które prowadzą do śmierci komórki. Dawka promieniowania pochłoniętego wyrażana jest w jednostkach Grey (Gy) i ma wymiar J/kg.

W radioterapii stosowane są różne rodzaje promieniowania, które można podzielić na dwie grupy:

- **promieniowanie elektromagnetyczne** (fotonowe) wytwarzane przez przyspieszacze liniowe ma cechy podobne do promieniowania X emitowanego z lamp rentgenowskich. Obecnie powszechnie używane w radioterapii są przyspieszacze liniowe emitujące wiązki promieniowania o energiach 4–20 MV
- **promieniowanie cząsteczkowe** – najczęściej stosowane są wiązki elektronów o energii 4–20 MeV emitowane z przyspieszaczy liniowych. W niektórych sytuacjach klinicznych wykorzystywane są wiązki neutronów lub protonów. Do wytworzenia wiązek protonów potrzebne są inne urządzenia, np. cyklotrony o energiach ok. 250 MV.

Promieniowanie megawoltowe (fotonowe) jest dziś najczęściej wykorzystywane i ma wiele zalet:

- charakteryzuje się dużą przenikliwością, przez co możliwe jest napromienianie zmian nowotworowych głębiej położonych
- dzięki kolimatorom liniowym możliwe stało się dopasowanie kształtu wiązki i rozkładu dawki do wielkości, położenia i kształtu zmiany
- przy wykorzystaniu nowych technik powoduje mniej działań niepożądanych, w tym mniejsze odczyny skórne i mniej nasilone odczyny popromienne w sąsiedztwie napromienianej zmiany.



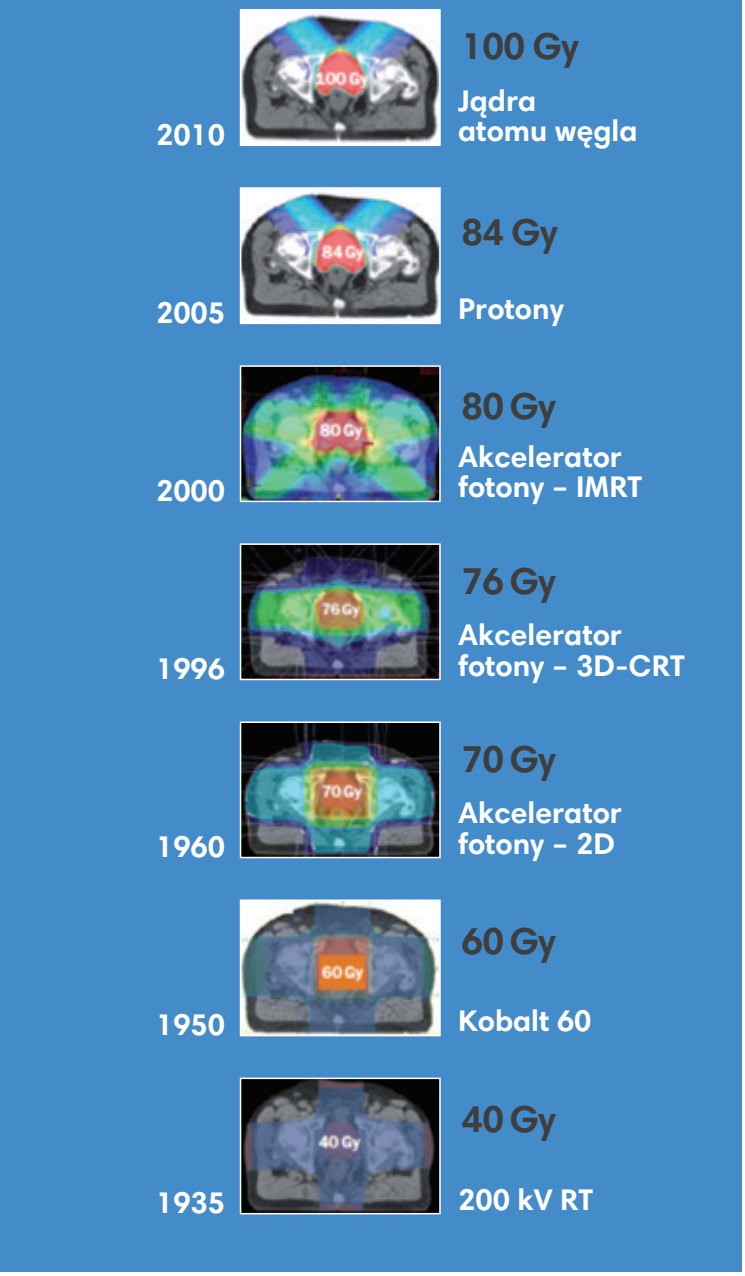
Rodzaje radioterapii

Radioterapię można podzielić na teleterapię i brachyterapię w zależności od **lokalizacji źródła promieniowania względem pacjenta:**

- **teleterapia** polega na napromienianiu z zewnątrz – źródło promieniowania jonizującego znajduje się w pewnej odległości od chorego
- **brachyterapia** polega na napromienianiu guza ze źródła pozostającego wewnątrz ciała pacjenta. W brachyterapii śródtkankowej źródło promieniowania umieszcza się bezpośrednio w obrębie guza nowotworowego, natomiast wewnątrzjamowej czy wewnątrzprzewodowej – w bezpośrednim sąsiedztwie guza. Technika afterloading polega na wprowadzeniu aplikatorów, optymalizacji rozkładu dawki, a następnie zdalnej aplikacji źródeł promieniowania jonizującego.

Rozwój radioterapii następuje dzięki postępowi technicznemu i ma na celu podanie najbardziej skutecznej dawki w obrębie chorych tkanek przy najmniejszym uszkodzeniu tkanek zdrowych.





Na rysunku przedstawiono rozwój teleterapii raka gruczołu krokowego w latach 1935–2010. Do lat 70. ubiegłego stulecia rak gruczołu krokowego uważany był za oporny na radioterapię, obecnie większość chorych można wyleczyć dzięki radioterapii. Wyniki te uzyskano przez zwiększenie energii promieniowania i dokładności kierowania oraz eskalację dawki na guz, bez przekroczenia dawek tolerancji zdrowych tkanek; umożliwiając przejście od paliatywnego napromieniania do leczenia radykalnego.

Skróty:

- **3D-CRT** – konformalna radioterapia 3D
- **IMRT** – radioterapia z modulacją intensywności
- **RT** – radioterapia.

Najnowsze techniki leczenia napromienianiem wiązkami fotonów i elektronów mają trudne do zapamiętania nazwy:

Teleradioterapia radykalna z planowaniem trójwymiarowym (3D-CRT) – inaczej radioterapia konformalna. Obecnie podstawowa technika leczenia z wykorzystaniem obrazowania tomografii komputerowej do planowania radioterapii – dopasowania kształtu wiązki do kształtu i wielkości zmiany oraz uzyskania jednorodnego rozkładu dawki.

Teleradioterapia 3D z modulacją intensywności dawki (IMRT) – pozwala oprócz dopasowania kształtu wiązki na modelowanie intensywności promieniowania w wiązce przez wykorzystanie mniejszych pól segmentowych. Są różne rodzaje technik IMRT – statyczne (klasyczne), dynamiczne i rotacyjne (VMAT).

Teleradioterapia 3D – niekoplanarna z monitoringiem tomograficznym (3D-CRT) – technika 3D-CRT lub także IMRT z użyciem wiązek kierowanych w różnych płaszczyznach, równocześnie z kontrolą obrazem w chwili pozycjonowania chorego przed leczeniem napromienianiem lub w trakcie. Są różne typy obrazowania na akceleratorach – tomografia komputerowa wiązką stożkową (CBCT), rezonansem magnetycznym (aparaty COMBO), ultrasonograficzne, poprzez transpondery lub aparaty rentgenowskie. W technice tej często wykorzystywane są znaczniki wszczepiane do zmiany.

Teleradioterapia 3D całego ciała (TBI) – stanowi przygotowanie do przeszczepu szpiku i pozwala objąć leczeniem całe ciało chorego ze zróżnicowaniem dawki w różnych narządach wewnętrznych (np. płuca, ślinianki).

Teleradioterapia 3D połowy ciała (HBI) – stosowana u chorych z rozległymi zmianami przerzutowymi wymagającymi szybkiego działania w celu poprawy komfortu leczenia, np. zmniejszenia bólu. Leczenie może być ograniczone do górnej lub dolnej połowy ciała albo objąć leczenie całego ciała w kilku etapach. Jest bezpieczne, dobrze tolerowane i nie wymaga przeszczepu szpiku.

Teleradioterapia 3D śródoperacyjna (3D-IORT) – jest to szybko rozwijająca się technika leczenia napromienianiem akceleratorami umieszczonymi na salach operacyjnych. Pozwala napromieniać zmiany w trakcie operacji po usunięciu z pola napromieniania większości zdrowych tkanek. Obecnie wykorzystuje wiązki elektronów o energiach 4–12 MeV lub promieniowanie X 50 kV. Technika wykorzystuje jedną frakcję z wysoką dawką frakcyjną, w niektórych sytuacjach może zastąpić długie leczenie napromienianiem (np. u chorych na raka piersi).

Teleradioterapia 3D skóry całego ciała (TSI) – tzw. tusz elektronowy, rzadko wykorzystywana, przeznaczona do leczenia napromienianiem szczególnych postaci chłoniaków złośliwych naciekających skórę. W tej technice stosowane są wiązki elektronów o niskich energiach i bardzo małym zasięgu (kilku – kilkunastu milimetrów). Technika jest bardzo pracochłonna, wymaga dużej cierpliwości i dokładności, gdyż napromienianiem trzeba objąć całą powierzchnię skóry, włącznie ze skórą głowy, stóp i rąk.

Radiochirurgia i radioterapia stereotaktyczna SRS/SBRT – są to metody wykorzystujące leczenie napromienianiem fotonami, zwykle o energii 6 MV, przy użyciu jednej lub kilku frakcji o wysokiej dawce frakcyjnej. Techniki mają zastosowanie w leczeniu zmian pierwotnych, jak i przerzutowych, zlokalizowanych zarówno w terenie czaszki (SRS), jak i w miejscach pozaczaszkowych (SBRT), np. guzy płuca, trzustki, wątroby, nadnercza, nerki, węzłów chłonnych, prostaty, kości.



Cel radioterapii

Wskazania do radioterapii zależą od **celu leczenia.** O sposobie napromieniania, rodzaju i dawce promieniowania decyduje konsylium lekarzy radioterapeutów, stosując najlepsze standardy w zależności od typu, umiejscowienia i zaawansowania nowotworu. Długość leczenia zależy od intencji leczenia oraz zaplanowanej terapii i trwa od jednego dnia do kilku tygodni.

Cele leczenia:

- **radykalny** – zamiarem jest wyleczenie chorego z nowotworu. Leczenie radykalne często jest skojarzone z leczeniem chirurgicznym i/lub chemioterapią. Podane przed operacją, aby poprawić radykalność zabiegu, nazywa się **neoadjuwantowe**, a po operacji – **adjuwantowe**
- **paliatywny** – służy pomniejszeniu nowotworu, zahamowaniu wzrostu, złagodzeniu objawów, poprawie jakości, a nieraz i długości życia
- **ablacyjny** – ma spowodować wyleczenie zmiany lub zmian zagrażających życiu, nawet u chorych z przerzutami może mieć wpływ na wydłużenie życia.

W praktyce klinicznej dawkę całkowitą promieniowania wiązką zewnętrzną dzieli się na wiele części – frakcji. W leczeniu radykalnym najczęściej stosowane są dawki frakcyjne 1,8-2,5 Gy podawane codziennie (1-2 razy w ciągu dnia) przez 5 dni w tygodniu do dawek całkowitych 50-80 Gy. Leczenie paliatywne opiera się na niższych dawkach całkowitych: 8-30 Gy podane w 1-10 frakcjach.

Działania niepożądane w radioterapii w zależności od przyjętego kryterium dzielą się na **odczyny popromienne wczesne** – występujące do 6 miesięcy od zakończenia radioterapii (przemijające, poddające się leczeniu) i **odczyny późne** (występujące po 6 miesiącach – zawsze nieodwracalne uszkodzenia zdrowych tkanek). Odczyny miejscowe występują zawsze w obszarze napromienianym (np. rumień skóry, zwłóknienie części płuca). Powikłania ogólnoustrojowe najczęściej mają postać uszkodzenia szpiku kostnego, nudności, wymiotów, gorączki i objawów dyspeptycznych. Najpoważniejszym, ale rzadkim powikłaniem radioterapii jest wtórny, wyindukowany w miejscu uprzednio napromienianym nowotwór. Nowotwór taki może powstać w niektórych przypadkach po kilkunastu lub kilkudziesięciu latach od zastosowania radioterapii.

Nowoczesna radioterapia znajduje zastosowanie nie tylko w leczeniu nowotworów, ale także w terapii licznych **chorób nienowotworowych**. Taka terapia w niektórych przypadkach może być alternatywą dla leczenia konwencjonalnymi metodami.

Głównie dotyczy to schorzeń, w których procesowi zapalnemu towarzyszy rozplem tkanki łącznej oraz naczyń krwionośnych. W leczeniu stosuje się niskie i bezpieczne dawki promieniowania. Dawkowanie i czas leczenia jest różny dla różnych schorzeń.

Największą grupę stanowią bolesne schorzenia ortopedyczne, takie jak np.:

- **zespół bolesnego barku**
- **zespół bolesnego łokcia** (tzw. łokieć tenisisty)
- **zapalenie powięzi stopy** (tzw. ostrogi piętowe)
- **choroba Dupuytrena** (przykurcz rozcięgna dłoniowego)
- **prewencja patologicznego kostnienia pozaszkieletowego** (np. po endoprotezoplastyce stawu biodrowego)
- **zapalenie ścięgna Achillesa.**

Spośród innych chorób nienowotworowych radioterapia najczęściej stosowana jest w wytrzeszczu oczu towarzyszącemu chorobie Graves-Basedowa.

Aktualna lista dokumentów niezbędnych do zabrania na leczenie dostępna jest na stronie: www.affidea.pl/radioterapia



Przygotowanie leczenia

Napromienienie pacjenta przygotowuje się w kilkustopniowym procesie. Po ustaleniu metod unieruchomienia chorego, technik wykonuje tomografię komputerową obszaru dotkniętego nowotworem. Na skórze pacjenta lub stworzonej dla niego masce, za pomocą markerów bądź tatuaży, oznacza punkty wyznaczone przez wiązki lasera, aby zapewnić precyzyjną odtwarzalność ułożenia chorego. W kolejnych krokach planowania leczenia obecność pacjenta nie jest wymagana. Na skanach tomografii komputerowej lekarz wyznacza obszar do napromieniania (PTV) oraz narządy zdrowe w sąsiedztwie nowotworu. W Zakładzie Fizyki Medycznej fizyk przygotowuje indywidualny plan leczenia dla każdego pacjenta. W planie leczenia powinna być ujęta jednorodna dawka promieniowania w zadanym przez lekarza obszarze do napromieniania (PTV) i uwzględniać maksymalną ochronę narządów zdrowych.

Przebieg napromieniania

Czas napromieniania wynosi od kilku do kilkunastu minut. Aparat do radioterapii – przyspieszacz liniowy – znajduje się w specjalnym bunkrze. Pacjent pozostaje w nim sam, ale cały czas jest monitorowany przez system kamer i ma możliwość kontaktu z personelem przez interkom. Po napromienieniu ciało chorego nie jest radioaktywne i pacjent nie stanowi żadnego zagrożenia dla swojego otoczenia, nawet dla małych dzieci i kobiet w ciąży.

Zalecenia

W trakcie i po radioterapii bardzo ważna jest prawidłowa pielęgnacja napromienianego obszaru skóry. Pacjent powinien skonsultować z lekarzem sposób utrzymania higieny i pielęgnowania napromienianego obszaru skóry.





Nasza nazwa – **AFFIDEA** – w pełni odzwierciedla wszystkie wartości, którymi się kierujemy. Włoskie słowo **affinita** oznacza zbudowanie relacji i więzi z drugim człowiekiem. **Fide** pochodzi z łaciny i oznacza wiarę oraz zaufanie. **Idea** jest tym, co każe nam nieustannie się rozwijać i poszukiwać najlepszych rozwiązań.

A_U_Radioterapia_dla_lekarzy_v3_12092016

Prowadzimy 179 centrów medycznych w 14 krajach Europy. W Polsce wykonujemy radioterapię w 4 ośrodkach. Posiadamy 11 przyspieszaczy liniowych oraz 8 aparatów do brachyterapii HDR.

Liczba wykonanych procedur w naszych ośrodkach w latach 2013–2015:
Otwock **64 623** • Koszalin **65 982** • Poznań **63 432** • Wałbrzych **57 844**

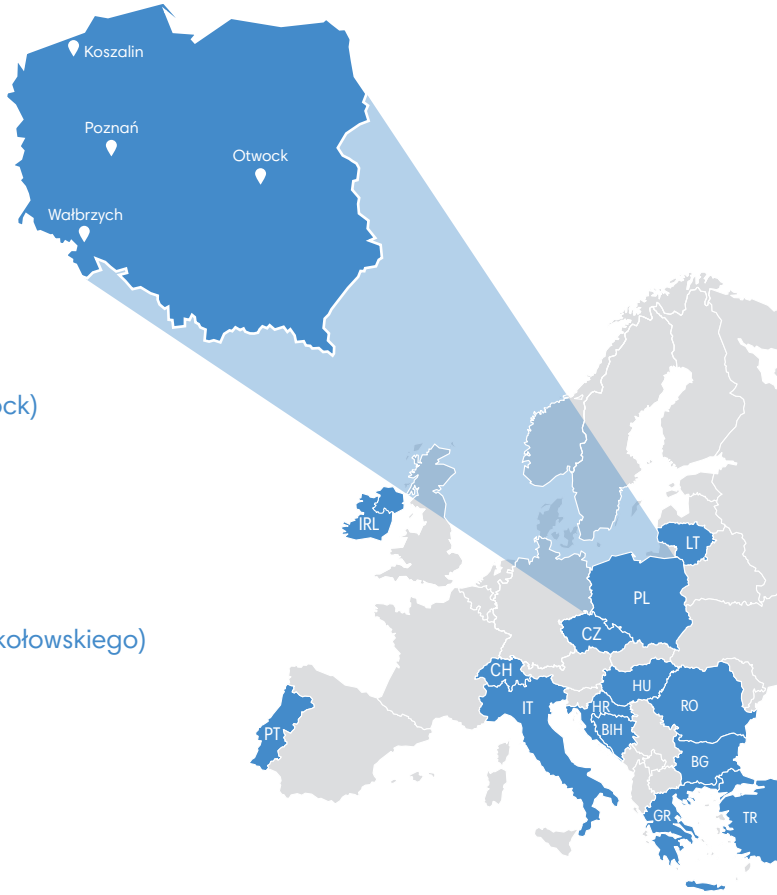
Skontaktuj się z nami:

Affidea Międzynarodowe Centrum Onkologii Koszalin
(na terenie Szpitala Wojewódzkiego im. Mikołaja Kopernika)
ul. Chałubińskiego 7
75–581 **Koszalin**
94 711 13 00
mco.koszalin@affidea.com

Affidea
(na terenie Centrum Medycznego HCP)
ul. 28 Czerwca 1956 R. nr 194/202
61–485 **Poznań**
61 641 40 95
mco.poznan@affidea.com

Affidea
(na terenie Europejskiego Centrum Zdrowia Otwock)
ul. Borowa 14/18
05–400 **Otwock**
22 710 33 93
mco.otwock@affidea.com

Affidea
(na terenie Specjalistycznego Szpitala im. dra Sokołowskiego)
ul. Sokołowskiego 4
58–309 **Wałbrzych**
74 647 72 00
mco.walbrzych@affidea.com



WiFi w każdej placówce

affidea Polska

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001