

## Propozycje Komitetu Parazytologii Wydziału Nauk Biologicznych PAN dot. standardów nauczania w zakresie *parazytologii* na uczelniach w Polsce

Piotr Kurnatowski

Przewodniczący Komitetu Parazytologii PAN  
Katedra Biologii i Parazytologii Lekarskiej UM, Łódź

Pasożytnictwo – istnienie jednego organizmu kosztem innego – jest strategią niezwykle szeroko rozpowszechnioną w przyrodzie. Liczba gatunków pasożytniczych jest porównywalna z liczbą gatunków, będących ich żywicielami, a być może ją przewyższa. Znane jest także zjawisko hiperpasożytnictwa, czyli występowania jednych gatunków pasożytów na/w innych. Liczne gatunki pasożytują u człowieka oraz u zwierząt i roślin w jego otoczeniu i/lub będących obiektem jego działalności gospodarczej, wywołując znaczne szkody.

Pomimo znaczącego postępu i osiągnięć w zakresie nauk medycznych, biologicznych i technicznych pasożyty są nadal wielką plagą współczesnego społeczeństwa. Dane epidemiologiczne przedstawione przez Światową Organizację Zdrowia wskazują, że znaczna część populacji ludzi jest zarażona pasożytami (np. ok. 2,3 mld – nicieniami, ok. 2,5 mld – zarodźcem malarii, ok. 1,5 mld – toksoplazmą), z których część jest zaliczana do kosmopolitycznych. W Polsce prewalencja niektórych pasożytów jest wysoka, np. owsikami zarażonych jest do 100% populacji dzieci (w zależności od środowiska), rzęsistkiem pochwowym – do 84% kobiet, glistą i włosogłówką – do 25% populacji. Na podkreślenie zasługuje również fakt zachorowania ludzi na włośnicę (kilkadziesiąt przypadków rocznie), echinokokozę czy toksokarozę (obserwowaną często u dzieci, a powodującą niezwykle trudne do leczenia skutki!). Parazytozy stanowią problem nie tylko krajów strefy tropikalnej i subtropikalnej, do których w celach turystycznych i służbowych coraz częściej wyjeżdżają nasi rodacy, ale także – jak

wynika z powyższego – krajów strefy umiarkowanej. Lekarze nie potrafią rozpoznawać importowanych chorób tropikalnych. Należy także podkreślić, że niektóre z chorób pasożytniczych oraz grzybice są uznawane za wskaźnikowe w zakażeniach wirusem HIV (toksoplazmoza, kryptosporidioza, izosporoz, leiszmanioza, pneumocystoza, kandydoza, kryptokokoza), są rozpoznawane późno i głównie przez lekarzy specjalistów. Narastającym problemem w krajach rozwiniętych stają się także parazytozy u osób z wrodzonymi lub nabytymi niedoborami odporności. Liczba tych osób stale się zwiększa wskutek coraz powszechniejszego stosowania leków immunosupresyjnych i napromieniowania w procedurach przed- i potransplantacyjnych, lub w terapii przeciwnowotworowej. U osób z obniżoną odpornością niektóre choroby pasożytnicze mają bardziej dynamiczny i cięższy przebieg, mogą być bezpośrednią przyczyną wyniszczenia i zgonu.

W ostatnich latach obserwuje się także wzrost zarażeń grzybami, które przebiegają jako inwazje jednoogniskowe lub wieloogniskowe; te ostatnie mogą przebiegać bez lub z fungemią, czyli krążeniem grzybów we krwi. Należy podkreślić, że grzyby są czwartym pod względem częstości czynnikiem etiologicznym zakażeń szpitalnych powodujących ostatnio kilkakrotny wzrost częstość przypadków fungemii, w której śmiertelność sięga 30%. Badania przeprowadzone przez EORTC (European Organization for Research and Treatment of Cancer) wykazały, że aktualnie wielu pacjentów z chorobą nowotworową udaje się wyleczyć, natomiast częstość wykrywania zarażeń grzybami u nich waha

się od 4,6 do 25,8%. Grzybicę wieloogniskową krwiopochodną aż u 88% tych osób uznano za bezpośrednią przyczynę zgonu i tylko u ok. 20% z nich była rozpoznana za życia. Zarażenia pasożytami i grzybami chorobotwórczymi mogą dotyczyć ludzi w każdym okresie ontogenezy ujawnionej, powinny być przedmiotem zainteresowania nie tylko lekarzy wielu specjalności, od neonatologów do geriatrów, ale także innych osób związanych z ochroną zdrowia. Z tego też względu w ramach programu TEMPUS (JEP 4608-92, JEP 09810-95) opracowano zalecenia dotyczące nauczania parazytologii i mikologii w Europie.

W 2006 r. Komitet Parazytologii podjął inicjatywę analizy programów nauczania parazytologii na różnych kierunkach studiów, której efektem było przygotowanie standardów z tego zakresu. Zostały one złożone do Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwa Zdrowia, Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego, Państwowej Komisji Akredytacyjnej, Uniwersyteckiej Komisji Akredytacyjnej i Komisji Akademickiej Akademickich Uczelni Medycznych i niestety nie odnalazły się w obowiązujących od roku 2007 standardach opublikowanych przez MNiSZW.

Biorąc pod uwagę fakt, że aktualnie, zgodnie z zaleceniami Procesu Bolońskiego, prowadzi się w UE i Polsce prace nad ustanowieniem Europejskiej (EQF) i Krajowej Struktury Kwalifikacji (KSK) członkowie Komitetu Parazytologii ponownie przeanalizowali proponowane treści nauczania i uzupełnili je, w oparciu o rekomendacje Parlamentu i Komisji Europejskiej (z kwietnia 2008 r.) o wiedzę, umiejętności i kompetencje, jakie powinien posiadać absolwent określonego kierunku studiów, z zakresu szeroko rozumianej parazytologii. Proponowane przez nas standardy w pełni uwzględniają zalecenia zawarte we wszelkich dyrektywach UE.

### **Proponowane STANDARDY dla Uniwersytetów Medycznych i Akademii Medycznych**

#### **Kierunek lekarski – studia jednostopniowe**

W ramach wyodrębnionego z Mikrobiologii przedmiotu: *Parazytologia z mikologią*, co najmniej 40 godz.:

Epidemiologia zarażeń pasożytami i grzybami. Biologia pasożytów i grzybów – czynników etiologicznych chorób człowieka. Układ pasożyt-żywi-

ciel. Pasożyty i grzyby wywołujące zmiany w poszczególnych narządach. Podstawy rozpoznania laboratoryjnego (materiał biologiczny /kliniczny/ pobierany do badań diagnostycznych; ogólne metody badań diagnostycznych).

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie wiedzy o układzie pasożyt/grzyb-żywiciel jako interakcji o dużym znaczeniu medycznym oraz o złożoności środowiskowych i behawioralnych uwarunkowań występowania chorób pasożytniczych i grzybic, ze szczególnym uwzględnieniem poznania różnorodności cykli rozwojowych, właściwości biologicznych pasożytów i grzybów, epidemiologii, dróg zarażenia oraz zasad profilaktyki i laboratoryjnej diagnostyki parazytologicznej i mikologicznej. Uzyskanie umiejętności rozpoznawania gatunków pasożytów i grzybów (w oparciu o preparaty mikroskopowe i makroskopowe) oraz rozwiązywania problemów diagnostycznych (nauczanie problemowe), a szczególnie powiązania faktów przedstawionych w wywiadzie przez chorego ze znajomością budowy poszczególnych stadiów rozwojowych różnych gatunków pasożytów, wiedzą o ich lokalizacji w organizmie człowieka i o geograficznym zasięgu występowaniu. Posiadana wiedza i umiejętności pozwolą na przekazanie pacjentowi odpowiednich zasad profilaktyki i informacji o konieczności prawidłowego pobrania materiału diagnostycznego i jego przechowywania do czasu analizy.

Przedmiot: *Choroby tropikalne, pasożytnicze i grzybic*, co najmniej 30 godz.:

Patogeneza, rozpoznawanie, leczenie, profilaktyka pasożytów oraz wybranych grzybic tropikalnych i kosmopolitycznych, w kontekście różnicowania z innymi chorobami zakaźnymi. Omawianie przypadków konkretnych pacjentów, w oparciu o obserwacje własne lub opisane w piśmiennictwie.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): posługiwanie się nomenklaturą parazytologiczną; umiejętność ukierunkowania wywiadu lekarskiego, o podejrzenie inwazji pasożytów lub grzybów; znajomość postaci klinicznych poszczególnych chorób i ich charakterystycznych objawów, dróg zarażenia, ze szczególnym uwzględnieniem transmisji międzyosobniczej; znajomość metod diagnostycznych, zasad ich doboru, pobierania i przesyłania próbek materiału klinicznego do badań laboratoryjnych; umiejętność przeprowadzenia poprawnej diagnostyki (laboratoryjna, obrazowa, histopatologiczna, molekularna) i oceny uzyskanych wyników; posługiwanie się podstawową wiedzą farma-

kologiczną w zakresie wyboru właściwego leku, jego postaci i dróg podania, w różnych pasożytozach i grzybicach; propagowanie i prowadzenie działań profilaktycznych; znajomość podstaw prawnych obowiązku zgłaszania chorób pasożytniczych i grzybic do Stacji Sanitarno-Epidemiologicznych lub innych kompetentnych w tym zakresie placówek.

### **Kierunek lekarsko-dentystyczny – studia jednostopniowe**

W ramach wyodrębnionego z Mikrobiologii przedmiotu: *Parazytologia z mikologią*, co najmniej 30 godz.:

Epidemiologia zarażeń pasożytami i grzybami. Biologia pasożytów i grzybów – czynników etiologicznych chorób człowieka. Układ pasożyt/grzyb-żywciciel. Pasożyty i grzyby wywołujące zmiany w poszczególnych narządach. Podstawy rozpoznania laboratoryjnego.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): biologia pasożytów – znajomość cykli rozwojowych grzybów, pierwotniaków, helmintów i stawonogów ze szczególnym uwzględnieniem form inwazyjnych dla człowieka i dróg inwazji do jego organizmu; znajomość prawidłowości układu pasożyt-żywciciel jako interakcji o dużym znaczeniu medycznym, w tym metabolicznych adaptacji do pasożytniczego trybu życia, mechanizmów immunologicznych, koewolucji pasożytów i żywicieli oraz złożoności środowiskowych i behawioralnych uwarunkowań występowania chorób pasożytniczych; gatunki pasożytów i grzybów zajmujących różne ontocenozy bezobjawowo i objawowo; podstawowe metody diagnostyczne rozpoznania pasożytoz i grzybic.

W ramach przedmiotu *Mikrobiologia jamy ustnej*, co najmniej 25 godz.:

Jama ustna jako wrota inwazji pasożytów i grzybów. Gatunki pasożytów i grzybów zasiedlające jamę ustną bezobjawowo lub wywołujące choroby opisane klinicznie.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): przygotowanie studentów do rozwiązywania problemów praktyki zawodowej poprzez wskazanie, że w przypadkach paradontopatii oraz w chorobach błony śluzowej jamy ustnej konieczne jest przeprowadzenie badań parazytologicznych i mikologicznych. Metody pobierania materiału do badań, wykonywanie preparatów bezpośrednich oraz trwałych barwionych i ich klasyfikacja.

### **Kierunek analityka medyczna – studia jednostopniowe**

Przedmiot *Diagnostyka parazytologiczna i mikologiczna*, co najmniej 50 godz.:

Biologia pasożytów i grzybów wywołujących choroby człowieka. Prewalencja pasożytów/grzybów – z różnych grup systematycznych – w poszczególnych strefach klimatycznych. Zasady prawidłowego pobrania materiału diagnostycznego i jego przechowywania do czasu analizy. Metody diagnostyczne: makroskopowe, mikroskopowe, immunologiczne i molekularne. Różnicowanie poszczególnych gatunków grzybów i pasożytów, a także ich stadiów rozwojowych.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie danych z zakresu parazytologii i mikologii lekarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem poznania różnorodności cykli rozwojowych, właściwości biologicznych, epidemiologii oraz zasad profilaktyki i laboratoryjnej diagnostyki parazytologicznej i mikologicznej. Uzyskanie umiejętności rozpoznawania gatunków grzybów i pasożytów na podstawie budowy poszczególnych stadiów rozwojowych różnych gatunków; dobór właściwych metod diagnostycznych, umiejętność wykonywania metod diagnostycznych (makroskopowych, mikroskopowych, immunologicznych oraz analizy DNA).

### **Kierunek ratownictwo – I etap kształcenia (BA)**

Przedmiot: *Środowiskowe determinanty zdrowia*, co najmniej 40 godz., w tym 20 godz. na parazytologię i mikologię:

Epidemiologia zarażeń pasożytami i grzybami. Ocena środowiskowych zagrożeń w poszczególnych częściach biosfery (aerosfera, hydrosfera, litosfera) i metod pozwalających na wykrycie obecności pasożytów i grzybów w biosferze, dróg transmisji pasożytów i grzybów do organizmu człowieka oraz możliwości przeżywania niektórych form rozwojowych pasożytów i grzybów w różnych środowiskach.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie wiadomości o biologii, epidemiologii oraz zasadach profilaktyki przeciwparazytologicznej i przeciwgrzybiczej, a także umiejętność opracowania planów zabezpieczenia kryzysowego i podejmowania działań w przypadku wystąpienia epidemii wywołanych przez omawiane patogeny występujące w środowisku zewnętrznym.

### Kierunek kosmetologia – I etap kształcenia (BA)

Przedmiot: *Parazytologia z mikologią*, co najmniej 25 godz.:

Biologia i epidemiologia ektopasożytów i pasożytów wnikających przez skórę oraz grzybic skóry i jej przydatków.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie danych z zakresu arachnoentomologii lekarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem epidemiologii oraz zasad profilaktyki najczęściej występujących ektopasożytów. Uzyskanie wiadomości z zakresu parazytologii i mikologii lekarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem biologii, epidemiologii i zasad profilaktyki pasożytów i grzybów występujących w skórze i tkance podskórnej człowieka.

### Kierunek techniki dentystyczne – I etap kształcenia (BA)

Przedmiot: *Parazytologia z mikologią*, co najmniej 20 godz.:

Dane epidemiologiczne. Pasożyty i grzyby wywołujące choroby jamy ustnej.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): przygotowanie studentów do rozwiązywania problemów praktyki zawodowej poprzez wskazanie, że jama ustna może stanowić wrota inwazji, jak również narząd osiedlania się pasożytów i grzybów, zwłaszcza u użytkujących uzupełnienia protetyczne.

### Kierunek fizjoterapia – I etap kształcenia (BA)

Przedmiot: *Parazytologia z mikologią*, co najmniej 30 godz.:

Pasożyty i grzyby wywołujące choroby skóry oraz jej przydatków. Pasożyty narządu ruchu.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie wiadomości z zakresu arachnoentomologii lekarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem epidemiologii oraz zasad profilaktyki najczęściej występujących ektopasożytów. Uzyskanie wiadomości z zakresu parazytologii i mikologii lekarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem biologii, epidemiologii i zasad profilaktyki grzybów oraz pasożytów występujących w skórze i tkance podskórnej oraz w tkance mięśniowej i kostnej.

### Kierunek dietetyka – I etap kształcenia (BA)

Przedmiot: *Parazytologia z mikologią*, co najmniej 30 godz.:

Pasożyty i ich postacie rozwojowe występujące w sposób naturalny w pożywieniu i zanieczyszczające pożywienie. Parazytozy i grzybice skóry oraz jej przydatków. Metody badań wody, produktów żywnościowych i prób środowiskowych.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie wiadomości o biologii, epidemiologii oraz zasadach profilaktyki pasożytów i grzybów szerzących się na drodze pokarmowej.

### Kierunek zdrowie publiczne – I etap kształcenia (BA)

Przedmiot: *Środowiskowe determinanty zdrowia*, co najmniej 40 godz., w tym 20 godz. na parazytologię i mikologię:

Epidemiologia zarażeń pasożytami i grzybami. Ocena środowiskowych zagrożeń w poszczególnych częściach biosfery (aerosfera, hydrosfera, litosfera) i metod pozwalających na wykrycie obecności pasożytów i grzybów w biosferze, dróg transmisji pasożytów i grzybów do organizmu człowieka oraz możliwości przeżywania form rozwojowych pasożytów w różnych środowiskach. Profilaktyka i zwalczanie pasożytów i grzybów.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie wiadomości o biologii, epidemiologii oraz zasadach profilaktyki i zwalczania pasożytów oraz grzybów.

### Kierunek biotechnologia – I etap kształcenia (BA)

Przedmiot: *Parazytologia i mikologia lekarska*, co najmniej 40 godz.:

Biologia i epidemiologia najczęściej występujących u człowieka pasożytów i grzybów. Genetyczne zróżnicowanie populacji oraz genetyki populacyjnej pasożytów i grzybów.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): praktyczne wykorzystanie genetycznego zróżnicowania populacji oraz genetyki populacyjnej pasożytów i grzybów (m. in.: szczepionki, antygeny rekombinowane, zasady molekularnej identyfikacji).



### Kierunek farmacja – studia jednostopniowe

Przedmiot: *Parazytologia z mikologią*, co najmniej 30 godz.:

Epidemiologia i biologia pasożytów i grzybów – czynników etiologicznych chorób człowieka. Układ pasożyt-żywciciel. Mikotoksyny.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie wiadomości z zakresu mikologii i parazytologii lekarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem poznania różnorodności cykli rozwojowych pasożytów, właściwości biologicznych pasożytów, epidemiologii oraz zasad profilaktyki. Biologia pasożytów – znajomość cykli rozwojowych grzybów, pierwotniaków, helmintów i stawonogów ze szczególnym uwzględnieniem form inwazyjnych dla człowieka i dróg inwazji do jego organizmu; układ żywiciel-pasożyt – znajomość obustronnych przystosowań pasożyta/grzyba i żywiciela, mechanizmów regulujących liczebność pasożyta/grzyba w organizmie żywiciela, wpływu pasożyta/grzyba na organizm gospodarza (czynniki mechaniczne, substancje chemiczne), transmisji pasożyta/grzyba (horyzontalna, wertykalna – przez łożysko).

### Kierunek pielęgniarstwo

Przedmiot: *Parazytologia z mikologią*, co najmniej 30 godz.:

Czynniki predysponujące do zakażeń pasożytami i grzybami (fizjologiczne, patogeniczne, jatrogenne, środowiskowe). Epidemiologia zakażeń pasożytami i grzybami. Biologia pasożytów i grzybów – czynników etiologicznych chorób człowieka, zwłaszcza wywołujących choroby skóry oraz jej przydatków. Parazytozy i grzybice jatrogenne.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie wiadomości z zakresu parazytologii i mikologii lekarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem poznania różnorodności cykli rozwojowych pasożytów, właściwości biologicznych pasożytów i grzybów, epidemiologii, dróg zarażenia oraz zasad profilaktyki.

### Kierunek położnictwo

Przedmiot: *Parazytologia z mikologią*, co najmniej 20 godz.:

Czynniki predysponujące do zakażeń pasożytami i grzybami (fizjologiczne, patogeniczne, jatrogenne, środowiskowe). Epidemiologia zakażeń pasożytami i grzybami. Biologia pasożytów i grzy-

bów – czynników etiologicznych chorób człowieka, zwłaszcza wywołujących choroby narządu rodnego, a także skóry oraz jej przydatków. Pasożyty i grzyby odpowiedzialne za zarażenia wrodzone.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): uzyskanie wiadomości z zakresu parazytologii i mikologii lekarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem poznania różnorodności cykli rozwojowych pasożytów, właściwości biologicznych pasożytów i grzybów, epidemiologii, dróg zarażenia oraz zasad profilaktyki.

### Proponowane STANDARDY dla kierunku weterynaria

#### Kierunek weterynaria – studia jednostopniowe

Przedmiot: *Parazytologia i Inwazjologia* w wymiarze 120 godz.

Staż kliniczny: *Parazytologia* w wymiarze 15 godz.

Znaczenie gospodarcze i sanitarne parazytoz. Parazytologia ogólna – pasożytnictwo jako forma współżycia, adaptacje morfologiczne i biologiczne pasożytów, zjawiska zachodzące w układzie pasożyt-żywiciel, chorobotwórczość. Środki przeciw pasożytnicze – mechanizmy działania, farmakokinetyka i farmakodynamika, lekooporność. Diagnostyka inwazji i zwalczanie pasożytów. Aktualna sytuacja inwazjologiczna w Polsce i Europie. Parazytologia szczegółowa – morfologia, biologia i inwazjologii, patogeneza, objawy kliniczne, diagnostyka, leczenie i zapobieganie najczęściej występującym inwazjom zwierząt domowych i towarzyszących. Znaczenie gospodarcze i sanitarne parazytoz. Inwazje pasożytów u zwierząt podlegające obowiązkowi zgłaszania lub zwalczania w Polsce i Unii Europejskiej. Zooantropozozy i zagrożenie zdrowia człowieka. Zanieczyszczenie środowiska formami pasożytów.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje): umiejętność praktycznego rozpoznania i usuwania skutków inwazji pasożytniczych u zwierząt domowych i hodowlanych, znajomość metod zapobiegania zarażeniom pasożytniczym u zwierząt, wiedza o zoonotycznym potencjale pasożytów występujących u zwierząt. Absolwent musi być przygotowany do pracy w terenowej praktyce weterynaryjnej, jak też Weterynaryjnej Inspekcji Sanitarnej czy administracji. Musi więc posiadać szeroki zasób wiedzy, co umożliwi podjęcie samodzielnej pracy.

## Proponowane STANDARDY dla Uniwersytetów

### Kierunek mikrobiologia

Przedmiot: *Parazytologia* – co najmniej 45 godz.:

Układ pasożyt-żywiciel. Biologia głównych pasożytów człowieka, zwierząt i roślin. Cykle rozwojowe. Aspekty epidemiologiczne, immunologiczne i kliniczne zarażeń pasożytniczych. Diagnostyka laboratoryjna inwazji pasożytniczych. Pasożyty w biomonitoringu środowiska.

Przedmiot: *Mikologia* – co najmniej 60 godz., w tym: *Mikologia ogólna* oraz *Mikologia medyczna*:

Biologia i ekologia grzybów makro- i mikroskopowych. Negatywne aspekty wzrostu grzybów (mikotoksyny, korozja). Wykorzystanie praktyczne grzybów (przemysł, grzyby jako bioinsektycydy). Grzyby chorobotwórcze – drogi transmisji, ontocenozy narządowe, patogenność, lekowrażliwość.

Ponadto treści z zakresu parazytologii i mikologii powinny się znaleźć w ramach innych przedmiotów, w tym przede wszystkim przedmiotu *Diagnostyka infekcji* – co najmniej 60 godz.:

Specjalistyczne metody laboratoryjnego rozpoznawania infekcji pasożytniczych i grzybiczych.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje):

#### I etap kształcenia (BA)

Opanowanie terminologii parazytologicznej i mikologicznej. Poznanie biologii najważniejszych pasożytów i grzybów, zwłaszcza patogennych dla człowieka i zwierząt udomowionych, a także reakcji żywicieli na zarażenie oraz aspektów ekologicznych i epidemiologicznych inwazji pasożytniczych i grzybiczych. Znajomość przemysłowego wykorzystania grzybów mikroskopowych. Umiejętność rozpoznawania oraz opisu pasożytów i grzybów, rozumienia zasad diagnostyki parazytologicznej i mikologicznej oraz zagrożeń ze strony tych czynników infekcyjnych. Absolwent jest przygotowany do pracy z materiałem klinicznym i biologicznym w laboratoriach diagnostycznych służby zdrowia, weterynarii, laboratoriach przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, placówkach ochrony środowiska.

#### II etap kształcenia (MA)

Epidemiologia najważniejszych chorób pasożytniczych i grzybiczych w kraju i świecie. Infekcje oportunistyczne. Specjalistyczne i nowoczesne me-

tody diagnostyki laboratoryjnej inwazji pasożytniczych i grzybiczych. Zastosowanie grzybów mikroskopowych w badaniach podstawowych, biotechnologii i przemyśle. Umiejętność przeprowadzania zaplanowanego eksperymentu na obiektach parazytologicznych i mikologicznych w małej grupie ćwiczeniowej, pobierania materiału do badań diagnostycznych, jego opracowania, samodzielnego wykonania podstawowych metod diagnostycznych, ich opisu. Znajomość podstawowej aparatury diagnostycznej i procesów technologicznych z zastosowaniem grzybów mikroskopowych. Umiejętność swobodnego odbioru i prezentacji danych literatury oraz komentowanie informacji naukowych i popularnych z zakresu parazytologii i mikologii. Umiejętność opracowania (w tym statystycznego) i prezentacji własnych wyników uzyskanych w trakcie realizacji prac dyplomowych z parazytologii i mikologii.

Zdobyta wiedza i umiejętności praktyczne pozwalają absolwentowi podejmować pracę w pracowniach parazytologicznych i mikologicznych służby zdrowia, służb weterynaryjnych, nadzoru sanitarnego, placówkach monitoringu środowiska, laboratoriach przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i kosmetycznego, w laboratoriach naukowych o profilu parazytologiczno-mikologicznym oraz szkołach, po zdobyciu niezbędnego przygotowania pedagogicznego. Absolwent może także kontynuować kształcenie na studiach doktoranckich, przygotowując pracę doktorską z zakresu parazytologii i/lub mikologii.

### Kierunek biologia – specjalność mikrobiologia

Przedmiot: *Parazytologia* – co najmniej 30 godz.,

Przedmiot: *Mikologia* – co najmniej 45 godz., oraz wybrane zagadnienia parazytologiczne i mikologiczne w innych przedmiotach.

Treści nauczania, wiedza, umiejętności absolwenta, jak w przypadku kierunku mikrobiologia, ale nieco mniejszym zakresie

### Kierunek biologia – specjalność ekologia

Przedmiot: *Parazytologia* – co najmniej 30 godz.:

Treści parazytologiczne, m.in. formy dyspersyjne pasożytów, wektory, biomonitoring środowiska, zagrożenie dla różnych żywicieli. Pasożytnictwo na tle innych form współżycia organizmów; oddzia-

ływania między pasożytami i żywicielami na poziomie populacji; przegląd systematyczny ważniejszych grup pasożytniczych organizmów; cykle rozwojowe pasożytów w ekosystemach wodnych i lądowych; rola żywicieli w rozprzestrzenianiu pasożytów; parazytologiczne jednostki chorobowe.

Przedmiot: **Mikologia** – co najmniej 30 godz.:

Biologia grzybów makro- i mikroskopowych, ich rola w biosferze. Naturalne rezerwuary grzybów potencjalnie chorobotwórczych. Zagrożenia dla ludzi, zwierząt i roślin.

### **Kierunek biologia – specjalność zoologia**

Przedmiot: **Pasożytnicze Protista i Metazoa** – co najmniej 15 godz.

Przedmiot: **Parazytologia** – co najmniej 30 godz.:

Biologia pasożytów – znajomość cykli rozwojowych grzybów, pierwotniaków, helmintów i stawonogów ze szczególnym uwzględnieniem form inwazyjnych i dróg inwazji do organizmu. Znajomość podstawowej nomenklatury ekologicznej stosowanej w parazytologii i mikologii (pojęcia i terminy związane ze środowiskiem życia pasożytów i procesem zarażania żywicieli, tworzenie nazw jednostek chorobowych). Interakcje międzygatunkowe; rola żywicieli w rozprzestrzenianiu pasożytów. Biochemiczne i immunologiczne oddziaływania w układzie pasożyt-żywiciel; systematyka, kladystyka; filogeneza i ewolucja pasożytów; znaczenie epidemiologiczne wybranych gatunków.

### **Kierunek ochrona środowiska**

Wydzielenie odrębnego przedmiotu **Parazytologia** nie wydaje się konieczne. Treści parazytologiczne, m.in. gatunki inwazyjne, formy dyspersyjne pasożytów, wektory, biomonitoring środowiska, zagrożenie dla różnych żywicieli itd. powinny być zrealizowane w ramach innych przedmiotów biologicznych oraz pracowni specjalistycznych.

Absolwenci **kierunku biologicznego spec. ekologia lub zoologia oraz kierunku ochrona środowiska:**

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje):

I etap kształcenia (BA)

Rozumienie istoty pasożytnictwa, miejsca i roli pasożytów w biosferze, znajomość najważniejszych grup pasożytów i grzybów, podstaw wykrywania

w różnych materiałach, w tym klinicznych. Umiejętność rozpoznawania kluczowych grup pasożytów. Wiedza i podstawowe umiejętności praktyczne z zakresu parazytologii i mikologii pozwalają absolwentowi na włączenie się w pracę pracowni o tym profilu w laboratoriach diagnostycznych, placówkach monitoringu i ochrony środowiska.

II etap kształcenia (MA)

Szczegółowa znajomość wybranych grup pasożytów i grzybów, aktualnych aspektów ekologicznych i epidemiologicznych, przyswojenie wybranych metod badawczych oraz diagnostycznych. Absolwent jest przygotowany do podjęcia zadań obejmujących problematykę parazytologiczną i mikologiczną podczas pracy w laboratoriach rutynowych, kontrolnych (monitoring środowiska) i naukowych. Może także kontynuować kształcenie na studiach doktoranckich i przygotowywać pracę doktorską z elementami parazytologii i mikologii.

### **Kierunek biologia – specjalność biologia środowiskowa**

Przedmiot: **Parazytologia** – co najmniej 30 godz.:

Rola pasożytnictwa jako zjawiska ogólnobiologicznego. Definicja i rodzaje pasożytnictwa, związki między zwierzętami, przystosowania do pasożytniczego trybu życia. Systematyka, biologia, etiologia pasożytów, struktura zgrupowań. Rola żywicieli w rozprzestrzenianiu pasożytów. Pasożyty w ochronie zdrowia człowieka, ważniejsze pasożyty człowieka, ich cykle rozwojowe, chorobotwórczość, znaczenie epidemiologiczne wybranych gatunków, mechanizmy obronne w układzie pasożyt-żywiciel. Pasożytniczy monitoring środowiska. Rola (często ograniczająca) pasożytów wobec inwazji gatunków obcych (ale także zawlekanie nowych pasożytów).

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje):

I etap kształcenia (BA)

Rozpoznawanie pasożytów. Poprawne posługiwanie się terminologią parazytologiczną. Wiedza i podstawowe umiejętności praktyczne z zakresu parazytologii pozwalają absolwentowi na włączenie się w pracę pracowni o tym profilu w laboratoriach diagnostycznych, przemysłowych i badawczych oraz placówkach monitoringu i ochrony środowiska.

II etap kształcenia (MA)

Dostrzeganie roli i znaczenie pasożytów oraz ich

powiązań z innymi organizmami. Diagnostyka pasożytów, epidemiologia. umiejętność stosowania metod używanych w monitoringu środowiska. Absolwent jest zdolny do podjęcia pracy w laboratoriach naukowych przy opracowywaniu, monitoringu środowiska. Może się włączyć w zadania opinio-twórcze z tego zakresu. Może także kontynuować kształcenie na studiach doktoranckich i przygotowywać pracę doktorskiej z zakresu biotechnologii, z elementami parazytologii.

### Kierunek biotechnologia

Przedmiot: *Parazytologia* – co najmniej 20 godz.:

Pasożytnictwo na tle innych związków międzygatunkowych. Molekularne i immunologiczne czynniki w układzie pasożyt-żywiciel. Cykle rozwojowe poszczególnych grup pasożytów, ze szczególnym uwzględnieniem pasożytniczych pierwotniaków i ich wektorów (pasożytnicze stawonogi). Chorobotwórczość pasożytów i epidemiologia parazytoz człowieka i zwierząt udomowionych. Diagnostyka laboratoryjna inwazji pasożytniczych. Indykatorowa rola pasożytów w biologicznym monitoringu środowiska.

Przedmiot: *Immunoparazytologia* – co najmniej 30 godz.:

Układ pasożyt-żywiciel: oddziaływania na poziomie populacyjnym i organizmalnym. Epidemiologia i chorobotwórczość pasożytów człowieka i zwierząt udomowionych. Molekularne i immunologiczne uwarunkowania inwazji pasożytniczych. Genetyczne uwarunkowania układu pasożyt-żywiciel. Immunoprofilaktyka chorób pasożytniczych.

Przedmiot: *Mikologia* – w wymiarze co najmniej 60 godz.:

Biologia grzybów, grzyby w środowisku i procesach przemysłowych, genetyka grzybów. Wybrane zagadnienia mikologiczne powinny się znaleźć

w innych przedmiotach, np. mikrobiologia przemysłowa.

Efekty kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje):

#### I etap kształcenia (BA)

Rozumienie istoty pasożytnictwa, miejsca i roli pasożytów oraz grzybów w biosferze. Znajomość najważniejszych grup grzybów i pasożytów, ich biologii (w tym metabolizmu) oraz podstaw ich wykrywania w różnych materiałach, w tym klinicznych. Wiedza i podstawowe umiejętności praktyczne z zakresu mikologii i parazytologii pozwalają absolwentowi na włączenie się w pracę pracowni o tym profilu w laboratoriach diagnostycznych, przemysłowych i badawczych oraz placówkach monitoringu i ochrony środowiska.

#### II etap kształcenia (MA)

Szczegółowa znajomość wybranych procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem grzybów mikroskopowych. Wiedza na temat zagrożeń ze strony grzybów i pasożytów dla środowiska i organizmów żywych, w tym głównie dla człowieka. Znajomość aparatury i metod stosowanych w laboratoriach diagnostycznych, służących do wykrywania różnych czynników infekcyjnych, w tym grzybów i pasożytów. Absolwent jest zdolny do podjęcia pracy w laboratoriach rutynowych i naukowych przy opracowywaniu, optymalizacji i prowadzeniu procesów biotechnologicznych oraz monitoringu środowiska. Może się włączyć w zadania opinio-twórcze z tego zakresu. Może także kontynuować kształcenie na studiach doktoranckich i przygotowywać pracę doktorskiej z zakresu biotechnologii, z elementami mikologii i/lub parazytologii.

Powyższe propozycje Standardów nauczania zostały przesłane do: Prof. dr hab. Andrzeja B. Legockiego – Członka Rzeczywistego PAN i Przewodniczącego Wydziału II PAN, a także do Ministra Zdrowia, Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego.