



## Przebieg infekcji wirusowej

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Leczenie infekcji wirusowej polega na podaniu leku, który uniemożliwi wirusowi zamknięcie cyklu namnażania w komórce. Wszystkie wirusy (atakujące zarówno komórki bakteryjne, roślinne, jak i zwierzęce) łączy kilka wspólnych cech. Nie są one zaliczane do świata organizmów żywych, nie mają budowy komórkowej, nie wykazują najmniejszych nawet czynności metabolicznych, nie rozmnażają się. Są jedynie w stanie namnażać się we wnętrzu zainfekowanych komórek. Wnikanie wirusa do komórki jest uzależnione od jej rodzaju oraz od budowy wirusa. Inaczej przebiega ono w przypadku komórek otoczonych ścianą komórkową (bakterie i komórki roślinne), inaczej w przypadku komórek zwierzęcych, które chroni jedynie błona komórkowa. Sam wirus zbudowany jest z kwasu nukleinowego (DNA lub RNA) zamkniętego w białkowej osłonce – kapsydzie. Wielkości wirusów sięgają od 20 do kilkuset nanometrów (1 nm – 0,000001 mm).

### Twoje cele

- Poznasz rodzaje infekcji wirusowych.
- Opisziesz przebieg infekcji wirusowych, dokonując ich podziału.
- Wykażesz różnice pomiędzy przedostawaniem się wirusów do komórek roślinnych i zwierzęcych.

# Przeczytaj

---

## Czym jest infekcja wirusowa?

Infekcja wirusowa to nic innego jak proces namnażania się wirusa. Wirusy różnią się sposobem namnażania w komórkach żywiciela.

Wirusy o dużej [wirulencji](#) (zjadliwości) doprowadzają do szybkiego niszczenia komórek gospodarza, gdyż namnażają się w ich wnętrzu i ostatecznie doprowadzają do ich zniszczenia podczas [cyklu litycznego](#).

Wirusy łagodne, przeprowadzające [cykl lizogeniczny](#), nie zawsze muszą doprowadzić do zniszczenia komórki.

## Jak przebiega infekcja lityczna?

Przebieg infekcji litycznej przeanalizujemy na przykładzie [bakteriofaga](#) T4, który namnaża się w pałeczce okrężnicy (*Escherichia coli*), bakterii naturalnie występującej w jelicie grubym człowieka. Cykl lityczny możemy podzielić na kilka faz.

Schemat budowy bakteriofaga T4.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Fazy cyklu litycznego.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Czym różni się cykl lityczny od cyklu lizogenicznego?

Typowym przedstawicielem wirusów łagodnych jest bakteriofag lambda. On również zawiera materiał genetyczny w postaci dwuniciowego DNA i także infekuje pałeczkę okrężnicy. W cyklu lizogenicznym również dochodzi do adsorpcji, wnikania i eklipsy. Tu jednak genom wirusowy integruje (łączy) się z DNA zainfekowanej komórki, tworząc tzw. [profaga](#). W tej postaci jest powielany i przekazywany kolejnym, powstałym podczas podziału amitotycznego, komórkom bakteryjnym. Komórkę niosącą profaga w swoim genomie nazywamy [lizogenną](#).

Co daje takie połączenie wirusowi i bakterii?

Wirus ma oczywiście szansę przetrwać i w pewnym momencie przejść w cykl lityczny, doprowadzając do [lizy komórki](#).

Co powoduje, że nagle uzyskuje zjadliwość?

Zjadliwość bakterii lizogennych

Porównanie cyklu litycznego i lizogenicznego. Przedstawione jest przejście profaga z cyklu lizogenicznego w cykl lityczny.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Jak przebiega infekcja wirusowa w przypadku wirusów zakażających ludzi i zwierzęta?

Kontakt z komórkami żywiciela

W większości przypadków wirus potrzebuje szybkiego kontaktu z komórkami żywiciela. Poza nimi jego czas przetrwania jest krótki (np. wirus WZW poza komórkami może przetrwać do 7 dni, natomiast koronawirus, w zależności od podłoża, przetrwa od 2 godzin do 7 dni).

Rozpoznawanie rodzaju komórki – glikoproteiny

Wirusy DNA

Wirusy RNA

Schemat replikacji wirusa grypy typu A.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

**Komórki roślinne otacza celulozowa ściana komórkowa. W jaki sposób może dojść do ich infekcji?**

## Słownik

### **bakteria lizogenna**

bakteria zawierająca w chromosomie bakteryjnym profaga

### **bakteriofag**

wirus infekujący bakterie

### **cykl lityczny**

cykl rozwojowy bakteriofagów, składający się z kilku faz: fazy adsorpcji, wnikania, utajenia, replikacji, składania i elucji, połączonej z lizą komórki gospodarza; cały cykl trwa średnio 30 minut

### **cykl lizogeniczny**

cykl rozwojowy bakteriofagów, w którym fagowy DNA ulega integracji z genomem komórki gospodarza i może replikować się razem z jego genomem przez wiele pokoleń; pewne zmiany w środowisku mogą spowodować ekspresję wirusowego DNA i powstanie potomnych wirusów oraz lizę komórki gospodarza

## **liza komórki**

rozpad zainfekowanej komórki połączony z uwolnieniem wirionów

## **nukleokapsyd**

podstawowy element strukturalny wirusa – genom wirusowy otoczony i chroniony kapsydem (płaszczem białkowym)

## **profag**

materiał genetyczny wirusa wbudowany w genom bakterii

## **splicing**

składanie RNA; jeden z etapów dojrzewania pierwotnych transkryptów, proces wycinania z cząsteczek pre-mRNA intronów i łączenia eksonów zachodzący w jądrze komórkowym podczas powstawania mRNA

## **wirion**

kompletna cząstka wirusa składająca się z kwasu nukleinowego zamkniętego w białkowym kapsydzie

## **wirulencja**

zdolność wirusów do wywoływania infekcji w organizmach żywych

# Film

---



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1GvYx33cBtzx>

Przebieg infekcji wirusowej.

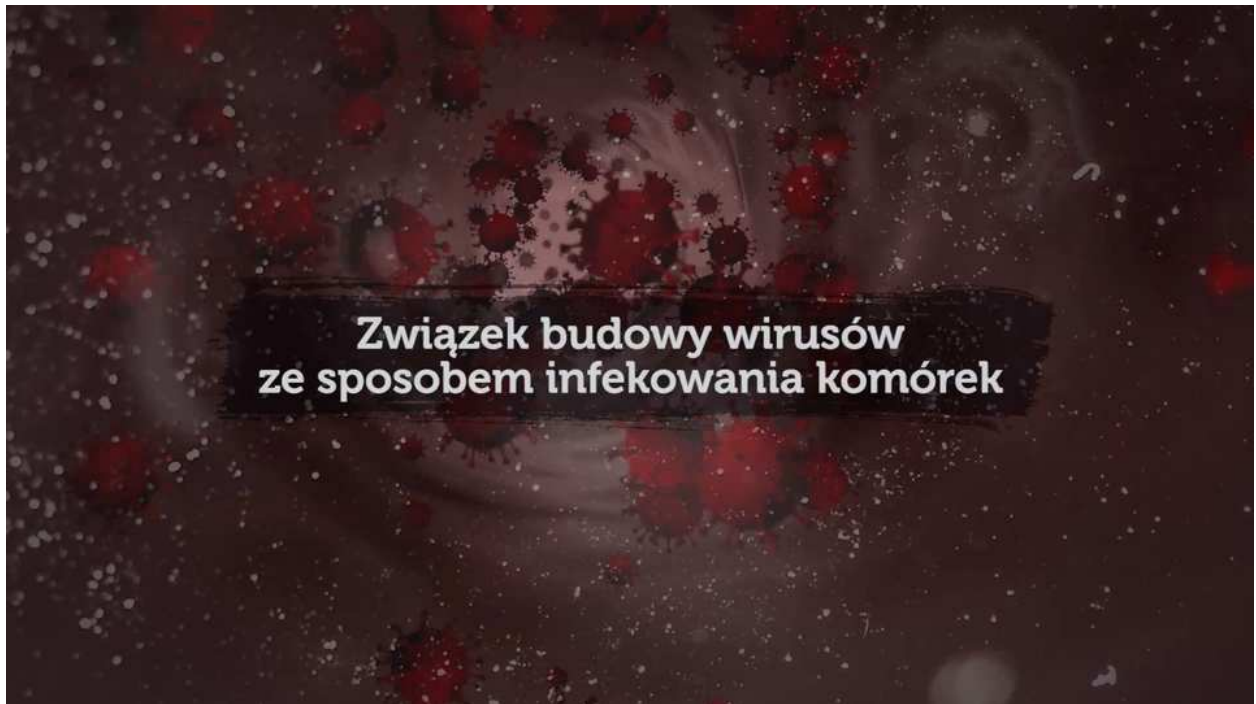
Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału pod tytułem: Przebieg infekcji wirusowej.

---

## Polecenie 1

Na podstawie filmu opisz dwa sposoby wnikania wirusów do komórek.



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R6oXyaeofYOUS](#)

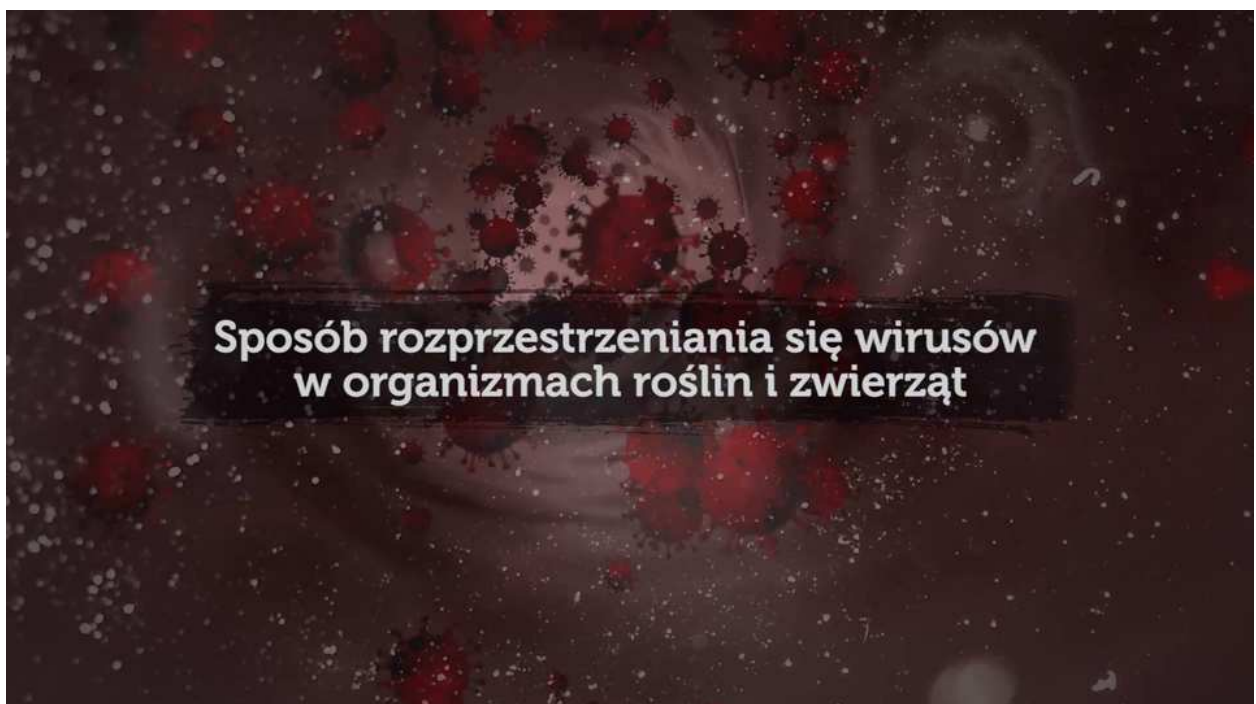
Związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek.

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału pod tytułem: Związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek.

## Polecenie 2

Wykaż związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1Odkzkqffp5Z>

Sposób rozprzestrzeniania się wirusów w organizmach roślin i zwierząt.

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału pod tytułem: Sposób rozprzestrzeniania się wirusów w organizmach roślin i zwierząt.

---

### **Polecenie 3**

Przedstaw sposób rozprzestrzeniania się wirusów w organizmach roślin i zwierząt.

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Przyjrzyj się poniższemu schematowi i uzupełnij tekst.

Pokaz slajdów przedstawiający schemat odpączkowania wirusa otoczkowego.

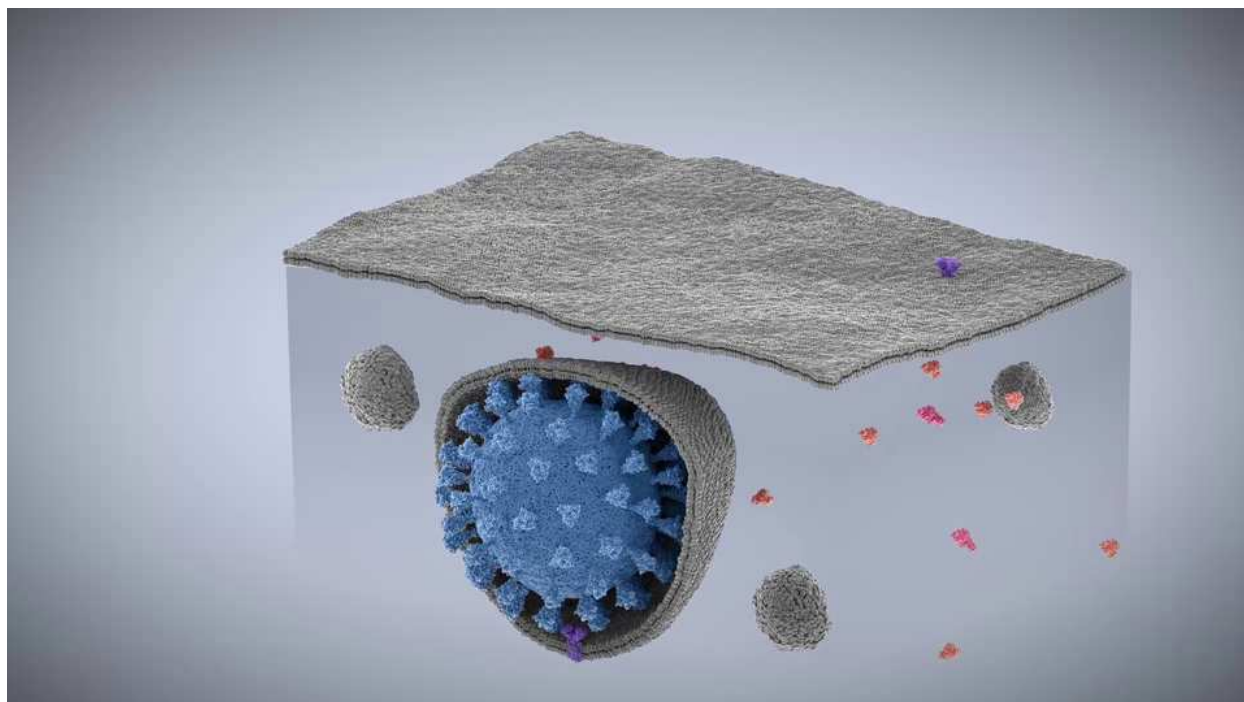
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., Przygotowane na podstawie Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 6





# Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R1051ht7jmT5O](https://www.youtube.com/watch?v=R1051ht7jmT5O)

Animacja przedstawiająca wnikanie wirusa SARS-CoV-2 do wnętrza komórki.

Źródło: Alexey Solodovnikov (Idea, Producer, CG, Editor), Valeria Arkhipova (Scientific Consultant), Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Animacja ukazująca wnikanie wirusa SARS-CoV-2 do wnętrza komórki.

---

Budowa wirionu SARS-CoV-2 i glikoproteiny S.

Źródło: Rohan Bir Singh, MD – taken from the work: Marco Cascella; Michael Rajnik; Arturo Cuomo; Scott C. Dulebohn; Raffaella Di Napoli – *Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19)*, Wikimedia Commons, licencja: CC BY 4.0.

## Tekst do zadania 8.

W dwóch dużych kohortach pacjentów z niewydolnością serca stężenia ACE2 w osoczu były wyższe u mężczyzn niż u kobiet, co prawdopodobnie odzwierciedlało

wyższą ekspresję tkankową tego receptora w zakażeniach koronawirusem SARS. Może to wyjaśniać, dlaczego mężczyźni mogą być bardziej podatni na zakażenie SARS-CoV-2 lub jego następstwa. Pacjenci otrzymujący leki z grupy inhibitorów konwertazy angiotensyny (inhibitory ACE) lub antagonistów receptora angiotensyny II (ARB) nie mieli wyższych stężeń ACE2 w osoczu, a wpływ MRA (antagonistów receptora mineralokortykoidowego dla aldosteronu) – był niewielki i niespójny.

Źródło: Sama I. E., Ravera A., Santema B. T. i wsp., *Circulating plasma concentrations of angiotensin-converting enzyme 2 in men and women with heart failure and effects of renin-angiotensin-aldosterone inhibitors*, European Heart Journal, Tom 41, Wydanie 19, 14 maja 2020, str. 1810–1817.

## Ćwiczenie 8



# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Anna Juwan

**Przedmiot:** Biologia

**Temat: Przebieg infekcji wirusowej**

**Grupa docelowa:** uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

**Podstawa programowa:**

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XII. Wirusy, wiroidy, priony

1. Wirusy – pasożyty molekularne. Uczeń:

3) wykazuje związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek;

4) porównuje cykle infekcyjne wirusów (lityczny i lizogeniczny);

6) przedstawia drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez wirusy (wścieklizna, AIDS, Heinego–Medina, schorzenia wywołane zakażeniem HPV, grypa, odra, ospa, różyczka, świnka, WZW typu A, B i C, niektóre typy nowotworów);

7) przedstawia drogi rozprzestrzeniania się chorób wirusowych zwierząt (nosówka, wścieklizna, pryszczycza) i roślin (mozaika tytoniowa, smugowatość ziemniaka) oraz ich skutki;

**Kształtowane kompetencje kluczowe:**

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

**Cele operacyjne (językiem ucznia):**

- Poznasz rodzaje infekcji wirusowych.
- Opisziesz przebieg infekcji wirusowych, dokonując ich podziału.
- Wykażesz różnice pomiędzy przedostawaniem się wirusów do komórek roślinnych i zwierzęcych.

## **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm.

## **Metody i techniki nauczania:**

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- mapa myśli;
- praca z filmem.

## **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

## **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

## **Przed lekcją:**

1. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z medium w sekcji „Film”.
2. Uczniowie przypominają sobie informacje na temat cyklu litycznego i lizogenicznego.

## **Przebieg lekcji**

### **Faza wstępna:**

1. Uczniowie z pomocą nauczyciela formułują cele lekcji oraz określają kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel zadaje uczniom pytanie:
  - Czym jest infekcja wirusowa?Wybrana osoba wszystkie odpowiedzi zapisuje na tablicy.

### **Faza realizacyjna:**

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie przystępują do cichego czytania tekstu e-materiału. Indywidualnie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj” i zapisują w zeszytach minimum pięć pytań do tekstu. Uwaga: każde z pytań musi rozpoczynać się od słowa „dlaczego”. Następnie zadają swoje pytania dowolnie wybranej osobie i odpowiadają na pytania kolegi lub koleżanki.

2. **Mapa myśli.** Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy. Każda z nich opracowuje mapę myśli na temat przebiegu infekcji litycznej. Grupy prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel uzupełnia brakujące informacje, koryguje ewentualne błędy.
3. **Praca z multimediami („Film”).** Uczniowie opracowują indywidualnie polecenia od 1 do 3 na podstawie filmów, z którymi mieli się zapoznać w ramach przygotowania do zajęć. Po każdym wykonanym zadaniu porównują swoje odpowiedzi z osobą z pary.

#### **Faza podsumowująca:**

1. Uczniowie rozwiązują ćwiczenie nr 6 (typu „prawda/fałsz”) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie przygotowują podobne zadanie dla osoby z pary: tworzą trzy prawdziwe lub fałszywe zdania dotyczące tematu lekcji. Uczniowie wykonują ćwiczenie otrzymane od kolegi lub koleżanki.
2. Uczniowie oceniają, czy udało im się osiągnąć sformułowane na początku zajęć cele lekcji.

#### **Praca domowa:**

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 5 z sekcji „Sprawdź się”.
2. Dla chętnych: Wykonaj ćwiczenia 7 i 8 z sekcji „Sprawdź się”.

#### **Materiały pomocnicze:**

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

#### **Dodatkowe wskazówki metodyczne:**

- Nauczyciel może wykorzystać medium zamieszczone w sekcji „Film” na innych lekcjach dotyczących wirusów, np. „Choroby wirusowe człowieka, zwierząt i roślin”.