

Wykorzystanie nowoczesnych technologii digitalizacji tkanek i komórek we współczesnych procesach cyfrowej edukacji.

Marika Bolcewicz, Kamila Kreft, Thierry van de Wetering,
Anna Lewandowska, Jacek Gulczyński, Leszek Kalinowski, Jarosław Skokowski

Transformacja systemu edukacji

Na przełomie XX i XXI wieku obserwowano zmiany zachodzące w procesie edukacji, dopiero jednak na przestrzeni ostatnich lat oraz w obliczu wydarzeń minionych miesięcy nastąpiła prawdziwa ewolucja systemu nauczania.

Gwałtowny proces transformacji cyfrowej w nauce wymaga od odbiorców nieustannego poznawania i posługiwania się nowoczesnym zestawem narzędzi informacyjnych, jednocześnie rozwój technologii cyfrowych, informatycznych i telekomunikacyjnych (ICT) znacząco ułatwia dostęp do źródeł wiedzy.



Oblicze współczesnej edukacji

Zastosowanie alternatywnych, technologicznie zaawansowanych metod nauczania pozwalana przekształcić tradycyjną edukację w proces niewymagający fizycznej przestrzeni do nauki, a jedynie komputera wraz z dostępem do Internetu. Daje to możliwość dotarcia do szerszego grona odbiorców, jednocześnie obniżając koszty związane z niezbędnymi zasobami oraz ich eksploatacją



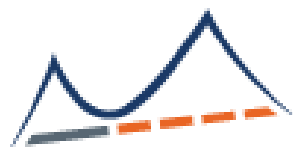
Potencjał Zakładu Medycznej Diagnostyki Laboratoryjnej

Gdański Uniwersytet Medyczny jest wiodącym ośrodkiem akademickim wśród krajowych uczelni medycznych. Charakteryzuje się wysokim potencjałem naukowym i rozwojowym, na który składają się doświadczenie, renomowane zespoły badawcze, rosnąca liczba prestiżowych, międzynarodowych publikacji i grantów, jak również szeroki zakres i jakość prowadzonych badań naukowych.

Zakład Medycznej Diagnostyki Laboratoryjnej jest jednostką w strukturach uczelni, która kieruje swoim rozwojem kładąc duży nacisk na technologie obrazowania, w zastosowaniu naukowo-dydaktycznym.

Współpracując z University of Illinois Beckman Institute for Advanced Science and Technology (Illinois, USA) jak również uczestnicząc w krajowych projektach związanych z technologiami informacyjnymi oraz obrazowymi buduje swoje kompetencje w tej dziedzinie.





MOST DANYCH

„MOST DANYCH. Multidyscyplinarny Otwarty System Transferu Wiedzy – etap II: Open Research Data” jest projektem, którego partycypantami są trzy największe uczelnie wyższe w województwie pomorskim.

Jego celem jest zwiększenie dostępności do zasobów naukowych w systemie Otwartych Danych Badawczych (ORD).

W myśl owej misji została zaprojektowana oraz wybudowana cyfrowa platforma przeznaczona do gromadzenia, wyszukiwania i przetwarzania danych.



Istniejące na świecie cyfrowe atlasy tkanek i komórek

W Internecie można znaleźć wiele stron poświęconych cyfrowym atlasom oraz mikroskopii wirtualnej. Powstały one w odpowiedzi na zmieniający się trend technologiczny wynikający ze zmian w systemie edukacji oraz wzrastających oczekiwań odbiorców.

Polskie repozytoria obrazowe:

- <http://labpat.wco.pl/>
- <https://sknwum.wixsite.com/>
- <http://caom.pl/>
- <https://atlas.cm.umk.pl/>

Zagraniczne repozytoria obrazowe:

- <https://www.proteinatlas.org/>
- <https://www.histologyguide.com/>
- histology.medicine.umich.edu
- <https://www.virtualpathology.leeds.ac.uk/>

Wirtualne repozytoria obrazowe

Histology Guide virtual microscopy laboratory [About](#) [Contact](#) [Terms of Use](#)

HOME SLIDE BOX ELECTRON MICROSCOPY QUIZ INDEX SEARCH HELP



Atlas of Human Histology
A Guide to Microscopic Structure of Cells, Tissues and Organs
Robert L. Sorenson
T. Clark Brejle

3rd Edition
Copyright © 2004, 2008, 2014.
All rights reserved.

\$75.00
University of Minnesota
Bookstore

Histology is the study of the microanatomy of cells, tissues, and organs as seen through a microscope. It examines the correlation between structure and function.

Histology Guide teaches the visual art of recognizing the structure of cells and tissues and understanding how this is determined by their function. Rather than reproducing the information found in a histology textbook, a user is shown how to apply this knowledge to interpret cells and tissues as viewed through a microscope.

Because of the high cost of purchasing (and maintaining) microscopes and preparing (or purchasing) slide collections, histology is often taught today without laboratories. A histology atlas is frequently used as a replacement. This is unfortunate because no matter how good the few images in a textbook or histology atlas are, they cannot replace the experience of viewing a specimen through a microscope.

CHAPTER 10 - LYMPHOID TISSUE

Histology Guide

MH1 024-026 Mesentery

Lymph Node (H&E)



Lymph nodes are small organs interspersed along lymphatic vessels that immunologically monitor lymph. This specimen of mesentery contains many lymph nodes (#1, #2, #3, and #4).

- **Capsule** - dense connective tissue that surrounds the node
- **Subcapsular Sinus** - space underneath the capsule that receives lymph from afferent lymphatic vessels that penetrate the capsule (lymphocytes are seen within this sinus)
- **Tuberculae** - connective tissue that extends inward from the capsule
- **Tubercular Sinuses** - spaces alongside tuberculae in which lymph flows from the subcapsular sinus into the cortex
- **Cortex** - outer region of the node adjacent to the capsule
 - **Nodules** - spherical clusters of B lymphocytes
 - **Medulla** - inner part of the node
 - **Medullary Cords** - irregular cords that contain plasma cells, B lymphocytes, and macrophages
 - **Medullary Sinuses** - spaces surrounding medullary cords in which lymph from the cortex accumulates before exiting the node
- **Hilum** - region where medullary sinuses drain into afferent lymphatic vessels and leave the node. It is also the entrance and exit for blood vessels and nerves.

Macrophages are large cells with eccentric nuclei and "foamy" cytoplasm due to numerous vacuoles. Examples are often seen individually or in clusters within nodules.

© 2005-2021 T. Clark Brejle and Robert L. Sorenson

Strona internetowa oraz wirtualny atlas są efektem pracy Uniwersytetu w Minnesocie, Minneapolis, USA. Tak zwany slide box zawiera 275 obrazów preparatów histologicznych z podziałem tematycznym na tkanki i komórki oraz organy pogrupowane w układy.

Wirtualne repozytoria obrazowe

THE HUMAN PROTEIN ATLAS

THE HUMAN PROTEIN ATLAS

MENU HELP NEWS

SEARCH

SEARCH Fields

e.g. ACE2, GFAP, EGFR

TISSUE ATLAS

SINGLE CELL TYPE ATLAS

PATHOLOGY ATLAS

BRAIN ATLAS

BLOOD ATLAS

CELL ATLAS

News

Movie of the month: the nervous gut

The gut is responsible for digesting the food we eat, which provides the whole body with nutrients... Read more

The Cell Cycle Dependent Proteome and Transcriptome

read the latest article - published Mon, 15 Mar 2021

Recent news

Mon, 15 Mar 2021
Movie of the month: the nervous gut

Wed, 24 Feb 2021
Towards a Cell Cycle Atlas

Mon, 15 Feb 2021
Movie of the month: Early steps in development of breast cancer

all news articles

THE HUMAN PROTEIN ATLAS

MENU HELP NEWS

LEARN -> DICTIONARY -> NORMAL TISSUE -> STOMACH

SEARCH Fields

Histology

Normal stomach

Related links

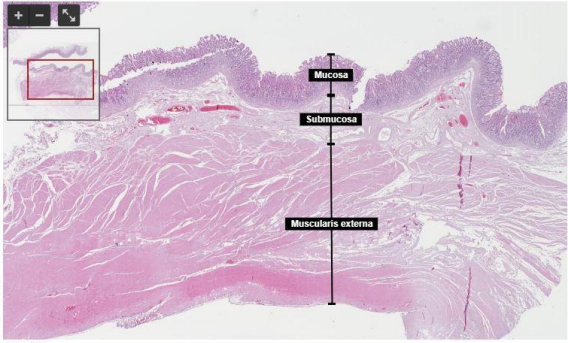
Stomach cancer

Stomach

The distal portion of the stomach, or the pylorus, connects the stomach to the duodenum. It has the same general structure as the fundus and corpus of the stomach with epithelial lined vilous folds that invaginate into gastric pits. The cells lining the vilous folds are surface mucous cells that produce alkaline mucus to protect the gastric mucosa from the acidic content of the stomach. At the bottom of the gastric pits the pyloric glands open. Instead of being simple tubular glands as the fundus glands, they are branched tubular glands. The cells of the pyloric glands are almost exclusively mucous secreting, resembling the mucous neck cells of the fundus glands. Within the pyloric glands, gastrin producing enteroendocrine cells are also present.

Normal stomach

Section of a normal stomach, stained with hematoxylin and eosin for contrast.



Mucosa

Submucosa

Muscularis externa

Stomach

The Stomach is histologically composed of three main structural layers:

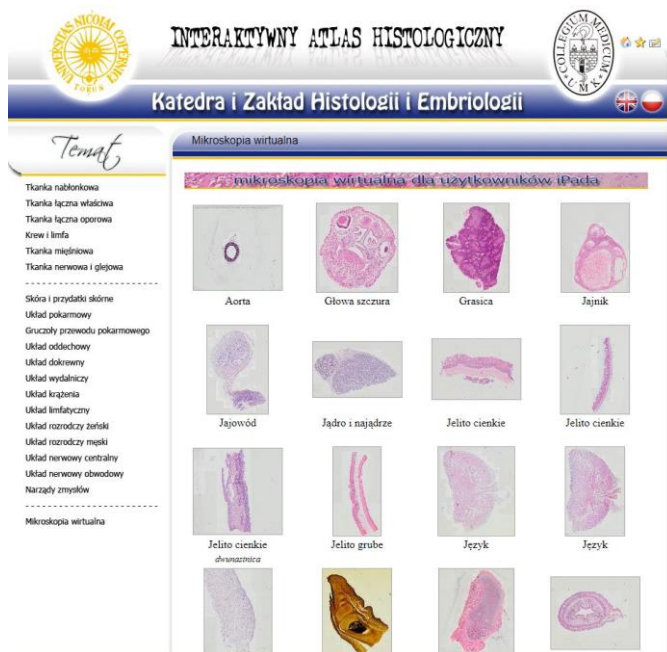
- Mucosa: Mucosal membrane, lining the inside of the stomach.
- Submucosa: Connective tissue layer with lymph vessels and blood vessels.
- Muscularis externa: Three layers of smooth muscle.












Stomach

- Mucosa
- Mucosal elements
- Gastric epithelium
- Epithelial elements
- Gastric pit
- Mucous cell
- Lamina propria
- Gastric glands
- Glandular elements
- Parietal cell
- Chief cell
- Lamina propria
- Muscularis mucosa
- Submucosa
- Submucosal elements
- Blood vessel
- Muscularis externa
- Muscular elements
- Oblique layer
- Circular layer
- Longitudinal layer
- Nerve fiber

Human Protein Atlas, powstała przy współpracy ośrodków naukowych m. in Karolinska Institute, oraz Uniwersytetu w Uppsali. Strona internetowa jest atlasem komórek, tkanek prawidłowych, tkanek patologicznych, zawiera także informacje o ekspresji wybranych białek w poszczególnych tkankach.

Wirtualne repozytoria obrazowe



Narząd	Powiększenie obiektywu			
	2x	10x	20x	40x
Oskrzędzie główne - gruczoły błony śluzowej	X			
Oskrzędzie główne - chrząstka szklista	X	X		X
Tchawica			X	X
Tchawica - nabłonek wielorzędowy urzęsiony	X	X		
Tchawica - chrząstka szklista	X			

Interaktywny atlas histologiczny Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu zawiera kilkanaście kategorii różnych rodzajów tkanek oraz układów. Metadane ograniczają się do podania rodzaju powiększenia obiektywu zastosowanego do uzyskania obrazu.

Wirtualne repozytoria obrazowe

 Histology and Embryology Students' Science Association
HESA Studenckie Koło Naukowe
przy Katedrze i Zakładzie Histologii i Embriologii WUM Like 0

[Strona główna](#) [Aktualności](#) [Informacje](#) [Zespoły badawcze](#) [Osiągnięcia](#) [PBB](#) [Więcej](#)

Preparaty egzaminacyjne

Losowe 1	Losowe 2	Losowe 3	Losowe 4	Ściągnij	Tarczyca
Kość mezenchym	Kość p.chrzęstna	Nerw osmowany	Nerw HE	Zyła i tętnica	Aorta
Serce	Szpik czerwony	Tłuszcz brunatny	Nerwy srebrzone	Jajnik	Jajowód
Macica	Ciałko żółte	Pochwa	Łozysko	Pępowina	Jądro
Najądrze	Nasieniowód	Prostata formalina	Prostata aldehyd	Język	Przysznica
Ś.podjęzykowa	Migdałek	Przełyk	Rozwój zęba	Zołądek	Dwunastnica
Jelito czcze	Okrężnica	Jelito kręte	Trzustka	Wątroba	P.zółciowy
Tchawica	Płuco	Nerka	Moczowód	Pęcherz moczowy	Gruzoł żwowy
Skóra nieowłosiona	Skóra owłosiona	Gruzoł mlek. czynny	Gruzoł mlek. niecz.	Śledziona	Węzeł chłonny
Graslica	Wyr. robaczkowy	Rd. kręgowy	Zwój rdzeniowy	Nadnercze	Przysadka
	Szyszynka	Mózg	Mózdzek	Przytarczycy	



Warszawski Uniwersytet Medyczny posiada kolekcję kolekcję obrazów tkanek i narządów prawidłowych, bez danych towarzyszących.

Wirtualne repozytoria obrazowe



The screenshot shows the WebMicroscope website. The main content area displays a slide titled "Choroba wrzodowa żołądka" (Gastric ulcer disease). The slide information includes: "Slide page December 17th 2012", "Arranger Janusz Szumas", "Affiliation Dept. of Clinical Pathology UMP", and "Układ Pokarmowy". The slide description reads: "61-letni pacjent operowany z powodu przewlekłego wrzodu żołądka. Przewlekłe aktywne zapalenie żołądka. Nadkwasota. HP - dodatni. Postępująca organizacja i regeneracja powstałego ubytku. Material operacyjny. Skrawek parafinowy. Barwienie H&E." Below the text are two small thumbnail images: "ZW77_20x" and "KWAS.jpg". Navigation links for "Diagnosis & discussion [0]" are visible below each thumbnail. The left sidebar contains a search bar and a "Browse by folder" section with categories: Basic Pathology, Systemic Pathology, Oral Pathology, and Neuropathology.

Świeża skrzeplina w obrębie naczynia żylnego

65-letnia chora operowana z powodu złamania kości udowej. Nagły zgon z powodu zatoru do tętnicy płucnej. Zylaki obu kończyn dolnych z widocznymi skrzeplinami. Material sekcyjny. Skrawek parafinowy. Barwienie H&E.



ZK24_20x

[Diagnosis & discussion \[0\]](#)

Skrzeplina w stadium organizacji - naczynie żyłne

Zgon z powodu zatoru do tętnicy płucnej. W obrębie kończyn dolnych zylaki z licznymi skrzeplinami o różnym stopniu organizacji. Material sekcyjny. Skrawek parafinowy. Barwienie H&E.



ZK26_20x

[Diagnosis & discussion \[0\]](#)

Martwica rozplywna - wrzod żołądka. Postępująca od brzegów owrzodzenia organizacja i regeneracja

61-letni pacjent operowany z powodu przewlekłego wrzodu żołądka. Przewlekłe aktywne zapalenie żołądka. Postępująca organizacja i regeneracja powstałego ubytku. Material operacyjny. Skrawek parafinowy. Barwienie H&E.



ZW77_20x

[Diagnosis & discussion \[0\]](#)

Wczesna organizacja martwicy rozplywnej - mozg

79-letni pacjent zmarł z powodu udaru mózgu. Początek choroby nagły, przed 2 tygodniami. Zgon z powodu przewlekłej niewydolności krążeniowo-oddechowej. Zaawansowana miażdżycza zwłaszcza tętnic szyjnych i kół tętniczego podstawy mózgu. Material sekcyjny. Skrawek parafinowy. Barwienie H&E.

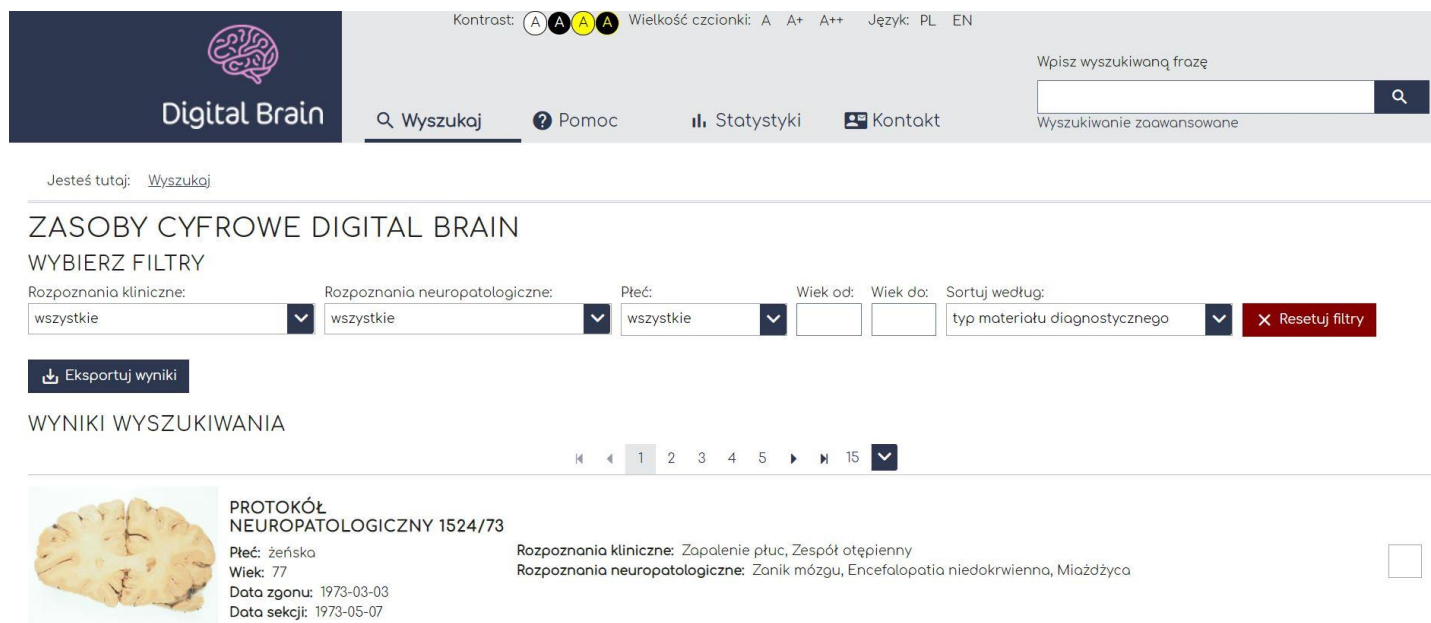


ZW80_20x

[Diagnosis & discussion \[0\]](#)

Wielkopolskie Centrum Onkologiczne utworzyło wirtualny mikroskop preparatów histologicznych tkanek i narządów z zakresu patomorfologii. Obejmuje on zmiany nowotworowe oraz zmiany nienowotworowe.

Wirtualne repozytoria obrazowe



The screenshot shows the 'Digital Brain' website search interface. At the top left is the 'Digital Brain' logo. To its right are accessibility options: 'Kontrast: A A A' and 'Wielkość czcionki: A A+ A++'. Further right are language options 'Język: PL EN'. A search bar contains the text 'Wpisz wyszukiwaną frazę' and a search icon. Below the search bar are navigation links: 'Wyszukaj', 'Pomoc', 'Statystyki', and 'Kontakt'. A breadcrumb trail reads 'Jesteś tutaj: Wyszukaj'. The main heading is 'ZASOBY CYFROWE DIGITAL BRAIN' followed by 'WYBIERZ FILTRY'. There are four filter categories: 'Rozpoznanie kliniczne' (set to 'wszystkie'), 'Rozpoznanie neuropatologiczne' (set to 'wszystkie'), 'Płeć' (set to 'wszystkie'), and 'Wiek od:' and 'Wiek do:' (empty). A 'Sortuj według:' dropdown is set to 'typ materiału diagnostycznego'. A red 'Resetuj filtry' button is present. Below the filters is an 'Eksportuj wyniki' button. The results section is titled 'WYNIKI WYSZUKIWANIA' and shows a pagination bar with '1' selected. The first result is a brain slice image with the following details: 'PROTOKÓŁ NEUROPATHOLOGICZNY 1524/73', 'Płeć: żeńska', 'Wiek: 77', 'Data zgonu: 1973-03-03', 'Data sekcji: 1973-05-07', 'Rozpoznanie kliniczne: Zapalenie płuc, Zespół otępienny', and 'Rozpoznanie neuropatologiczne: Zanik mózgu, Encefalopatia niedokrwienno, Miażdżycy'.

Zasoby Obrazowe Digital Brain Instytutu Psychiatrii i Neurologii w Warszawie udostępniają zasoby w systemie ORD. Kolekcja dotyczy obrazów związanych z różnymi obszarami mózgu – są to zarówno zdjęcia cyfrowe całych przekrojów narządu jak i zdigitalizowane bloczki histologiczne.

Dotychczas dostępne repozytoria obrazowe

Mają charakter atlasów histologicznych lub wirtualnych mikroskopów.

Wąska lub szeroka specjalizacja prezentowanych zbiorów.

Tkanki prawidłowe.

Tkanki patologiczne.

Różnią się sposobem wyświetlania obrazów.

Różne zakresy danych opisowych.

Założenia projektowe dla GUMed

W ramach projektu Most Danych, zespół Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego podjął się utworzenia bazy otwartych danych obrazowych pod nazwą:

Cyfrowy Atlas Tkanek i Komórek

Na potrzeby budowania repozytorium przygotowano bogaty i urozmaicony zbiór cyfrowych obrazów preparatów histologicznych i cytologicznych, starannie wyselekcjonowany oraz opisany danymi klinicznymi.



Tworzenie repozytorium otwartych danych obrazowych

Tworzenie repozytorium otwartych danych badawczych jest wielopoziomowym procesem obejmującym kilka etapów związanych z pracą specjalistów różnych dziedzin medycznych, biologicznych oraz technologii informatycznych.



Źródła materiału biologicznego

Podstawą wszystkich digitalizowanych obrazów są tkanki ludzkie pozyskiwane z różnych dostępnych źródeł.

Dzięki współpracy Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego z podmiotami leczniczymi, zapewnione zostały zasoby tkankowe niezbędne w procesie tworzenia repozytorium danych obrazowych.

- Uniwersyteckie Centrum Kliniczne
- Wielkopolskie Centrum Onkologiczne w Poznaniu
- Szpital Wojewódzki w Gdańsku

UCK

Uniwersyteckie
Centrum Kliniczne



wielkopolskie centrum onkologii

COPERNICUS
PODMIOT LECZNICZY Sp. z o.o.

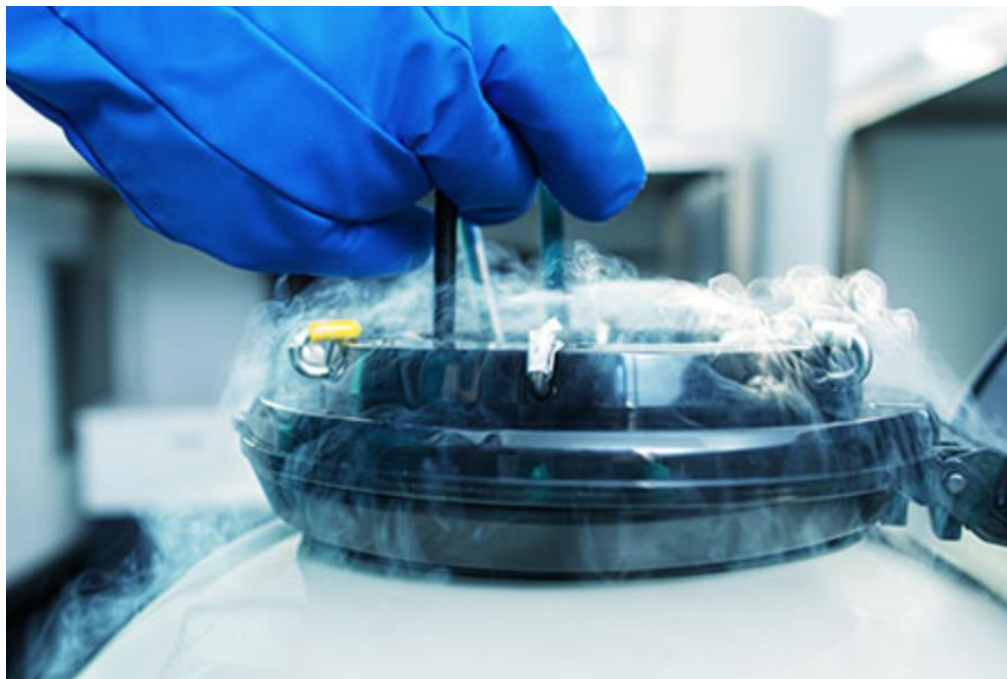
Sala operacyjna

Jedną z metod pozyskiwania materiału tkankowego wypracowaną na zasadzie współpracy z chirurgami Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego w Gdańsku jest pobieranie próbek w trakcie zabiegu operacyjnego.



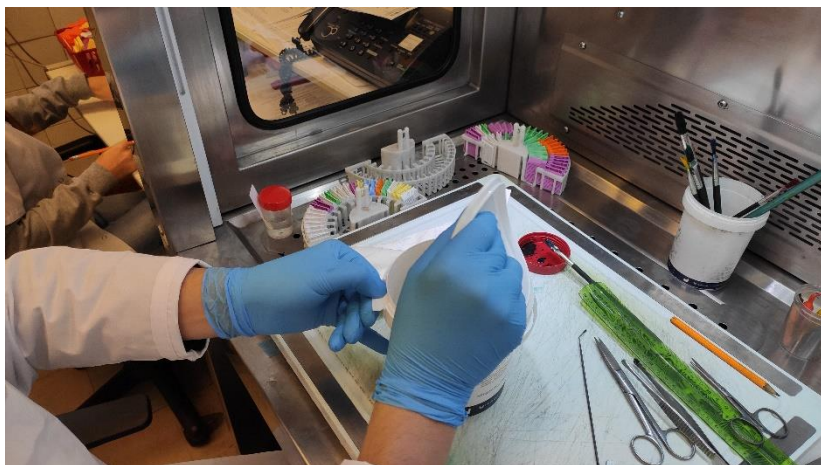
Sala operacyjna

- Świeży materiał tkankowy utrwalany w formalinie lub głęboko mrożony w ciekłym azocie.



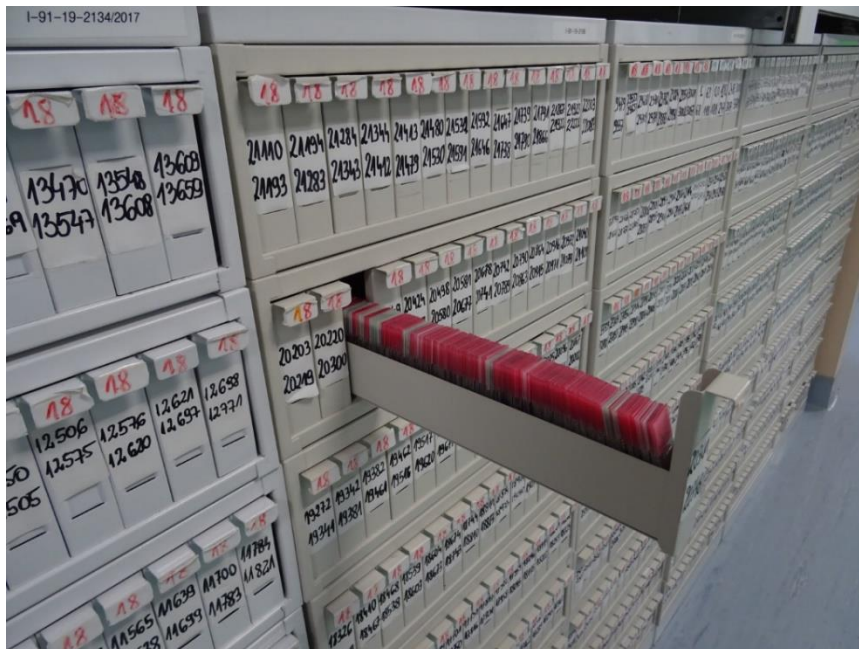
Archiwa Zakładów Patomorfologii

Innym źródłem materiału tkankowego przeznaczonego do digitalizacji są współpracujące Zakłady Patomorfologii, wcześniej już wymienionych Szpitala Wojewódzkiego w Gdańsku oraz Wielkopolskiego Centrum Onkologicznego w Poznaniu.



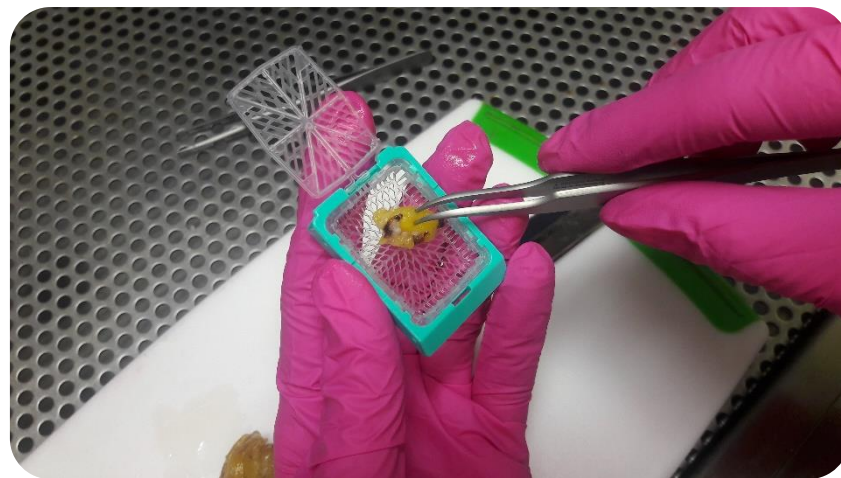
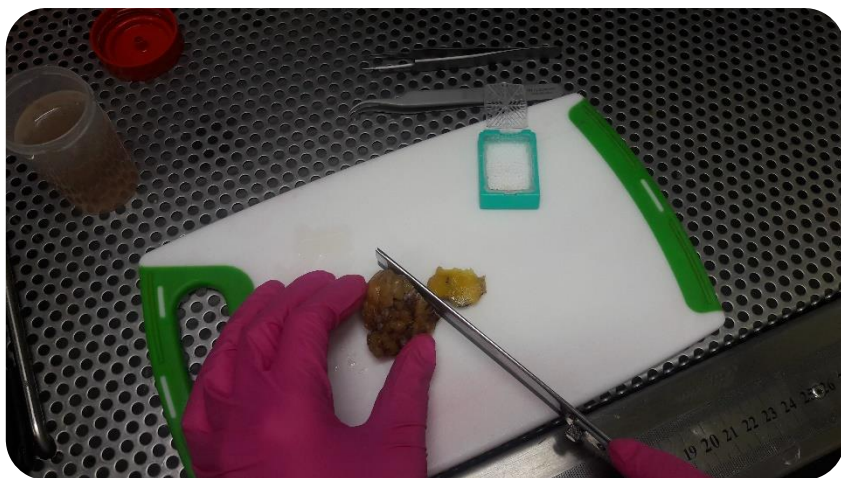
Archiwa Zakładów Patomorfologii

- Bloczki parafinowe, preparaty histologiczne, materiał tkankowy utrwalany w formalinie.



Proces technologiczny tworzenia preparatów histologicznych

W trakcie tworzenia repozytorium otwartych danych obrazowych, preparaty ludzkich tkanek i komórek zostały przetworzone w złożonym procesie technologicznym z wykorzystaniem nowoczesnych technik histologicznych.



WYKORZYSTANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII
DIGITALIZACJI TKANEK I KOMÓREK WE
WSPÓŁCZESNYCH PROCESACH EDUKACJI

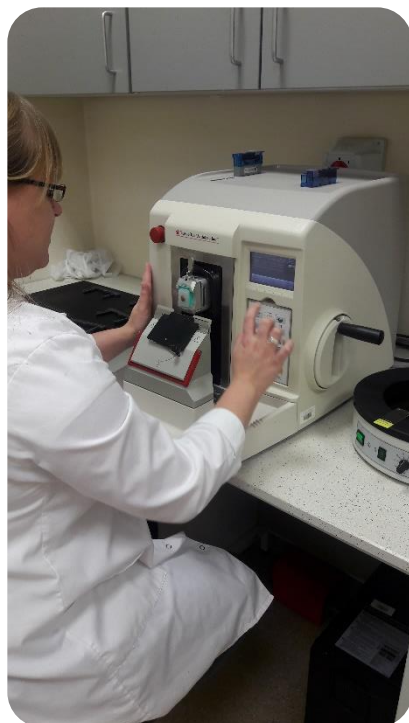


Procesowanie

Zatapianie

Bloczek
parafinowy



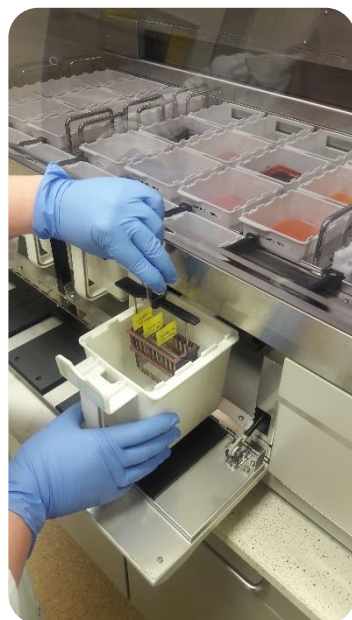


Skrwanie

Nakładanie na
szkiełko

Niewybarwiony
preparat

WYKORZYSTANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII
DIGITALIZACJI TKANEK I KOMÓREK WE
WSPÓŁCZESNYCH PROCESACH EDUKACJI



Barwienie



Wybrany preparat histologiczny



Digitalizacja

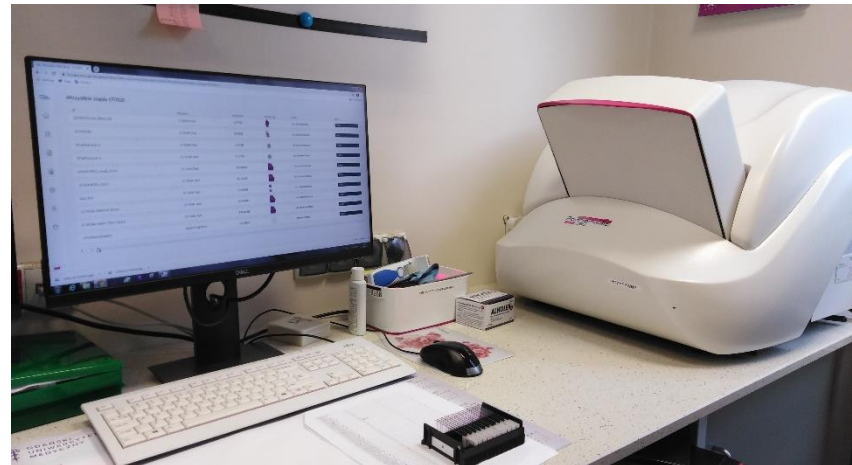
Cyfrowy zapis preparatów histologicznych

- Skanery histologiczne to urządzenia umożliwiające digitalizację preparatów histologicznych.
- Ich zasada działania opiera się na połączeniu funkcji mikroskopu optycznego i kamery cyfrowej.
- Kamera posiada zdolność do rejestracji obrazu całego szkiełka mikroskopowego z wykorzystaniem obiektywów powiększających – najczęściej 20 i 40x oraz funkcją autofocus, która umożliwia automatyczne ustawienie ostrości dla każdego skanowanego elementu.



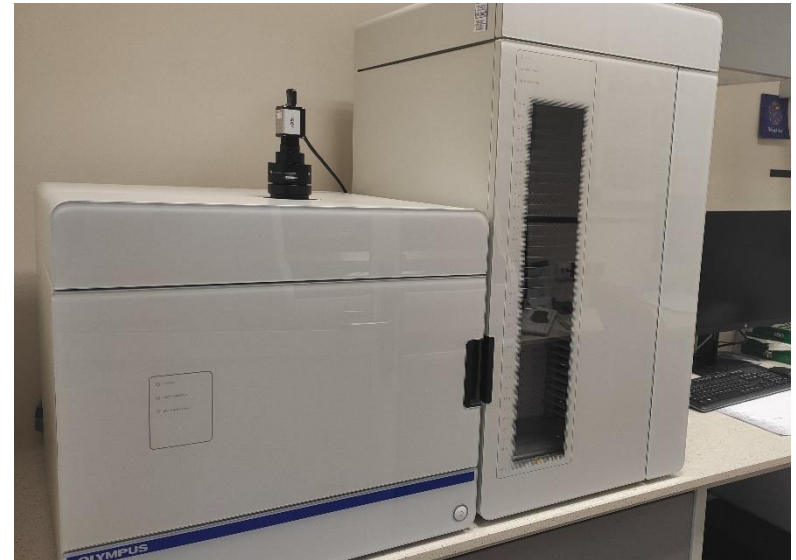
Pannoramic 250 III Flash 3DHistech

- Pojemność 250 preparatów histologicznych.
- Obiektywy – 20 i 40x.
- Tryb pracy manualny oraz automatyczny.
- Skanowanie w polu jasnym oraz fluorescencji.
- Natywny format to mrxs z możliwością konwersji do formatów JPEG, BMP, TIFF, DICOM.
- 3DHistech zapewnia kompleksowe oprogramowania: CaseViewer – do przeglądania skanów, QuantCenter – do analizy , CaseCenter – do telediagnostyki, 3DView – do tworzenia obrazów 3D oraz Converter – do zmiany formatów.



Olympus VS200

- Pojemność 210 preparatów histologicznych o standardowej wielkości lub 105 podwójnych.
- Obiektywy – 2x, 10x, 20x, 40x, 60x i 100x, w tym obiektywy immersji wodnej oraz olejowej.
- Tryb pracy manualny oraz automatyczny.
- Skanowanie w polu jasnym oraz fluorescencji.
- Natywny format to VSI z możliwością automatycznego zapisu do formatów JPEG, TIFF, OME oraz DICOM.
- Zaawansowane oprogramowanie do analizy obrazu CellSens z modułem do automatycznej detekcji obiektów oraz sztucznej inteligencji.



Rejestracja

Przygotowane do digitalizacji sety preparatów histologicznych zostają zarejestrowane w lokalnym systemie informatycznym, który w Zakładzie Medycznej Diagnostyki Laboratoryjnej stanowi wyjściową bazę danych dotyczących obrazów.

- Wprowadzenie podstawowych danych opisujących preparaty.
- Po zeskanowaniu zawiera podgląd uzyskanego obrazu w celu weryfikacji zdigitalizowanej wersji preparatu histologicznego wraz z pozycją w rejestrze.
- Generowanie pliku tekstowego zawierającego metadane.



BioBanki - fiolki, bloczki, szkiełka.

Kod 2D G74DFGC00238

Matka ICD Skan 2020.05.20 20:13:06 kolor X

Zlecenie X MD_2020-04-28 Probant X Osoba Tiri

nr nazw 3THFKGC00238 nr badania CPX/076/34 Data jakiegos zdarzenia 2021.04.12

Źródło GUMED Gulczyński Jacek materiał SurePath

Płeć K Rok Ur 2019

F II-III E / LBC

Stan Zapalny 0 F I / HPV

Narząd Szyjka macicy Cytologia Typ Barwienia Pozytyw./HC Papanicolaou

Folder/rozmiar 4916 MB Profil skan 20 IPEG

Prod. Sysmex Typ Katalog

Uwagi. Odczynniki Magazyn Zasoby

Pacjent Próbką Rozpoznanie Skanowanie Techno

Płeć 2-Kobieta Wiek

Opis kliniczny

Nr-kol prep Rok Badanie 2019 Nr Powiązania

+ > - G74DFGC00238 Data0003

Status: OK blokuj bład b.d.

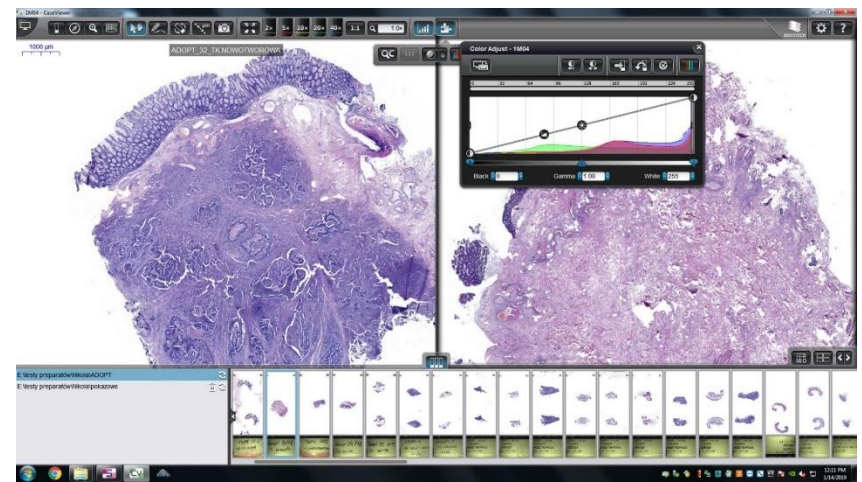
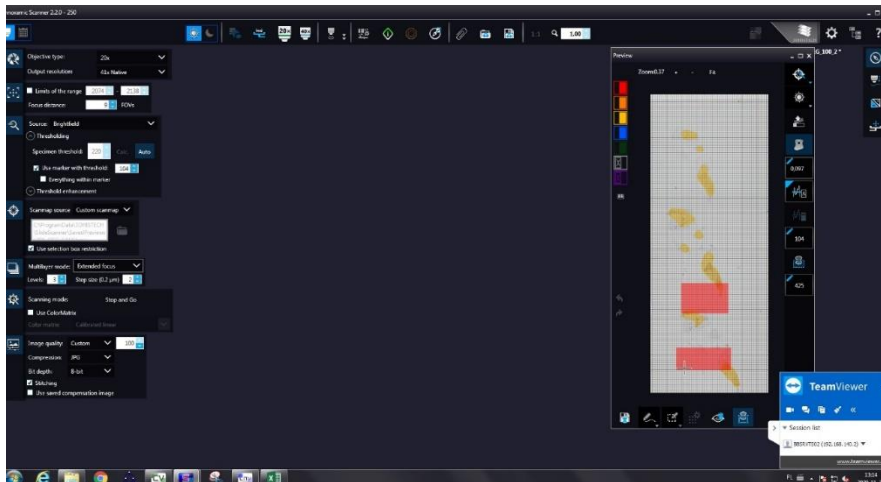
Zmiany Formularz Warunki Zdarzenia

Notatka Szablon Wędrowki Zapisz Anuluj

Pozycja na płytce lub w pudełku - alfanumerycznie.

Uzyskiwanie obrazu cyfrowego

- Zarejestrowane w lokalnym systemie informatycznym preparaty histologiczne oraz cytologiczne skanuje się w celu uzyskania ich cyfrowego zapisu.
- Pliki oscylują wielkością od około 1 GB do nawet 30 GB, w zależności od ilości tkanki na preparacie histologicznym oraz parametrów technicznych ustawionych w procesie, w tym zastosowanego obiektywu.



Metadane

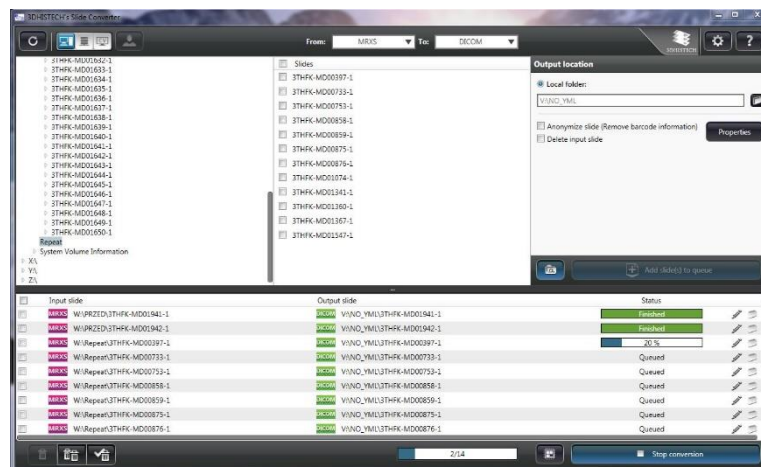
Do celów projektowych stworzyliśmy rozbudowany system metadanych pogrupowanych w 4 kategorie, rozróżniając podawane informacje na te o charakterze merytorycznym oraz czysto technicznym:

Pacjent	Rozpoznanie	Próbka	Technologia
<ul style="list-style-type: none">• ID pacjenta• Wiek• Płeć• Opis kliniczny	<ul style="list-style-type: none">• Kod klasyfikacji• Wynik rozpoznania histopatologicznego	<ul style="list-style-type: none">• Materiał• Sposób pobrania• Topografia• Narząd• Tkanka• Typ barwienia• Barwienie• Przeciwciało	<ul style="list-style-type: none">• Urządzenie• Obiektyw• Rozmiar próbki

Format

Obrazy uzyskane w natywnym formacie mrxs lub vsi są konwertowane do plików DICOM

- ang. *Digital Imaging and Communications in Medicine*. Jest to norma stosowana na potrzeby ujednolicenia oraz wymiany danych medycznych powiązanych z obrazami.
- Format plików powszechnie stosowany w medycynie – badania obrazowe oparte o technologie pozyskiwania wysokiej rozdzielczości obrazów (TK, RM, PET i inne).
- Konwersja bezstratna przy użyciu narzędzia Converter dostarczonego przez firmę 3DHitech. Obrazy wyjściowe mają podobny rozmiar, jak pliki w natywnym formacie nie tracąc na jakości w trakcie procesu konwersji.



Przesyłanie danych do CI TASK

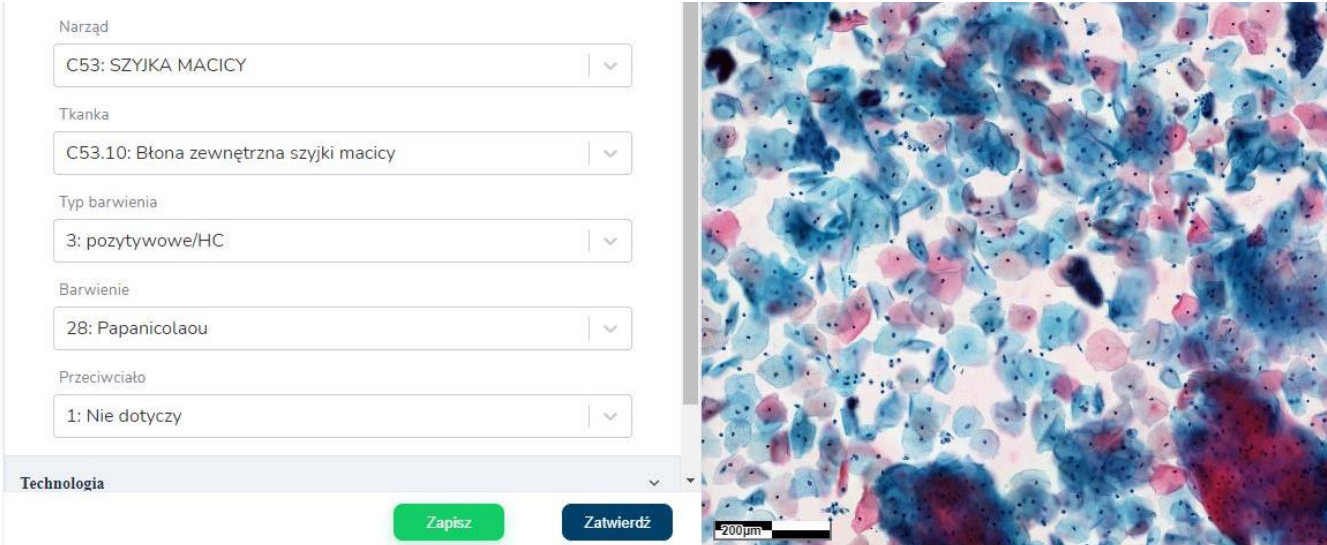
Wyselekcjonowane preparaty zdigitalizowano uzyskując wysokiej rozdzielczości cyfrowe obrazy, które wraz z opisującymi je zestrukturyzowanymi metadanymi klinicznymi, przesłano wysokoprzepustowym, bezpośrednim połączeniem światłowodowym na serwery superkomputera CI TASK, gdzie umożliwiono gromadzenie plików w obiektowych bazach danych.

- Generowanie pliku przesyłanego na serwery CI TASK zawierającego metadane opisowe.
- Za pomocą terminalu tekstowego jest uruchamiany program, który pozwala na „zapakowanie” i przesłanie obrazu oraz metadanych do CI TASK.
- Każde zdjęcie musi spełnić kilka warunków, aby pozytywnie przejść weryfikację. W przeciwnym razie dany obraz nie zostanie zaakceptowany i zaprezentowany w repozytorium otwartych danych obrazowych.



Przesyłanie danych do CI TASK

- Zaakceptowane obrazy wraz z podstawową ilością danych opisujących są widoczne w „poczekalni” Wirtualnego Mikroskopu, gdzie są ostatecznie sprawdzane oraz uzupełniane o szczegółowy opis przez specjalistów patomorfologii.
- Po zatwierdzeniu przez patomorfologa, obraz wraz z metadanymi zostaje upubliczniony dla odbiorców aplikacji Wirtualnego Mikroskopu.



The screenshot displays a web interface for data entry. On the left, there is a form with several dropdown menus:

- Narząd: C53: SZYJKA MACICY
- Tkanka: C53.10: Błona zewnętrzna szyjki macicy
- Typ barwienia: 3: pozytywowe/HC
- Barwienie: 28: Papanicolaou
- Przeciwciasto: 1: Nie dotyczy

Below the form, there is a section labeled "Technologia" with a dropdown arrow. At the bottom of the form area, there are two buttons: a green "Zapisz" (Save) button and a dark blue "Zatwierdź" (Confirm) button.

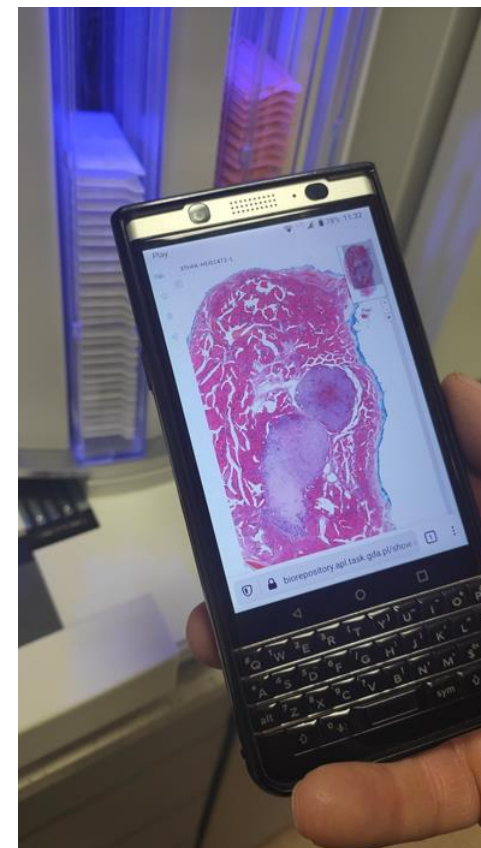
On the right side of the interface, there is a large histological image showing a Papanicolaou stain of cervical cells. The cells are stained in shades of blue and pink. A scale bar in the bottom left corner of the image indicates 200 μm.

Aplikacja Wirtualny Mikroskop

Wytworzona przez CI TASK aplikacja Wirtualny Mikroskop zezwala użytkownikom na oglądanie dużych obrazów przez powszechnie dostępne przeglądarki internetowe, zainstalowane na dowolnym urządzeniu.

Grupą docelową są studenci kierunków biologiczno-medycznych, medycyny, rezydenci, patomorfolodzy, lecz także nauczyciele akademicy mogący korzystać z narzędzia w procesie dydaktycznym.

W oparciu o zbudowaną bazę danych obrazowych uczelnie wyższe oraz firmy zajmujące się rozwojem technologicznym i poszukiwaniem nowych narzędzi informacyjnych, mogą rozwijać swoją działalność.

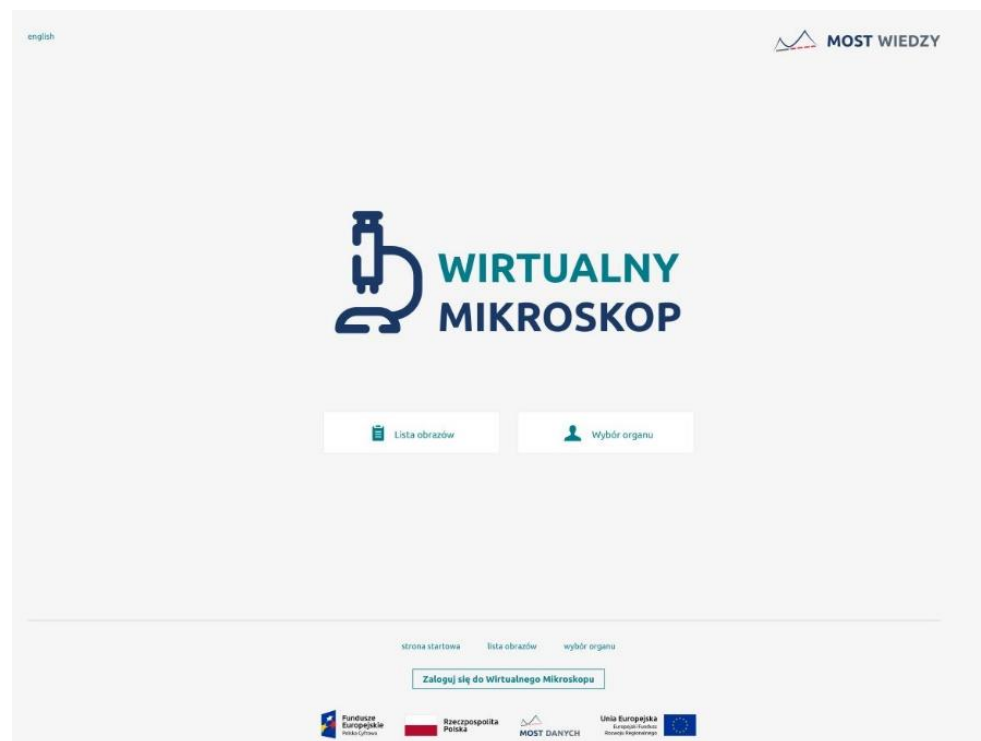


Aplikacja Wirtualny Mikroskop

- Zapewniając otwarty dostęp oferuje bezpłatną możliwość przeglądania wysokiej jakości obrazów wraz z unikalnymi, zanonimizowanymi danymi klinicznymi.
- Aplikacja jest dostępna w dwóch wersjach – polsko- i anglojęzycznej, wspierając proces edukacji u szerszego grona odbiorców i będąc atrakcyjnym narzędziem nauki dla obcokrajowców.
- Dwa sposoby wyświetlania

obrazów dają dużą dowolność

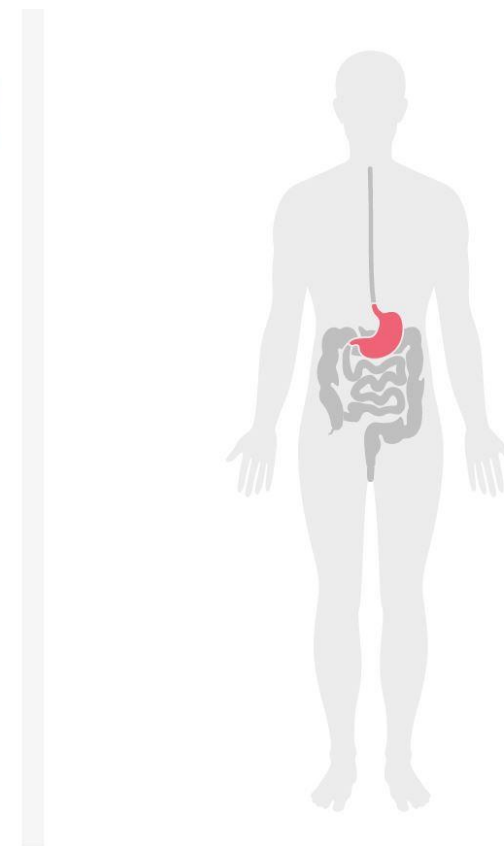
przeglądania repozytorium.



Aplikacja Wirtualny Mikroskop

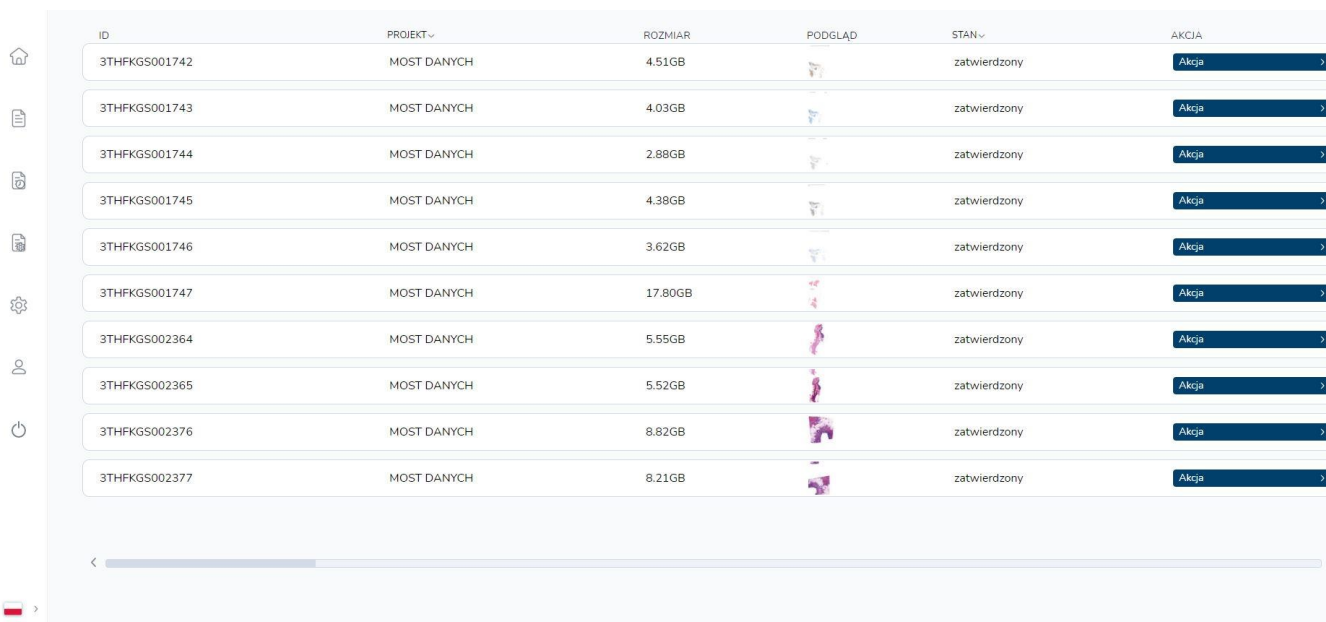
Graficzna wizualizacja ludzkiego organizmu pozwala na elastyczne grupowanie danych do wyświetlenia i umożliwia łatwe oraz intuicyjne poruszanie się po stronie w celu eksploracji zgromadzonych zbiorów.











Główne grupy topograficzne podzielone są układami, a te na podkategorie z wyszczególnieniem najważniejszych organów oraz tkanek.



Aplikacja Wirtualny Mikroskop


Aplikacja oferuje również alternatywny sposób przeglądania zdigitalizowanych preparatów. Forma listy przesuwanej oraz opcje filtrowania dają możliwości wyszukiwania obrazów zawężając pole wyników do kategorii będących w centrum zainteresowania odbiorcy.



ID	PROJEKT	ROZMIAR	PODGLAD	STAN	AKCJA
3THFKGS001742	MOST DANYCH	4.51GB		zatwierdzony	Akcja >
3THFKGS001743	MOST DANYCH	4.03GB		zatwierdzony	Akcja >
3THFKGS001744	MOST DANYCH	2.88GB		zatwierdzony	Akcja >
3THFKGS001745	MOST DANYCH	4.38GB		zatwierdzony	Akcja >
3THFKGS001746	MOST DANYCH	3.62GB		zatwierdzony	Akcja >
3THFKGS001747	MOST DANYCH	17.80GB		zatwierdzony	Akcja >
3THFKGS002364	MOST DANYCH	5.55GB		zatwierdzony	Akcja >
3THFKGS002365	MOST DANYCH	5.52GB		zatwierdzony	Akcja >
3THFKGS002376	MOST DANYCH	8.82GB		zatwierdzony	Akcja >
3THFKGS002377	MOST DANYCH	8.21GB		zatwierdzony	Akcja >

Aplikacja Wirtualny Mikroskop

Wirtualny mikroskop umożliwia interaktywne przeglądanie obrazów, zawiera okno nawigacyjne pozwalające płynnie poruszać się po cyfrowej wersji preparatu histologicznego, zawiera skalę powiększenia oraz w lewym rogu miniaturą listy rozwijanej zawierającej metadane.



The screenshot displays the interface of the Virtual Microscope application. On the left, a sidebar contains navigation icons and a list of metadata fields. The main area shows a large histological slide with a scale bar at the bottom. A smaller inset image in the top right corner provides a zoomed-in view of a specific region of the slide.

3THFK-MD01521-1

Pacjent

Rozpoznanie

Klasyfikacja

2: ICD-O_3.2

Kod Klasyfikacji

856-857: NOWOTWORY NABŁONKOWE ZŁOŻONE

Rozpoznanie

8561/02: Guz Warthina

Wynik rozpoznania histopatologicznego

Dobrze odgraniczony guz, z wyraźnymi przestrzeniami cystycznymi, zawierającymi struktury brodawkowate. Struktury brodawkowate pokryte dwuwarstwowym nabłonkiem onkocytarnym. Obok guza obecny węzeł chłonny.

Wynik rozpoznania histopatologicznego (ang.)

Well-circumscribed tumor with marked cystic spaces (with papillary structures). Papillary structures lined by double layer of oncocytic epithelial cells. Lymph node present next to the tumor.

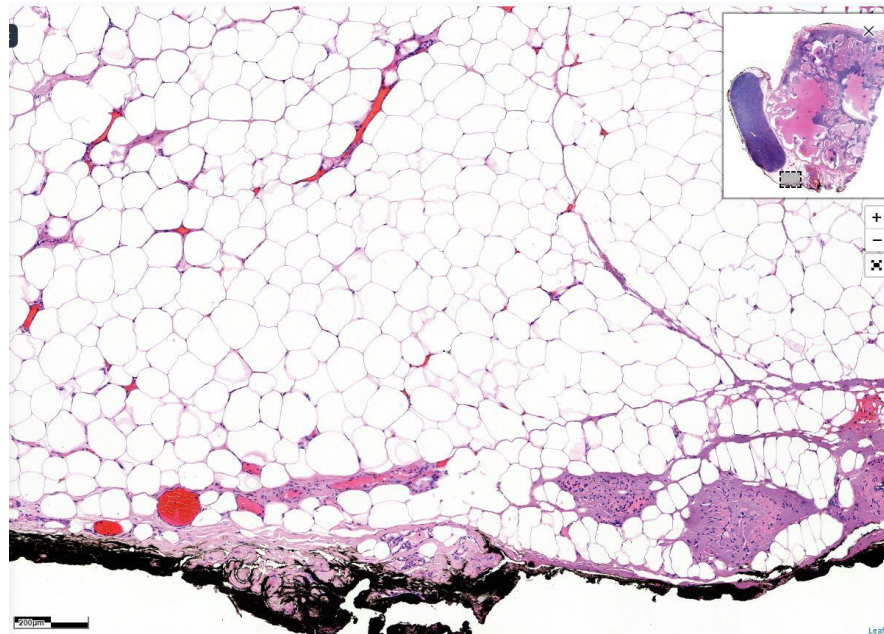
Próbka

Technologia

Oznaczenia

Aplikacja Wirtualny Mikroskop

Wirtualny mikroskop umożliwia interaktywne przeglądanie obrazów, zawiera okno nawigacyjne pozwalające płynnie poruszać się po cyfrowej wersji preparatu histologicznego, zawiera skalę powiększenia oraz w lewym rogu miniaturą listy rozwijanej zawierającej metadane.



Opisy preparatów

Pacjent	Rozpoznanie	Próbka
Numer serii preparatu 1/3469/21	Klasyfikacja 2: ICD-O_3.2	Materiał 2: FFPE
ID pacjenta 1/3469/21	Kod klasyfikacji 856-857: NOWOTV	Sposób pobrania 7: Materiał operacyjny
Wiek w momencie rozpoznania 49	Rozpoznanie 8561/02: Guz Wart	Topografia C00-C14: WARGA, JAMA USTNA I GARDŁO
Opis kliniczny Guzek w lewej śliniance o wymiarach 51x3	Wynik rozpoznania histopatologicznego Dobrze odgraniczony guz, składający się z wielokomorowymi cystycznymi, zawierającymi brodawkowate pokrywy	Narząd C07: ŚLINIANKA PRZYUSZNA
Opis kliniczny (ang.) Lump of left parotid gland on ultrasound. FNAC	Wynik rozpoznania histopatologicznego (ang.) Well-circumscribed papillary structure in the superficial layer of oncocytic	Tkanka C07.90: Ślinianka przyuszna
Płeć 1: Męczyzna		Typ barwienia 1: pozytywowe/HE
		Barwienie 1: Nie dotyczy
		Przeciwiąło 1: Nie dotyczy

Atuty rozwiązań Wirtualnego Mikroskopu

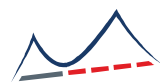
Wirtualny Mikroskop powstały przy współpracy Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego z Politechniką Gdańską oraz CI TASK tworząc lokalne rozwiązania o szerokim zasięgu - ogólnokrajowym i międzynarodowym

- Obrazy o bardzo wysokiej rozdzielczości
- Obszerna kolekcja obrazów zarówno histopatologicznych, jak i prawidłowych tkanek
- Bogate, szczegółowe opisy w dwóch językach (polskim i angielskim)
- Przystępny i intuicyjny interfejs aplikacji
- Wysoce interaktywne obrazy
- Przeglądanie przy użyciu powszechnie dostępnych przeglądarek, brak konieczności instalowania przeglądarek dedykowanych do formatu DICOM
- Każdy użytkownik może korzystać z aplikacji na dowolnym urządzeniu (telefon komórkowy, tablet, laptop)

Podsumowanie

Stworzenie cyfrowego atlasu oraz Wirtualnego Mikroskopu jest odpowiedzią na wyzwania współczesnej edukacji – kształtującej kompetencje cyfrowe i otwartej na nowoczesne technologie.

- Główną ideą przyświecającą twórcom zbudowanych narzędzi informatycznych i cyfrowych repozytoriów danych obrazowych jest wykorzystanie ich w procesach edukacyjnych opartych o metody kształcenia na odległość.
- Szerokie wykorzystanie interaktywnego Cyfrowego Atlasu Tkanek i Komórek oraz Wirtualnego Mikroskopu umożliwi modyfikację procesu nauczania dostosowanego do współczesnych wymogów społeczeństwa informacyjnego.
- Bogata kolekcja obrazów wraz z metadanymi poszerzy kompetencje nauczycieli w zakresie cyfrowej edukacji biologii, histologii i patomorfologii.
- Daje możliwości poszerzenia wiedzy z zakresu histologii i patomorfologii w aspekcie samokształcenia oraz podnoszenia kompetencji zawodowych.



MOST WIEDZY
mostwiedzy.pl

Open Research Data

Projekt

*„MOST DANYCH. Multidyscyplinarny Otwarty System Transferu Wiedzy
– etap II: Open Research Data”*

współfinansowany jest

z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa na lata 2014-2020



Fundusze Europejskie
Polska Cyfrowa



**Rzeczpospolita
Polska**



MOST DANYCH

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego





Dziękuję za uwagę

Literatura

- <https://gumed.edu.pl/287.html>
- <https://pg.edu.pl/most/danych/istota-projektu>
- https://en.biotech.ug.edu.pl/study_ifb/study_ifb?language=pl
- <https://er.educause.edu/articles/2020/7/what-incoming-first-year-students-want-online-learning-to-be>
- <https://synchronizinghealthcare.pl/lekarz/blok-operacyjny-uck-w-gdansku-wzorcowym-przykladem-informatyzacji-placowki-sluzby-zdrowia/>
- <https://www.geneticistinc.com/blog/tissue-freezing-techniques>
- <https://zasoby-digitalbrain.ipin.edu.pl/search>