

PIKAOM – Platforma Internetowa Komputerowej Analizy Obrazów Medycznych

**Dr hab. inż. Tomasz Markiewicz
Andrzej Kowalski**



PIKAOM – co to jest?

- Internetowa platforma komputerowej analizy obrazów mikroskopowych wspomagająca diagnostykę patomorfologiczną.
- Platforma dla zarejestrowanych lekarzy, naukowców i studentów – bezpłatnie.
- Analiza ilościowa obrazów histopatologicznych wybranych barwień i tkanek za pomocą algorytmów firmowanych przez autorów projektu.
- Archiwizacja obrazów mikroskopowych.
- Prowadzenie wzajemnych konsultacji dotyczących wybranych preparatów.
- Wspólne badania naukowe.



Instytucje

- (Lider) Wojskowy Instytut Medyczny, Zakład Patomorfologii i Oddział Teleinformatyki.
- Politechnika Warszawska, Instytut Elektrotechniki Teoretycznej i Systemów Informacyjno-Pomiarowych.
- Polska Akademia Nauk, Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej.



Zespół

- Kierownik Projektu: dr hab. inż. Tomasz Markiewicz .
- WIM - Zakład Patomorfologii: prof. Wojciech Kozłowski, lek. B. Grala, lek. J. Patera, lek. M. Lorent, prof. J. Słodkowska, lek. S. Cierniak.
- WIM - Oddział Teleinformatyki: dr Piotr Murawski, A. Kowalski, P. Zapała, A. Wycech.
- PW: T. Markiewicz, mgr inż. Ż. Świdierska-Chadaj, mgr inż. M. Wdowiak, prof. S. Osowski, dr. T. Leś, dr hab. K. Siwek.
- IBIB PAN: dr Anna Korzyńska, dr hab. D. Pijanowska, mgr inż. Ł. Roszkowiak, mgr inż. Jakub Żak, mgr inż. A. Wesółowska.

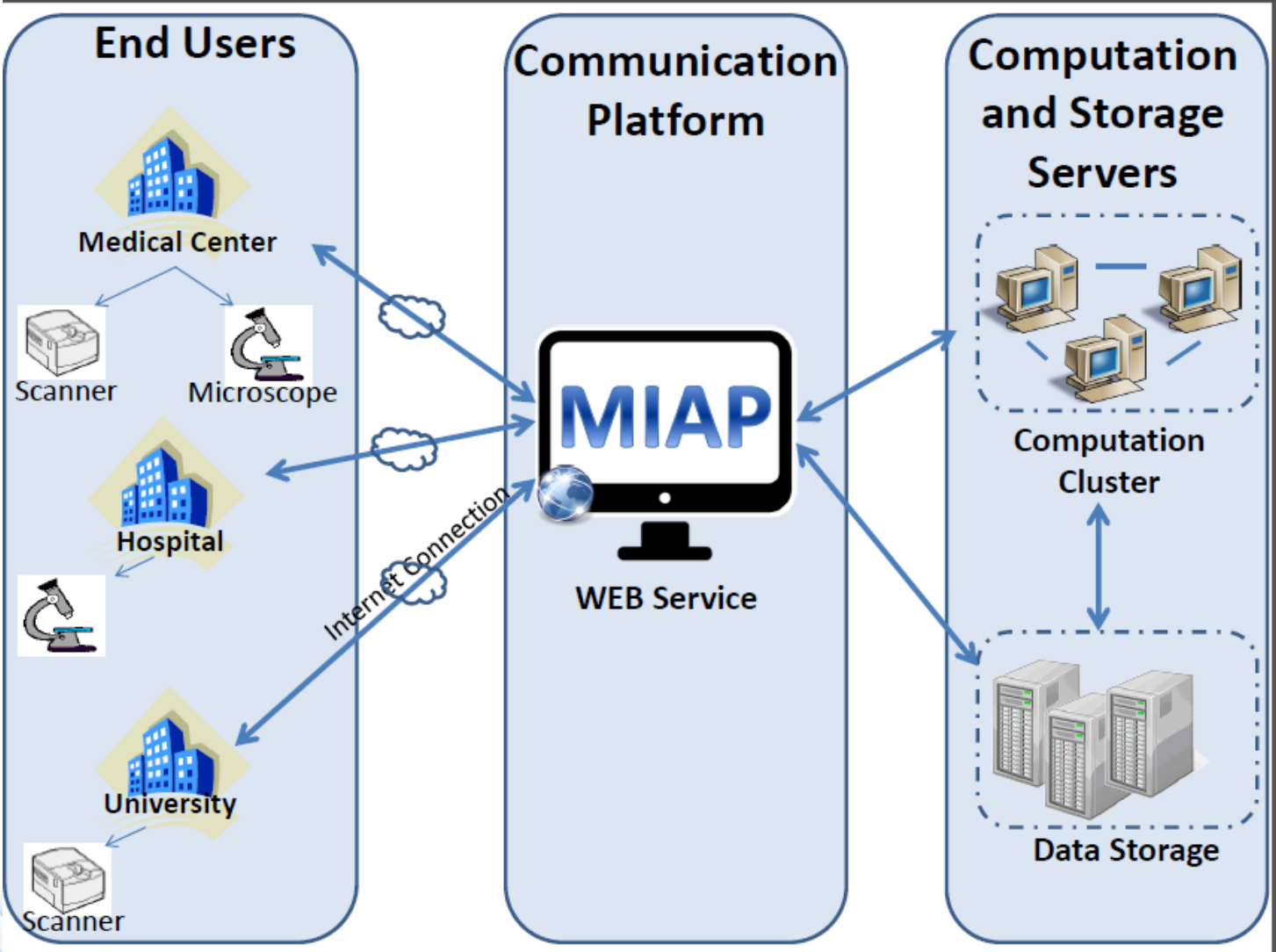


Plan projektu

- Utworzenie platformy internetowej do analizy obrazów histopatologicznych.
- Opracowanie i implementacja algorytmów analizy obrazów oraz ich weryfikacja na reprezentatywnej bazie danych.
- Rozszerzenie opracowanych metod analizy na „preparaty wirtualne”.
- Weryfikacja działalności systemu przez zewnętrzne jednostki naukowe.



Architektura



Założenia projektu

- Analiza wybranych rodzajów odczynów oraz tkanek – koncentracja badań na odczynach ER, PgR, Ki-67, HER2, CISH.
- Analiza obrazów histopatologicznych (odpowiadających polu widzenia w mikroskopie) i wirtualnych preparatów.
- Obrazy, opis przypadków i wyniki analizy przechowywane w bazie danych.
- Bezpłatny dostęp do platformy po zarejestrowaniu i zalogowaniu, warunkowe publikowanie przypadków.



Funkcjonalność platformy

- Baza danych użytkowników pozwalająca na autoryzację użytkowników na platformie.
- Grupy robocze.
- Blog.
- Znaczniki.
- System rozbudowanych słowników.
- Przesyłanie obrazów mikroskopowych na platformę – zwykłych obrazów graficznych oraz preparatów wirtualnych.
- Przeglądanie obrazów mikroskopowych.
- Tworzenie algorytmów używających języka Matlab za pomocą graficznego edytora oraz ich uruchamianie.
- Interfejs użytkownika w języku polskim i angielskim.



Proponowane scenariusze użycia

- Zawsze określony i zweryfikowany użytkownik – logowanie.
- Grupa badawcza – grupowe udostępnianie przypadków.
- Możliwość wzajemnych konsultacji.
- Baza prezentacyjno – edukacyjna przypadków.
- Możliwość użycia w technologii „apletu” – jako opcja demonstracyjna.



Kryteria dla preparatów

- Kryteria poprawności przygotowania preparatów – problem standaryzacji i jakości.
- Szczegółowe kryteria przygotowania i akwizycji obrazów, zapewnienia niezbędnych danych technicznych.
- Obsługiwane formaty danych i ich jakość (otwartość).



Modele użytkowników systemu

- Administrator
- Projektant algorytmów
- Osoba weryfikująca
- Użytkownik - patomorfolog
- Student
- Grupy robocze



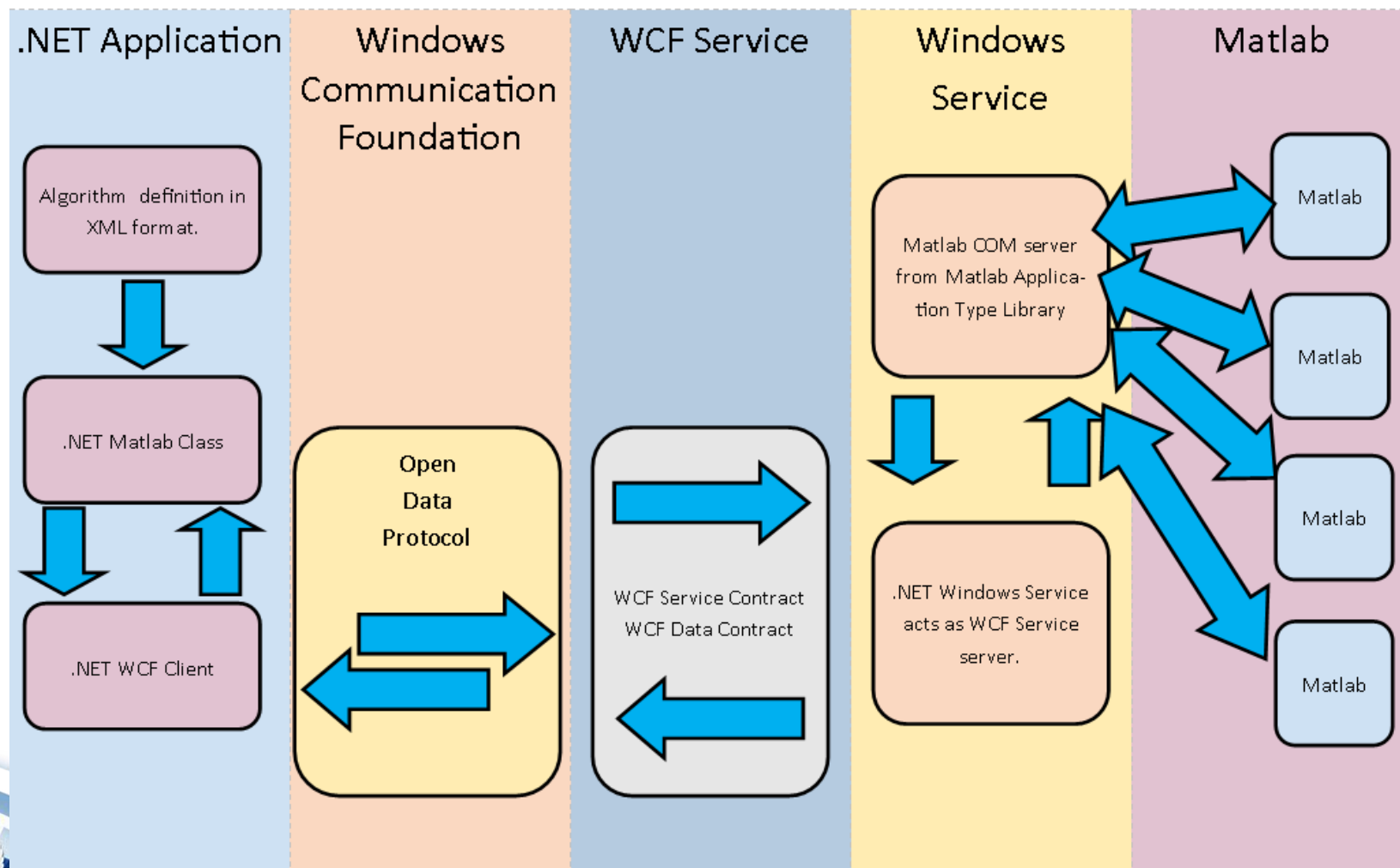
Opcja projektanta algorytmów

- Możliwość definiowania procedur jako bloków algorytmu.
- Zdefiniowany interfejs wejścia-wyjścia dla procedur.
- Przełączany blok podglądu wyniku procedury.
- Model podziału zadania na podzadania, zrównoleglenia obliczeń oraz agregacji wyniku.
- Dostęp do bibliotek procedur – własnych i innych projektantów.
- Opcje implementacji równoległej na klaster CPU oraz na architekturę GPU – CUDA.



Matlab – przepływ danych

Matlab data flow and call sequence diagram

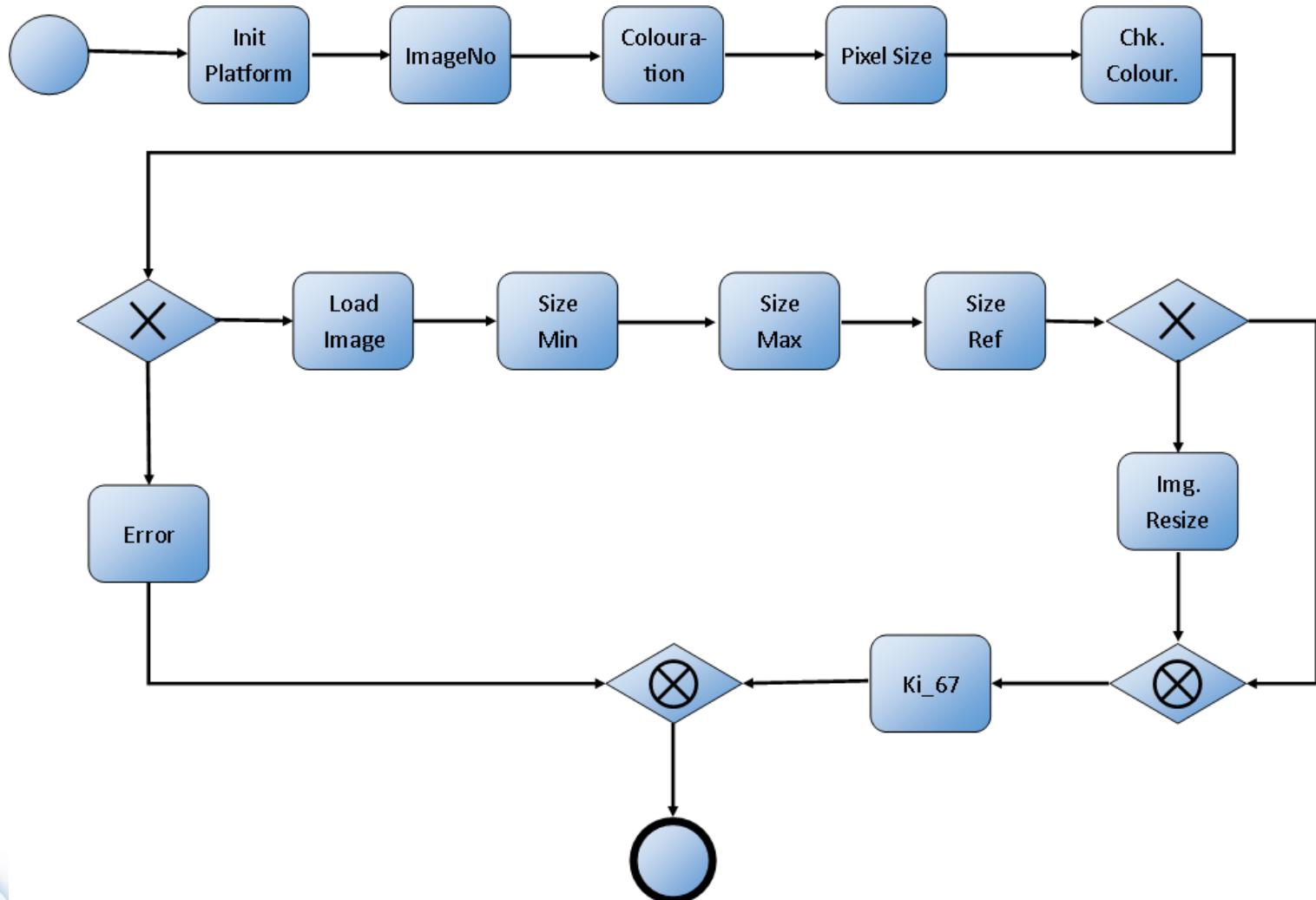


Elementy algorytmu

	Start.
	Stop.
	Zadanie.
	Bramka rozdzielająca.
	Bramka rozdzielająca z wyrażeniem.
	Bramka scalająca – wszystkie.
	Bramka scalająca – pierwszy.



Przykładowy algorytm

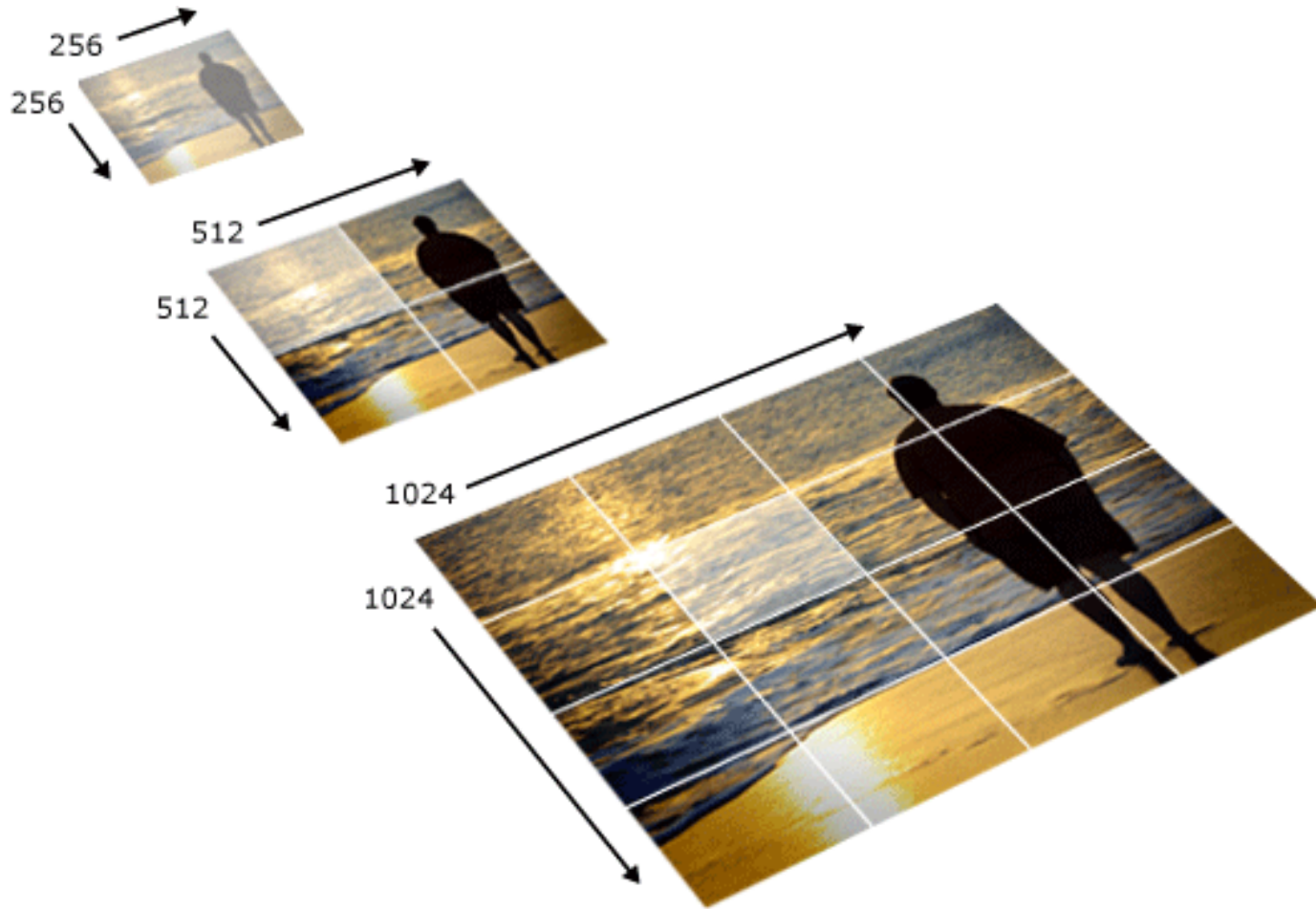


Opcja użytkownika algorytmów

- Możliwość definiowania domyślnych zestawów parametrów urządzenia służącego do rejestracji obrazu.
- Możliwość wysyłania na platformę zdjęć, pakietów zdjęć oraz wirtualnych preparatów (całych struktur plików).
- Automatyczna generacja podglądu preparatu w określonych pomniejszeniach rozdzielczości.
- Narzędzie do wskazywania graficznie obszarów ROI.
- Możliwość wyboru sposobu oceny ilościowej preparatu – cały preparat, wybrane pola widzenia/ROI, wskazane przez algorytm pola „hot spot”, możliwość weryfikacji i selekcji pól analizy.
- Opracowanie statystyczne wyników – podsumowania liczbowe dla kilku obrazów/pól widzenia/ROI.



DZI – Deep Zoom Image



Podziękowania

Projekt jest finansowany w ramach Programu Badań Stosowanych Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, PBS2/A9/21/2013 w latach 2013-2016.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju



Dziękuję za uwagę

