

# CZY SZTUCZNA INTELIGENCJA ZASTĄPI DIAGNOSTĘ I ZWIĘKSZY WYKONANIE BADAŃ CYTOLOGICZNYCH W RAMACH PROFILAKTYKI RAKA SZYJKI MACICY?



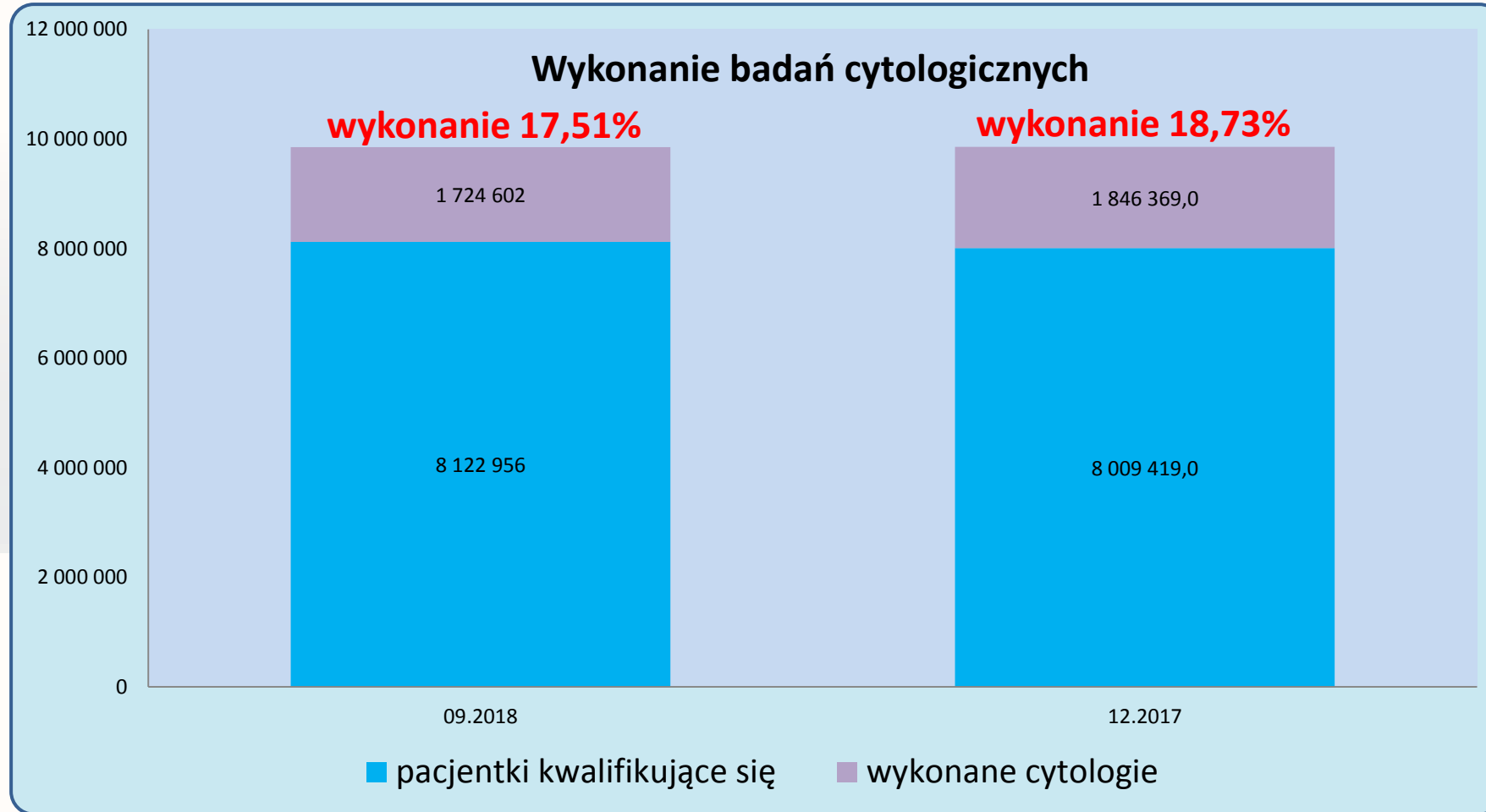
dr Łukasz Lasyk  
Tomasz Włodarczyk

# AGENDA

1. **Problem medyczny** – niskie wykonanie profilaktycznych cytologii ginekologicznych
2. **Diagnoza** przyczyn problemu medycznego
3. **Minimalizacja problemu medycznego** – opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu
4. **Weryfikacja statystyczna skuteczności** opracowanego algorytmu
5. **Implikacje wdrożenia** opracowanego rozwiązania
6. **Korzyści społeczne** (efekty zewnętrzne) opracowanego rozwiązania
7. **Dalszy rozwój**

# 1. PROBLEM MEDYCZNY

## Niskie wykonanie badań cytologii ginekologicznych



# 1. PROBLEM MEDYCZNY

## Niskie wykonanie badań cytologii ginekologicznych

- **Niska wykrywalność** raka szyjki macicy we wczesnym stadium
- **Koszty systemowe**
  - Bezpośrednie koszty medyczne
  - Wydatki ubezpieczeniowe
  - Utracone dochody
- **Koszty społeczne**
  - Absenteizm chorych (tymczasowa nieobecność pracownika w pracy)
  - Prezenteizm chorych (obniżona produktywność osoby chorej pracującej)
  - Trwała niezdolność do pracy
  - Koszt angażowania rodziny do opieki nad chorą

## 2. DIAGNOZA PRZYCZYN

### Problemu medycznego

# Przyczyny problemu

1. **Niska efektywność** procesu akwizycji

2. **Niewykorzystany potencjał** położnych

3. **Brak zarządzania** populacją

4. **Niska efektywność operacyjna** programu profilaktyki, **brak odpowiedniej organizacji** screeningu

4. **Mała liczba jednostek** uczestniczących w programie profilaktycznym

*Etap podstawowy (pobranie) – ok. 3 000 jednostek, diagnostyczny – ok. 70, pogłębiony – ok. 80*

5. Stosunkowo **niska specyficzność i czułość**

6. **Niewystarczająca liczba patomorfologów i diagnostów laboratoryjnych**

7. **Zróznicowany poziom jakości oceny preparatu** zależny od doświadczenia

# 3. MINIMALIZACJA PROBLEMU MEDYCZNEGO

## Opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu

**Opracowanie i wdrożenie urządzenia wraz z oprogramowaniem do archiwizacji cyfrowej i przesyłu danych oraz wspomagania diagnozy preparatów cytologii szyjki macicy**

- Projekt realizowany w konsorcjum z **Centrum Medyczno-Diagnostyczne Sp. z o.o.** we współpracy z **Narodowym Centrum Badań i Rozwoju** w ramach działania Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 Działanie 1.2-Konkurs 2/1.2/2015\_INNOMED
- Badanie Kliniczne koordynowane przez **prof. Jacka Gronwalda (Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie)**



Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



# 3. MINIMALIZACJA PROBLEMU MEDYCZNEGO

## Opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu

### Projekt

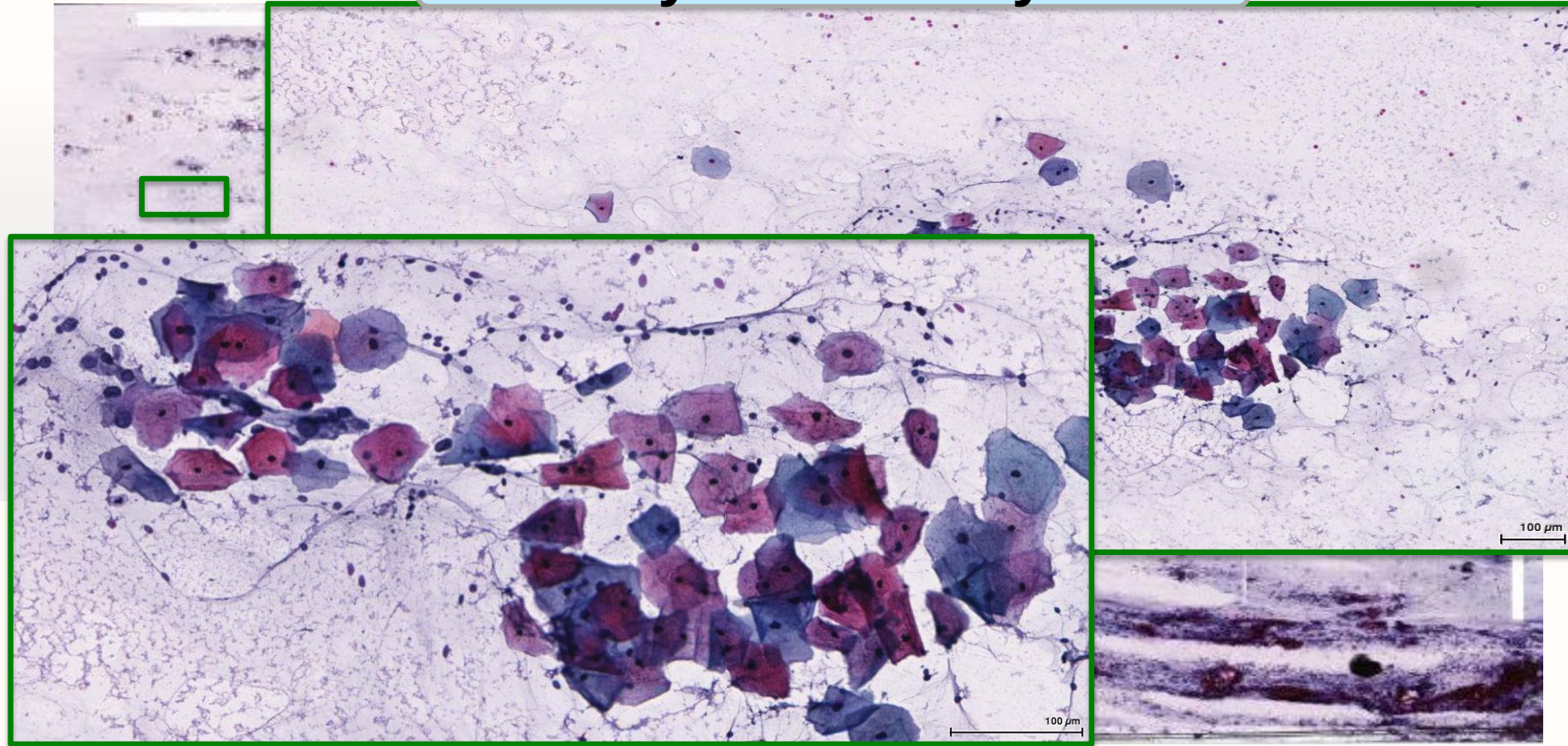
1. **Skonstruowanie prototypu urządzenia** do skanowania, wstępnej oceny oraz archiwizowania i wsparcia przy screeningu populacji pod kątem raka szyjki macicy.
2. **Badanie kliniczne** mające na celu ocenę skuteczność oraz efektywność kosztową opracowanego urządzenia i algorytmu.
3. Opracowanie i wdrożenie **systemu zarządzającego systemem zarządzającego populacją oraz ścieżką diagnostyczno-leczniczą danej pacjentki**



# 3. MINIMALIZACJA PROBLEMU MEDYCZNEGO

Opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu

## Pozyskanie danych

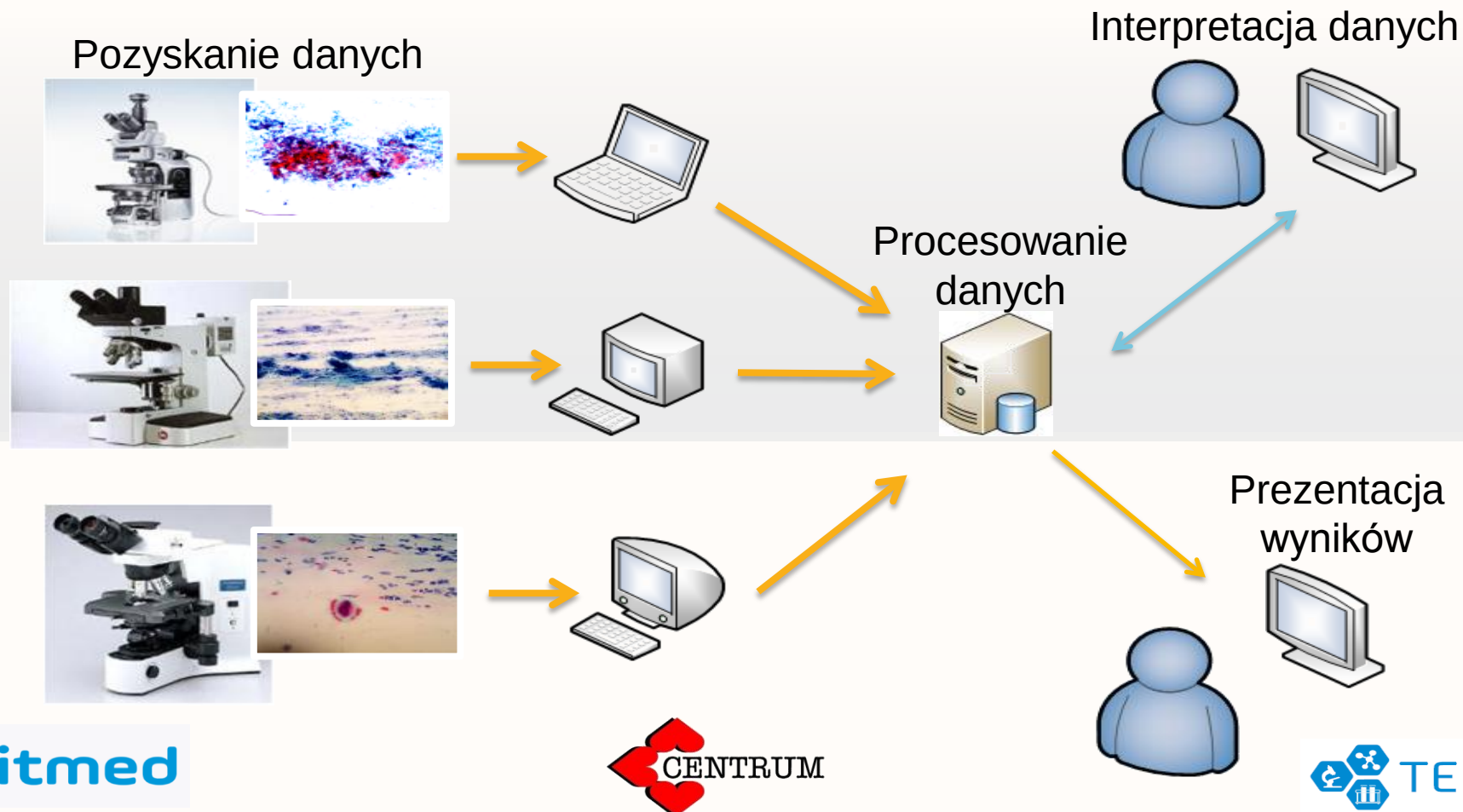




# 3. MINIMALIZACJA PROBLEMU MEDYCZNEGO

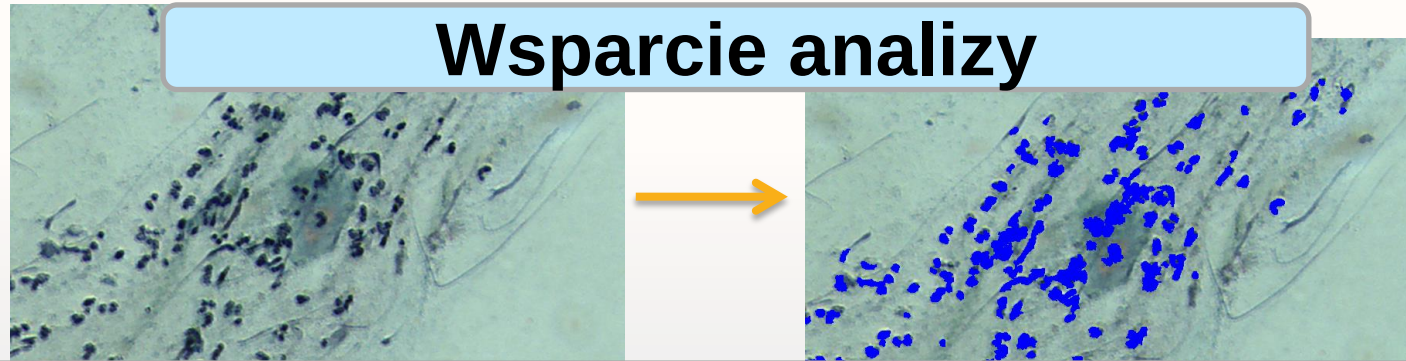
## Opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu

### System SaaS - Software as a service



# 3. MINIMALIZACJA PROBLEMU MEDYCZNEGO

## Opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu



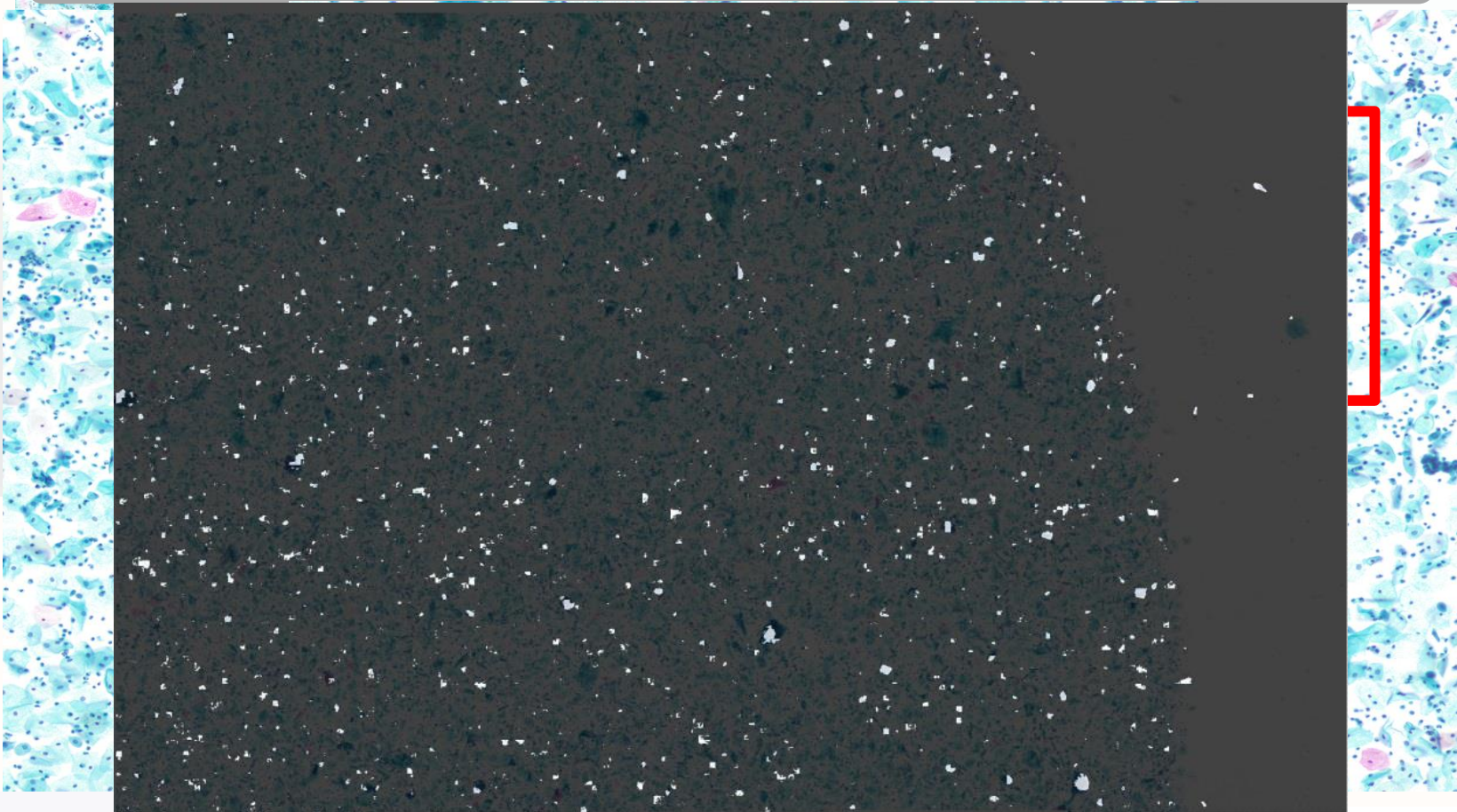
**Wykorzystanie autorskich algorytmów do analizy preparatów.  
Ostateczny wynik określa screener w oparciu o wspomaganą analizę preparatu.**



# 3. Minimalizacja problemu medycznego

Opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu

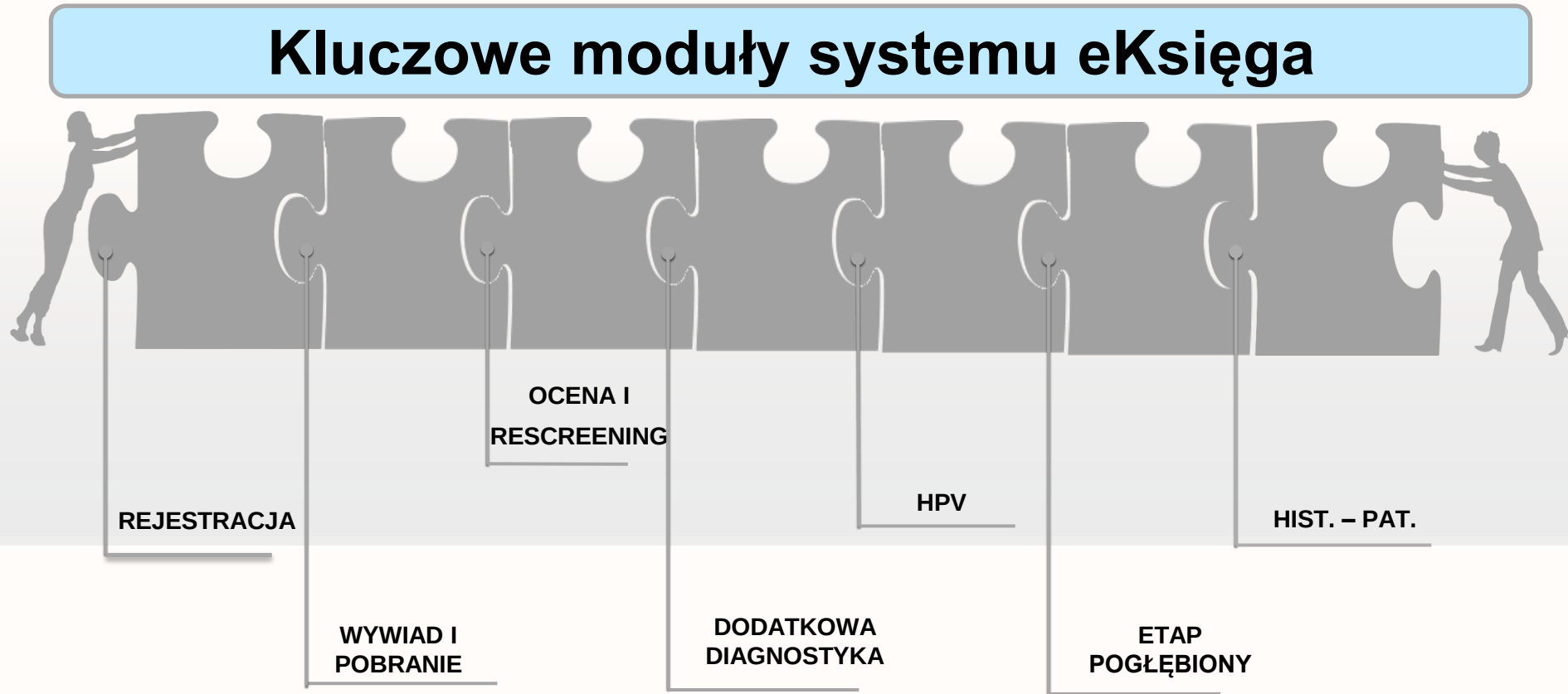
## Wsparcie analizy





# 3. Minimalizacja problemu medycznego

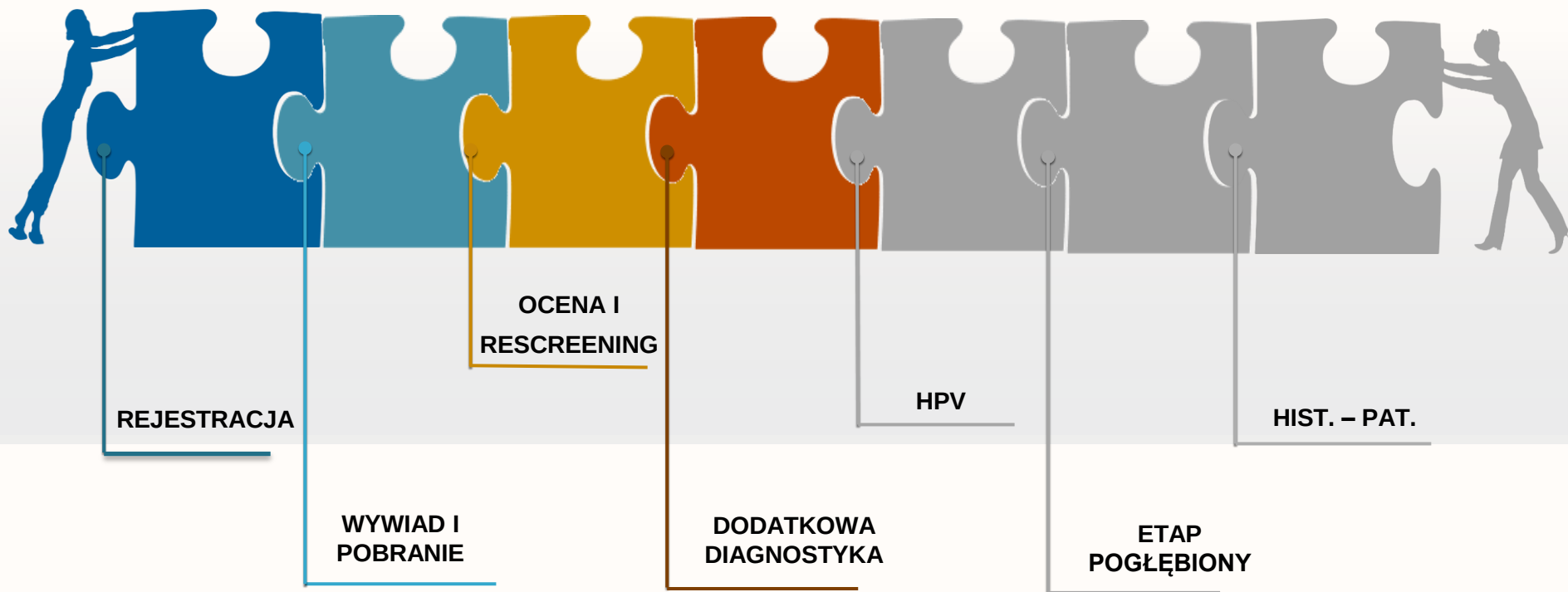
## Opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu



# 3. Minimalizacja problemu medycznego

## Opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu

### Kluczowe moduły systemu eKsięga



Integracja z systemami medycznymi – protokół HL7

# 3. Minimalizacja problemu medycznego

## Opracowanie i wdrożenie systemu i algorytmu

### Interfejs eKsięgi

The screenshot displays the 'Szukaj Pacjentów' (Search Patients) interface of the TELECYTOLOGIA system. The interface is divided into several sections:

- Search Forms:** Two search sections are visible. The first, 'Wyszukaj po danych osobowych' (Search by personal data), includes fields for 'Nazwisko' (Surname), 'Płeć' (Gender), and 'Numer Dokumentu' (Document Number), with a 'Szukaj' (Search) button. The second, 'Wyszukaj po badaniu' (Search by examination), includes a 'Symbol badania' (Examination Symbol) field and a 'Szukaj' button.
- Navigation Menu:** A dark sidebar on the left contains navigation links: 'PACJENCI' (Patients), 'Leczenie pacjentów' (Patient treatment), 'Szukaj pacjentów' (Search patients), 'Dodaj badanie' (Add examination), 'DIAGNOSTYKA' (Diagnosis), 'Badania' (Examinations), 'Wyniki' (Results), 'Rezerwacja' (Reservation), 'STATYSTYKI' (Statistics), 'Pracownicy' (Employees), 'Kontakt', and 'Baza Podstawy i Diagnostyki, PL' (Basic and Diagnostic Database, PL), with a 'Wyloguj' (Logout) button at the bottom.
- Footer:** Logos for 'Fundusze Europejskie' (European Funds), 'Narodowe Centrum Badań i Rozwoju' (National Research and Development Center), 'Unia Europejska' (European Union), and the 'Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego' (European Regional Development Fund) are shown, along with the text '© 2018 - DigitMed Ltd'.
- Examination Data Tables:** Two tables are displayed on the right side of the interface, showing examination types and their corresponding data.

| Typ                      | Badanie                                                                                                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Antykoncepcja hormonalna | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| IUD                      | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| HTZ                      | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| Inne hormony             | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| Leki sterydowe           | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| Tamoxifen                | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| Metotrexat               | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| Chemioterapia            | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie                                      |

| Typ  | Badanie                                                                                                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HPV: | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| HIV: | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| HSV: | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| HCV: | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |
| HBS: | <input type="radio"/> Tak<br><input checked="" type="radio"/> Nie<br><input type="radio"/> Brak danych |

Grupy Dyspenseryjne :

- ☐ Wywiad
- ☐ Zakażenia
- ☐ Nieprawidłowe badanie cytologiczne w przeszłości
- ☐ Przyjmowane leki



# 4. Weryfikacja statystyczna algorytmu

W ramach badania klinicznego

**Główny cel badania klinicznego**

porównanie, dokładność (czułość i specyficzność) oraz aspekty finansowe:

Cytologia konwencjonalna  
wspierana analizą  
komputerową vs cytologia  
konwencjonalna oceniana  
standardowo

Cytologia fazy płynnej  
wspierana analizą  
komputerową vs cytologia fazy  
płynnej oceniana standardowo

w cytologicznej ocenie nabłonka szyjki macicy

# 4. WERYFIKACJA STATYSTYCZNA

## Wstępne wyniki weryfikacji

### Wykonanie badań profilaktycznych w CMD

| WOJ.<br>MAZOWIECKIE | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | ŚR. DLA WOJ.<br>MAZOWIECKIEGO |
|---------------------|------|------|------|------|-------------------------------|
| CYTOLOGIA           | 58%  | 58%  | 59%  | 58%  | 18%                           |
| MAMMOGRAFIA         | 52%  | 56%  | 61%  | 61%  | 40%                           |
| CHUK                | 70%  | 66%  | 56%  | 45%  | 2%                            |

| WOJ.<br>LUBELSKIE | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | ŚR. DLA WOJ.<br>LUBELSKIEGO |
|-------------------|------|------|------|------|-----------------------------|
| CYTOLOGIA         | 68%  | 67%  | 67%  | 65%  | 23%                         |
| MAMMOGRAFIA       | 54%  | 56%  | 51%  | 46%  | 49%                         |
| CHUK              | 62%  | 53%  | 52%  | 44%  | 2%                          |

# 4. Weryfikacja statystyczna

## Wstępne wyniki weryfikacji

EFEKTY NASZYCH  
DZIAŁAŃ MEDYCZNYCH  
W POPULACJI  
Centrum  
Medyczno-Diagnostyczne

| ROK             | IŁOŚĆ SIMP           | Dodatnie % | Do dalsz. diagnost % |
|-----------------|----------------------|------------|----------------------|
| 2006-2013       | 15086                | 1,05       | 0,30                 |
| 2014            | 7630                 | 1,63       | 0,47                 |
| 2015            | 11221                | 1,36       | 0,37                 |
| 2016            | 9357                 | 1,78       | 0,77/6 CA            |
| 2017            | 8310                 | 2,07       | 0,96/4 CA            |
| 2018<br>(11.09) | 7233<br>8320 łącznie | 4,54       | 2,25/ 3 CA           |

EFEKTY NASZYCH DZIAŁAŃ  
MEDYCZNYCH

U INDYWIDUALNEJ PACJENTKI: zadowolenie z ciągłości opieki, wykrywanie stanów przedrakowych i raka we wczesnym stadium rozwoju

# 5. Implikacje

## Opracowania i wdrożenie systemu i algorytmu

### Nowa technologia

1. **Zwiększy wczesną wykrywalność** preparatów nieprawidłowych
2. **Zredukuje** liczbę preparatów **nieprawidłowej jakości**
3. Dostarczy **mniej niejednoznacznych wyników**
4. **Nie zwiększy** liczby wyników **falszywie pozytywnych**
5. **Zwiększy efektywność jednostek** oceniających bez istotnego zwiększenia kosztów
5. Pozwoli na **bardziej efektywne zarządzanie populacją**
6. W większym stopniu **wykorzysta potencjał położnych**
7. Umożliwi **telekonsultacje i stworzy szkoleniową „bazę wiedzy”**
8. Pozwoli na **włączenie większej liczby jednostek medycznych** do programu profilaktyki

# 6. KORZYŚCI SPOŁECZNE (EFEKTY ZEWNĘTRZNE)

## Opracowanego rozwiązania

### Założenia

|                                                                                    | 2016          | 2017         | 2018*        |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|
| <b>Liczba CYT (populacja CMD (rzeczywista liczba))</b>                             | <b>11 953</b> | <b>8 310</b> | <b>6 324</b> |
| <b>Liczba wykrytych nowotworów dla pacjentek z wykonaną CYT (dane rzeczywiste)</b> |               |              |              |
|                                                                                    | 6             | 4            | 3            |
| Stadium I,II                                                                       | 5             | 3            | 2            |
| Stadium III                                                                        | 1             | 1            | 1            |
| Stadium IV                                                                         | 0             | 0            | 0            |

|                                                                                                                           |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Średni procentowy udział wykrytych nowotworów szyjki macicy dla pacjentek CMD dla których wykonano CYT (2016-2018)</b> | <b>2016-2018</b> |
| SUMA                                                                                                                      | 0,049%           |
| Stadium I-II                                                                                                              | 0,037%           |
| Stadium III                                                                                                               | 0,012%           |
| Stadium IIV                                                                                                               | 0,000%           |

|                                                        |
|--------------------------------------------------------|
| <b>Korekta o inflację</b>                              |
| <b>Wycena roku życia ludzkiego NEEDS w EUR na 2000</b> |
| 33 000,00                                              |
| <b>Wycena roku życia ludzkiego NEEDS w PLN na 2017</b> |
| 182 424,12                                             |



# 6. KORZYŚCI SPOŁECZNE (EFEKTY ZEWNĘTRZNE)

## Opracowanego rozwiązania

### Oszacowanie

| Zwiększenie wykonania o 0,1% (ok. 10 tys. CYT) | YLD - zaoszczędzenie lat życia w gorszej jakości życia |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Rak szyjki macicy                              | 5                                                      |
| Stadium I,II                                   | 3                                                      |
| Stadium III                                    | 2                                                      |
| Stadium IV                                     | 0                                                      |

| YLD wycena   | YLD - zaoszczędzenie lat życia w gorszej jakości życia |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| Stadium I,II | 590 tys. zł                                            |
| Stadium III  | 325 tys. zł                                            |
| Stadium IV   | 0,00                                                   |

| Pacjenci wyleczeni                         |               |
|--------------------------------------------|---------------|
| Wyleczone pacjentki z rakiem piersi        | 2             |
| YLL - lata uzyskane/oszczędzone            |               |
| Wyleczone pacjentki z rakiem szyjki macicy | 25,29         |
| YLL wycena                                 |               |
| Wyleczone pacjentki z rakiem szyjki macicy | 4 614 tys. zł |

| Łączne korzyści | Zwiększenie wykonania o 0,1% |
|-----------------|------------------------------|
| YLD             | 915 tys. zł                  |
| YLL             | 4 614 tys. zł                |
| <b>SUMA</b>     | <b>5 529 tys. zł</b>         |

# 7. KOLEJNE ETAPY ROZSZERZENIA I INTEGRACJI

## Programu wczesnej diagnostyki i profilaktyki raka sz. macicy

- Rozszerzenie programu profilaktycznego o minikolposkopię
- Algorytm do wstępnej oceny minikolposkopii



- Moduł dodatkowej diagnostyki
- Moduł analizy badań histo – patologicznych

**Dziękujemy za uwagę**