

75 75 lat
POLITECHNIKI
ŚLĄSKIEJ



Politechnika
Śląska

**UCZELNIA
BADAWCZA**
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

CIRCA

COVID-19 RTG/CT-BASED DIAGNOSIS

Prof. dr hab. Inż. Joanna Polańska
Dr inż. Franciszek Binczyk, Dr inż. Paweł Foszner
Mgr inż. Wojciech Prażuch, Mgr inż. Aleksandra Suwalska

Dane – zbiór uczący



- Zbiory zdjęć RTG od pacjentów z rozpoznaniem COVID-19 pobrane zostały z publicznie dostępnych zasobów Radiopaedia (www.radiopaedia.org).
- Drugi źródłem danych – dla badań osób zdrowych oraz z zapaleniem płuc – baza danych Kaggle (www.kaggle.com).
- Ogólnie, zbiór danych liczy 2 144 badań.

Zdrowi	Pneumonia	COVID-19
901	1062	181

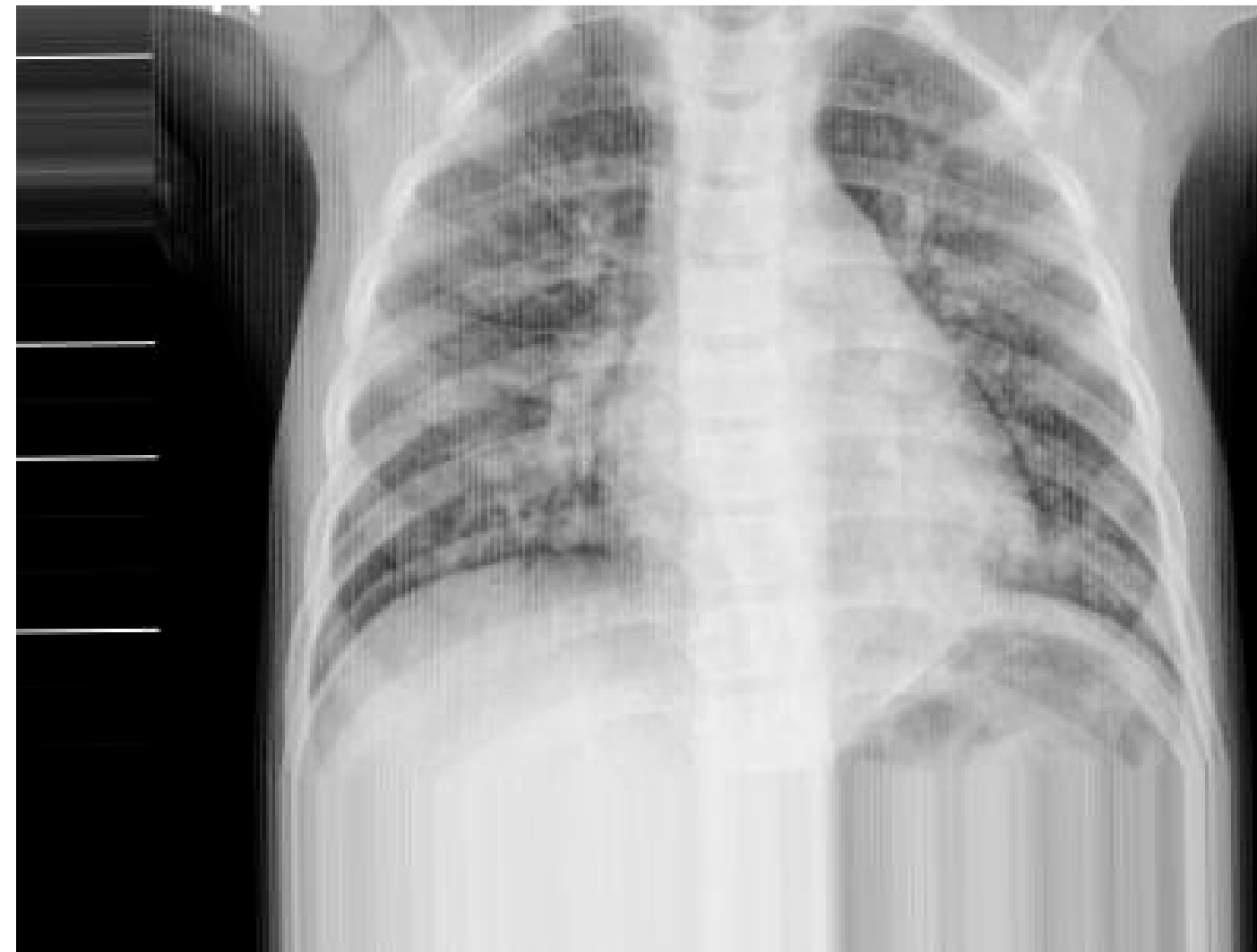
Przetwarzanie wstępne

- Zdjęcia zostały znormalizowane z wykorzystaniem klasycznego algorytmu Zscore
- Dla przyspieszenia obliczeń wszystkie obrazy zostały pomniejszone do wielkości 320 x 320 pikseli

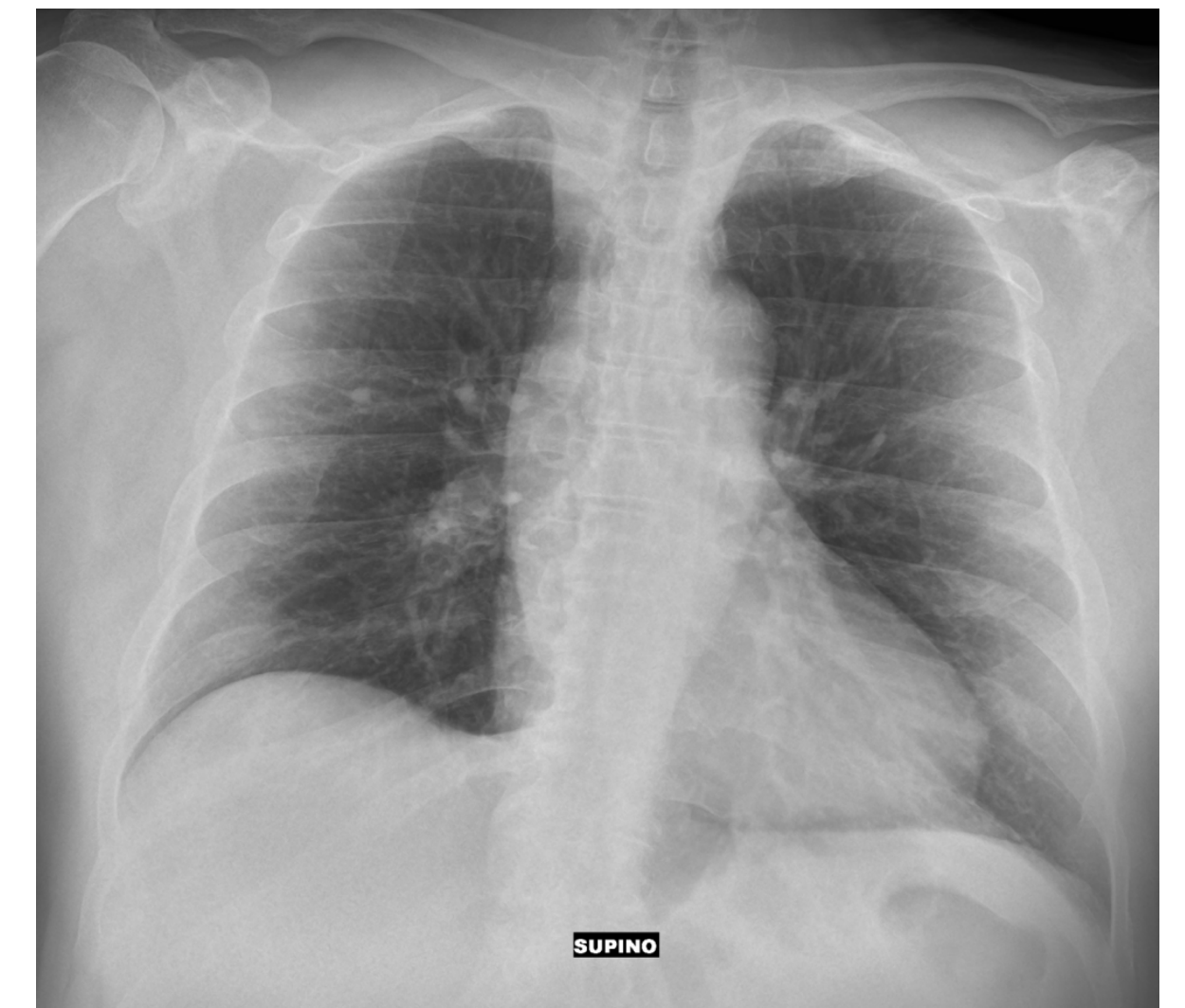
Normal



Pneumonia

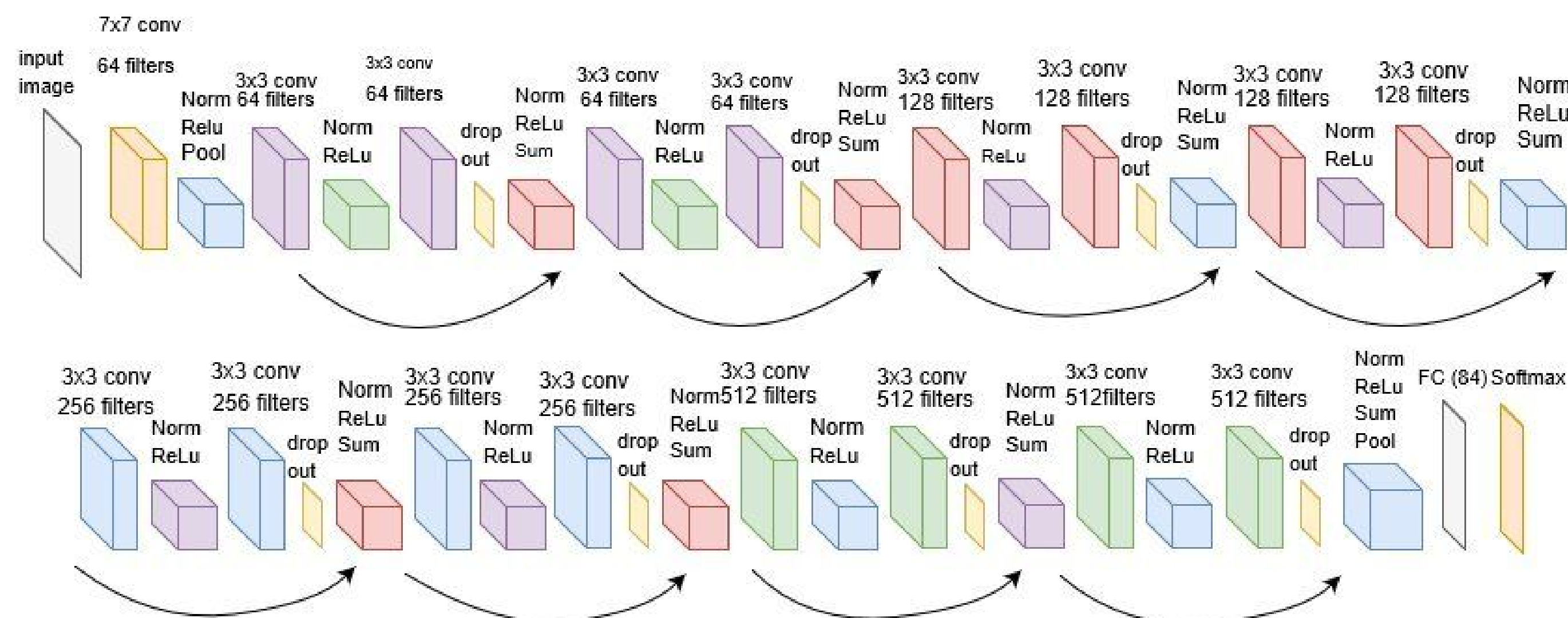


COVID-19



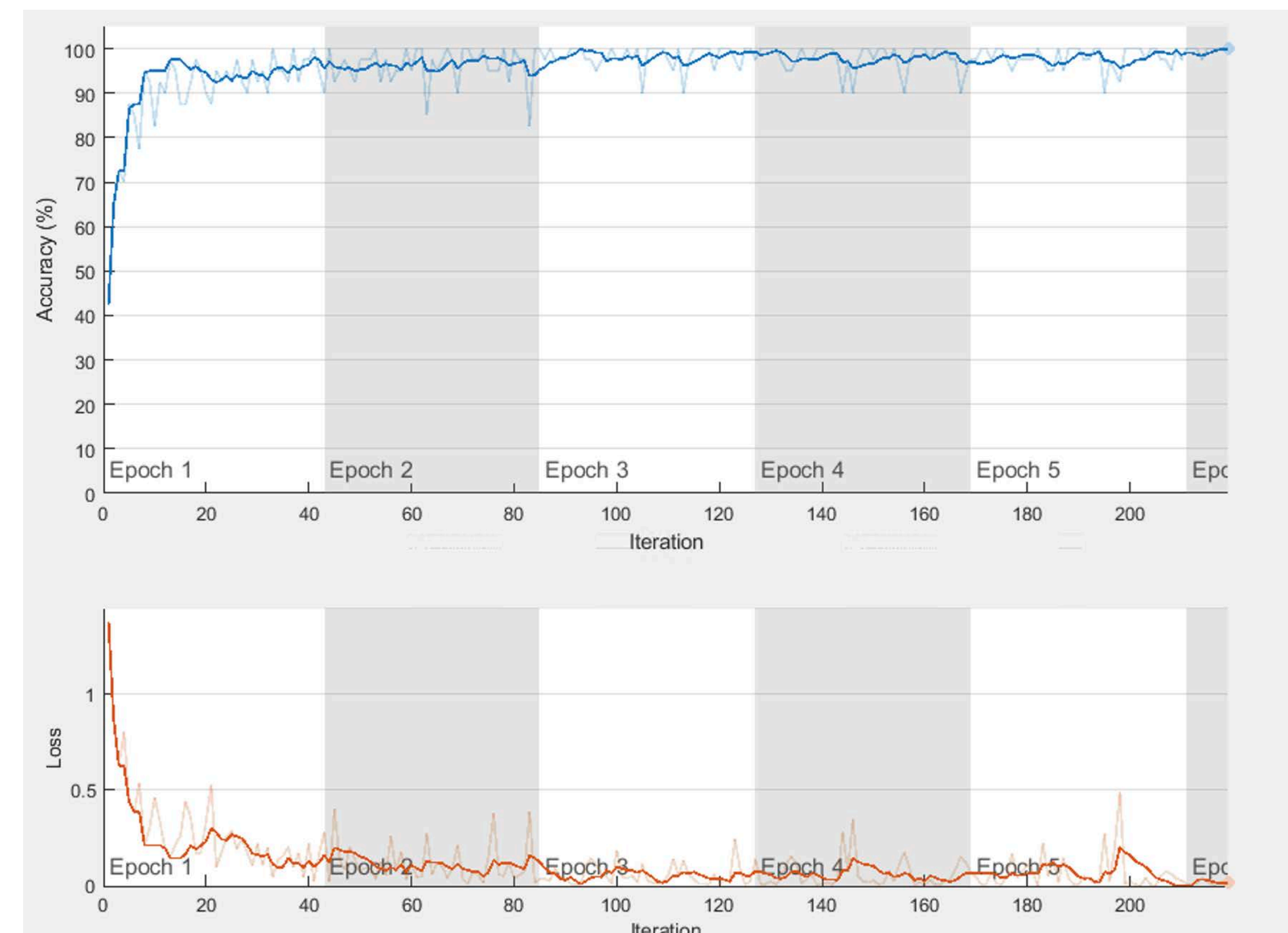
Klasyfikacja – proces uczenia

- Do budowy klasyfikatora, rozróżniającego trzy wspomniane klasy, wykorzystano narzędzia tzw. głębokiego uczenia (ang. Deep Learning).
- Zaimplementowano konwolucyjną sieć neuronową ResNet-18 o architekturze jak poniżej.



Klasyfikacja – proces uczenia

- Sieć wytrenowano w 10 epokach, korzystając z schematu 5 krotnej walidacji krzyżowej (5 x 10 epok).
- Do rozwiązania problemu optymalizacji w procesie uczenia sieci (propagacja wstecz) wybrano algorytm ADAM (adaptive learning rate optimization algorithm).
- Zbiór danych sztucznie rozszerzono stosując transformacje obrazów (obróć, przesunięcie pikselowe, odbicie) przed ich użyciem w każdej epoce



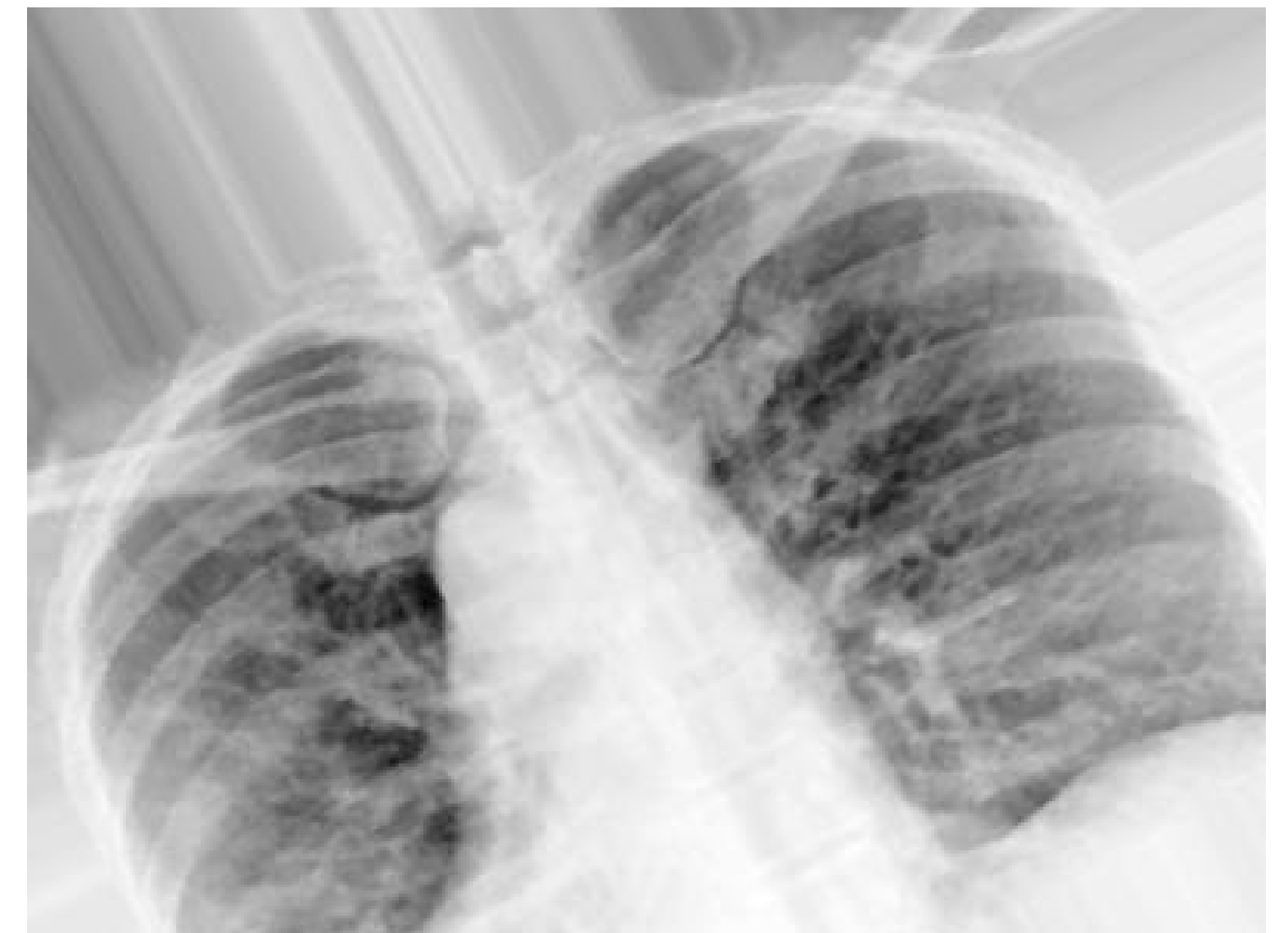
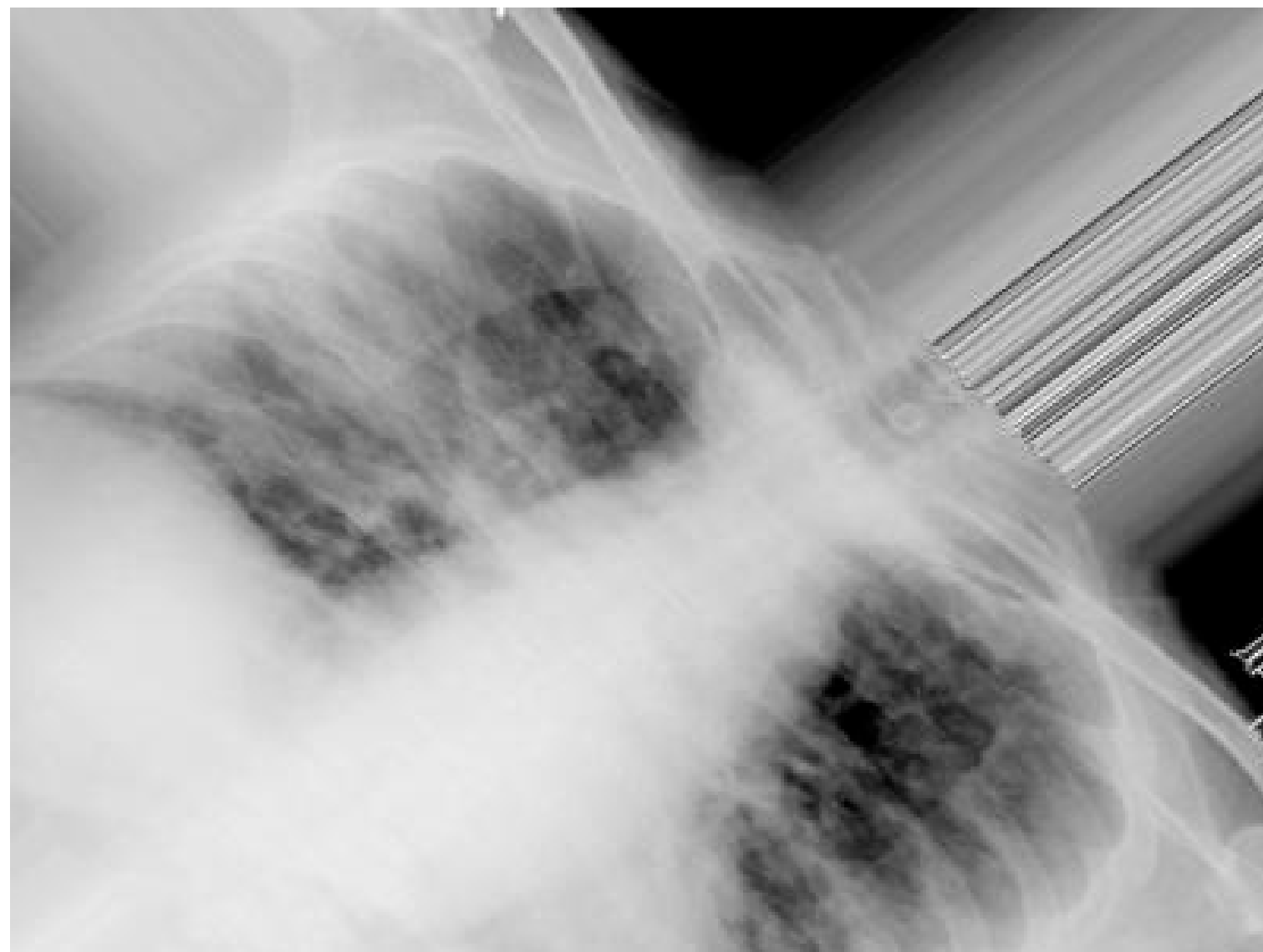
Wyniki – proces uczenia, 5-fold CV

CIRCA $\Rightarrow$ Ekspert $\Downarrow$	Zdrowy	Pneumonia	COVID-19	Dokładność klasyfikacji
Zdrowy	884	17	0	98.11%
Pneumonia	31	1030	1	96.99%
COVID-19	11	3	167	92.27%

Błędne klasyfikacje – COVID-19 jako Zdrowy



Błędne klasyfikacje – COVID jako Pneumonia



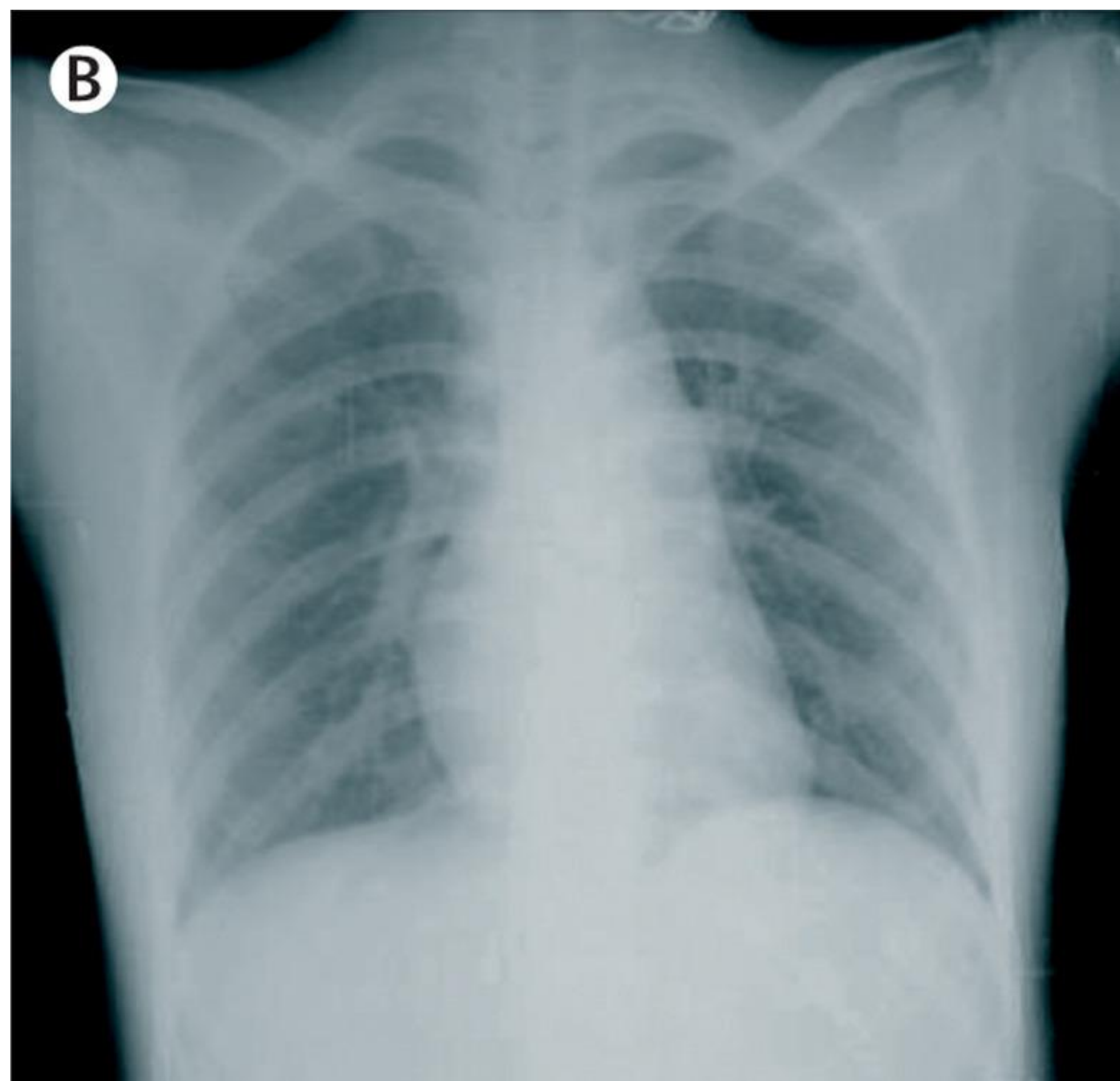
Niezależna walidacja

- Do niezależnej walidacji wykorzystano 139 zdjęcia pobrane z bazy keggles oraz 5 zdjęć z portalu <https://pltr.pl/> i sieć wytrenowaną dla całego zbioru 2144 obrazów.

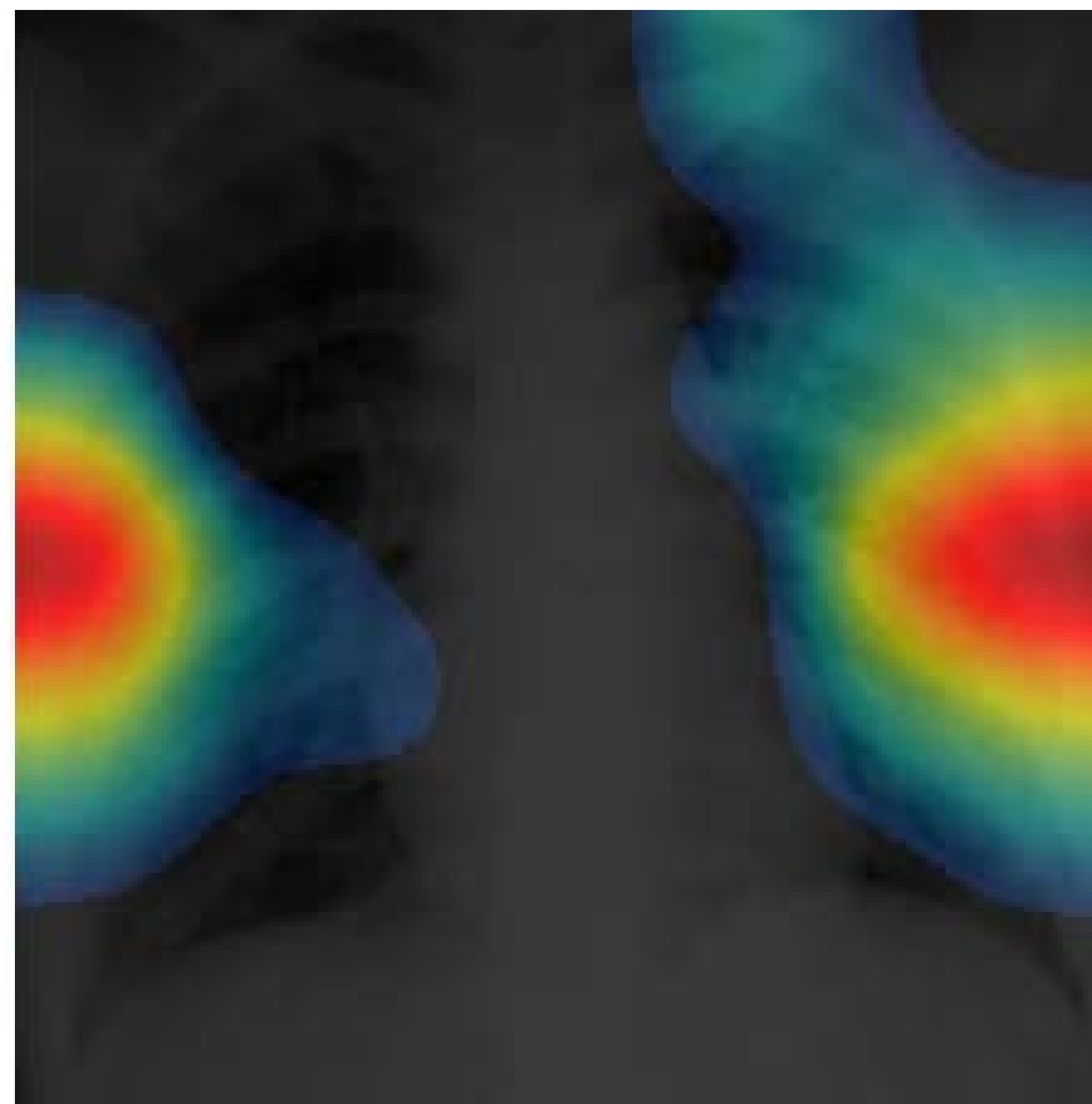
CIRCA ⇒ Ekspert ↓	Zdrowy	Pneumonia	COVID-19	Dokładność klasyfikacji
Zdrowy	98	2	0	98.00%
Pneumonia	3	26	1	86.67%
COVID-19	0	1	13	92.86%

Błędna klasyfikacja – COVID jako Pneumonia

Zdjęcie RTG



Mapa aktywacji



KATEDRA INŻYNIERII I ANALIZY EKSPLORACYJNEJ DANYCH



Wydział Automatyki,
Elektroniki
I Informatyki



Telefon:

+48 32 237 2463

+48 32 237 2144



E-mail

Joanna.polanska@polsl.pl

IA_ZAED@polsl.pl



WWW:

<http://www.Kiiaed.aei.polsl.pl>