

Przewidywanie naciekania pozatorebkowego (EPE) na podstawie badania MRI i biopsji

Dane

Wykorzystano dane z pliku **baza_zanonimizowana_UZUPEŁNIONA.xlsx**.

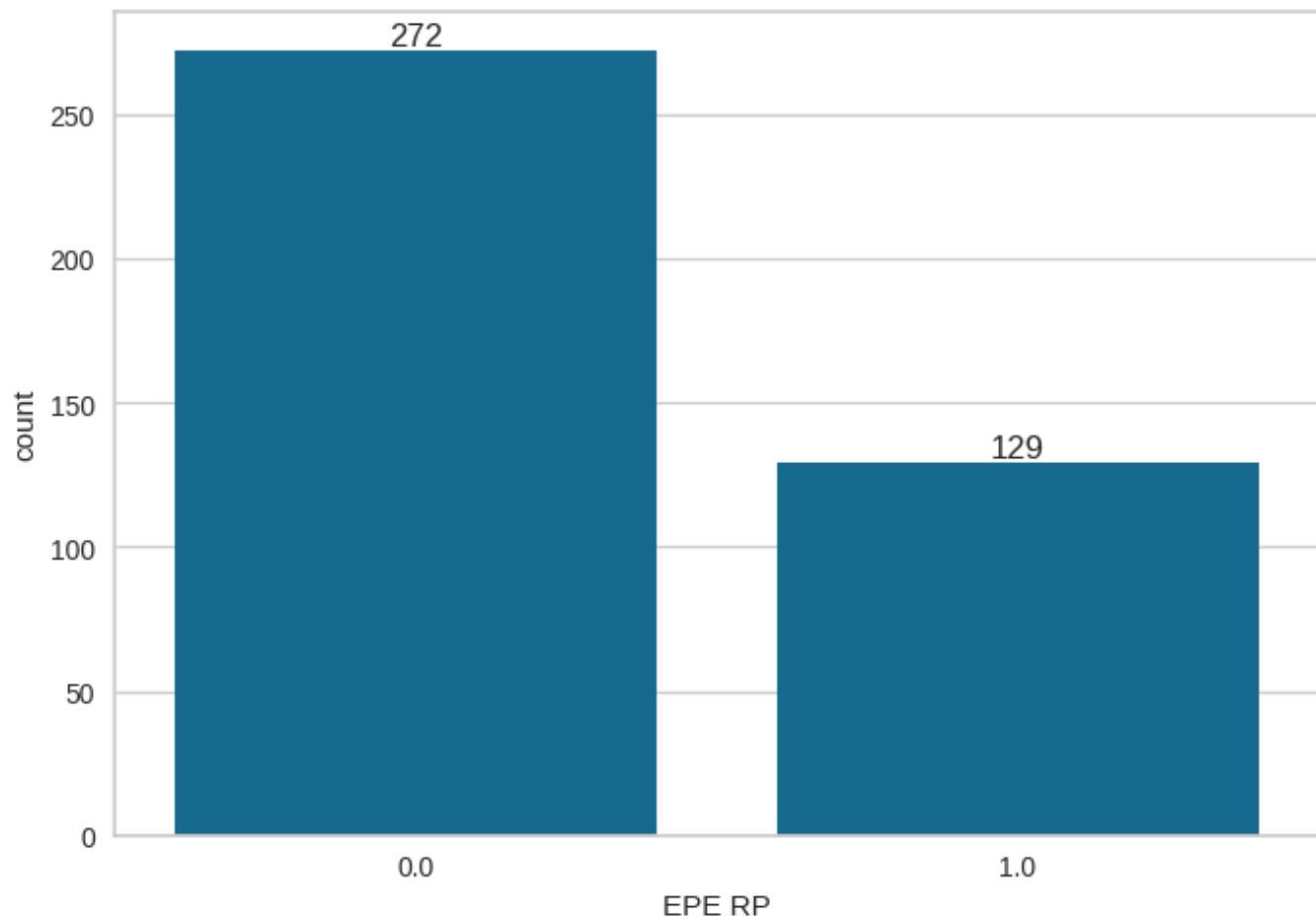
Użyte kolumny:

- wiek
- PSA
- PSAdensity
- MRI_vol
- MRI_SIZE
- MRI_Pirads
- MRI_EPE
- MRI_EPE_L
- MRI_EPE_P
- MRI_SVI
- MRI_SVI_L
- MRI_SVI_P
- Bx_ISUP_Grade_P
- Bx_ISUP_Grade_L
- Bx_ISUP_Grade

Przewidywana kolumna: **EPE_RP**

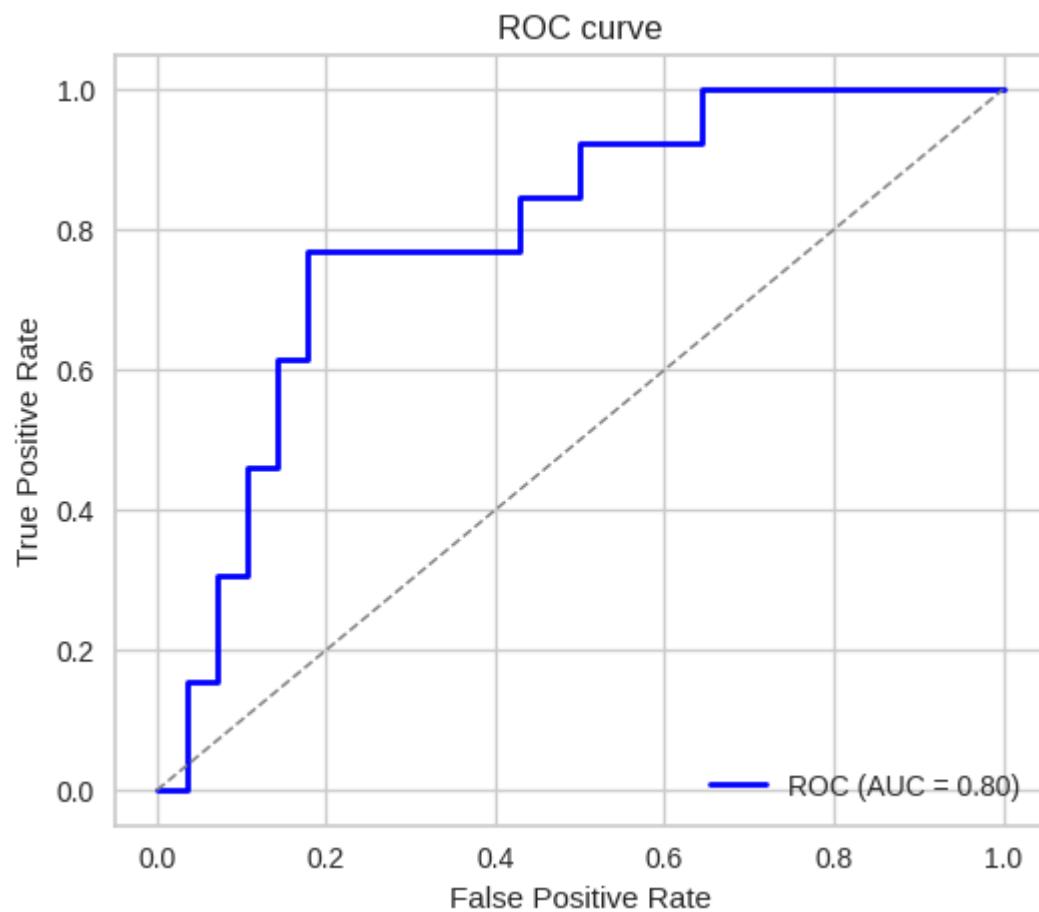
Testowany model: **XGBoost** (zoptymalizowany pod kątem brier score)

Stosunek negatywnych do pozytywnych przypadków naciekania pozatorebkowego EPE:



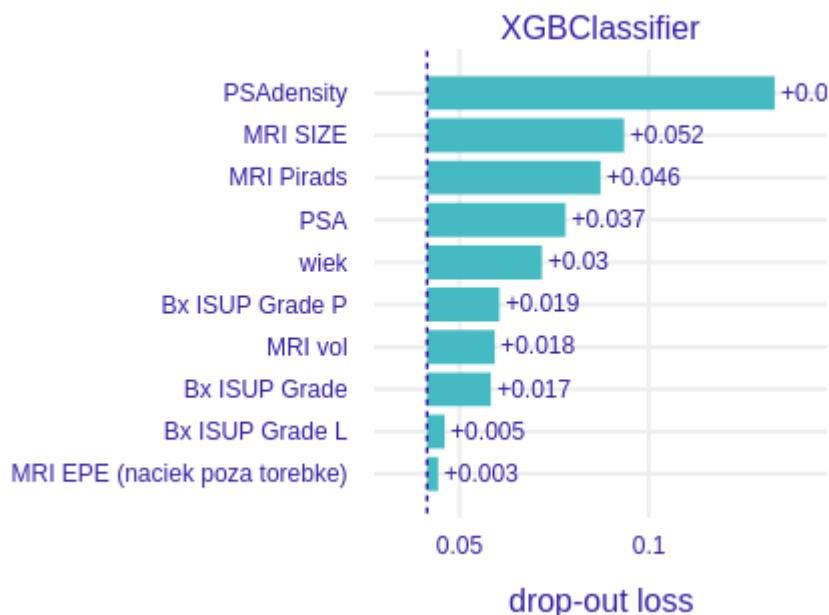
Wyniki

Krzywa ROC:



Najbardziej wartościowe kolumny dla modelu:

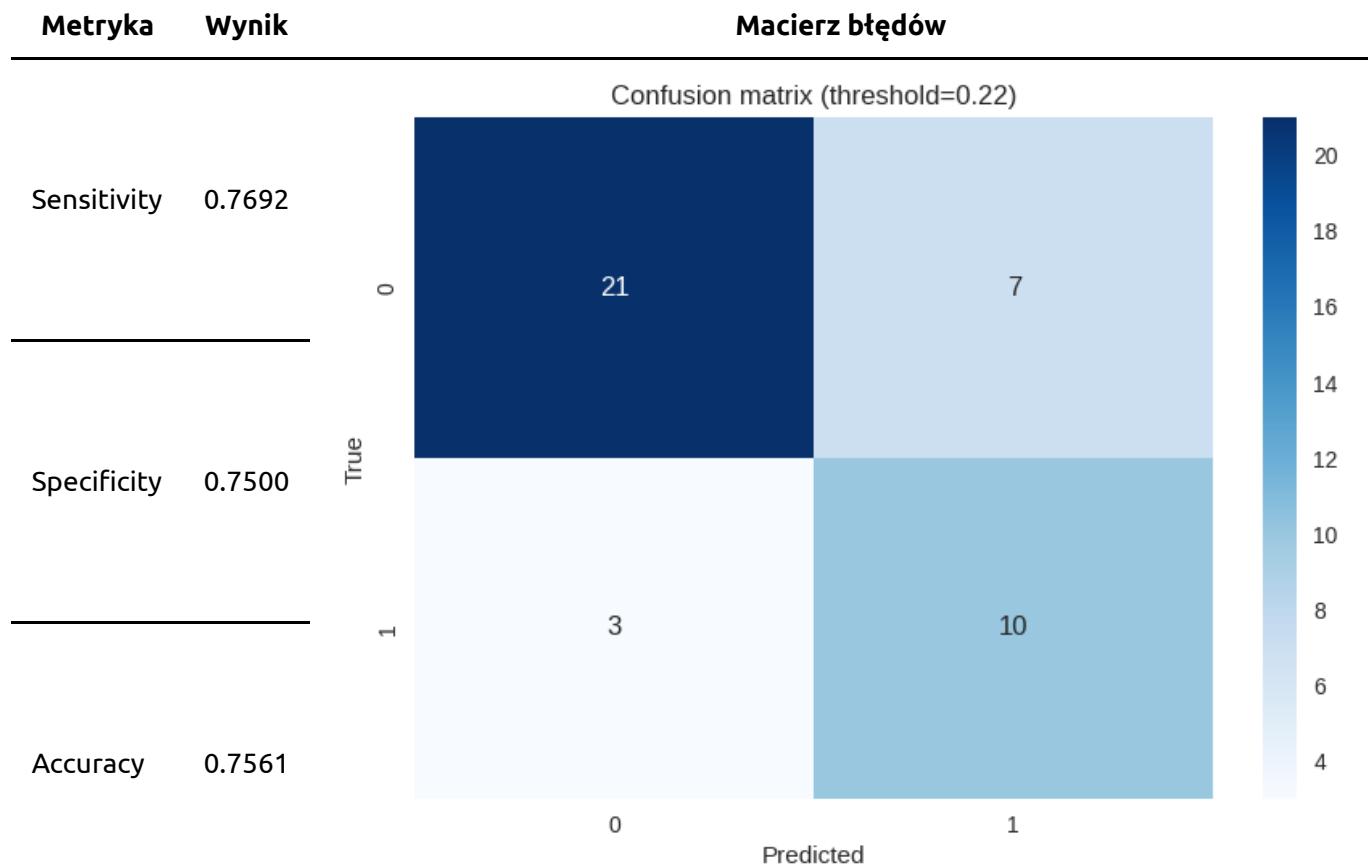
Variable Importance

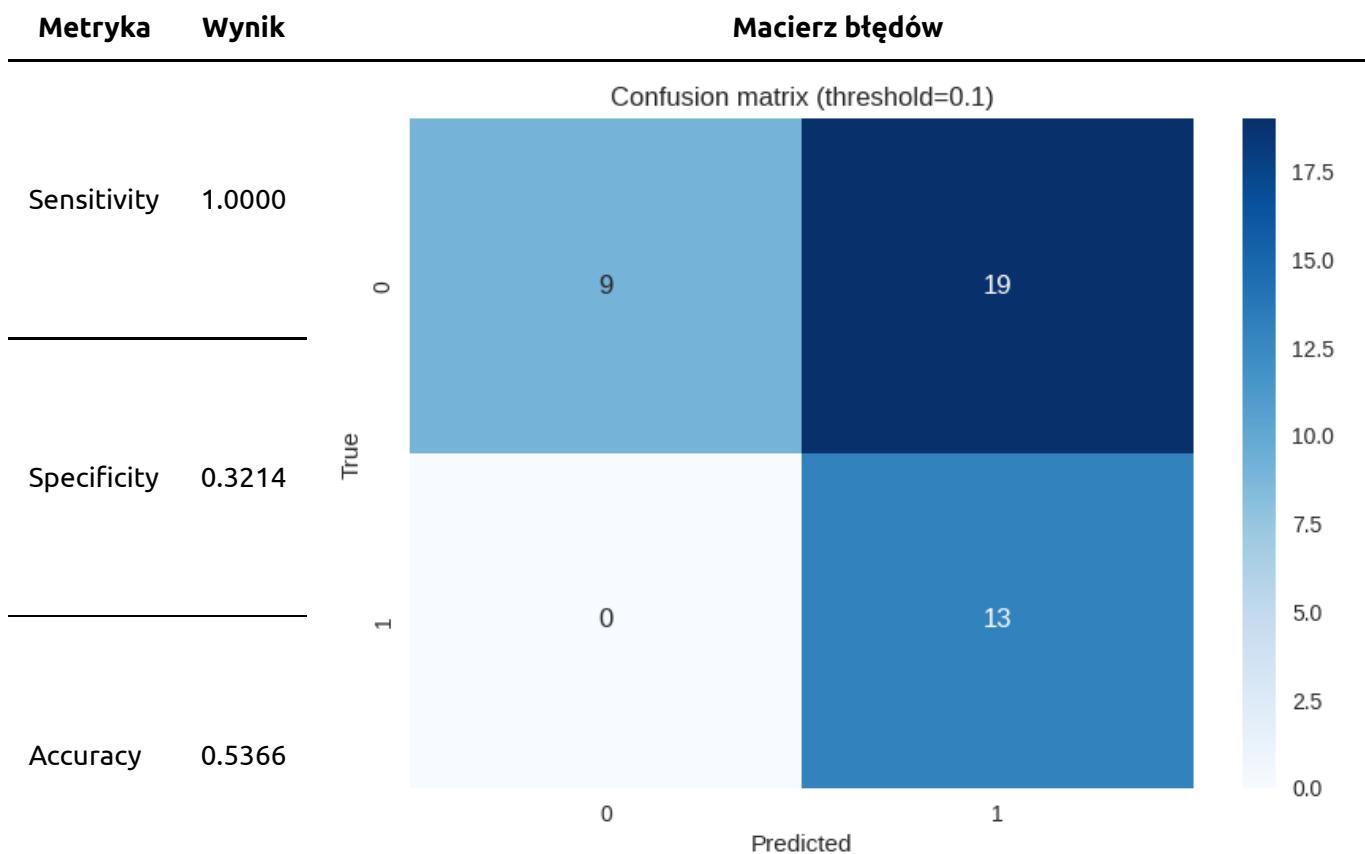
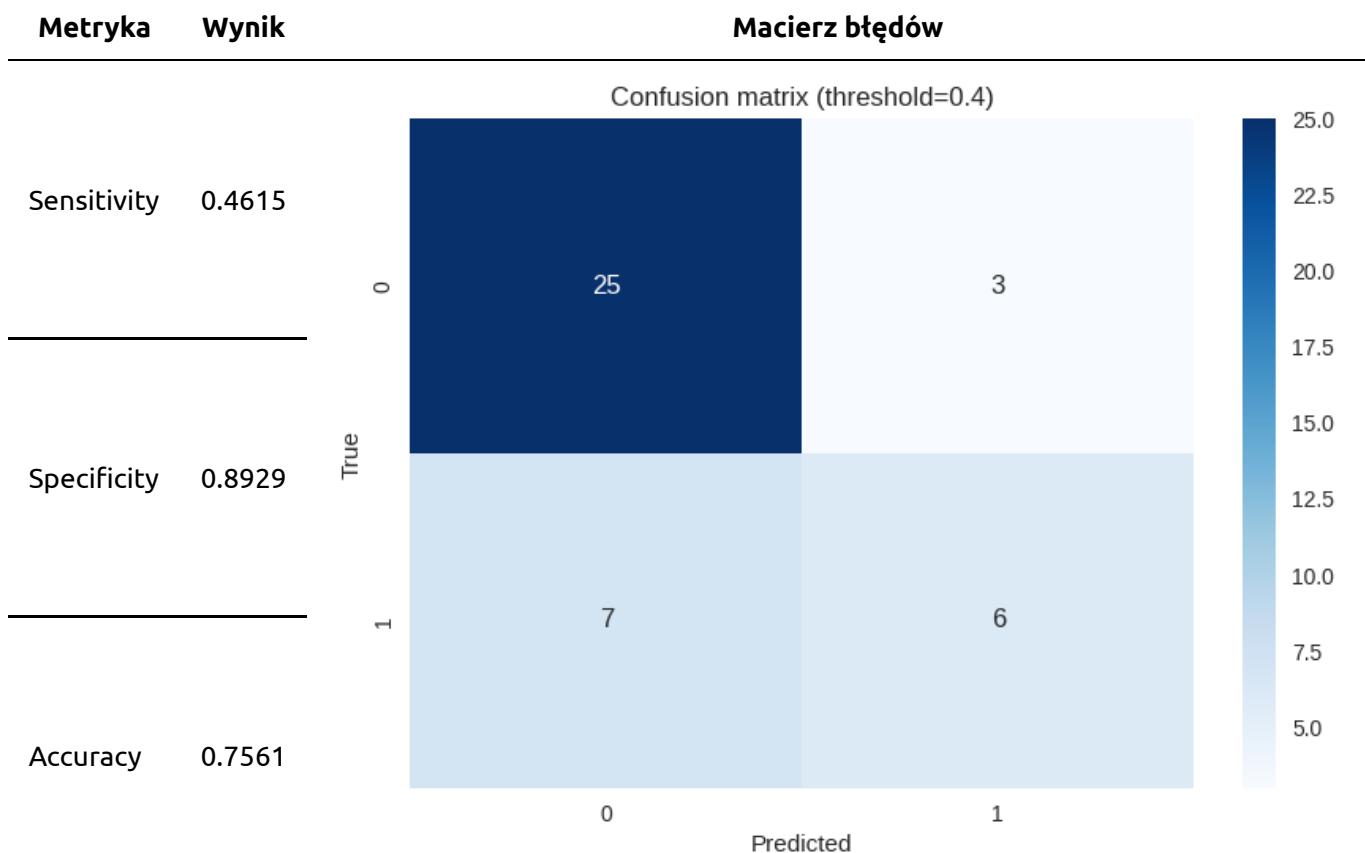


Metryki

W zależności od preferencji jakie metryki (np. specificity, sensitivity, accuracy) chcemy optymalizować możemy zmieniać próg decyzyjny modelu i otrzymać różne wyniki. Poniżej prezentujemy przykładowe progi:

Próg decyzji 0.22



Próg decyzji 0.1**Próg decyzji 0.4**

Porównanie do modeli z prac naukowych

Praca naukowa	AUC
Combined Clinical Parameters and Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for the Prediction of Extraprostatic Disease—A Risk Model for Patient-tailored Risk Stratification When Planning Radical Prostatectomy	0.87
Diagnostic performance of prediction models for extraprostatic extension in prostate cancer: a systematic review and meta-analysis	0.80
Integration of MRI to clinical nomogram for predicting pathological stage before radical prostatectomy	0.74

Przewidywanie makroskopowego naciekania pozatorebkowego (Macroscopic EPE) na podstawie badania MRI i biopsji

Dane

Wykorzystano dane z pliku **baza_zanonimizowana_UZUPEŁNIONA.xlsx**.

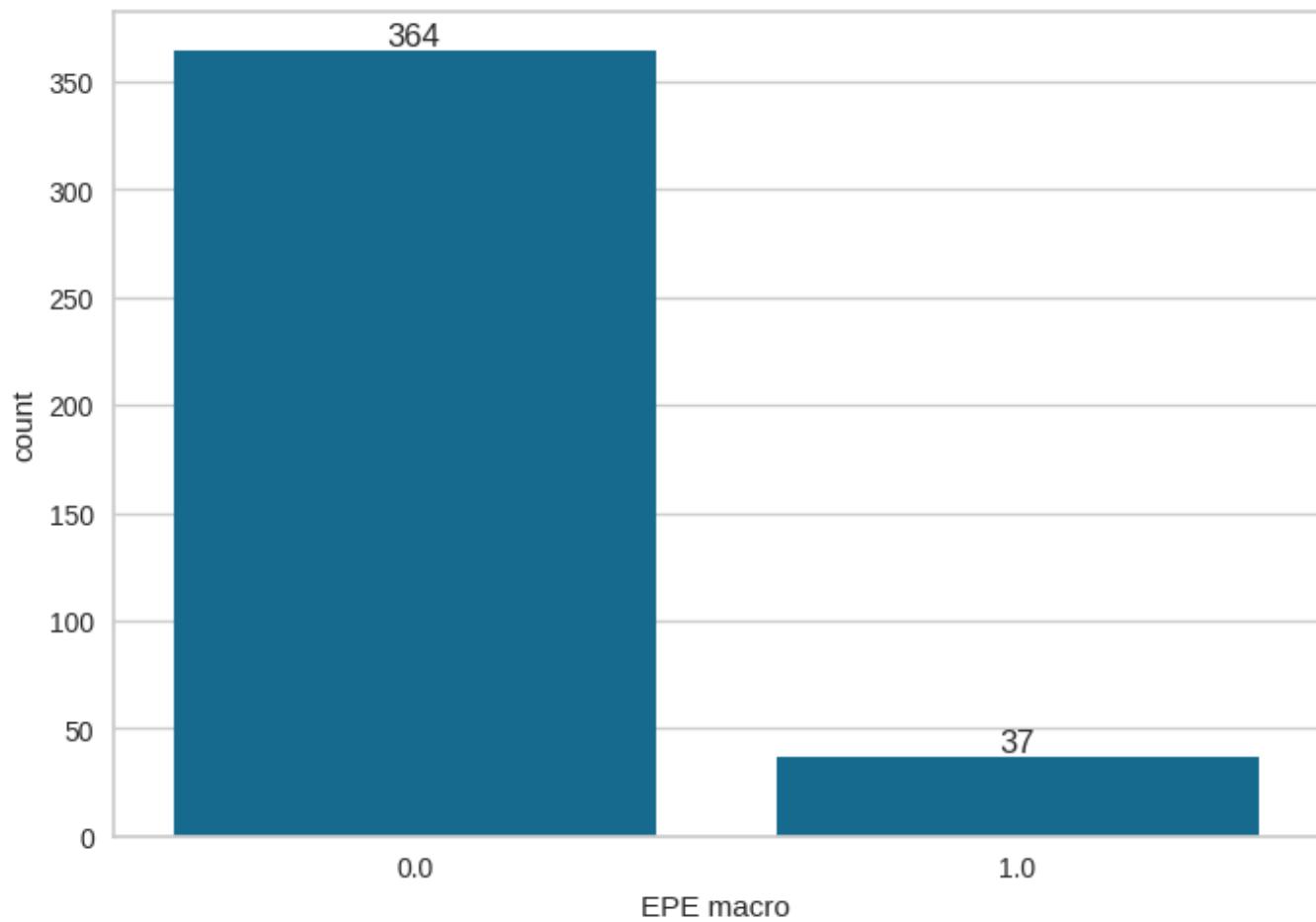
Użyte kolumny:

- wiek
- PSA
- PSAdensity
- MRI_vol
- MRI_SIZE
- MRI_Pirads
- MRI_EPE
- MRI_EPE_L
- MRI_EPE_P
- MRI_SVI
- MRI_SVI_L
- MRI_SVI_P
- Bx_ISUP_Grade_P
- Bx_ISUP_Grade_L
- Bx_ISUP_Grade

Przewidywana kolumna: **EPE_macro** (utworzona kolumna, która posiada wartość 1 jeśli **EPE_RP == 1** oraz **MRI_EPE == 1**, w przeciwnym wypadku 0)

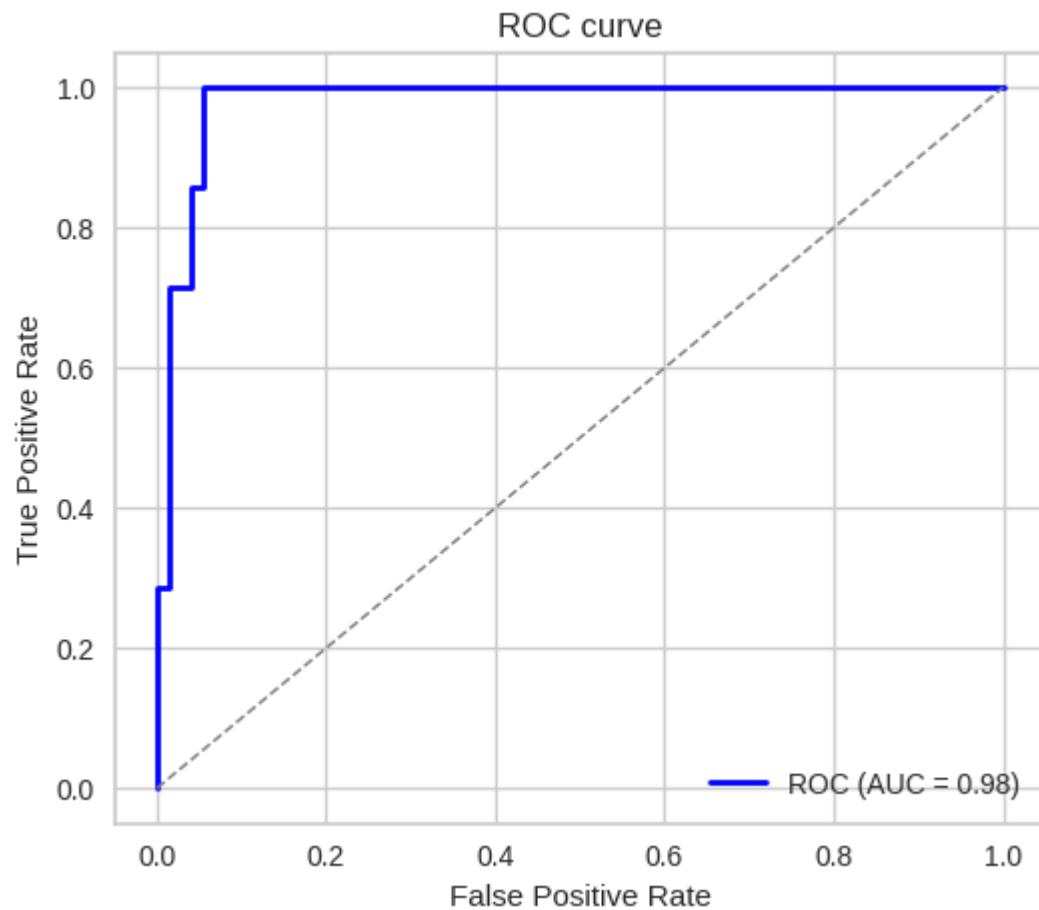
Testowany model: **XGBoost** (zoptymalizowany pod kątem brier score)

Stosunek negatywnych do pozytywnych przypadków naciekania makroskopowego:



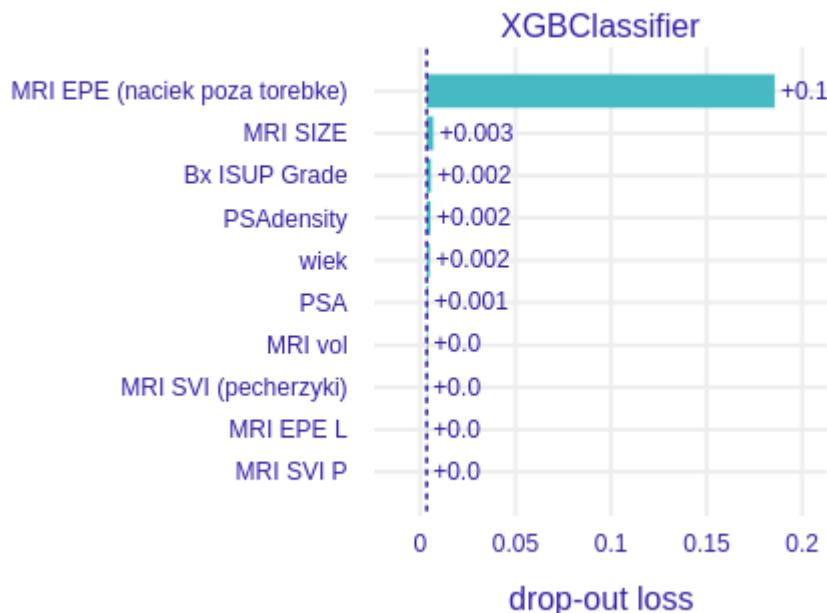
Wyniki

Krzywa ROC:



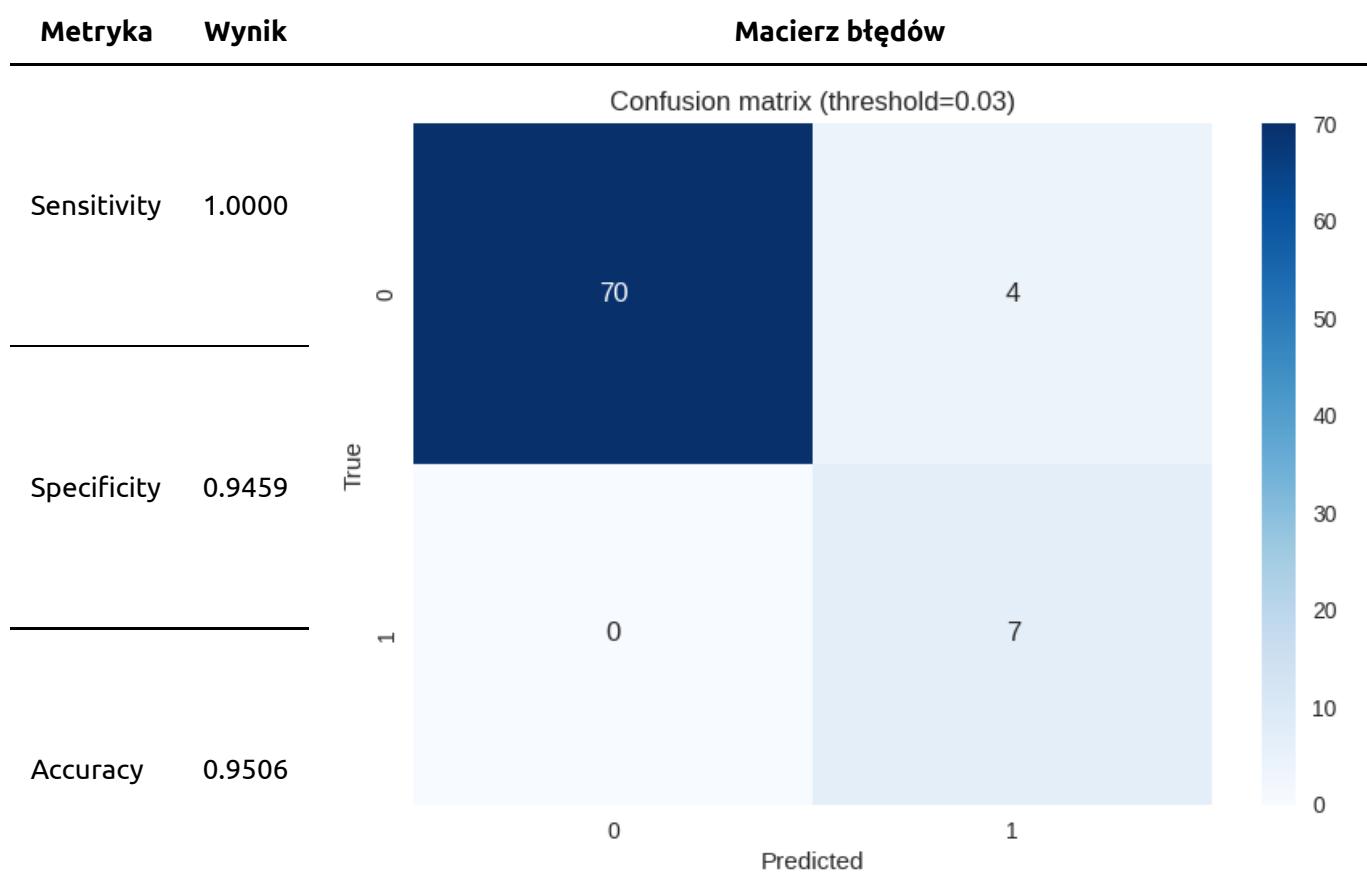
Najbardziej wartościowe kolumny dla modelu:

Variable Importance

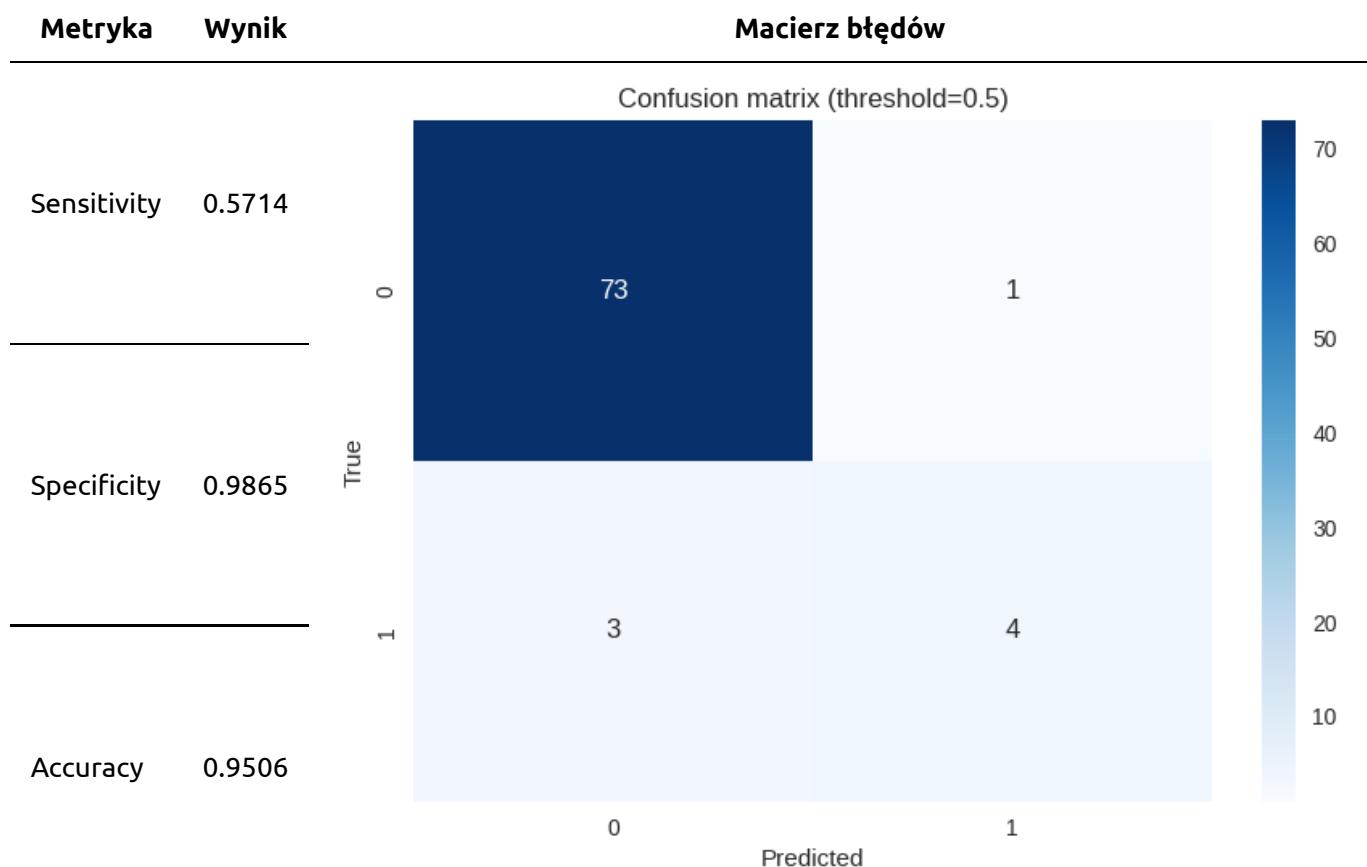


Metryki

Próg decyzji 0.03



Próg decyzji 0.5



Przewidywanie mikroskopowego naciekania pozatorebkowego (Microscopic EPE) na podstawie badania MRI i biopsji

Dane

Wykorzystano dane z pliku **baza_zanonimizowana_UZUPEŁNIONA.xlsx**.

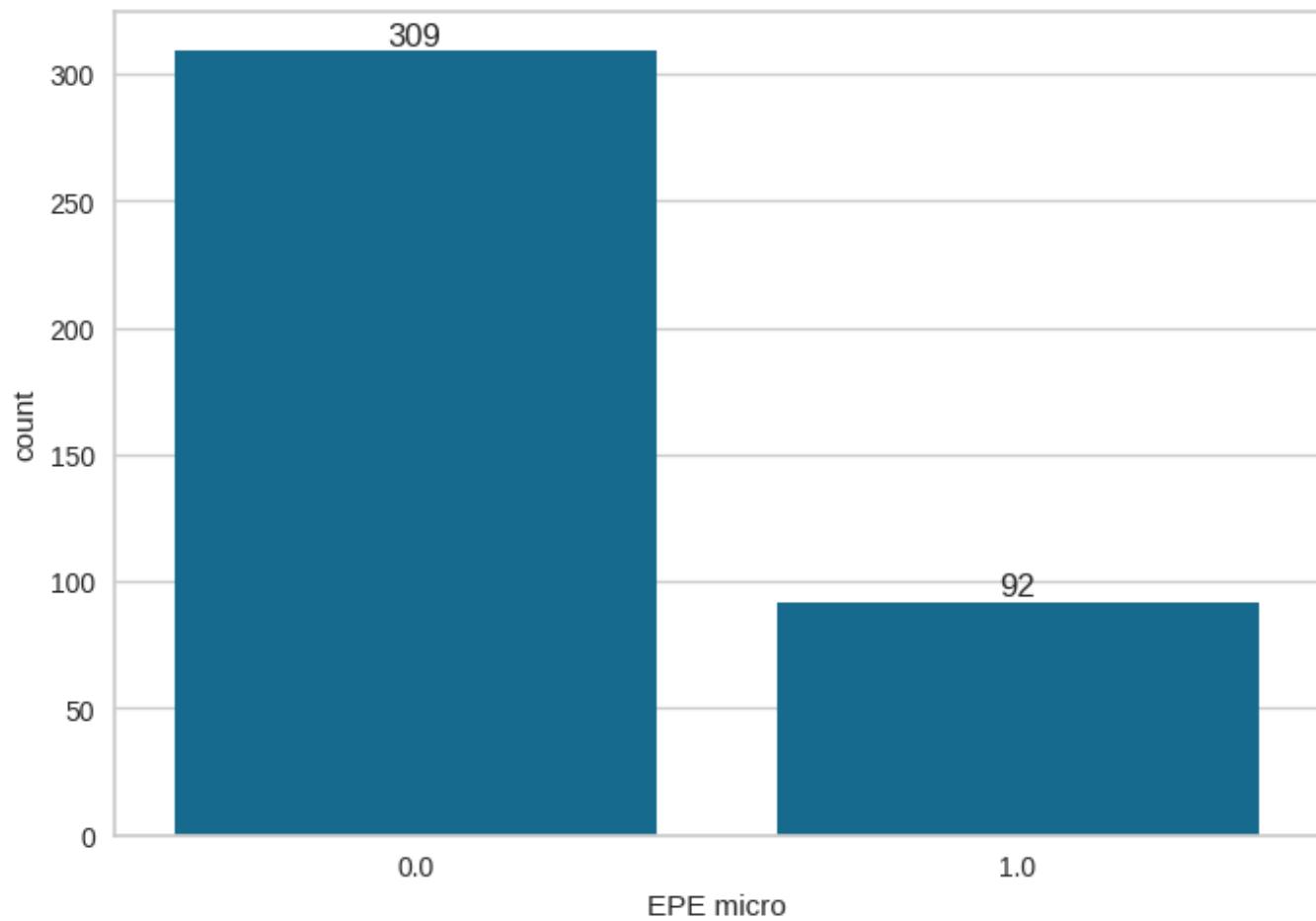
Użyte kolumny:

- wiek
- PSA
- PSAdensity
- MRI_vol
- MRI_SIZE
- MRI_Pirads
- MRI_EPE
- MRI_EPE_L
- MRI_EPE_P
- MRI_SVI
- MRI_SVI_L
- MRI_SVI_P
- Bx_ISUP_Grade_P
- Bx_ISUP_Grade_L
- Bx_ISUP_Grade

Przewidywana kolumna: **EPE_micro** (utworzona kolumna, która posiada wartość 1 jeśli **EPE_RP == 1** oraz **MRI_EPE == 0**, w przeciwnym wypadku 0)

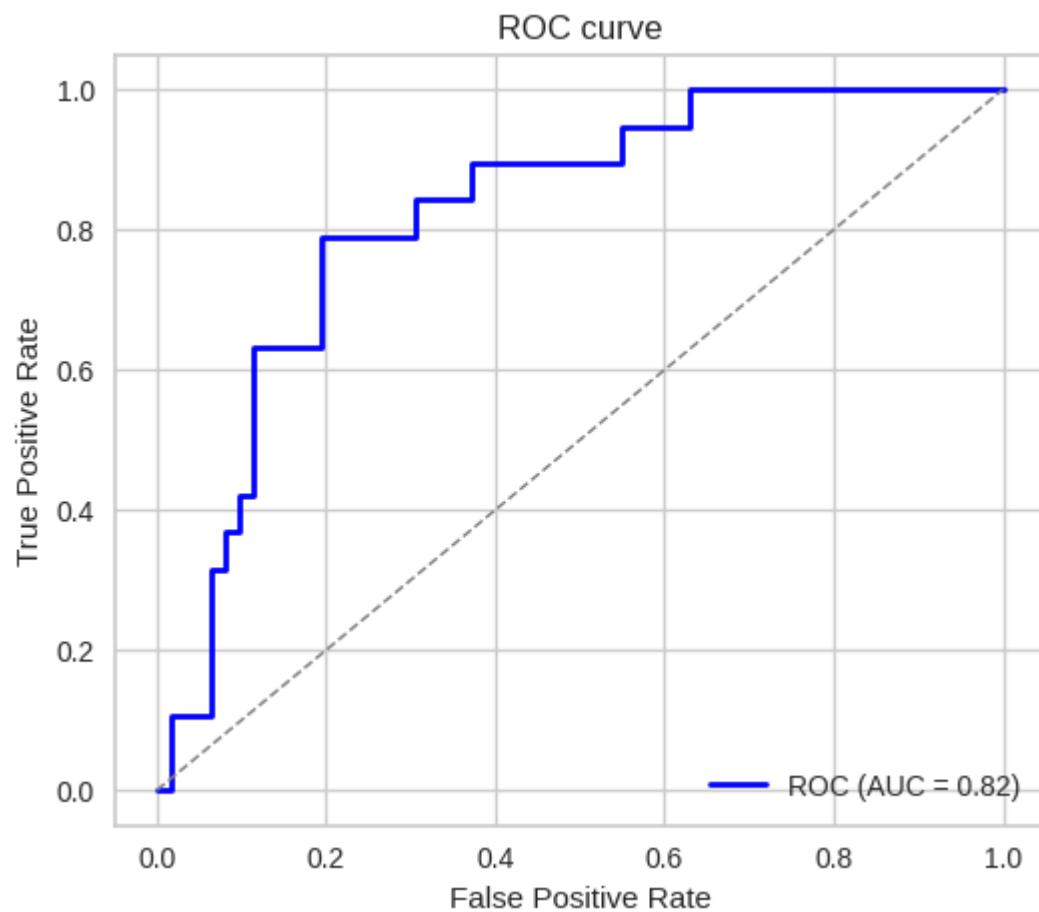
Testowany model: **XGBoost** (zoptymalizowany pod kątem brier score)

Stosunek negatywnych do pozytywnych przypadków naciekania mikroskopowego:



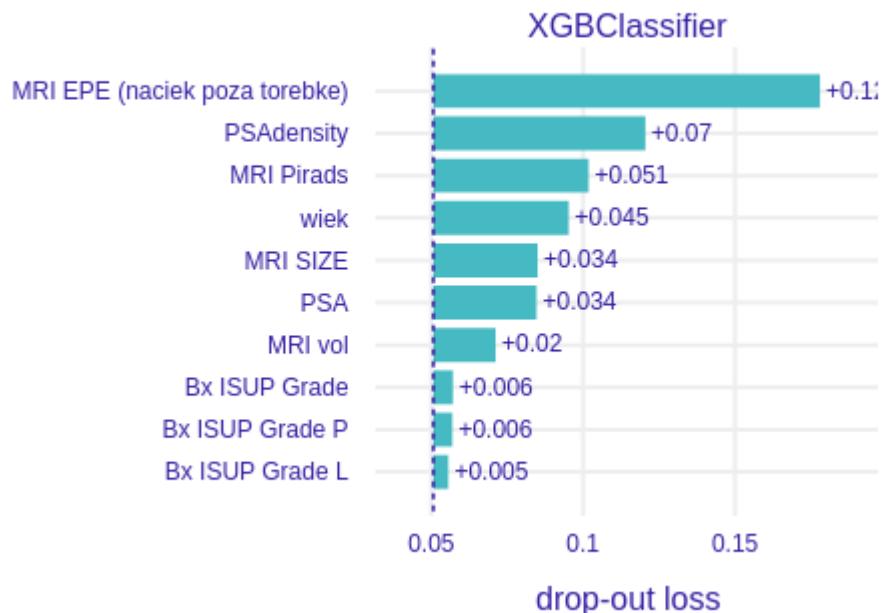
Wyniki

Krzywa ROC:



Najbardziej wartościowe kolumny dla modelu:

Variable Importance



Metryki

Próg decyzji 0.15

Metryka	Wynik	Macierz błędów	
Confusion matrix (threshold=0.15)			
Sensitivity	0.8947	36	26
Specificity	0.5806	2	17
Accuracy	0.6543	0	1
		Predicted	
		0	1
	True		

A heatmap confusion matrix for a threshold of 0.15. The x-axis is labeled 'Predicted' with values 0 and 1. The y-axis is labeled 'True' with values 0 and 1. A color scale on the right ranges from light blue (representing values around 5) to dark blue (representing values around 35). The matrix values are: True Positive (0,0) = 36, False Positive (0,1) = 26, False Negative (1,0) = 2, True Negative (1,1) = 17.

Próg decyzji 0.35

Metryka	Wynik	Macierz błędów	
Confusion matrix (threshold=0.35)			
Sensitivity	0.6316	55	7
Specificity	0.8871	7	12
Accuracy	0.8272	0	1
		Predicted	
		0	1
	True		

A heatmap confusion matrix for a threshold of 0.35. The x-axis is labeled 'Predicted' with values 0 and 1. The y-axis is labeled 'True' with values 0 and 1. A color scale on the right ranges from light blue (representing values around 10) to dark blue (representing values around 50). The matrix values are: True Positive (0,0) = 55, False Positive (0,1) = 7, False Negative (1,0) = 7, True Negative (1,1) = 12.

Przewidywanie naciekania na węzły chłonne na podstawie badania MRI i biopsji

Dane

Wykorzystano dane z pliku **baza_zanonimizowana_UZUPEŁNIONA.xlsx**.

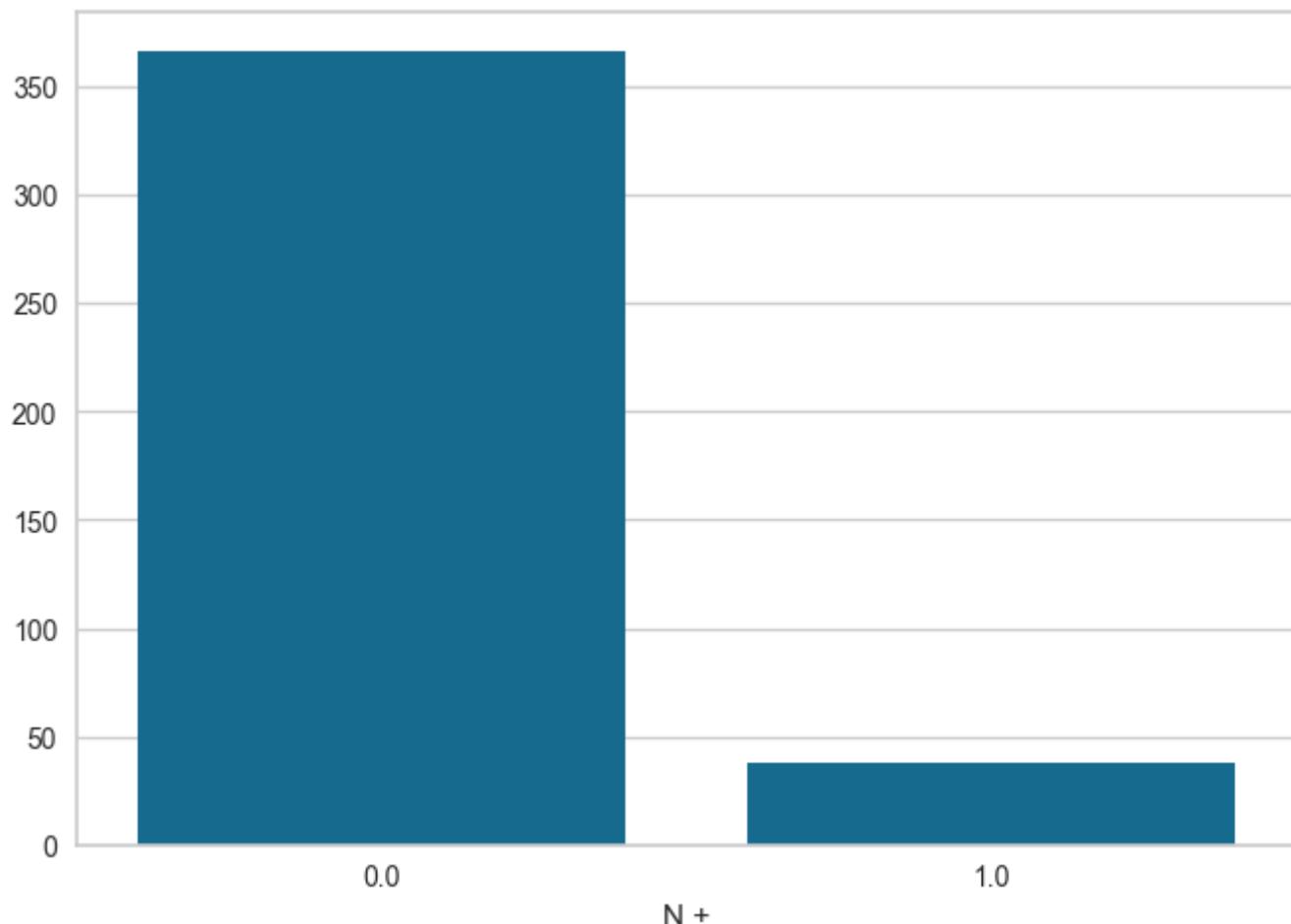
Użyte kolumny:

- wiek
- PSA
- PSAdensity
- MRI_vol
- MRI_SIZE
- MRI_Pirads
- MRI_EPE
- MRI_EPE_L
- MRI_EPE_P
- MRI_SVI
- MRI_SVI_L
- MRI_SVI_P
- Bx_ISUP_Grade_P
- Bx_ISUP_Grade_L
- Bx_ISUP_Grade

Przewidywana kolumna: **N+**

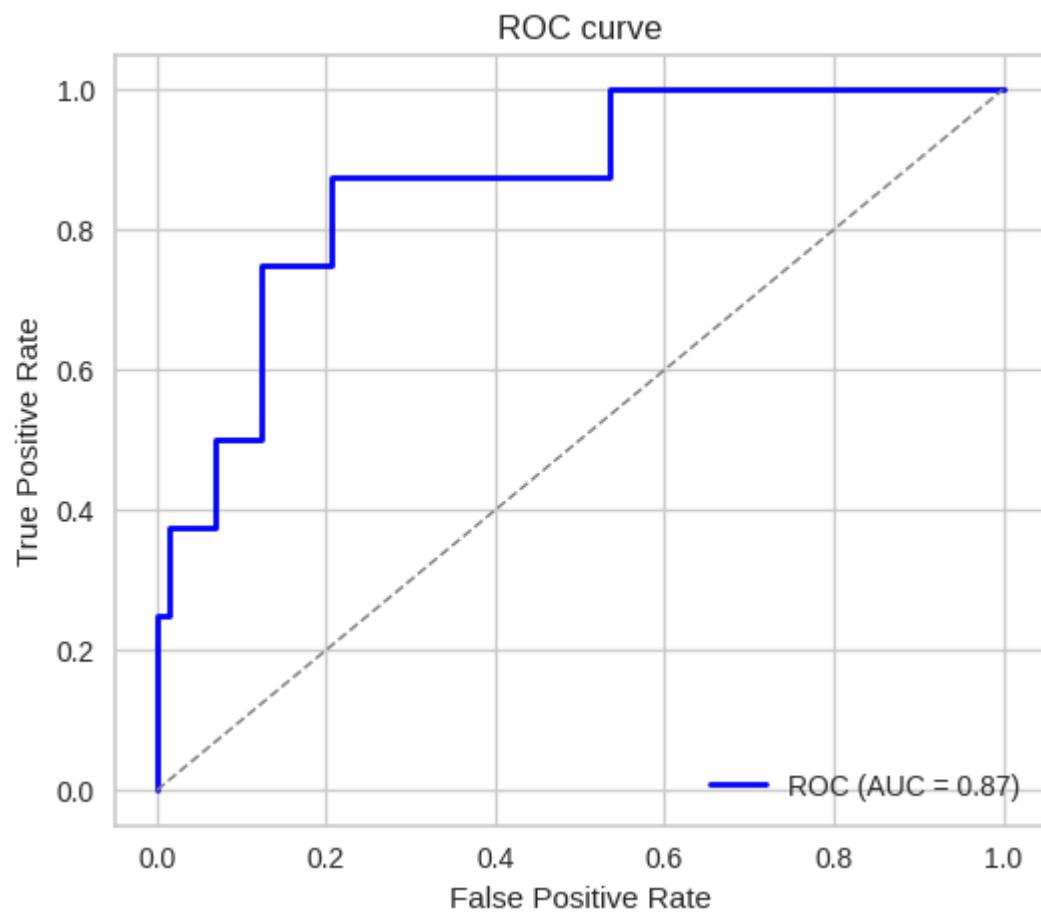
Testowany model: **XGBoost** (zoptymalizowany pod kątem AUC)

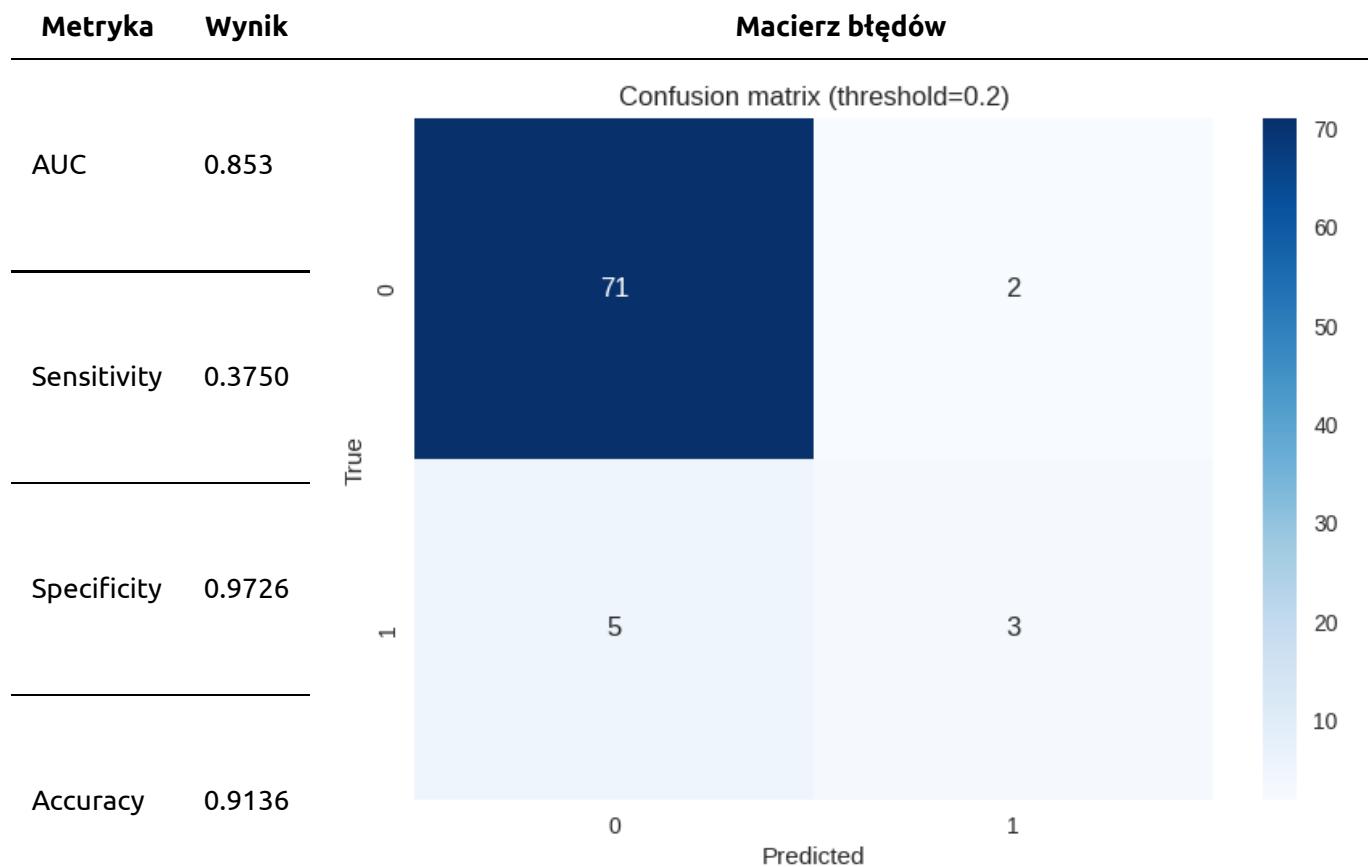
Stosunk negatywnych do pozytywnych przypadków naciekania na węzły chłonne:



Wyniki

Krzywa ROC:



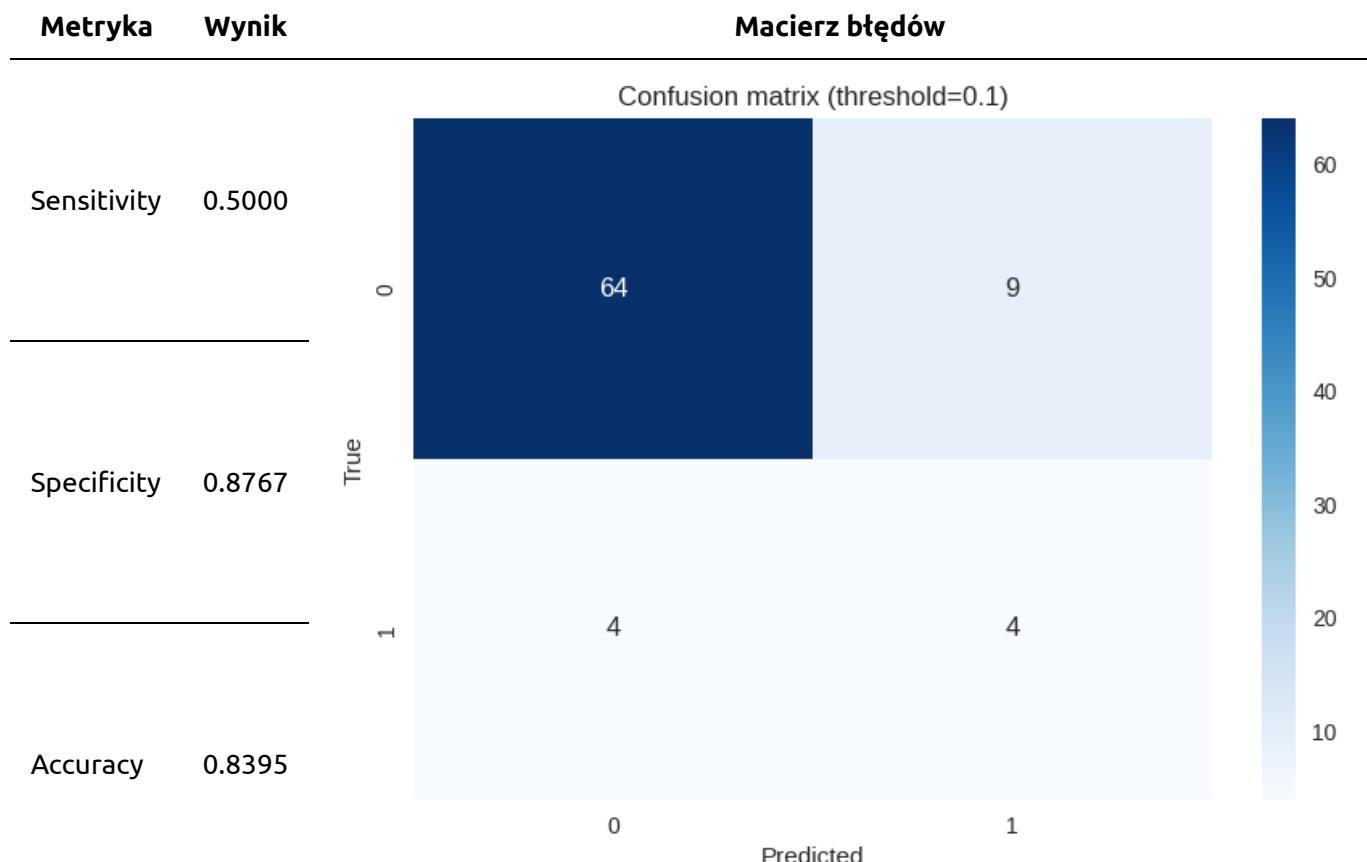
Macierz błędów:

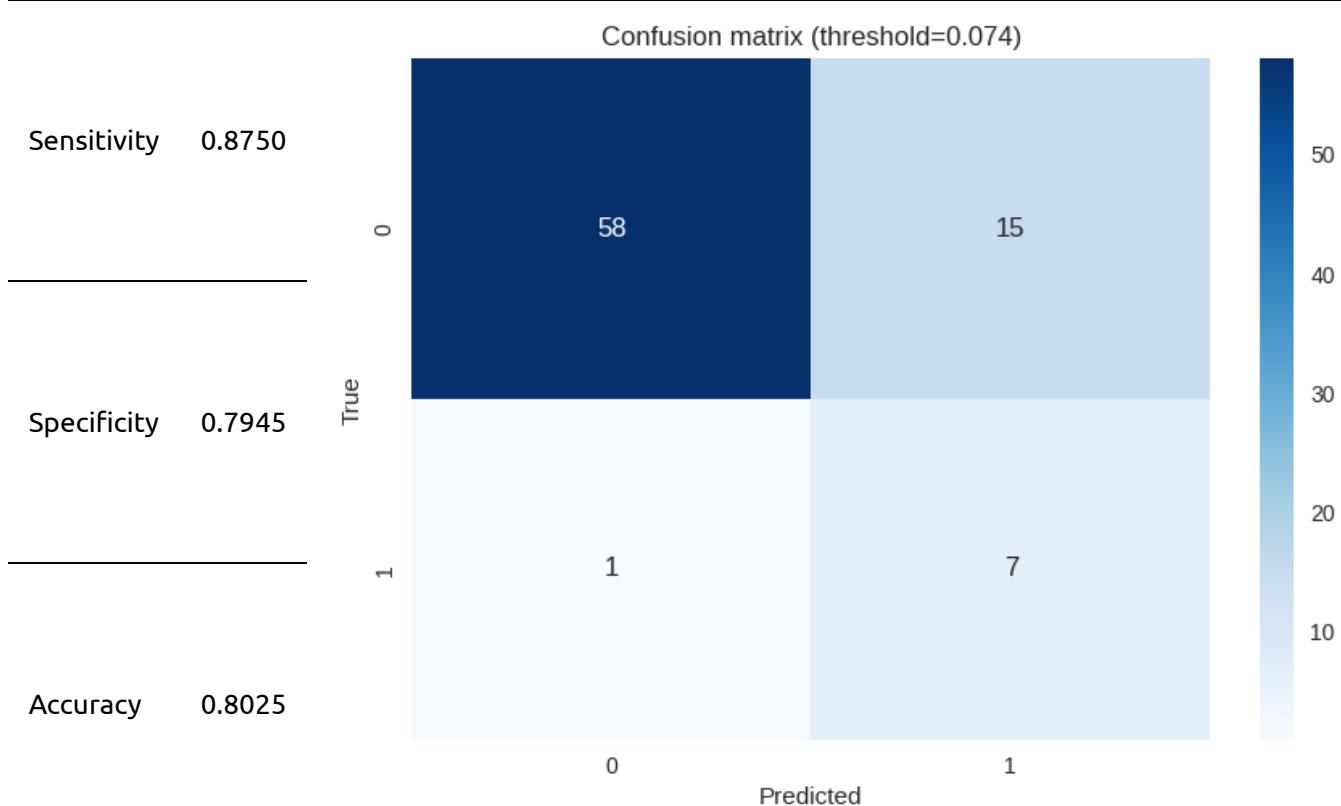
Otrzymane AUC jest wysokie.

Wysoka ilość FN - model nie wykrywa niektórych przypadków pozytywnych.

Zmieniając próg decyzji możemy sterować tą wielkością kosztem zwiększenia FP, zwiększymy sensitivity ale spadnie zarówno accuracy jak i specificity.

Próg decyzji 0.1

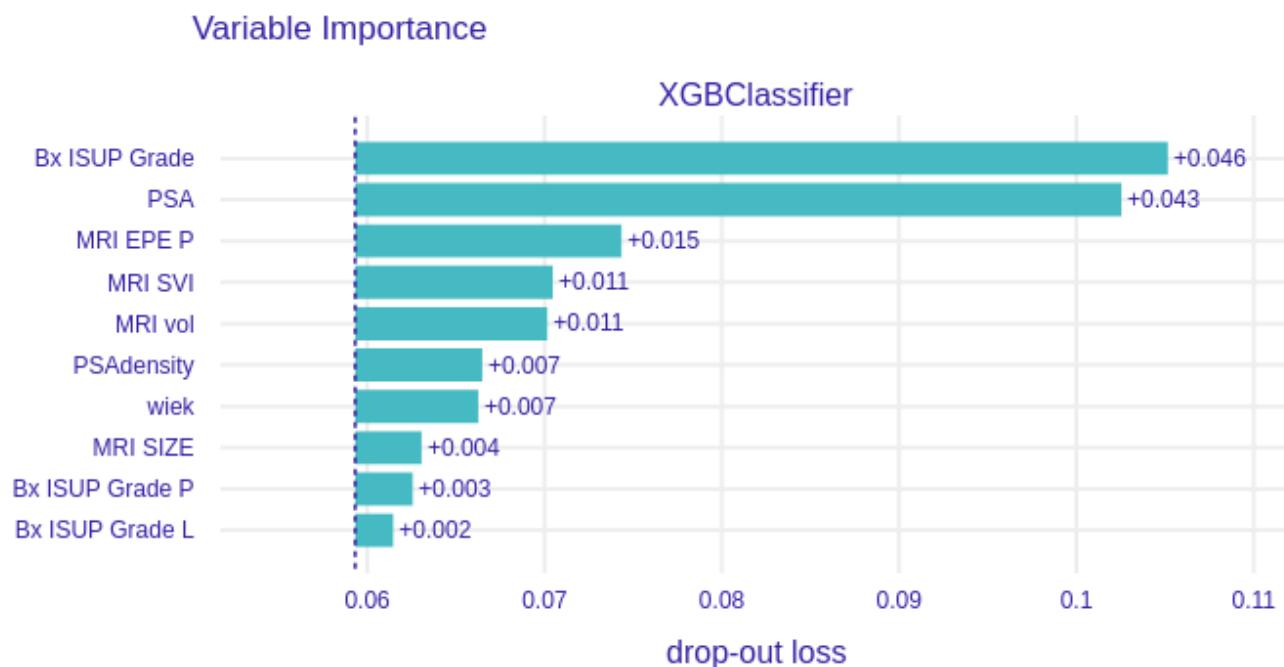


Próg decyzji 0.074**Metryka Wynik****Macierz błędów**

Najważniejsze kolumny wskazane przez model

1. Bx ISUP Grade
2. PSA
3. MRI EPE P
4. MRI SVI

Wpływ poszczególnych kolumn na ostateczny wynik



Przewidywanie SVI RP na podstawie badania MRI i biopsji

Dane

Wykorzystano dane z pliku **baza_zanonimizowana_UZUPEŁNIONA.xlsx**.

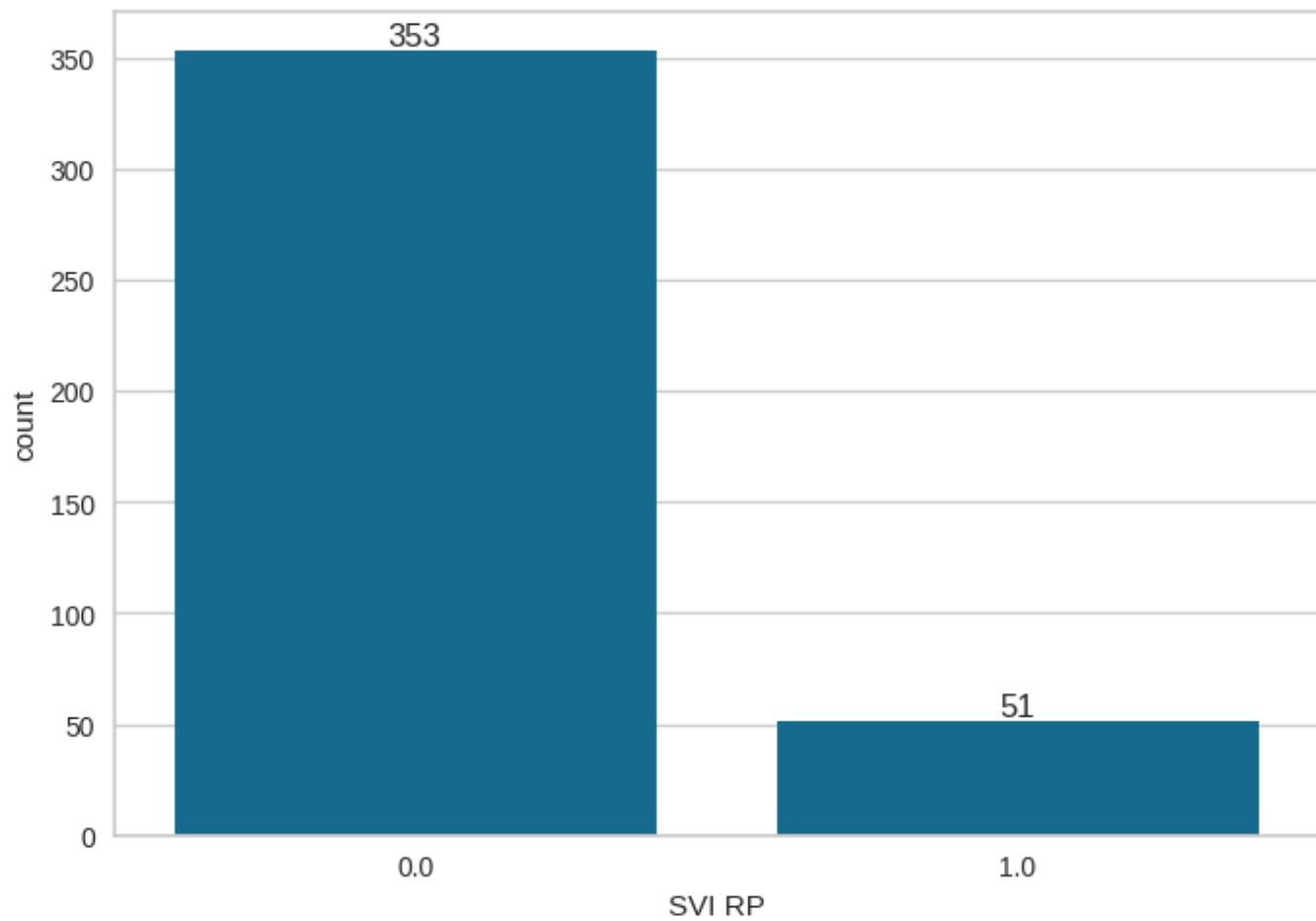
Użyte kolumny:

- wiek
- PSA
- PSAdensity
- MRI_vol
- MRI_SIZE
- MRI_Pirads
- MRI_EPE
- MRI_EPE_L
- MRI_EPE_P
- MRI_SVI
- MRI_SVI_L
- MRI_SVI_P
- Bx_ISUP_Grade_P
- Bx_ISUP_Grade_L
- Bx_ISUP_Grade

Przewidywana kolumna: **SVI**

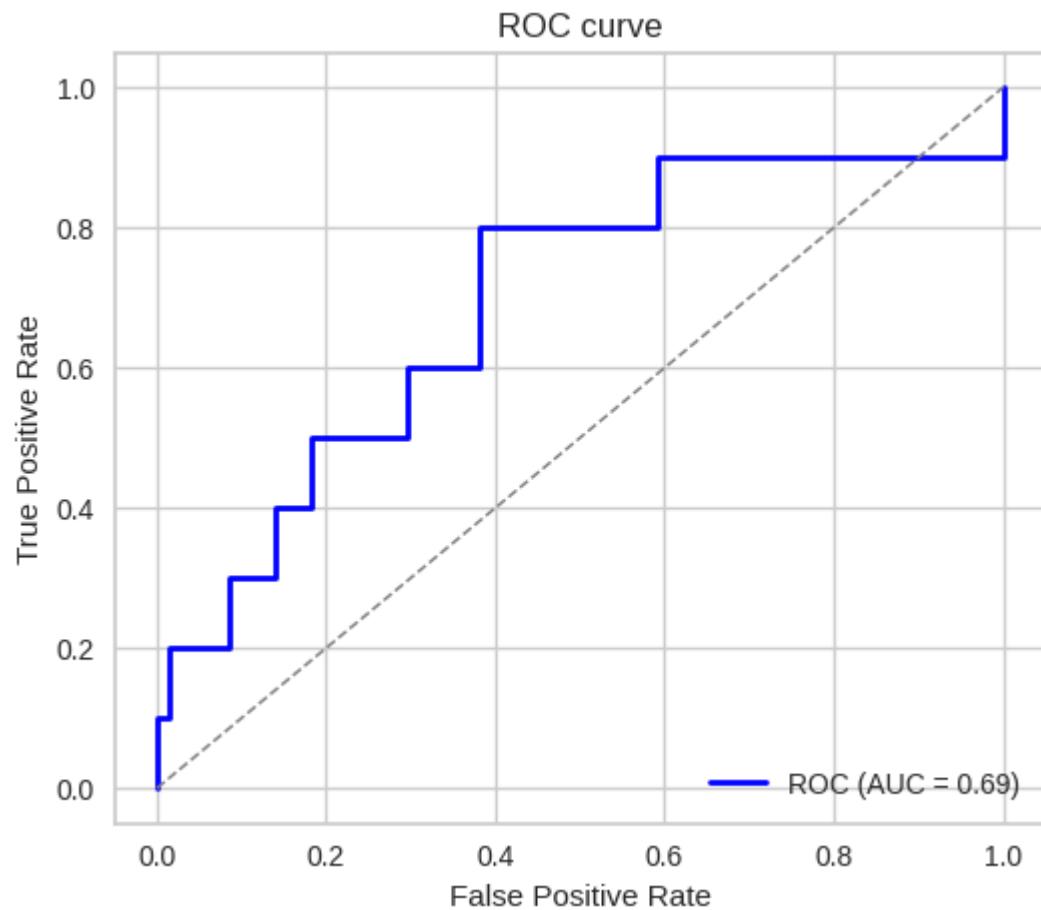
Testowany model: **XGBoost** (zoptymalizowany pod kątem AUC)

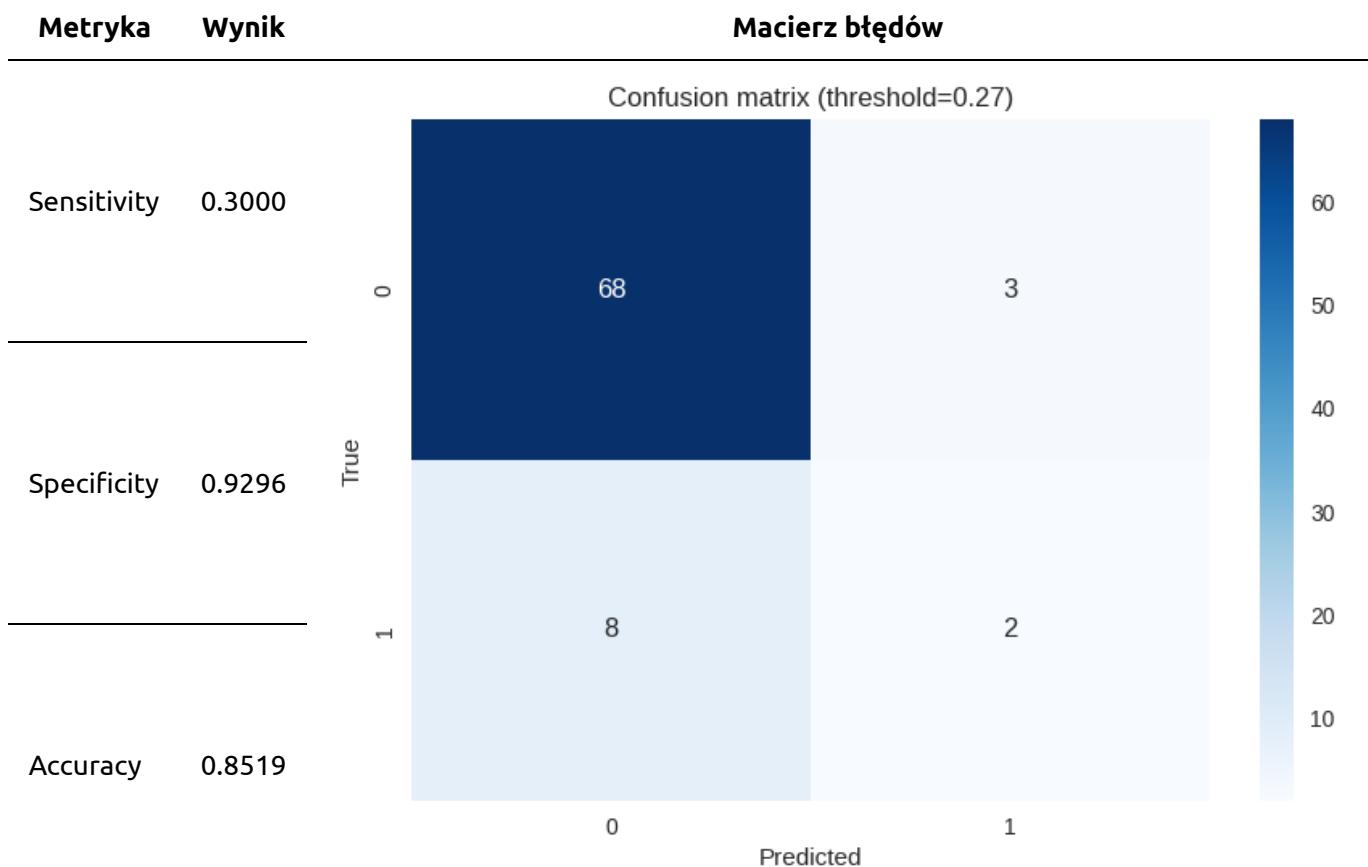
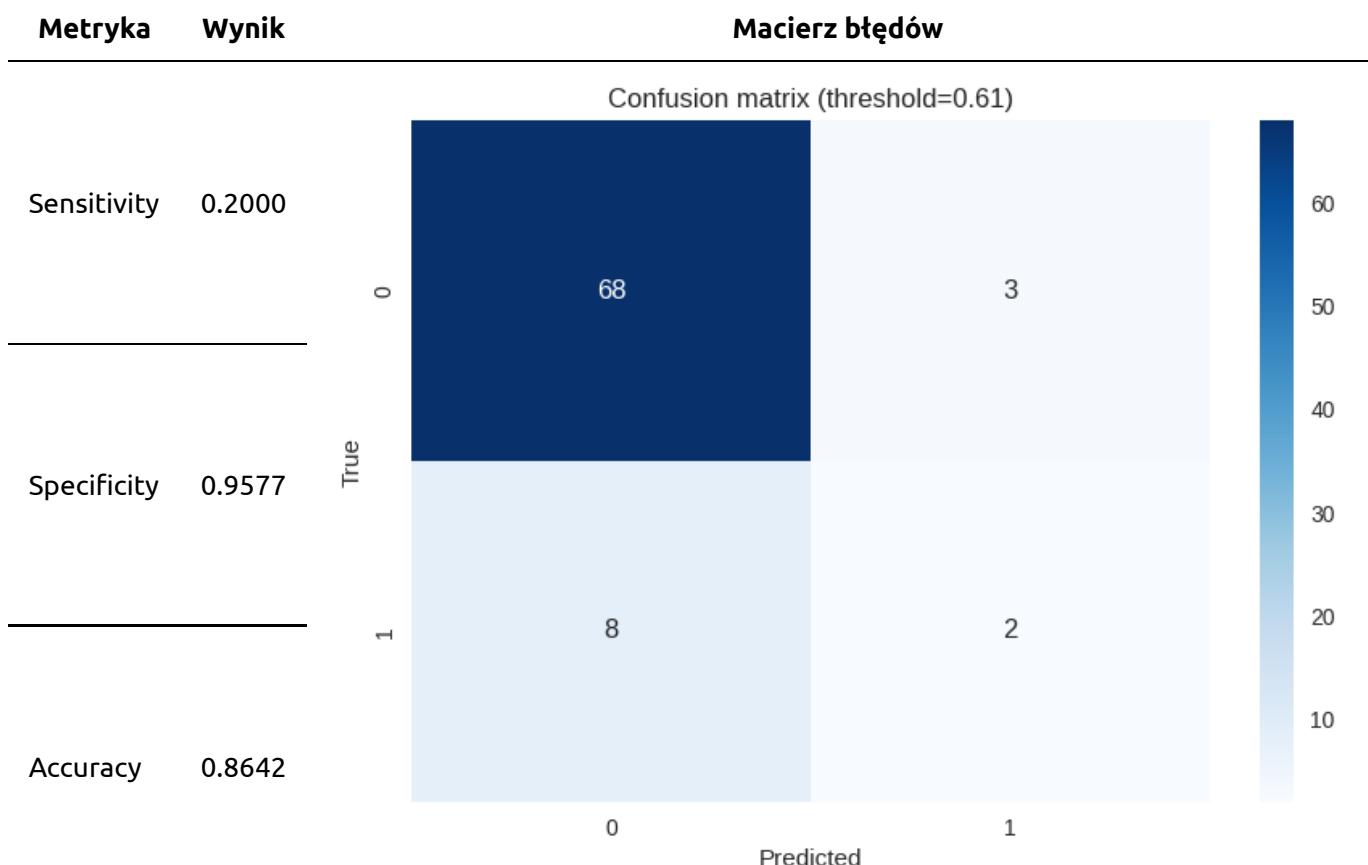
Stosunek negatywnych do pozytywnych przypadków SVI:



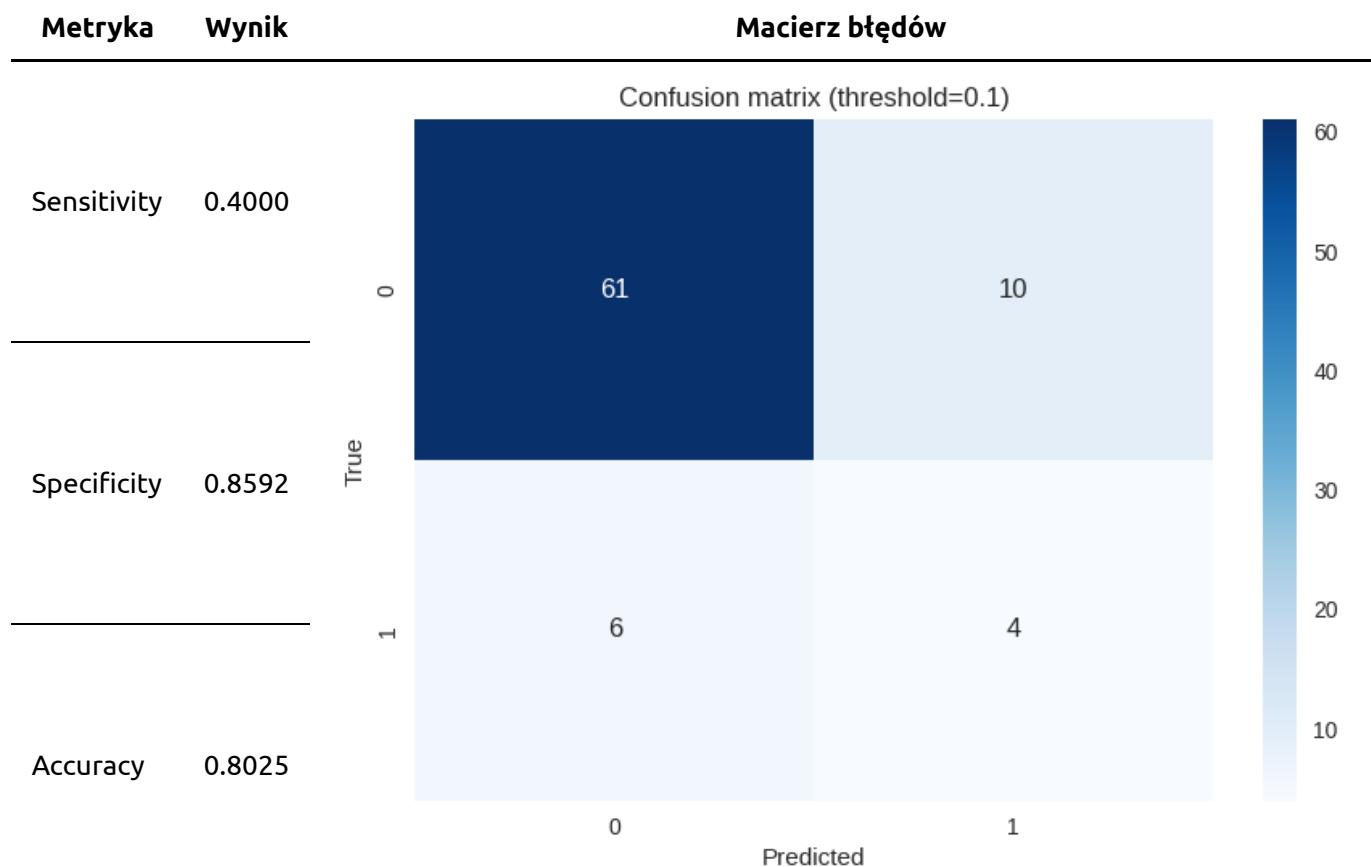
Wyniki

Krzywa ROC:

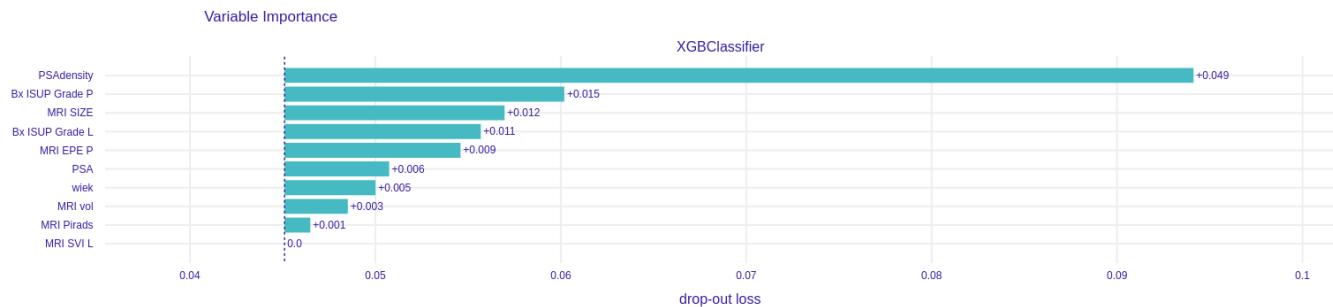


Próg decyzji 0.27**Próg decyzji 0.61**

Próg decyzji 0.1



Feature importances



Przewidywanie naciekania pozatorebkowego na podstawie badania MRI (w późniejszym etapie dodatkowo gdzie celować biopsję).

Dane

Wykorzystano dane z pliku **baza zanonimizowana UZUPEŁNIONA.xlsx**.

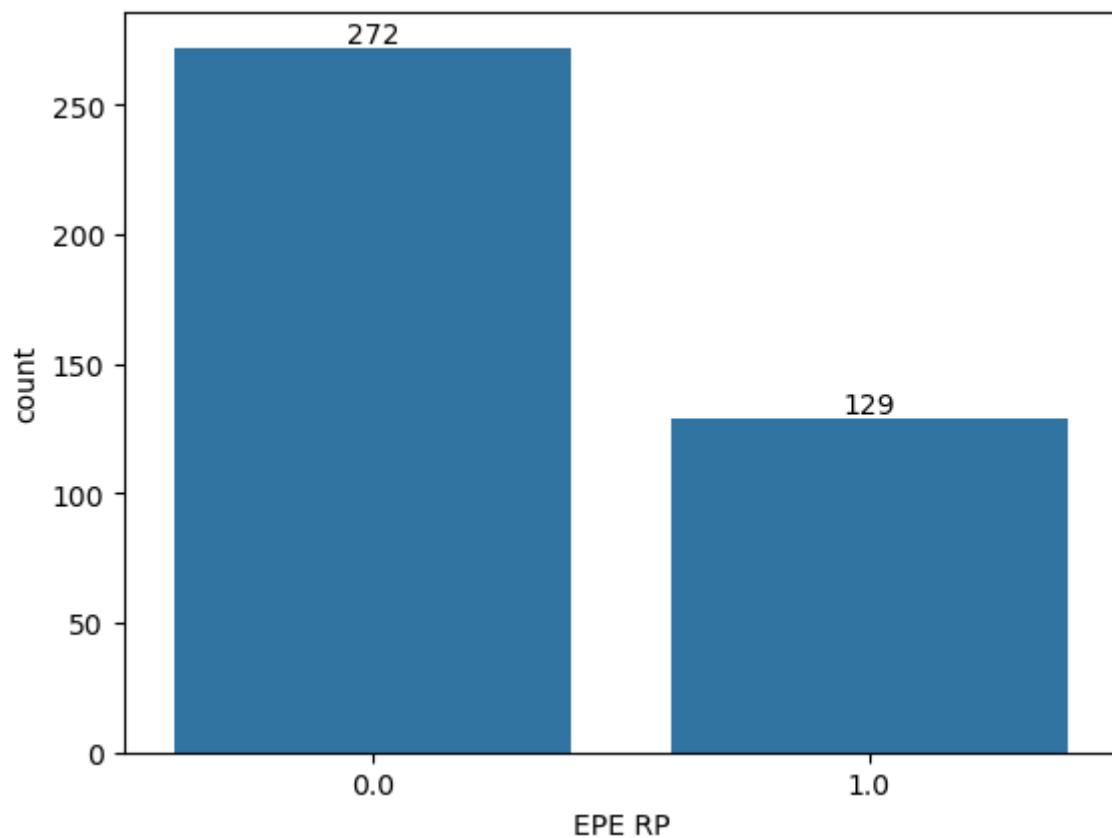
Użyte kolumny:

- wiek
- PSA
- MRI vol
- MRI SIZE
- MRI Pirads
- MRI EPE (naciek poza torebke)
- MRI SVI (pęcherzyki)
- Bx ISUP Grade (do wcześniejszej analizy, nie modelu)

Przewidywana kolumna: **EPE RP**

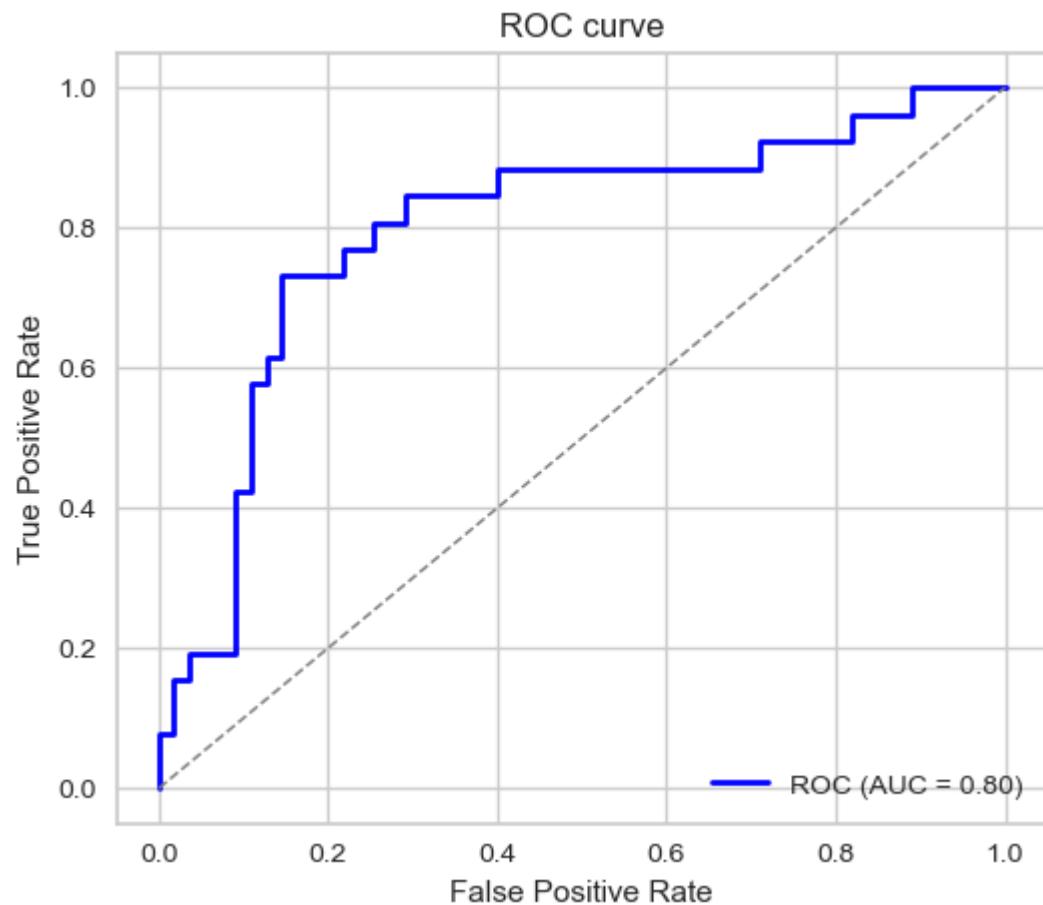
Testowany model: **XGBoost** (zoptymalizowany pod kątem AUC)

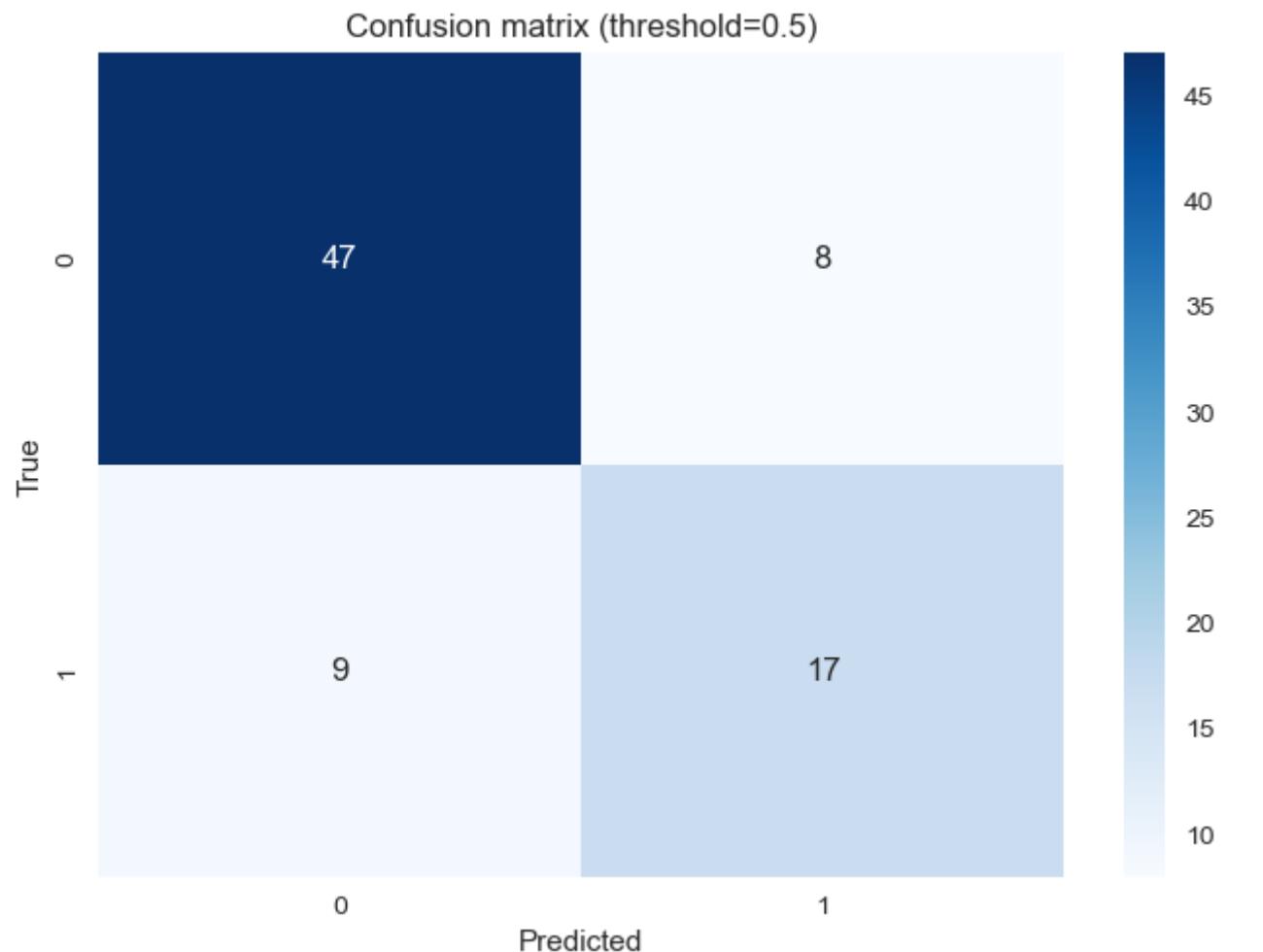
Stosunek negatywnych do pozytywnych przypadków naciekania pozatorebkowego:



Wyniki

Krzywa ROC:



Macierz błędów:**Variable Importance:**

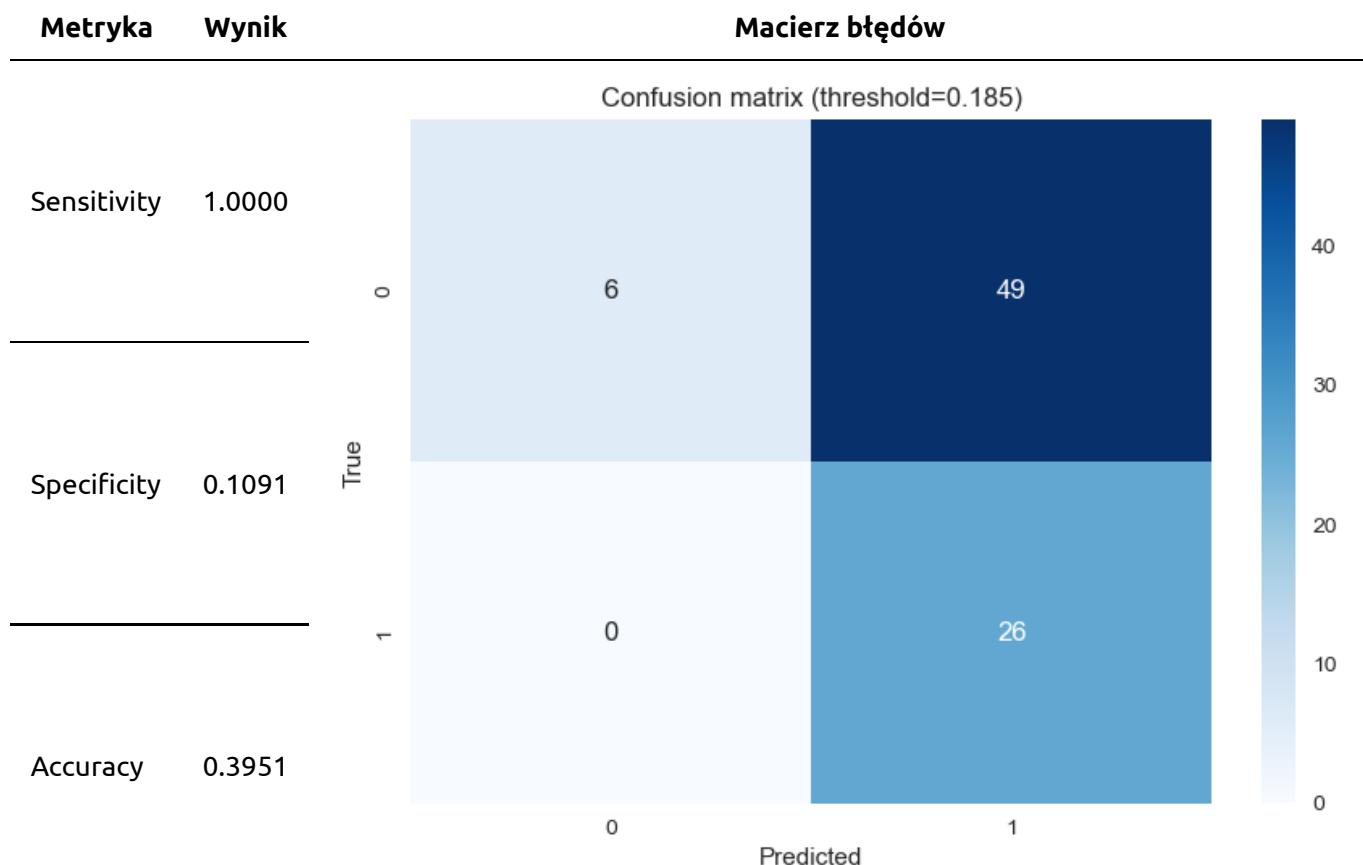
Metryki

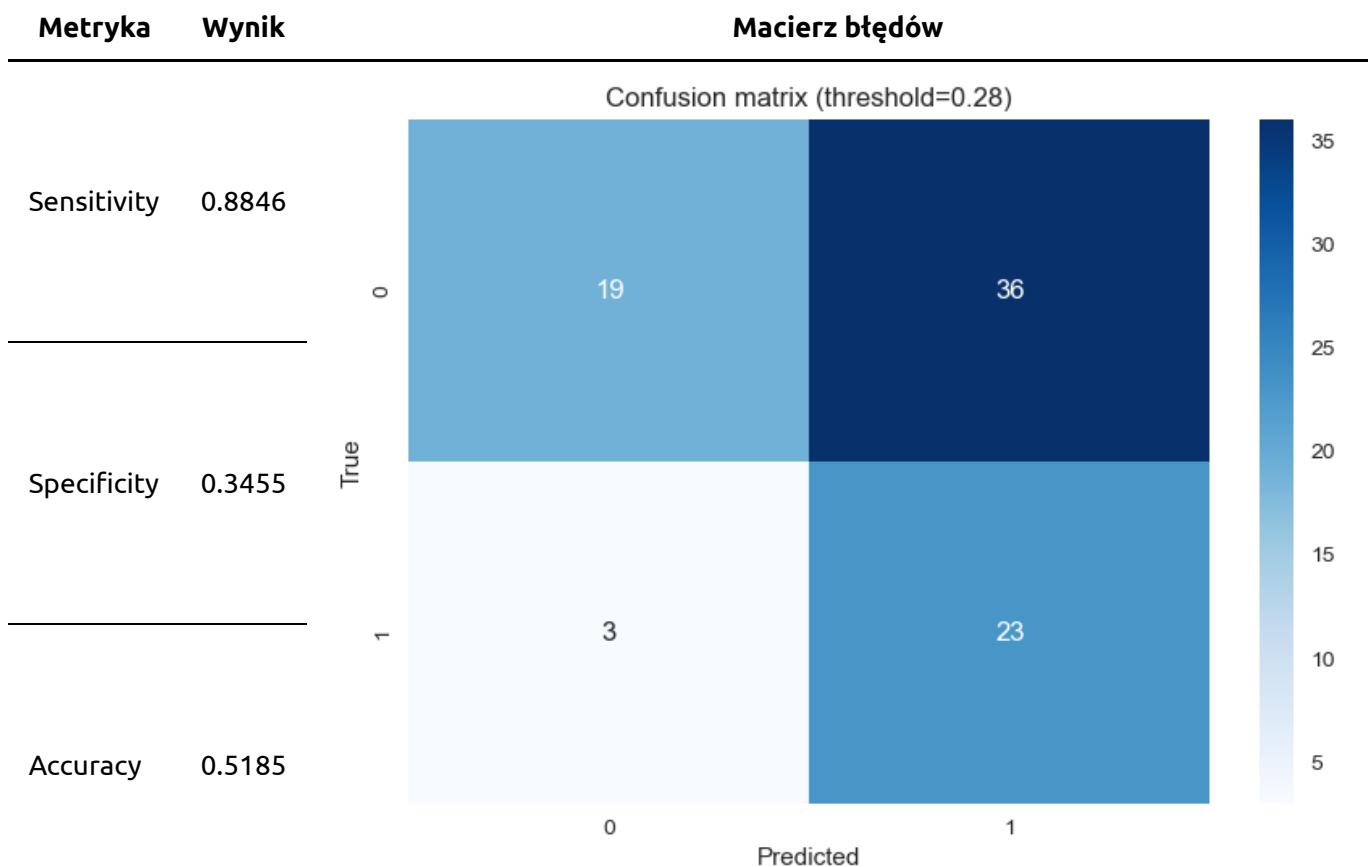
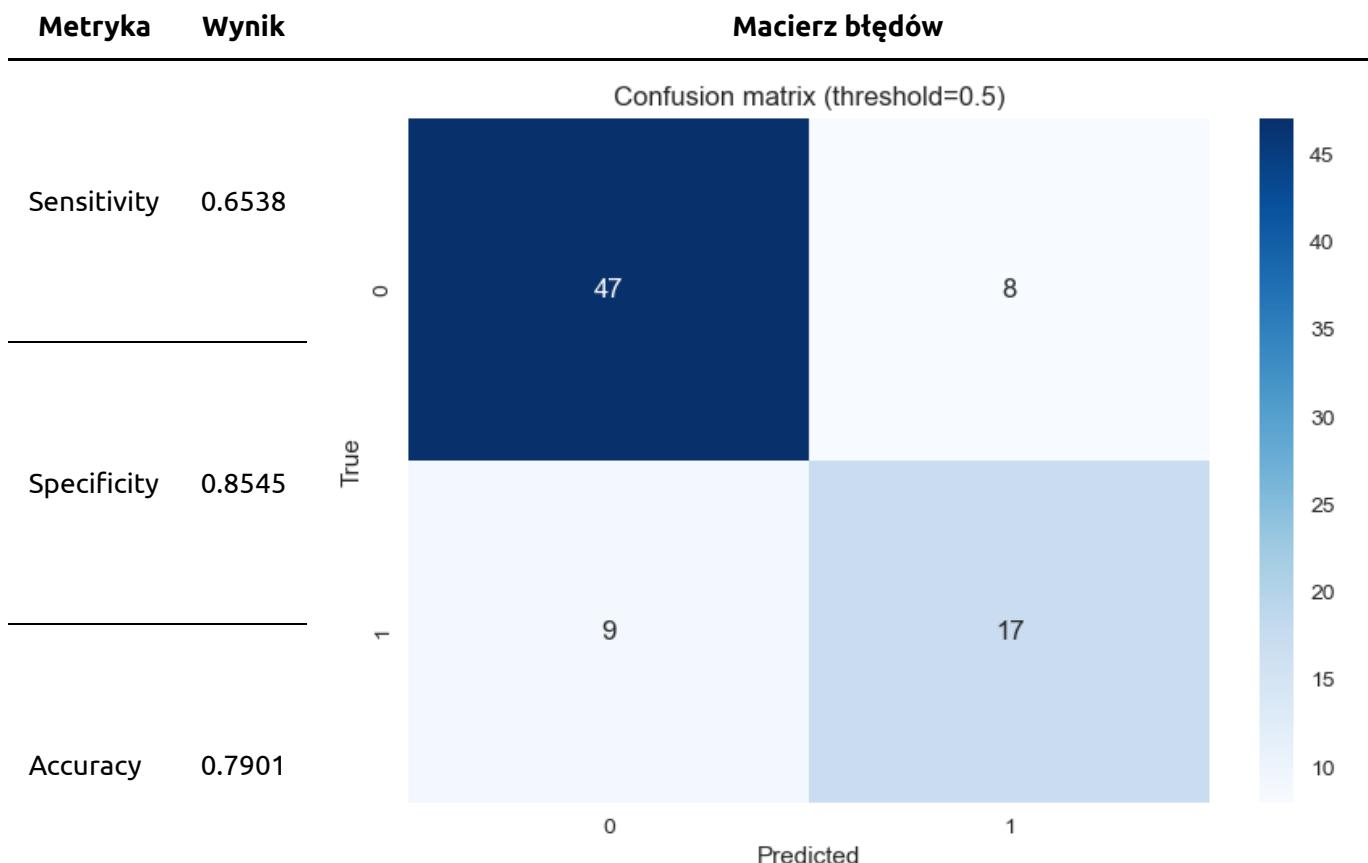
Metryka	wynik
AUC	0.80
Sensitivity	0.6538
Specificity	0.8545
Accuracy	0.7901

Otrzymane AUC jest w porządku.

Zmieniając próg decyzji możemy sterować tą wielkością kosztem zwiększenia FP, zwiększymy sensitivity ale spadnie zarówno accuracy jak i specificity.

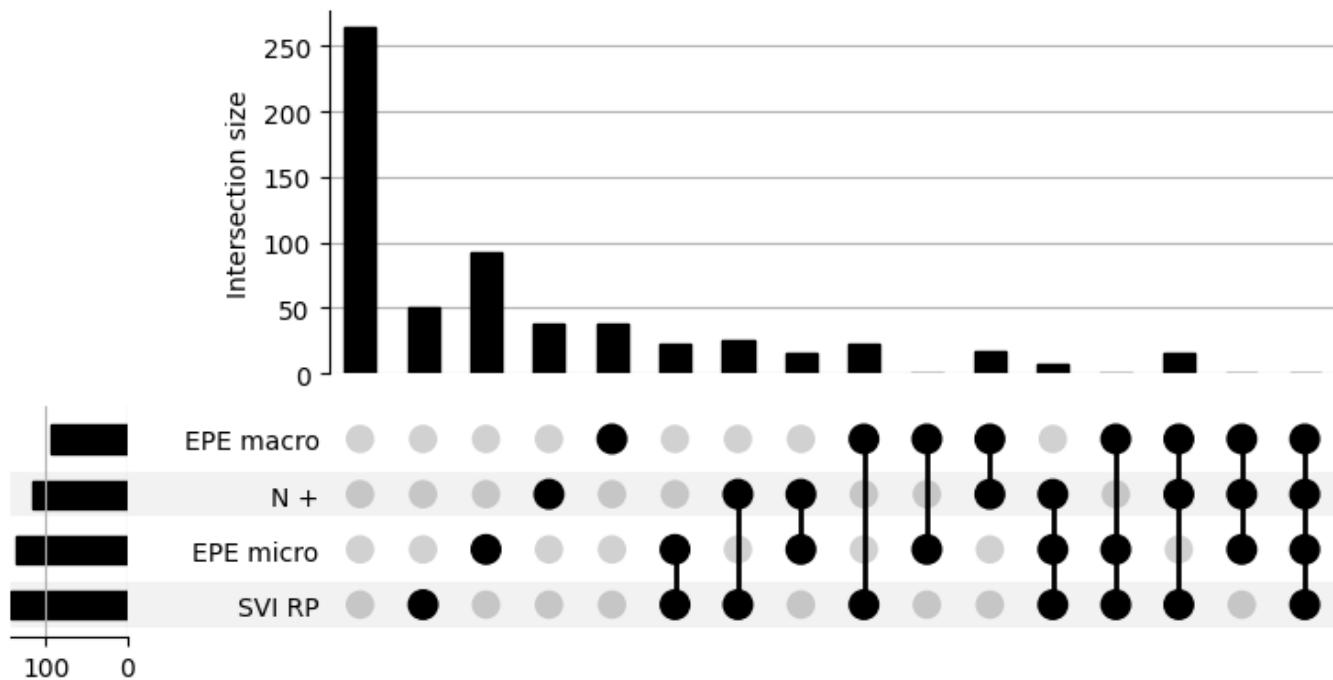
Próg decyzji 0.185



Próg decyzji 0.28**Próg decyzji 0.5**

Porównanie części wspólnej kolumn użytych w powyższych badaniach

Upset plot



Venn diagram