

### Tabela zgodności

<b>Nazwa kwalifikacji</b>	<b>Budowanie architektury modeli uczenia maszynowego</b>	
<b>Członkowie Zespołu</b> <i>(imię i nazwisko)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aleksandra Przegalińska</li> <li>2. Piotr Rycielski</li> <li>3. Kamil Sijko</li> <li>4. Leon Ciechanowski</li> <li>5. Marcin Zientara</li> </ol>	
<b>Rekomendowany poziom PRK dla kwalifikacji</b>	6 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	
<b>Poziom PRK najlepiej odpowiadający zestawom efektów uczenia się*</b>	<p>Zestaw 1. Posługiwanie się wiedzą z dziedziny ML (6 PRK)</p> <p>Zestaw 2. Posługiwanie się wiedzą o interpretowalnym uczeniu maszynowym (IML) oraz o wyjaśnialnych modelach sztucznej inteligencji (XAI) (6 PRK)</p> <p>Zestaw 3.. Przygotowanie modelu uczenia maszynowego (6 PRK)</p> <p>Zestaw 4. Przygotowanie dokumentacji wykonawczej (6 PRK)</p>	
<b>Zestaw 1</b>		
Posługiwanie się wiedzą z dziedziny ML		
L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Charakteryzuje pojęcia z zakresu uczenia maszynowego (machine learning - ML)	- <b>Omawia zagadnienie ML;</b>
- <b>Omawia zastosowania i możliwości implementacji ML w wybranych domenach problemowych (np. rozpoznawanie mowy);</b>		
- <b>Omawia zastosowania i możliwości implementacji ML w wybranych obszarach (np. gałęzie gospodarki, sektory, obszary badań);</b>		
- <b>Wyjaśnia różnice pomiędzy różnymi rodzajami zadań ML (np.: klasyfikacja, regresja, klastrowanie, redukcja wymiarowości, wykrywanie anomalii, optymalizacja);</b>		
- <b>Omawia mocne i słabe strony metod/popularnych algorytmów ML (np.: klastrowanie metodą k-średnich, random forest, SVM, sieci neuronowe, XGBoost, SVD/PCA, optymalizacyjne);</b>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wyjaśnia różnice pomiędzy strategiami uczenia się: modele nadzorowane/nienadzorowane/uczenie przez wzmocnienie;</li> <li>- Omawia mocne i słabe strony metod uwzględniających wiele algorytmów (ensemble methods) i podaje przykłady takich metod;</li> <li>- Omawia mocne i słabe strony algorytmów typu AutoML;</li> <li>- Omawia pojęcia overfitting i underfitting;</li> <li>- Omawia mocne i słabe strony miary oceny jakości modeli (np.: krzywa ROC, AUC, <math>R^2</math>);</li> <li>- Omawia mocne i słabe strony strategii kontroli jakości algorytmu ML (np.: warianty resampling-u: krosvalidacja, out-of-bag bootstrap, subsampling/krosvalidacja Monte-Carlo);</li> <li>- Omawia zagadnienie logiki rozmytej w ujęciu uczenia maszynowego.</li> </ul>
<p><b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b></p>	
<p>P6Z_WZ; P6Z_WT (1)</p>	
<p>2.</p> <p>Omawia pojęcia z zakresu statystyki i analizy danych potrzebne w budowaniu architektury modeli uczenia maszynowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wyjaśnia wzajemną relację pojęć: uczenie maszynowe, głębokie sieci neuronowe, statystyka, sztuczna inteligencja;</li> <li>- <b>Omawia pojęcia związane z typem i możliwościami przygotowania danych: dane ustrukturyzowane, nieustrukturyzowane, preprocessing, encoding, dane testowe/treningowe;</b></li> <li>- <b>Omawia zastosowanie technik/algorytmów statystycznych w uczeniu maszynowym, w tym modele regresyjne, wnioskowanie Bayesowskie.</b></li> </ul>
<p><b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b></p>	
<p>P6Z_WT (1); P6Z_WO (1)</p>	
<p><b>Zestaw 2</b></p>	



## 02. Posługiwanie się wiedzą o interpretowalnym uczeniu maszynowym (IML) oraz o wyjaśnialnych modelach sztucznej inteligencji (XAI)

L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Charakteryzuje zasady budowania interpretowalnych modeli maszynowych (IML) oraz wyjaśnialnych modeli sztucznej inteligencji (XAI)	- <b>Omawia sposoby określenia, które dane i w jaki sposób zaważyły na decyzjach podjętych przez model IML;</b>
- <b>Omawia sposoby określenia, które dane i w jaki sposób zaważyły na decyzjach podjętych przez model XAI;</b>		
- <b>Omawia znaczenie parametrów feature importance;</b>		
- <b>Omawia znaczenie relacji zmiennej w modelu.</b>		
<b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b>		
P7Z_WT (1, 2)		
2.	Charakteryzuje zasady IML	- <b>Wymienia zasady IML;</b>
- <b>Omawia rolę stosowania zasad IML w odniesieniu do etyki biznesowej.</b>		
<b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b>		
P6Z_WO (1) ; P5Z_KO (1)		
3.	Charakteryzuje zasady XAI	- <b>Wymienia zasady XAI;</b>
- <b>Omawia rolę stosowania zasad XAI w odniesieniu do etyki biznesowej.</b>		
<b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b>		
P6Z_WO (1) ; P5Z_KO (1)		

### Zestaw 3

## 03. Przygotowanie modelu uczenia maszynowego

L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Prowadzi wywiad techniczny z klientem	- <b>Pozyskuje informacje na temat dostępnych danych i ich typów;</b>
- <b>Ustala warunki techniczne realizacji zamówienia m.in. kryteria odbioru, format przekazania zamówienia;</b>		



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Identyfikuje typ problemu na podstawie zamówienia od klienta;</b></li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Szacuje wykonalność projektu na podstawie próbek danych.</b></li> </ul>
	<b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b>	
	P5Z_UI (1); P5Z_UO (4); P5Z_KW	
2.	Analizuje wykonalność modelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Określa efekty działania modelu na podstawie specyfikacji;</b></li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Określa ilość, jakość i użyteczność danych;</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weryfikuje dane pod kątem możliwości ich wykorzystania;</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Identyfikuje problemy, do których całkowicie wystarczające jest zastosowanie algorytmiki lub dostępnych gotowych rozwiązań chmurowych;</b></li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Podjmuje decyzje o wykonalności/niewykonalności zlecenia.</b></li> </ul>
	<b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b>	
	P6Z_UI (2); P6Z_UO (1)	
3.	Projektuje rozwiązania	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponuje sposoby przygotowania danych do modelu;</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Przedstawia strategię podziału zbioru danych na część uczącą i część testową;</b></li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przedstawia wady i zalety przygotowanych rozwiązań;</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Wybiera optymalny model;</b></li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Proponuje sposoby optymalizacji modelu (np. hiperparametry, optymalizator funkcji kosztu);</b></li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porównuje miary oceny skuteczności zaproponowanych modeli;</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Reaguje na problemy i modyfikuje architekturę systemu zgodnie z wybranym metodyką (np. CRSIP-DM, ASUM-DM).</b></li> </ul>
	<b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b>	

P7Z\_UN; P6Z\_UO (2); P6Z\_KO (3)

**Zestaw 4**

**04. Przygotowanie dokumentacji wykonawczej**

L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Przygotowuje dokumentację wykonawczą architektury modelu	- <b>Przygotowuje schemat modelu m.in. architektura sieci;</b>
		- <b>Przygotowuje rekomendacje dotyczące architektury danych, sieci;</b>
		- <b>Przygotowuje rekomendacje możliwych rozwiązań funkcjonalnych.</b>
	<b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b>	
P5Z_UI (1); P6Z_KP		
2.	Przygotowuje dokumentację i plan testów	- <b>Opisuje zakres i cele testów modelu architektury;</b>
		- <b>Opisuje możliwości zmiany zestawów hiperparametrów modelu;</b>
		- <b>Opisuje zbiory danych przeznaczonych do testów.</b>
	<b>Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:</b>	
P5Z_UI (1); P6Z_UI (2)		

\*W tabeli zgodności należy zaznaczyć zestaw/y efektów uczenia się / efekty uczenia się o kluczowym znaczeniu dla kwalifikacji.