

Nowoczesne techniki druku tyflomap

Jakub Wabiński

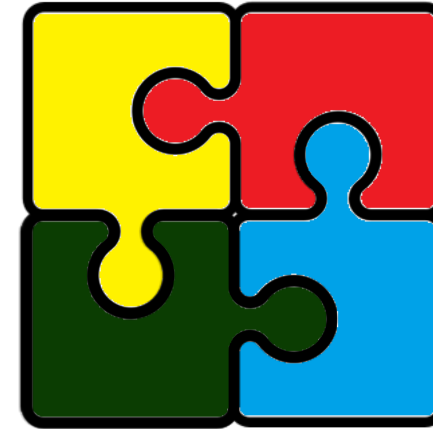
Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego

Konferencja podsumowująca projekt pt. „Technologia opracowania tyflomap zabytkowych założeń parkowych”
23 maja 2024 r., Warszawa

Idealna technika produkcji tyflomap?

- niski koszt jednostkowy
- prostota procesu wydruku
- wysoka dostępność urządzeń i materiałów
- umożliwiająca druk tyflomap:
 1. uniwersalnych – treść dotykowa i graficzna
 2. bez ograniczeń w zakresie symbolizacji
 3. wytrzymałych – niepodatne na uszkodzenia
 4. odpornych na warunki atmosferyczne
 5. komfortowych w użyciu

6. ...i wreszcie CZYTELNYCH

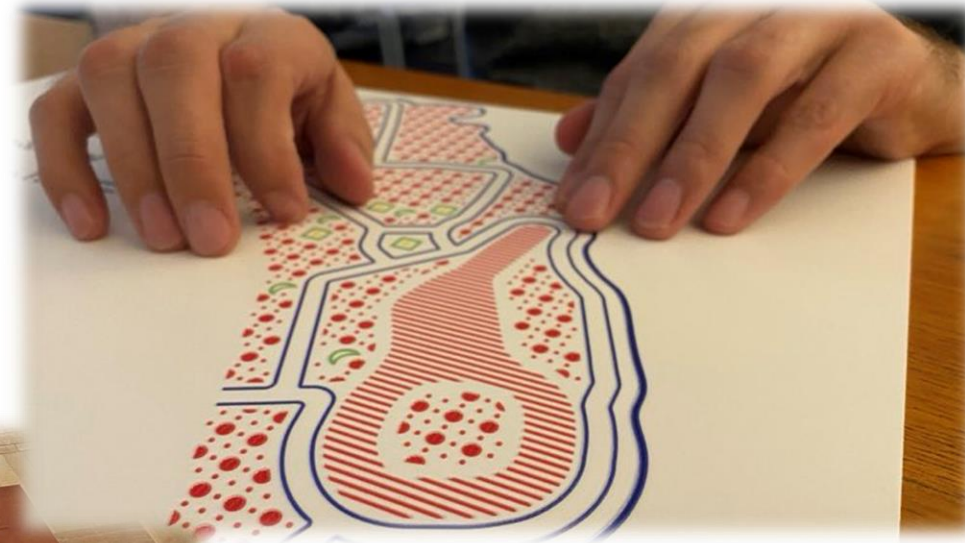


Obecnie stosowane techniki druku, ich wady i zalety:

- Papier puchnący: **tani i dostępny**, ale **mało wyrazisty i słabo czytelny**
- Termoformowanie: **czytelne i wytrzymałe**, ale **opłacalne tylko przy dużych nakładach**
- Druk 3D FDM: **dowolne kształty i duża elastyczność** ale **skomplikowany i raczej drogi**
- TIGER: **tani i powszechny**, ale **mało wytrzymały i z ograniczeniami kształtów**
- Metody manualne: **dostosowane do indywidualnych potrzeb**, ale **czasochłonne i brakuje powtarzalności**

Sesje 3 i 4 – testowanie technik produkcji tyflomap

1. Odlew z żywicy epoksydowej
2. Odlew silikonowy
3. Frezowanie w akrylu
4. Druk 3D metoda SLA (żywica elastyczna)
5. Druk 3D metoda SLA (żywica przezroczysta)
6. Druk 3D metoda FDM
7. Druk 3D metoda SLS
8. Druk 3D metoda PolyJet
9. Papier puchnący
10. TIGER
11. TactPlus
12. Druk UV*



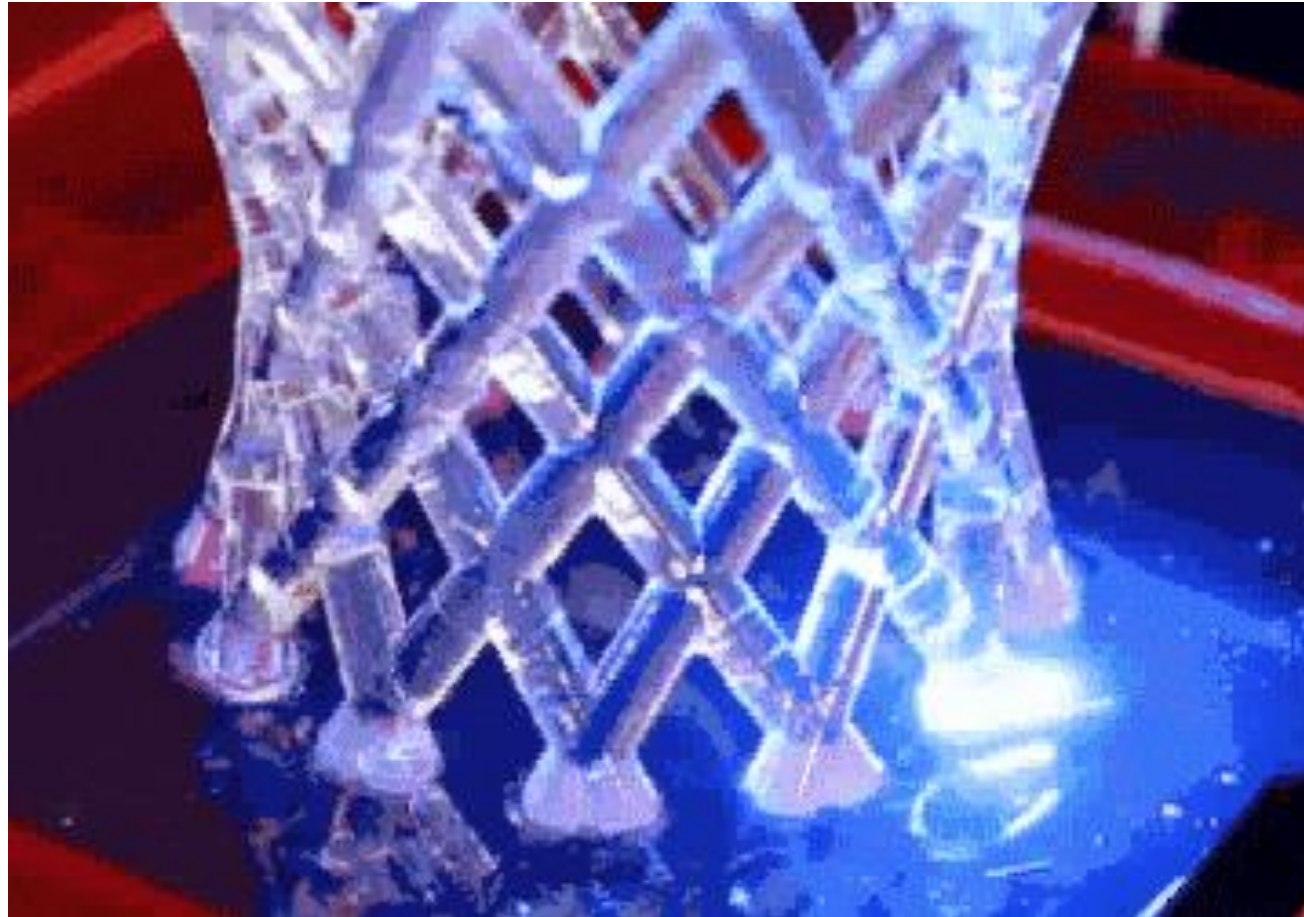
Odlew z żywicy epoksydowej i silikonu



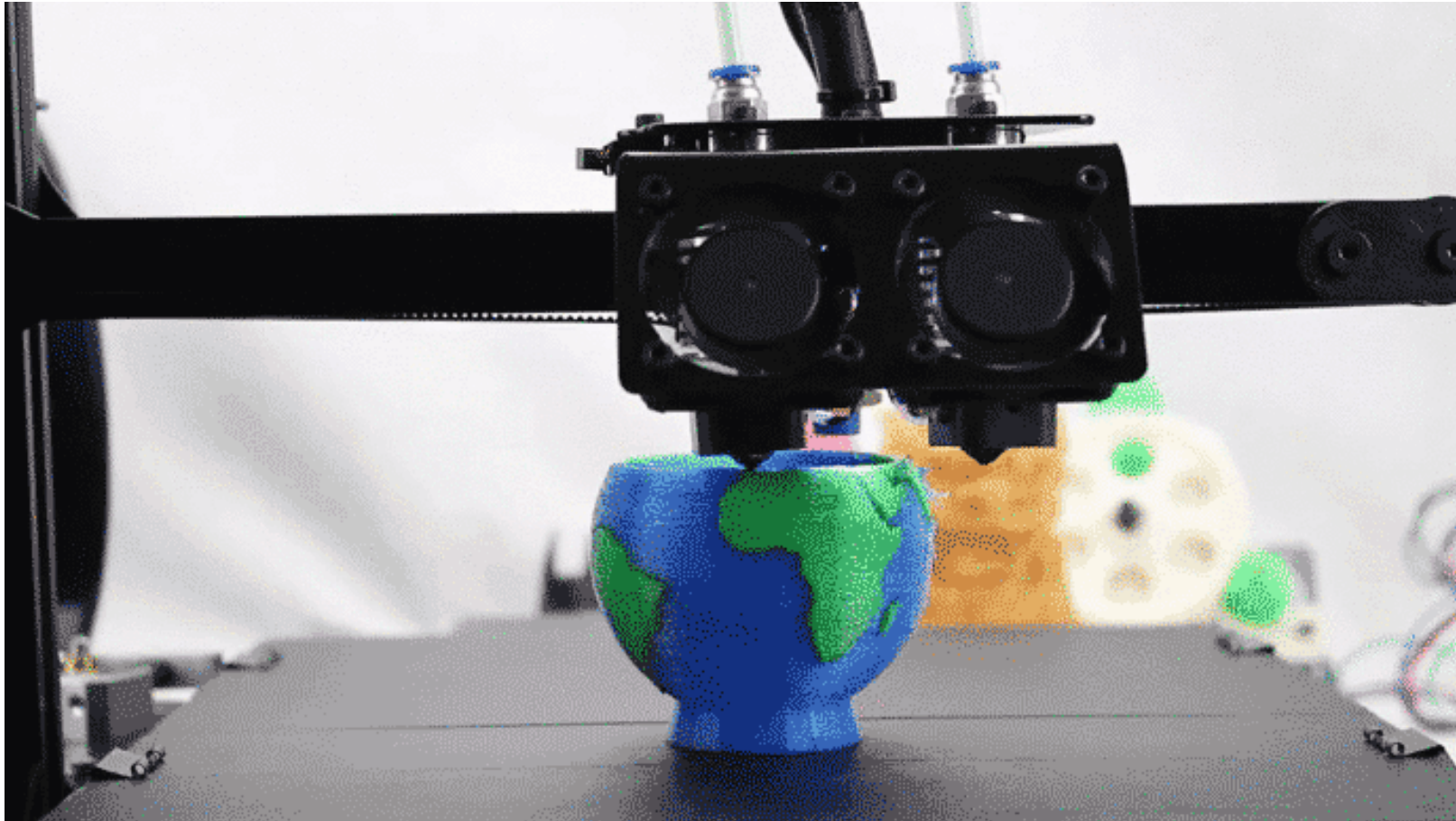
Frezowanie w akrylu



Druk 3D metodą SLA



Druk 3D metodą FDM



Druk 3D metodą SLS



Druk 3D metodą PolyJet

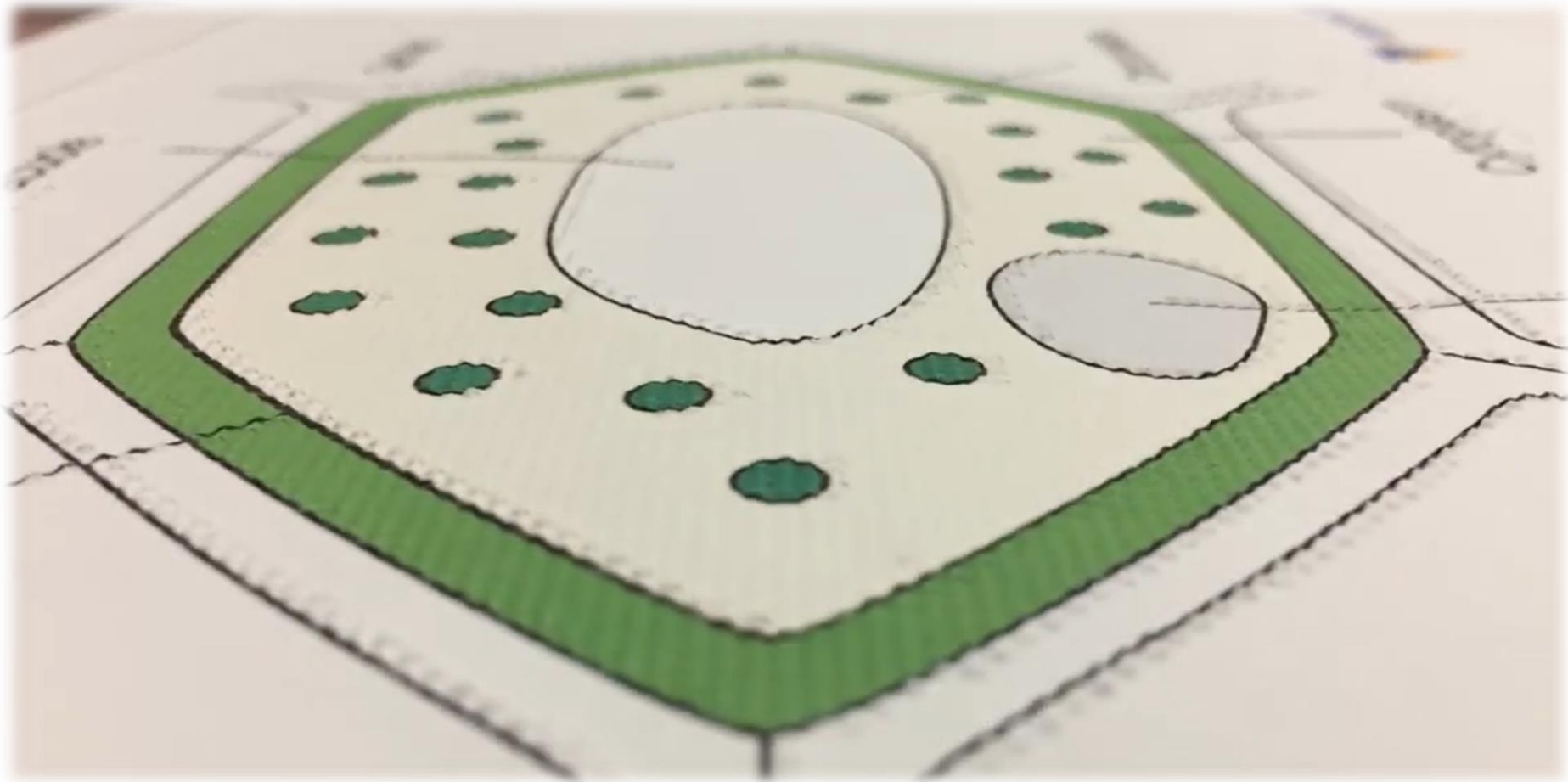




Papier puchnący



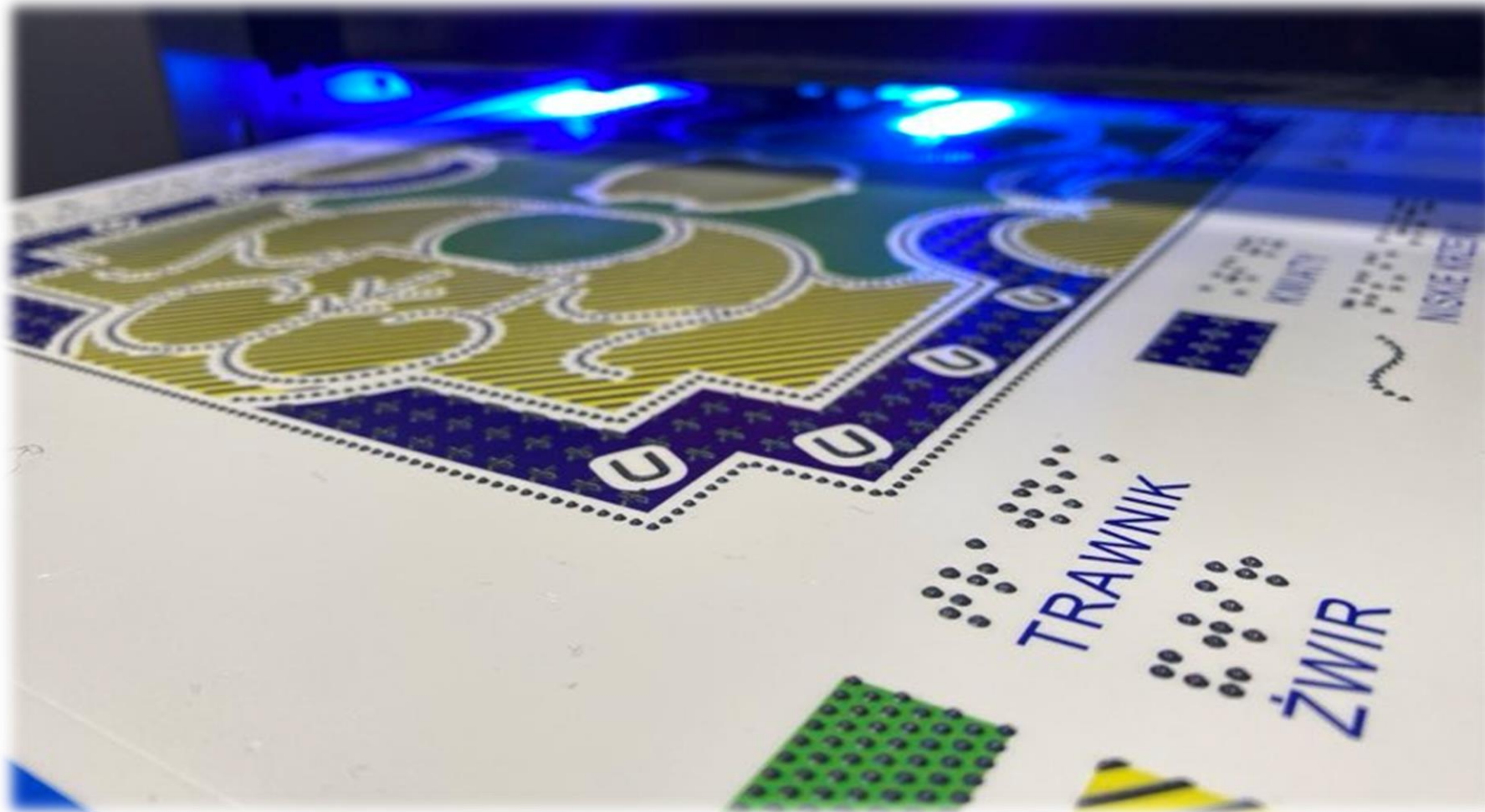
TIGER



TactPlus



Druk UV



Dwuaspektowa metodyka weryfikacji technik druku

1. Wrażenia użytkownika (user experience):

- dyferencjał semantyczny
- metoda praktycznego działania
- rangowanie



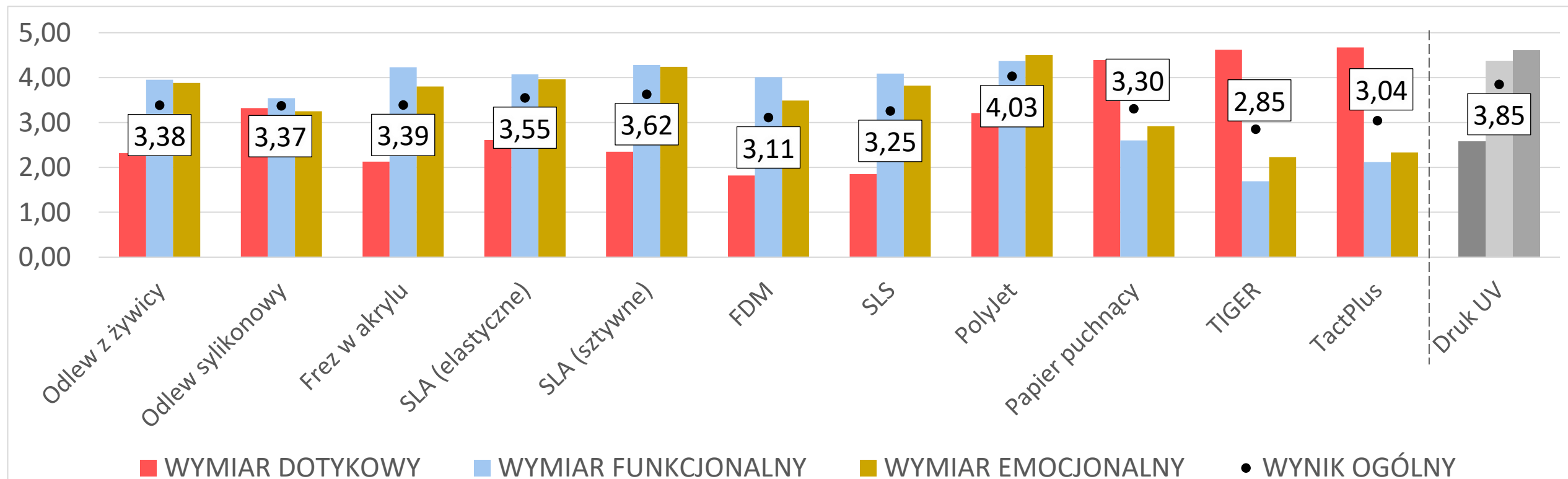
2. Efektywność produkcji (production efficiency):

- wytrzymałość
- dostępność



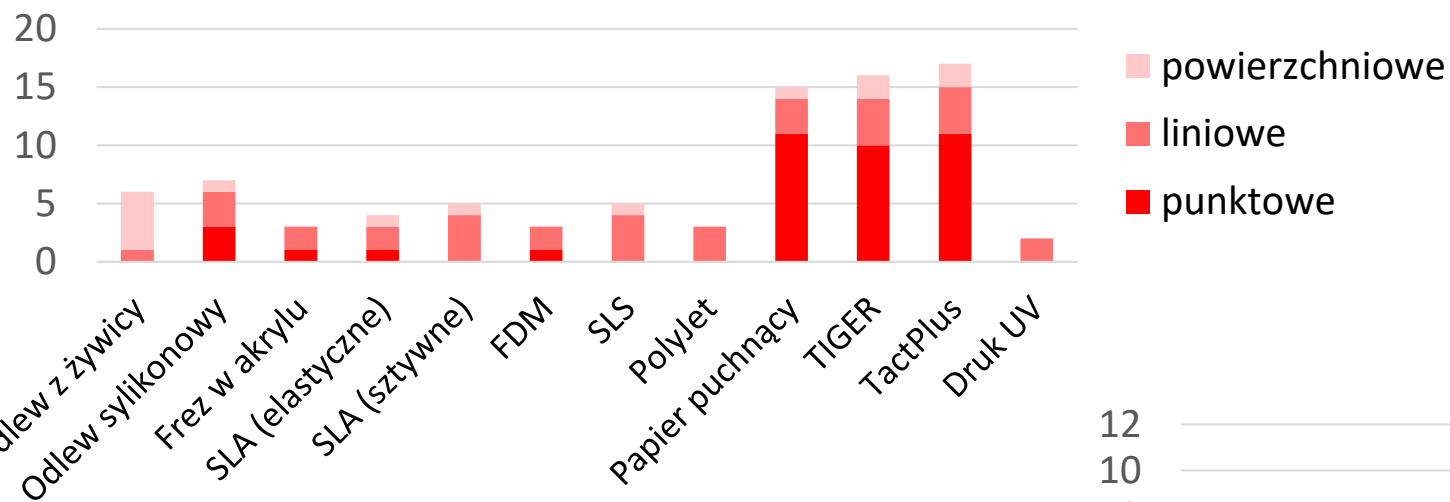
Dyferencjał semantyczny – seria pytań typu „bardziej A czy bardziej B?”

1. wymiar dotykowy, np. *Czy mapa jest bardziej szorstka czy gładka?*
2. wymiar funkcjonalny, np. *Czy mapa jest trwała?*
3. wymiar emocjonalny, np. *Czy mapa się podoba?*

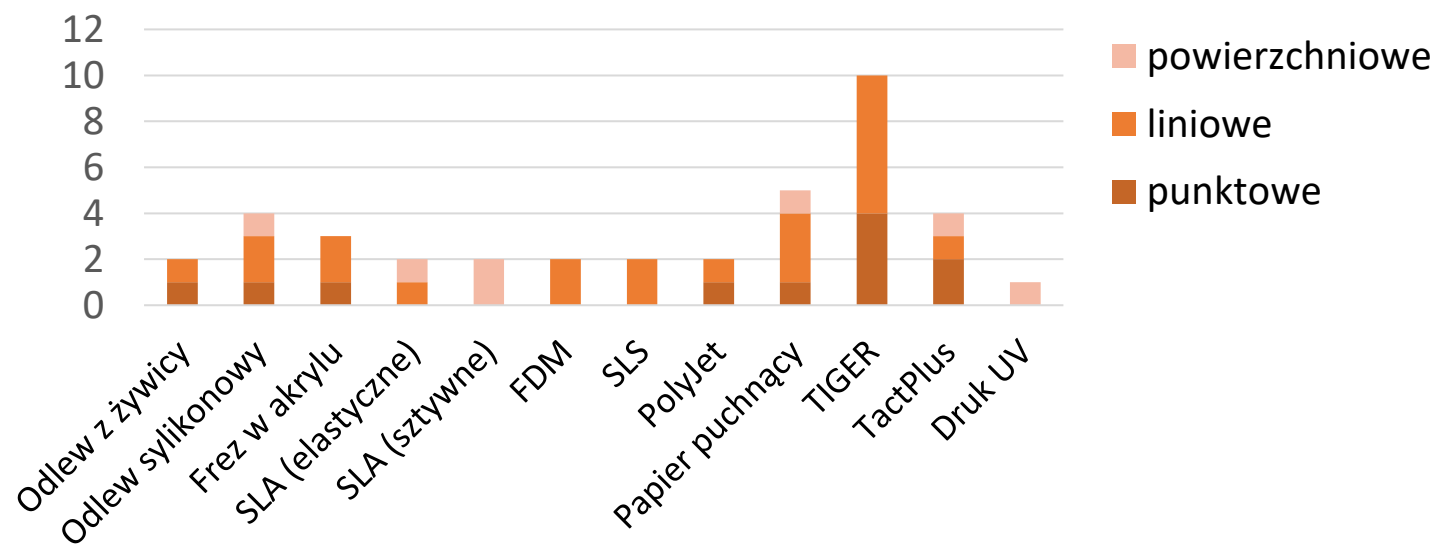


Metoda praktycznego działania – błędy i długie analizy

Błędy



Długie analizy





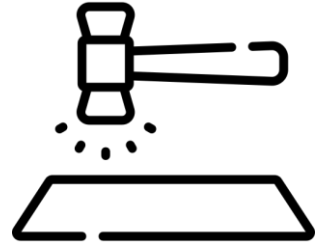
Rangowanie – wskazywanie 3 najlepszych i 3 najgorszych technik

TECHNIKA \ POZYCJA	POZYCJA						3 NAJLEPSZE	3 NAJGORSZE
	1.	2.	3.	9.	10.	11.	[LICZBA GŁOSÓW]	[LICZBA GŁOSÓW]
ODLEW Z ŻYWICY	1	5	3	0	0	1	9	1
ODLEW SYLIKONOWY	1	2	2	1	1	1	5	3
FREZ W AKRYLU	4	1	2	1	0	0	7	1
SLA (ELASTYCZNE)	1	4	3	1	0	0	8	1
SLA (SZTYWNE)	1	3	3	0	0	0	7	0
FDM	0	0	2	1	1	0	2	2
SLS	0	2	4	0	0	0	6	0
POLYJET	13	4	1	0	0	0	18	0
PAPIER PUCHNĄCY	0	0	1	11	4	1	1	16
TIGER	0	0	0	4	9	7	0	20
TACTPLUS	0	0	0	2	6	11	0	19

**TECHNIKI
PAPIEROWE**

Wytrzymałość – podczas badań i na warunki atmosferyczne:

- 1 punkt – znaczące uszkodzenia
- 2 punkty – niewielkie uszkodzenia, które nie obniżają czytelności
- 3 punkty – brak uszkodzeń

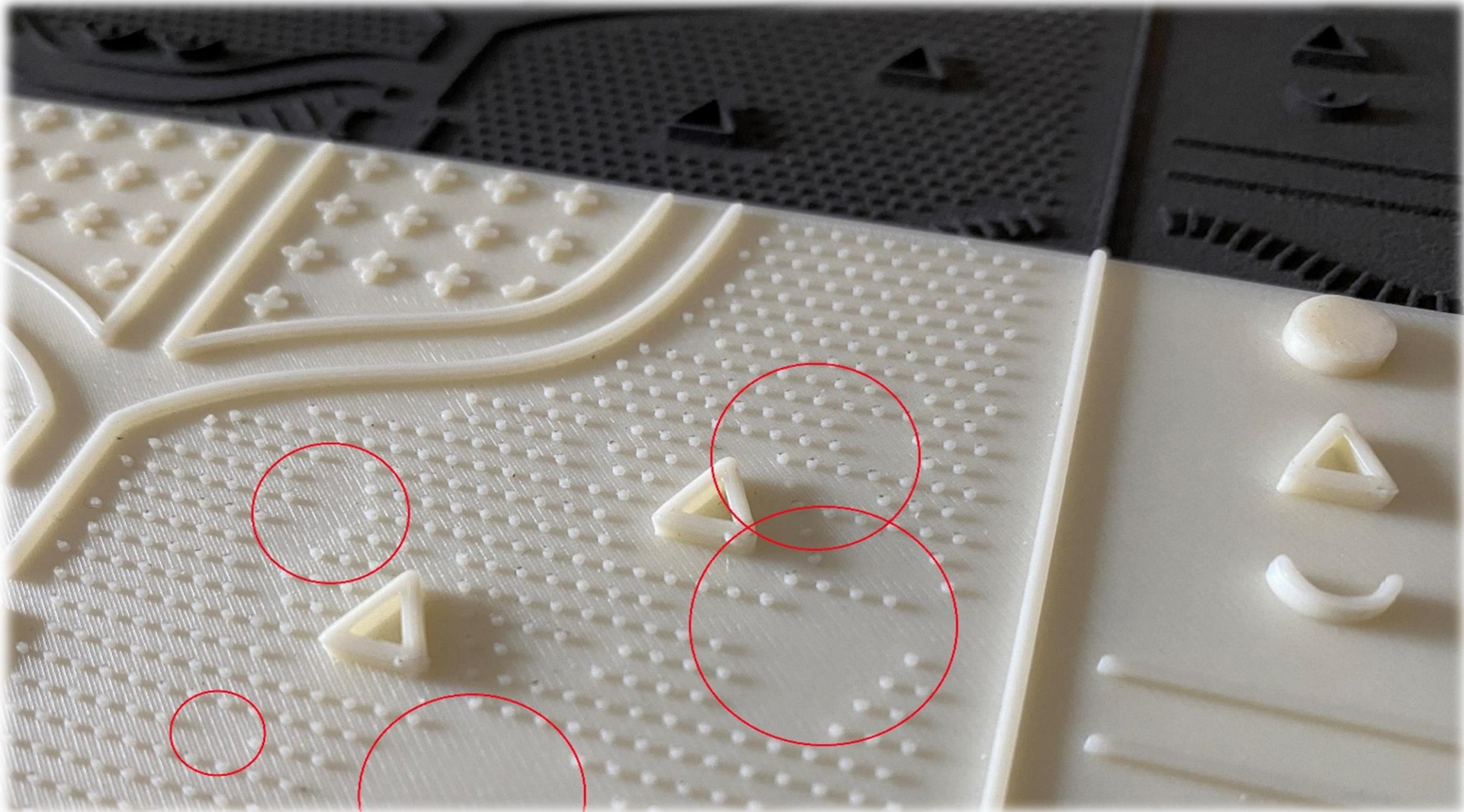


Koszt – za jeden arkusz mapy:

- 1 punkt – powyżej 20 euro
- 2 punkty – między 3 a 20 euro
- 3 punkty – poniżej 3 euro

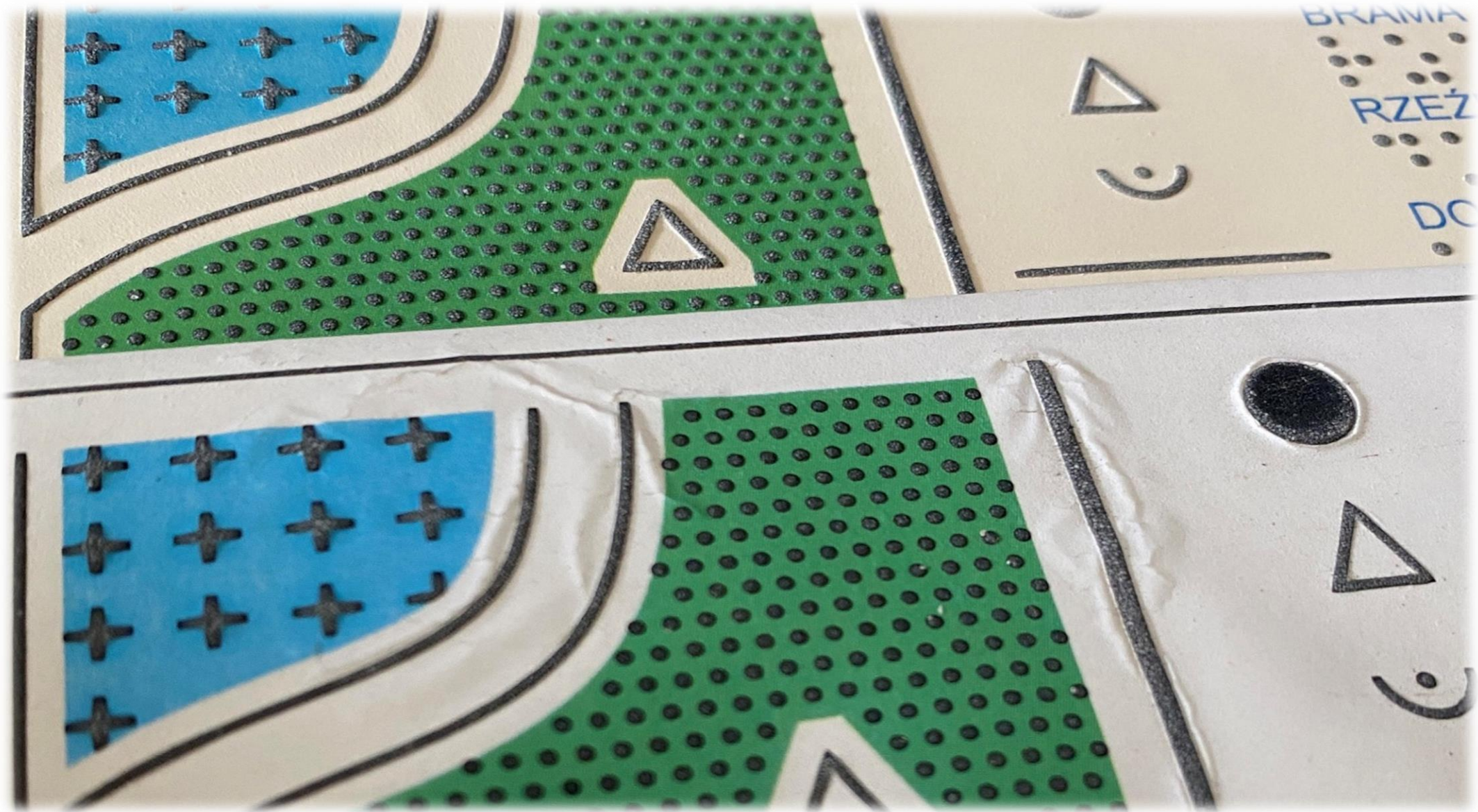


WYTRZYMAŁOŚĆ PODCZAS SESJI



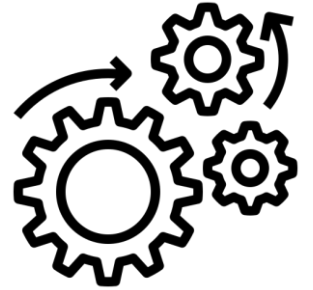


ODPORNOŚĆ NA WARUNKI ATMOSFERYCZNE



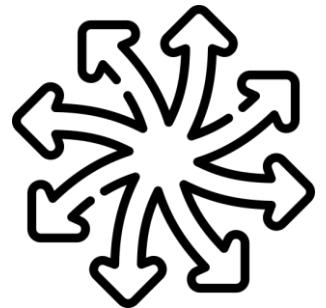
Złożoność - obsługa urządzeń:

- 1 punkt – wymaga specjalistycznych umiejętności
- 2 punkty – wymaga wstępnego przeszkolenia
- 3 punkty – może być obsługiwana przez nieprzeszkolone osoby



Wszechstronność - produkcja map hybrydowych:

- 1 punkt – druk tylko jednobarwnych, nieprzezroczystych elementów
- 2 punkty – możliwy druk elementów przezroczystych
- 3 punkty – możliwy druk w pełnym kolorze



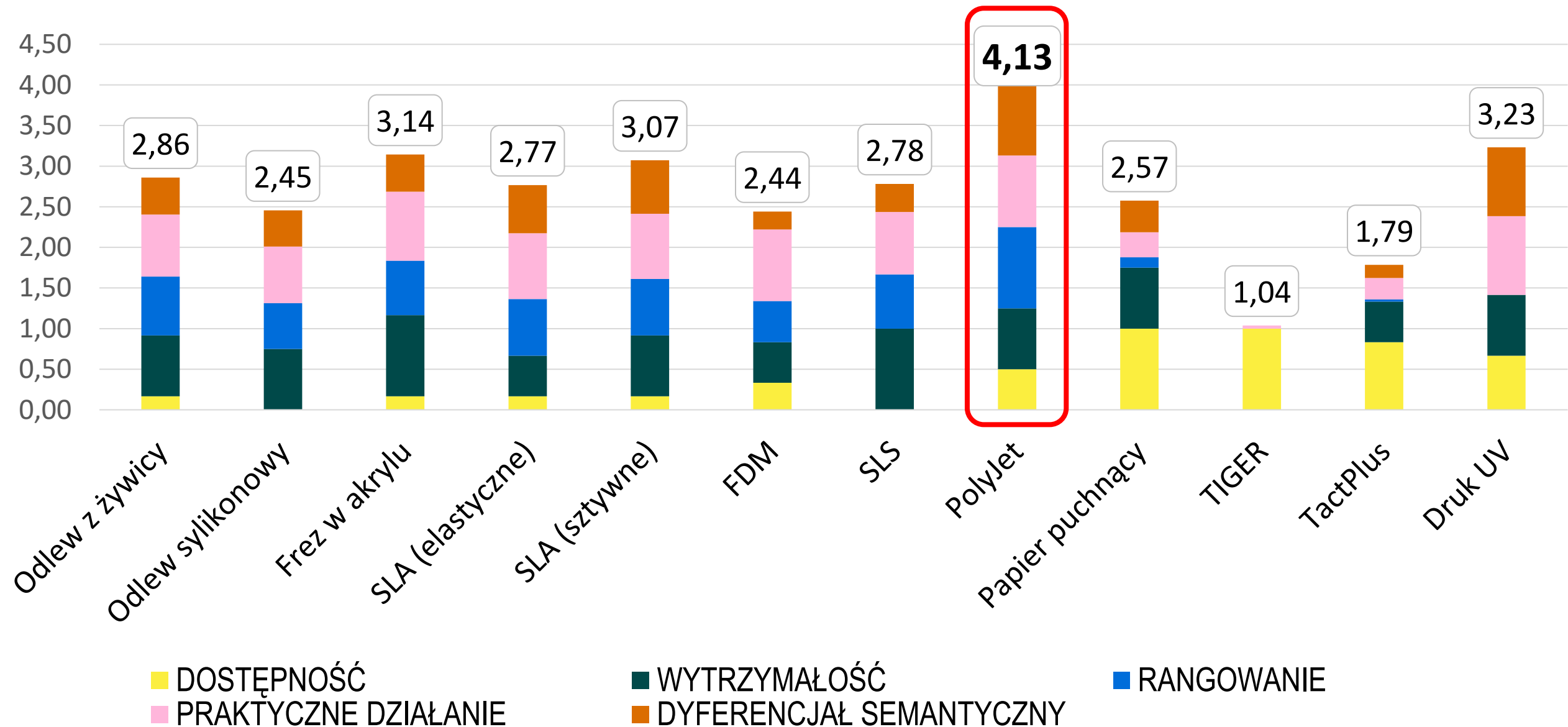


EFEKTYWNOŚĆ PRODUKCJI

KATEGORIA TECHNIKA	WYTRZYMAŁOŚĆ		DOSTĘPNOŚĆ			SUMA
	Podczas testów	Na warunki atmosferyczne	Koszt (EUR)	Złożoność	Wszystostronność	
ODLEW Z ŻYWICY	2	3	1	1	2	9
ODLEW SYLIKONOWY	2	3	1	1	2	9
FREZ W AKRYLU	3	3	1	1	2	10
SLA (ELASTYCZNE)	3	1	1	1	2	8
SLA (SZTYWNE)	3	2	1	1	2	9
FDM	1	3	1	2	1	8
SLS	3	3	1	2	1	10
POLYJET	3	2	1	1	3	10
PAPIER PUCHNĄCY	3	2	3	3	3	14
TIGER	1	1	3	3	3	11
TACTPLUS	3	1	2	3	3	12
DRUK UV	3	2	2	2	3	12

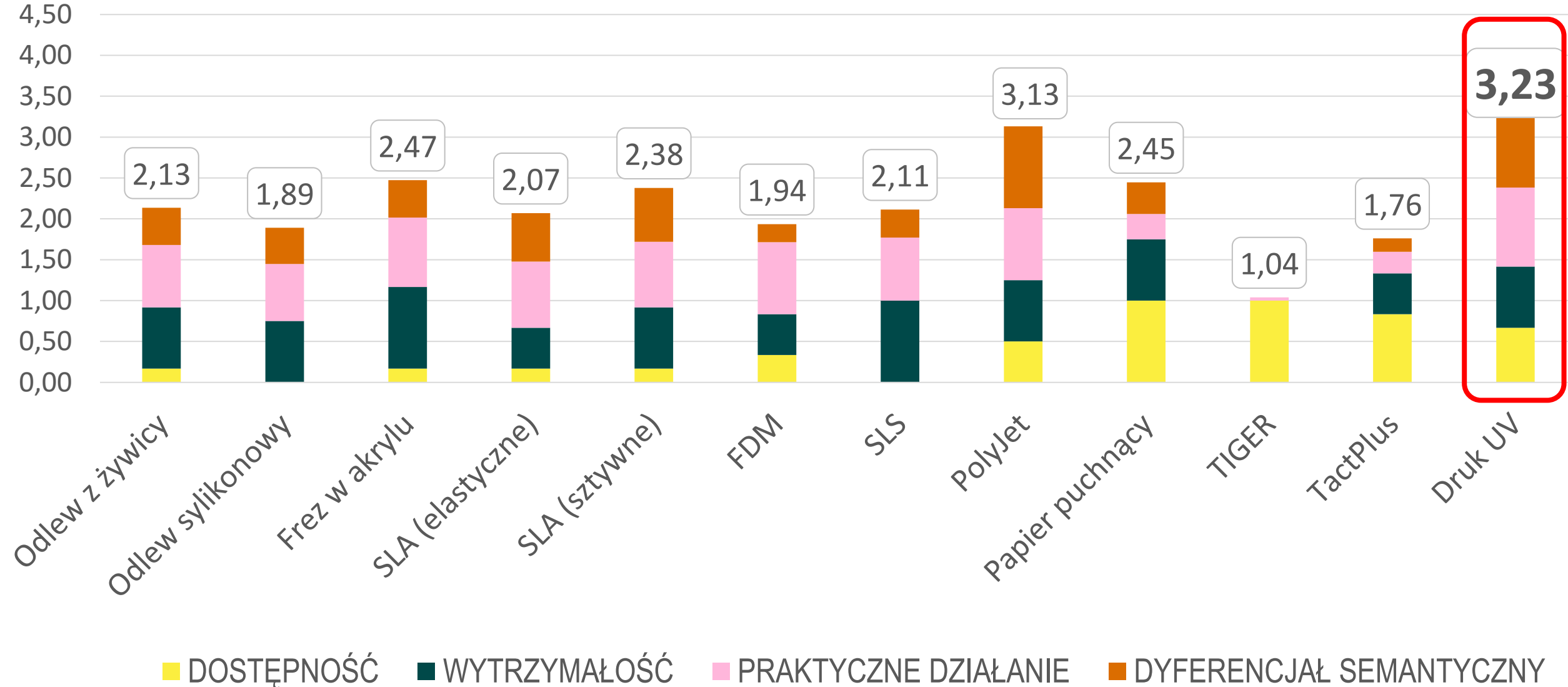


PODSUMOWANIE WYNIKÓW





PODSUMOWANIE WYNIKÓW





**THERE ARE NO SOLUTIONS;
THERE ARE ONLY TRADE-OFFS.**

**Thomas Sowell,
amerykański ekonomista**