

Multicriterial assessment of quality of scientific activities for polish technical universities (publications vs. inventiveness vs. scientific effectiveness)

Wielokryterialna ocena jakości działalności naukowej w polskich uczelniach technicznych (publikacje vs. wynalazczość vs. efektywność naukowa)

WIT GRZESIK*

DOI: <https://doi.org/10.17814/mechanik.2026.10.10>

The article evaluates Polish technical universities based on three ranking criteria: publications, inventiveness, and scientific efficiency. It presents strategic models for each criterion, along with a composite assessment considering scientific, research, and business potential. The final management report concludes that the traditional method of evaluating higher education institutions—based on overall rankings—obscures key differences in their operating models. Instead, the study categorizes the top ten (TOP 10) technical universities into three fundamental dimensions: theoretical (publications), practical (inventiveness), and managerial (scientific efficiency). This approach makes it possible to identify the actual market and scientific strategies of the individual institutions.

KEYWORDS: Polish technical universities, multicriterial ranking, publications, inventiveness, scientific effectiveness

W artykule dokonano oceny polskich politechnik pod względem trzech kryteriów rankingowych – publikacji, wynalazczości i efektywności naukowej. Przedstawiono modele strategiczne dla poszczególnych kryteriów i łączną ocenę w kontekście potencjału naukowego, badawczego i biznesowego. W końcowym raporcie menedżerskim ustalono, że tradycyjna ocena uczelni wyższych przez pryzmat pozycji ogólnej zaciera kluczowe różnice w ich modelach operacyjnych. Dzieli bowiem czołową dziesiątkę politechnik (TOP 10) na trzy fundamentalne wymiary: teoretyczny (Publikacje), praktyczny (Wynalazczość) oraz zarządczy (Efektywność naukowa). Pozwala to zidentyfikować faktyczne strategie rynkowe i naukowe poszczególnych jednostek.

SŁOWA KLUCZOWE: polskie uczelnie techniczne, ranking wielokryterialny, publikacje, wynalazczość, efektywność naukowa

W poprzednim artykule pt. *Ocena poziomu wynalazczości w polskich uczelniach technicznych* opublikowanym w „Mechaniku” nr 8–9/2026 [1] przedstawiono klasyfikację uczelni pod względem liczby zgłaszanych patentów i dokonanych transferów technologii do różnych obszarów gospodarki. W uzupełnieniu całkowitej oceny jakości działalności naukowej uczelni interesującym zagadnieniem jest z pewnością związek dwóch kryteriów Rankingu Perspektyw tj. „Publikacji” z „Wynalazczością” oraz szerzej w kontekście trzeciego kryterium, a mianowicie „Efektywności naukowej” [2].

Jest rzeczą oczywistą, że publikacje naukowe i wynalazczość są ze sobą ściśle powiązane, przynajmniej logicznie powinny być, ponieważ odzwierciedlają dwa etapy tego samego procesu: transformacji wiedzy teoretycznej w praktyczne, chronione prawem patenty i ich potencjalne aplikacje rynkowe. W szerszym kontekście mogą służyć do oceny skali i efektywności badań stosowanych (aplikacyjnych).

Ogólne korelacje pokazują, że uczelnie osiągające wysokie pozycje w kategorii „Publikacje” (mierzonej m.in. przez *Impact Factor*, *Cytowania* oraz *H-index*) zazwyczaj przodują również w kategorii „Wynalazczość” (mierzonej liczbą patentów i praw ochronnych). W ocenie zależności między tymi kryteriami bierze się pod uwagę poniższe kluczowe zależności [3].

- Bazę wiedzy. Publikacje w prestiżowych czasopiśmie stanowią fundament teoretyczny, który rodzi innowacyjne rozwiązania technologiczne gotowe do opatentowania.
- Potencjał kadrowy. Zespoły badawcze o wysokiej produktywności naukowej dysponują nowoczesnym zapleczem laboratoryjnym, co bezpośrednio przekłada się na zgłoszenia patentowe.
- Finansowanie grantowe. Wysoka jakość publikacji pozwala zdobyć granty (np. z NCBR czy NCN), które finansują badania celowe kończące się wdrożeniami i patentami.

Tabl. 1. Porównanie kryteriów w Rankingu Perspektyw [3]

Tabl. 1. Comparison of ranking criteria by Perspektywy [3]

Cecha kryterium	Kryterium: „Publikacje”	Kryterium: „Wynalazczość”
Główny cel	Pomiar wpływu naukowego i widzialności badaczy	Pomiar innowacyjności i transferu technologii
Kluczowe wskaźniki	Cytowania, FWCI, top 10% najczęściej cytowanych pism	Patenty krajowe, patenty zagraniczne, prawa ochronne
Charakter efektu	Upowszechnianie wiedzy w obiegu międzynarodowym	Komercjalizacja i ochrona własności intelektualnej
Typowe uczelnie	Uniwersytety szerokoprofilowe oraz medyczne	Uczelnie techniczne (politechniki)

* Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – wit.grzesik@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3898-5115> – Opole, Polska

W tabl. 1 dokonano porównania cech kryterialnych wydzielonych w Rankingu Perspektyw.

Droga od publikacji do patentu ma trzy etapy.

1. Badania podstawowe. Naukowcy publikują artykuły z wynikami wstępnych odkryć.
2. Badania aplikacyjne. Wyniki są rozwijane pod kątem konkretnego zastosowania w przemyśle.
3. Ochrona prawna. Przed kolejną publikacją uczelnia składa wnioski do Urzędu Patentowego (wynalazczość).

RANKINGI UCZELNI W KATEGORII „PUBLIKACJE”

W celu dokładniejszego porównania przypomnijmy pierwszą dziesiątkę (TOP 10) spośród wszystkich uczelni akademickich w Polsce według najnowszego Rankingu Szkół Wyższych Perspektywy 2026 [2]:

1. Uniwersytet Warszawski (ex aequo),
2. Uniwersytet Jagielloński w Krakowie (ex aequo),
3. Politechnika Warszawska,
4. Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie,
5. Politechnika Gdańska,
6. Politechnika Wrocławska,
7. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
8. Politechnika Łódzka (ex aequo),
9. Politechnika Śląska (ex aequo),
10. Politechnika Poznańska (ex aequo),
11. Uniwersytet Medyczny w Białymstoku (ex aequo),
12. Uniwersytet Gdański (ex aequo).

Uwaga: Ze względu na identyczną punktację niektórych jednostek, na pozycjach 1., 8. oraz 10. uplasowało się kilka uczelni.

W wydzielonym kryterium „Publikacje” (które mierzy liczbę publikacji, jakość czasopism oraz widzialność międzynarodową) układ sił w tej pierwszej dziesiątce ulega zauważalnej zmianie. Klasyczne, wieloprofilowe uniwersytety wysuwają się na wyraźne prowadzenie, spychając część politechnik na dalsze pozycje.

Konstrukcja podrankingu sprawia, że najwyższe noty w kategorii „Publikacje” zdobywa tradycyjnie wielka trójka uniwersytecka oraz silne uczelnie medyczne, podczas gdy politechniki nadrabiają punkty w innych kategoriach (takich jak innowacyjność czy patenty).

Układ TOP 10 ogólnego rankingu w kategorii „Publikacje” przedstawiono poniżej [2].

- Uniwersytet Warszawski oraz Uniwersytet Jagielloński. Zajmują najwyższe lokaty również w tej podkategorii i rywalizują o 1. miejsce ze wskaźnikami bliskimi 100%. Posiadają najszerszą kadrę i publikują najwięcej artykułów w międzynarodowym obiegu (bazy Scopus/SciVal).
- Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Notuje tutaj wyraźny skok w górę. W ogólnym rankingu zajmuje 7. miejsce, ale pod względem samych publikacji i cytowań przesuwają się w okolice ścisłego podium (TOP 3–5).
- Uniwersytet Medyczny w Białymstoku. Mimo 10. pozycji na liście ogólnej, w kategorii publikacji i efektywności naukowej deklasuje większość politechnik. Uczelnie medyczne ze względu na specyfikę publikowania w wysoko punktowanych pismach medycznych

(z wysokim *Impact Factor*) osiągają tu skokowo wyższe pozycje.

- Politechnika Warszawska oraz AGH w Krakowie. Tracą pozycję absolutnego podium na rzecz uniwersytetów. Generują ogromną liczbę publikacji, lecz ich cytowalność bywa rozproszona, przez co w podrankingu „Publikacje” zajmują stabilne miejsca w drugiej połowie pierwszej dziesiątki.
- Politechnika Śląska. Jest niezwykle ciekawym przypadkiem, ponieważ regularnie plasuje się w ścisłej czołówce pod względem wskaźnika publikacji w Top 1% najczęściej cytowanych pism na świecie.

W kategorii „Wynalazczość” dominowały („Mechanik” 8–9/2026) politechniki (AGH, Politechnika Warszawska, Politechnika Wrocławska), dzięki patentom komercyjnym. Z kolei w kryterium „Publikacje” to uniwersytety (UW, UJ, UAM) i uczelnie medyczne przejmują pozycję liderów ze względu na nastawienie na badania podstawowe i międzynarodowe publikacje akademickie.

W podrankingu Uczelnie techniczne (czyli dedykowanym zestawieniu samych politechnik i akademii o profilu technicznym) oficjalne TOP 10 w Rankingu Perspektywy 2026 prezentuje się następująco [2]:

1. Politechnika Warszawska,
2. Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie,
3. Politechnika Gdańska,
4. Politechnika Wrocławska,
5. Politechnika Łódzka (ex aequo),
6. Politechnika Śląska (ex aequo),
7. Politechnika Poznańska,
8. Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki,
9. Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych,
10. Politechnika Lubelska.

TOP 10 polskich politechnik w kryterium „Publikacje” według oficjalnego Rankingu Perspektywy 2026 wygląda zupełnie inaczej niż klasyczne zestawienie ogólne [2]. Układ ten jest zaskoczeniem, ponieważ mniejsze, wyspecjalizowane regionalne uczelnie techniczne wyprzedzają krajowych gigantów. Wynika to z faktu, że kryterium „Publikacje” (bazy Scopus/SciVal) bierze pod uwagę jakość, cytowalność (*Field-Weighted Citation Impact*) oraz publikacje w najbardziej prestiżowych czasopismach światowych w przeliczeniu na jednego pracownika naukowego, a nie tylko samą objętość napisanego tekstu.

Oto precyzyjna klasyfikacja (w nawiasie podano miejsce w kraju danej uczelni w zestawieniu wszystkich polskich uczelni akademickich w tej kategorii) [2]:

1. Politechnika Gdańska (11.),
2. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie (11.),
3. Politechnika Śląska (15.),
4. Politechnika Opolska (17.),
5. Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki (23.),
6. Politechnika Warszawska (28.),
7. Politechnika Poznańska (34.),
8. Politechnika Wrocławska (43.),
9. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie (ZUT) (43.),
10. Politechnika Lubelska (47.).

Kluczowe wnioski z tego zestawienia przedstawiono poniżej.

- Detronizacja liderów. Politechnika Warszawska (lider rankingu ogólnego politechnik) w kategorii samych „Publikacji” zajmuje dopiero 6. miejsce w swojej grupie typów, tj. niższe niż np. Politechnika Opolska.
- Sukces Trójmiasta i Krakowa. Politechnika Gdańska oraz AGH pozostają bezkonkurencyjnymi liderami publikacyjnymi, wyprzedzając resztę stawki technicznej o kilkanaście pozycji rankingowych.
- Efekt Opola. Politechnika Opolska (17. miejsce w kraju) to doskonały przykład uczelni o mniejszej liczbie kadry, która publikuje rzadziej, ale w tak dobrze dobranej i wysoko punktowanych czasopismach światowych, że jej wskaźnik cytowalności deklasuje Politechnikę Wrocławską czy Politechnikę Poznańską.

UWZGLĘDNIENIE ŁĄCZNEGO KRYTERIUM „PUBLIKACJE” A „WYNALAZCZOŚĆ” DLA POLITECHNIK

Poniższa ogólna charakterystyka tego związku jest następstwem wcześniejszych analiz odniesionych do ocen jednokryterialnych [3].

- Ścisła czołówka (miejsca 1.–4.). Uczelnie, takie jak Politechnika Warszawska czy AGH, to potęgi łączące oba obszary. Choć w skali kraju pod względem samych „Publikacji” ustępują uniwersytetom wieloprofilowym, to wewnątrz sektora technicznego deklasują rywali, dzięki gigantycznej bazie artykułów powiązanych z inżynierią materiałową, fizyką i IT. Z kolei w kryterium „Wynalazczość” zgarniają niemal maksymalną pulę punktów z racji setek patentów krajowych i międzynarodowych.
- Fenomen efektywności. Politechnika Gdańska melduje się na podium m.in. dzięki świetnej „Efektywności naukowej”, co oznacza, że mniejsza liczba badaczy generuje tam publikacje o wyjątkowo dużym wskaźniku cytowań w bazach międzynarodowych.
- Dół dziesiątki a specjalizacja. Obecność uczelni, takich jak Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych (PIATK), na 9. miejscu pokazuje, że w podrankingu technicznym wysoka pozycja może opierać się na unikalnej, wąskiej specjalizacji publikacyjnej (głównie informatyka i sztuczna inteligencja) oraz współpracy z biznesem, mimo mniejszej liczby klasycznych patentów przemysłowych niż w przypadku tradycyjnej Politechniki Lubelskiej.

Zestawienie dziesięciu najlepszych politechnik pod względem kryterium „Publikacje” wraz z przypisanymi im pozycjami w kryterium „Wynalazczość” (w skali całego kraju, czyli wśród wszystkich uczelni akademickich w Polsce) według oficjalnego zestawienia Rankingu Perspektywy [2] przedstawiono w tabl. 2.

Kluczowe wnioski z porównania kryteriów z tabl. 2 przedstawiono niżej [3].

- Złoty środek (AGH). Akademia Górniczo-Hutnicza jako jedyna łączy ściśle podium w „Publikacjach” z absolutnym 1. miejscem w kraju pod względem „Wynalazczości”. Świadczy to o zbalansowanym systemie – badania teoretyczne przekładają się tam bez opóźnień na patenty komercyjne.

Tabl. 2. Zestawienie: „Publikacje” vs „Wynalazczość” [3]
Tabl. 2. Compilation: Publications vs Inventiveness [3]

Miejsce w kat. „Publikacje”	Nazwa politechniki	Miejsce w kat. „Wynalazczość”
1.	Politechnika Gdańska	8.
2.	Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	1. (ex aequo)
3.	Politechnika Śląska	13.
4.	Politechnika Opolska	30. (ex aequo)
5.	Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki	16.
6.	Politechnika Warszawska	4. (ex aequo)
7.	Politechnika Poznańska	3.
8.	Politechnika Wrocławska	15.
9.	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie	18. (ex aequo)
10.	Politechnika Lubelska	1. (ex aequo)

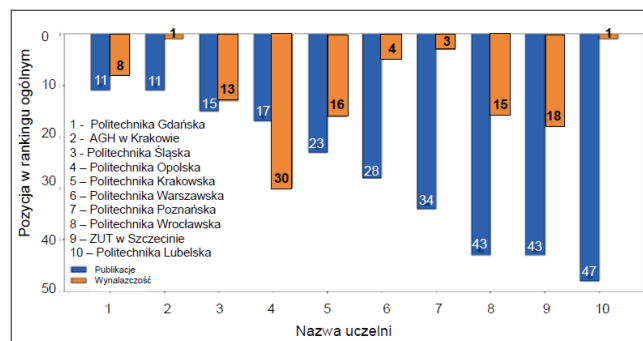
- Nożyce technologiczne (Politechnika Lubelska). Politechnika Lubelska zamyka stawkę w kategorii „Publikacji” (10. lokata, a w kraju poza TOP 47), ale w „Wynalazczości” deklasuje większość rywali i dzieli fotel lidera z AGH. To oznacza ogromne zorientowanie uczelni na patenty krajowe i wdrożenia przemysłowe przy relatywnie mniejszej liczbie międzynarodowych artykułów naukowych.

- Fenomen Opola (Politechnika Opolska). Politechnika Opolska to odwrotność Lublina. Korzystne wskaźniki cytowań oraz publikacje w elitarnych czasopismach światowych dają jej świetne 4. miejsce w „Publikacjach” technicznych, ale w „Wynalazczości” zajmuje dopiero odległe, 30. miejsce w kraju. Oznacza to skupienie kadry na wysokiej jakości badaniach podstawowych, a nie na zgłoszeniach patentowych.

Na rys. 1 przedstawiono wizualizację porównania kryteriów „Publikacje” i „Wynalazczość” w formie wykresów słupkowych.

Wizualizacja danych doskonale obrazuje różnice w strategiach poszczególnych uczelni. Przyjęto następujące zasady porównania kryterialnego:

- oś pionowa przedstawia miejsce w rankingu ogólnokrajowym (wśród wszystkich uczelni w Polsce),
- im słupek bliższy wartości 1, tym lepszy wynik uczelni w danej kategorii.



Rys. 1. Porównanie miejsc rankingowych dla kryteriów „Publikacje” i „Wynalazczość” [3]

Fig. 1. Comparison of ranking places for the relationship Publications vs. Inventiveness [3]

Na rys. 1 można z łatwością wydzielić trzy główne profile uczelni.

1. Profil zbalansowany (liderzy obu obszarów)

- AGH w Krakowie. Oznaczona dwoma bardzo niskimi słupkami (11. miejsce w „Publikacjach” i 1. miejsce w „Wynalazczości”). To dowód na płynne przechodzenie od teorii do praktyki komercyjnej.
- Politechnika Gdańska. Bardzo stabilna relacja (11. miejsce w „Publikacjach” oraz 8. miejsce w „Wynalazczości”) plasuje ją w ścisłej awangardzie innowacyjności.

2. Profil wybitnie wdrożeniowy (dominacja patentów)

- Politechnika Lubelska. Jaskrawy przykład dysproporcji. Bardzo wysoki słupek w „Publikacjach” (miejsce poza TOP 47 w kraju) kontrastuje z najniższym możliwym słupkiem w „Wynalazczości” (1. miejsce w Polsce). Uczelnia skupia się niemal całkowicie na patentowaniu rozwiązań inżynierskich.
- Politechniki Warszawska i Poznańska. Wykazują podobny trend. Ich słupki w „Publikacjach” są zauważalnie wyższe (odpowiednio 28. i 34. miejsce) niż bardzo silne, niskie słupki w „Wynalazczości” (4. i 3. miejsce w kraju).

3. Profil teoretyczno-badawczy (dominacja nauki podstawowej)

- Politechnika Opolska. Odwrotność modelu lubelskiego. Niski słupek w „Publikacjach” (17. miejsce w kraju), ale bardzo wysoki w „Wynalazczości” (30. miejsce). Kadra generuje tam publikacje o dostrzegalnym, międzynarodowym wpływie cytowań, lecz zdecydowanie rzadziej przekuwa je w patenty.

Współczynnik korelacji rangowej Spearmana dla analizowanej grupy 10 najlepszych politechnik wynosi $\rho \approx 0,015$ przy wartości $p = 0,967$.

Wynik ten oznacza, że w grupie czołowych polskich politechnik nie występuje statystycznie istotna korelacja liniowa między pozycją w kategorii „Publikacje” a pozycją w kategorii „Wynalazczość”. Choć globalnie dla wszystkich uczelni w kraju (w tym uniwersytetów) te dwa parametry idą w parze, to wewnątrz samej elity technicznej mechanizm ten działa zupełnie inaczej.

Brak wyraźnej korelacji wśród czołowych politechnik wynika z istnienia dwóch skrajnych, wykluczających się strategii rozwoju naukowego [3].

- Strategia „Global Science” (Nauka światowa). Uczelnie takie jak Politechnika Opolska skupiają się na publikowaniu w najbardziej prestiżowych, międzynarodowych pismach o najwyższym wskaźniku cytowań. Generuje to wysoką pozycję w „Publikacjach”, ale z powodu braku zaplecza wdrożeniowego nie przekłada się na masowe patenty (odległa lokata w kategorii „Wynalazczość”).

- Strategia „Local Impact” (Przemysł krajowy). Uczelnie takie jak Politechnika Lubelska kładą cały nacisk na współpracę z polskim biznesem i ochronę własności intelektualnej. Skutkuje to mnogością patentów (1. miejsce w „Wynalazczości”), lecz mniejszą obecnością w elitarnych, światowych bazach artykułów naukowych.

- Efekt skali (AGH i PW). Jedynie najwięksi gracze, jak AGH w Krakowie czy Politechnika Warszawska, dysponują tak ogromnymi budżetami i kadrą, że są w stanie realizować obie te strategie jednocześnie.

KLASYFIKACJA WEDŁUG KRYTERIUM „EFEKTYWNOŚĆ NAUKOWA”

Interesująca jest odpowiedź na pytanie, jak powyższa aktywność publikacyjna i wynalazcza/patentowa wypada na tle pozyskiwanych środków z grantów.

W Rankingu Perspektyw pozyskiwanie grantów nie jest osobnym kryterium, lecz wchodzi w skład grupy „Efektywność naukowa”. Składa się z dwóch kluczowych wskaźników mierzonych w przeliczeniu na liczbę pracowników naukowych: krajowej efektywności pozyskiwania środków na badania oraz środków pozyskanych z programów ramowych UE [2].

Wprowadzenie czynnika grantowego do tej analizy całkowicie wyjaśnia anomalie, które ujawniono w poprzednich korelacjach. Granty działają bowiem jak „paliwo finansowe”, ale uczelnie wydają je na dwa zupełnie różne sposoby. Pod tym względem można wyróżnić trzy modele finansowania grantowego na politechnikach. Jeśli się je odniesie do pozycji czołowej dziesiątki, to widać wyraźny podział na trzy strategie zarządzania funduszami z grantów (np. z NCN, NCBR czy Unii Europejskiej) [3].

1. Model Pełnego cyklu (Wysokie granty / Publikacje / Patenty)

To domena największych beneficjentów: Politechniki Warszawskiej, AGH w Krakowie oraz Politechniki Gdańskiej.

- Jak to działa: uczelnie te pozyskują olbrzymie, wielomilionowe konsorcja grantowe (w tym unijne). Z racji skali i kapitału finansują zespoły, które najpierw realizują zaawansowane badania podstawowe (generując punkty w „Publikacjach”), a następnie przekuwają je w gotowe technologie (generując pozycję liderów w „Wynalazczości”). Tutaj zależność ma charakter liniowy.

2. Model Teoretycznego akceleratora (Wysokie granty / Wyłącznie Publikacje)

Doskonałymi przykładami są Politechnika Opolska oraz Politechnika Śląska.

- Jak to działa: te uczelnie doskonale radzą sobie z aplikowaniem o granty nakierowane na czystą naukę (np. granty Narodowego Centrum Nauki). Środki te są inwestowane w międzynarodowe zespoły i infrastrukturę obliczeniową lub laboratoryjną. Efektem są artykuły w prestiżowych pismach światowych (4. miejsce Politechniki Opolskiej w „Publikacjach”). Środki te rzadko jednak trafiają na ścieżkę inżyniersko-wdrożeniową, przez co w „Wynalazczości” uczelnie te zajmują znacznie gorsze miejsca.

3. Model Wdrożeń przemysłowych (Niskie granty akademickie / Wyłącznie patenty)

Ten model reprezentuje Politechnika Lubelska (lider „Wynalazczości”, ale dół tabeli w „Publikacjach”).

- Jak to działa: uczelnia ta rzadziej wygrywa klasyczne granty badawcze na międzynarodowe publikacje o charakterze teoretycznym. Zamiast tego finansowanie opiera się na mniejszych grantach celowych, bezpośrednich zleceniach z krajowego przemysłu lub funduszach na komercjalizację. Środki te idą bezpośrednio w tworzenie prototypów i linii produkcyjnych, co generuje dużą liczbę patentów, omijając etap

pisania akademickich artykułów do zagranicznych baz (takich jak Scopus czy SciVal).

Podsumowanie zależności finansowej

Krajowe i unijne granty są kluczowym czynnikiem budującym pozycję publikacyjną uczelni technicznej. Nie są one jednak niezbędne do zdobycia pozycji lidera wynalazczości, jeśli uczelnia potrafi zastąpić je bezpośrednim finansowaniem komercyjnym z przemysłu.

Kryterium „Efektywność naukowa” (odpowiadające za aż 30% oceny ogólnej rankingu akademickiego) jest pojęciem znacznie szerszym niż same „Publikacje”. Łączy ono pozyskiwanie grantów krajowych i unijnych, rozwój kadry (nadane stopnie naukowe), nadawanie stopni doktorskich oraz wskaźniki cytawalności i indeks Hirscha [3]

Gdy nałożymy to kryterium na wyjściową pierwszą dziesiątkę politechnik (uszeregowaną według ich pierwotnego miejsca w kategorii „Publikacje”), układ sił w zestawieniu ogólnokrajowym ulega kolejnemu, niezwykle ciekawemu przetasowaniu.

W tabl. 3 do zestawienia pozycji ogólnokrajowych dodano pozycje zajęte według kryterium „Efektywność naukowa” dla analizowanych politechnik.

Tabl. 3. Zestawienie: „Publikacje” vs „Efektywność naukowa” [3]
Tabl. 3. Compilation: Publications vs Scientific effectiveness [3]

Miejsce w kat. „Publikacje”	Nazwa politechniki	Miejsce w kat. „Efektywność naukowa”
1.	Politechnika Gdańska	4. (ex aequo – najlepsza z politechnik)
2.	Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	21. (ex aequo)
3.	Politechnika Śląska	25. (ex aequo)
4.	Politechnika Opolska	34. (ex aequo)
5.	Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki	34. (ex aequo)
6.	Politechnika Warszawska	14. (ex aequo)
7.	Politechnika Poznańska	30. (ex aequo)
8.	Politechnika Wrocławska	23. (ex aequo)
9.	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie	43. (ex aequo)
10.	Politechnika Lubelska	41. (ex aequo)

Kluczowe wnioski z analizy efektywności naukowej zaprezentowano poniżej [3].

- Dominacja Politechniki Gdańskiej. Politechnika Gdańska potwierdza swoją dominację i jest jedyną uczelnią techniczną w ścisłym TOP 5 tego kryterium w kraju. Oznacza to, że nie tylko publikuje świetne artykuły, ale także jej naukowcy robią to z zachowaniem gigantycznej efektywności finansowej – pozyskując potężne granty i błyskawicznie przekuwając je na sukcesy akademickie.

- Awans gigantów (PW i AGH). Politechnika Warszawska (miejsce 14.) oraz AGH (miejsce 21.) pod-

noszą swoje notowania w porównaniu do samych „Publikacji”. Jako ogromne ośrodki akademickie zyskują punkty w tym kryterium dzięki dużej liczbie nadawanych stopni doktorskich oraz masowemu napływowi środków z grantów NCN i NCBR.

- Spadek „teoretycznych akceleratorów”. Politechnika Opolska (spadek z 4. miejsca w „Publikacjach” na 34. w „Efektywności”) oraz Politechnika Śląska (spadek z 3. na 25.) pokazują, że sama wysoka jakość publikacji to za mało. Choć ich publikacje są chętnie cytowane na świecie, to ich ogólna efektywność naukowa w przeliczeniu na pojedynczego pracownika (np. pod względem liczby doktoratów czy finansowania unijnego) jest niższa niż u liderów.

- Zbliżenie Politechniki Lubelskiej do normy. Politechnika Lubelska notuje tu stabilne 41. miejsce w kraju. Wpisuje się to w jej profil: brak nastawienia na międzynarodową teorię naukową przekłada się na niższe pozycje zarówno w „Publikacjach”, jak i ogólnej „Efektywności naukowej”. Równocześnie utrzymuje pozycję potęgi w patentowej „Wynalazczości”.

PODSUMOWANIE WEDŁUG TRZECH KRYTERIÓW

Uwzględnienie trzech kryteriów: „Wynalazczości” (praktyka rynkowa), „Publikacji” (teoria i cytowania) oraz „Efektywności naukowej” (potencjał grantowo-kadrowy), czyli trójwymiarowe zestawienie danych w pełni ujawnia strategię poszczególnych uczelni technicznych. Dodanie kryterium „Efektywności naukowej” działa bowiem jak spoiwo – pokazuje, jak sprawnie uczelnia zarządza swoimi zasobami i kadrą, by przełożyć teorię („Publikacje”) na komercyjną praktykę („Wynalazczość”). Informacje podane w tabl. 4 syntetyzują uzyskane wyniki, nadając każdej politechnice unikatowy profil strategiczny oraz biznesową rekomendację.

Kluczowe wnioski z potrójnej analizy dokonanej w tabl. 4 sformułowano poniżej [3].

1. Gdzie bije serce nowoczesnej nauki technicznej? Uczelnia, która najefektywniej zamienia pieniądze z grantów na prestiż i międzynarodową widzialność to Politechnika Gdańska. Jej 4. miejsce w kategorii „Efektywności naukowej” przy jednoczesnym utrzymaniu ścisłego TOP 10 w pozostałych kryteriach to rzadki przypadek mistrzowskiego zarządzania jednostką akademicką.

2. Gdzie szukać gotowego produktu na rynek? Jeśli celem jest gotowa linia produkcyjna, urządzenie lub technologia objęta ochroną patentową, a stan teoretyczny międzynarodowej nauki nie ma większego znaczenia, to pierwszym wyborem powinna być Politechnika Lubelska lub Politechnika Poznańska.

3. Gdzie szukać synergii (Teoria + Praktyka)? Dla globalnych marek i wielkich konsorcjów naturalnym środowiskiem pozostają AGH w Krakowie oraz Politechnika Warszawska. Ich potężna skala integracji pozwala amortyzować słabsze wskaźniki efektywności w przeliczeniu na jednego pracownika, oferując w zamian gigantyczny, zróżnicowany wachlarz patentów i publikacji.

Tabl. 4. Rekomendacje strategiczne i profile uczelni [3]
Tabl. 4. Strategic recommendations and universities profiles [3]

Politechnika (według TOP 10 „Publikacji”)	Kat. „Publikacje” (miejsce)	Kat. „Wynalazczość” (miejsce)	Kat. „Efektywność naukowa” (miejsce)	Profil strategiczny uczelni	Rekomendacja dla Partnera/Biznesu
Politechnika Gdańska	11.	8.	4.	Lider Efektywności Operacyjnej	Najlepszy wybór na duże, celowane projekty badawczo-rozwojowe (B+R) finansowane z funduszy UE
AGH w Krakowie	11.	1.	21.	Zbalansowany Gigant Innowacji	Optymalny partner do komercjalizacji głębokich technologii (Deep Tech) i patentowania przemysłowego
Politechnika Śląska	15.	13.	25.	Silny Ośrodek Regionalny	Pewny partner w projektach wdrażania innowacji procesowych na Śląsku z mocnym zapleczem publikacyjnym
Politechnika Opolska	17.	30.	34.	Elitarny Think-Tank Naukowy	Doskonałe miejsce do zlecenia zaawansowanych ekspertyz teoretycznych i symulacji laboratoryjnych
Politechnika Krakowska	23.	16.	34.	Stabilna Uczelnia Aplikacyjna	Dobry partner do standardowych wdrożeń inżynierskich i rozwoju kadr inżynierskich
Politechnika Warszawska	28.	4.	14.	Potęga Akademicko-Rynkowa	Idealny partner korporacyjny – marka o ogromnym zapleczu patentowym i silnej pozycji kadrowej
Politechnika Poznańska	34.	3.	30.	Inżynierski Lider Wdrożeń	Rekomendowana dla przemysłu szukającego gotowych patentów krajowych i szybkich rozwiązań inżynierskich
Politechnika Wrocławska	43.	15.	23.	Śpiący Gigant Technologiczny	Uczelnia o ogromnym, ciągle optymalizowanym potencjale komercjalizacyjnym na Dolnym Śląsku
ZUT w Szczecinie	43.	18.	43.	Wyspecjalizowany Gracz	Skupiony na regionalnych wdrożeniach przemysłowych, głównie w sektorze morskim i chemicznym
Politechnika Lubelska	47.+	1.	41.	Patentowa Fabryka Przemysłowa	Absolutny lider dla firm szukających gotowej, chronionej prawem technologii produkcyjnej bez akademickiej teorii

Przypomnienie: Pozycje oznaczają miejsca w skali całego kraju (im niższa cyfra, tym wyższa/lepsza lokata).

PODSUMOWANIE MENEDŻERSKIE (EXECUTIVE SUMMARY)

Analiza Strategiczna Polskich Uczelni Technicznych w Rankingu Perspektyw

I. Istota analizy

Tradycyjna ocena uczelni wyższych przez pryzmat pozycji ogólnej często zacierza kluczowe różnice w ich modelach operacyjnych. Niniejsza analiza dzieli czołową dziesiątkę politechnik (wyłonioną na podstawie kryterium „Publikacje”) na trzy fundamentalne wymiary: teoretyczny („Publikacje”), praktyczny („Wynalazczość”) oraz zarządczy („Efektywność naukowa”). Cel: zidentyfikowanie faktycznych strategii rynkowych i naukowych poszczególnych jednostek.

II. Kluczowe wnioski (Key Findings)

- Brak uniwersalnego mechanizmu przełożenia. Wbrew intuicji, wewnątrz elity technicznej wysoka produktywność naukowa i cytowalność na świecie („Publikacje”) nie gwarantuje sukcesu komercyjnego („Wynalazczość”). Współczynnik korelacji rangowej Spearmana dla tej grupy wynosi $\rho \approx 0,015$, co oznacza całkowitą niezależność statystyczną obu ścieżek.
- Polaryzacja modeli rozwoju. Uczelnie techniczne w Polsce podzielone są na dwa wyraźne bieguny.

1. Model Global Science. Nastawiony na prestiżowe publikacje międzynarodowe i granty badawcze, kosztem ochrony patentowej (np. Politechnika Opolska).

2. Model Local Impact. Skupiony na masowym patentowaniu i wdrożeniach dla krajowego przemysłu, z pominięciem międzynarodowego obiegu akademickiego (np. Politechnika Lubelska).

- Efekt skali kontra efektywność. Krajowi giganci (AGH, PW) dominują ilością – posiadają tak duże zasoby, że jako jedyni łączą silne pozycje w obu obszarach. Z kolei mniejsze ośrodki (Politechnika Gdańska) wygrywają najwyższą w kraju sprawnością operacyjną, czyli najwyższym zwrotem z pozyskanych funduszy na jednego pracownika naukowego.

III. Rekomendacje dla decydentów i biznesu

- Dla inwestorów i przemysłu (szybkie wdrożenia). Partnerami pierwszego wyboru dla projektów komercyjnych o niskim poziomie ryzyka technologicznego są Politechnika Lubelska, Politechnika Poznańska oraz AGH. Gwarantują one natychmiastowy dostęp do gotowego, chronionego prawem portfolio patentowego.
- Dla konsorcjów badawczych i funduszy UE (projekty B+R). W przypadku dużych projektów innowacyjnych (np. z programów ramowych UE), gdzie liczy się sprawność menedżerska i najwyższa jakość procedur

badawczych, bezkonkurencyjnym liderem jest Politechnika Gdańska.

• Dla analiz teoretycznych i ekspertyz. Do zadań wymagających zaawansowanego modelowania, symulacji i unikalnej wiedzy teoretycznej o zasięgu światowym warto zaangażować Politechnikę Opolską lub Politechnikę Śląską.

W wyborach uczelni do współpracy z przemysłem należy uwzględnić podstawowe zasady etyki omówione w [4].

PERSPEKTYWY

Na polskich publicznych i niepublicznych uczelniach technicznych (w tym na wszystkich politechnikach) pracuje łącznie około 35 000–40 000 osób. Z tej grupy samych nauczycieli akademickich (naukowców i dydaktyków) jest ponad 20 400, a drugą, niemal równie liczną część personelu stanowią pracownicy administracji, obsługi technicznej oraz bibliotekarze. W szkolnictwie wyższym pracuje łącznie 10 tys. profesorów belwederkich, ponad 21 tys. doktorów habilitowanych i ponad 54 tys. doktorów. Obiektywnie jest to duży potencjał nie tylko osobowy, lecz także intelektualny. Co więc stoi na przeszkodzie, aby przyczynić się do wzrostu PKB przez wynalazczość [1], a nie tylko z niego korzystać? Niestety, ale z wynalazkami jest inna sprawa, bardziej prozaiczna. Albert Einstein na pytanie, skąd się biorą wynalazki (lub jak powstają przełomowe odkrycia), odpowiedział swoją najślawniejszą, niezwykle trafną anegdotą [6]: *Wszyscy wiedzą, że czegoś nie da się zrobić, aż pojawia się taki jeden, który nie wie, że się nie da, i on to właśnie robi.*

Uczony wielokrotnie podkreślał w innych swoich wypowiedziach, że logiczne, schematyczne myślenie (niestety często występujące także w naukach stosowanych) potrafi być barierą dla innowacji. Mawiał też, że *wyobraźnia jest ważniejsza od wiedzy*, ponieważ wiedza określa jedynie to, co już wiemy i rozumiemy, podczas gdy wyobraźnia wskazuje na to, co dopiero odkrywamy (*Wyobraźnia bez wiedzy może stworzyć rzeczy piękne. Wiedza bez wyobraźni najwyżej doskonałe*).

Dla Einsteina to właśnie kreatywność była początkiem każdego wielkiego odkrycia i wynalazku.



Fig. 2. Illustration of „brainstorming” session during a staff or academic meeting [7]

Rys. 2. Ilustracja „burzy mózgów” w czasie zebrania pracowniczego/ naukowego [7]

Źródło: <https://www.istockphoto.com/pl/ilustracje/zebranie-pracownicze/naukowe>

Twierdził też, że *logika zaprowadzi cię z punktu A do punktu B, a wyobraźnia zaprowadzi cię wszędzie*.

Albert Einstein uważał, że *technologia i wynalazki powinny służyć ludzkości, a największym motorem innowacji jest nieskrępowana ludzka wyobraźnia*, a nie sucha wiedza podręcznikowa. Przestrzegał jednocześnie przed sytuacją, w której postęp techniczny wyprzedzi nasz rozwój moralny i społeczny. Jak widzimy (rys. 2) AI i chmura obliczeniowa (*cloud computing*) nabierają rozpędu i są wszechobecne. Ostatnie przypadki pisania raportów wizerunkowych z całkowitym oparciem się na AI, a raczej AI-słowie skłaniają do wyjątkowej ostrożności [8].

Droga do sukcesu powinna prowadzić przez właściwą edukację przyszłych wynalazców i odkrywców, np. przez wdrażanie zintegrowanego systemu edukacji STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) czyli Nauka, Technologia, Inżynieria i Matematyka (NTIM) [6]. Nie wybiega to w zasadzie poza koncepcję propagowaną przez Alberta Einsteina nawet wiek temu [5]. Inżynier czy naukowiec niewiele robi w sferze innowacji, jeśli będzie niewłaściwie przygotowany do zawodu i napotka trudności w ich rejestracji i wdrażaniu. Nieodzowne są więc prace nad legislacją stosownych przepisów prawnych do efektywnego patentowania, finansowania, wdrażania, organizacji produkcji, dystrybucji i sprzedaży innowacji [6].

LITERATURA

- [1] Grzesik W., *Ocena poziomu wynalazczości w polskich uczelniach technicznych*, „Mechanik”, 8–9/2026.
- [2] Ranking Szkół Wyższych Perspektywy 2026, www.Perspektywy.pl
- [3] Informacje nt. Rankingu Perspektyw w kategorii Publikacje, Wynalazczość i Efektywność naukowa wygenerowane przez AI, https://www.google.com/search?q=Poprzednio+pomog%C5%82e%C5%9B+mi+dokona%C4%87+klasyfikacji+polskich+uczelni+w+Rankingu+Perspektyw+w+kategorii+Wynalazczo%C5%9B%C4%87.+Teraz+pro%C5%9Bba+dotyczy+kryterium+Publikacje+i+ich+zw%C4%85zku+z+Wynalazczo%C5%9Bci%C4%85&sourceid=chrome&ie=UTF-8&amc=1&aep=42&cud=0&source=chrome.crn.rb&mstk=AutExfAncax9ZQj_aZqtQWxCu5IBTnUgqJwoWNB3sErgAW4SuYumQBMadgsg_S0Xau-MI1SriQOxF8Qj4CufZdv3n4xgUwJqvEMo0xK9qwnOzpdmo--YOMKTspIVVQqMk40Cy1z3ngkdOEEuWFj4qz_wJuAn6oFFFjnfVPEocjL-Ck1b9wyaSF8zy3L5nwRELA2RpYn5BcT6_5cmYRNtiZffX80xxmdxNUdKQevWKlfz2RRhF67K9a5r9_ZziYLaBJFKVM18GsDYUfh8ply_ds5J1ol3TyOGTCQ&csuir=1&mtid=SnZkauWPHbLPwPAPw8qVqQ4&udm=50
- [4] Grzesik W., *Etyka w produkcji przemysłowej*, „Mechanik”, 5–6/2026.
- [5] Znane wypowiedzi Alberta Einsteina nt. związku nauki i wynalazczości, https://www.google.com/search?q=Co+powiedzia%C5%82+Albert+Einstein+na+temat+wynalazk%C3%B3w&sourceid=chrome&ie=UTF-8&amc=1&aep=42&cud=0&source=chrome.crn.rb&atvm=2&udm=50&mstk=AutExfCwKLYIX11a092e0BuGYU8e5xYjt6Ckr1Q4hTScQVs7qZ5rw16PEpNnG0b8yo50J0A1o4fcDFASK2R0_kKRTpHhtvDm8CZhtytHCSpbulh7j_tw9e9yXbX-1wEEeaeOaFg736fDsy9Qt5nHvzvGmeRZiXOfIMYq6K8LIGYBzRupH3P7m1LzU96Adt37bi92Qv54gtAcBoMqHiKiyewH4AUd15wGs65JwPzKGCpXTgDhZb2IIB_jvm88tw4MZiZbsV8GrcAzV3NYIYU84ui5_EojQa_Y4IA7rujdSZNADnRpATnLvr9BHGsMXYAKTHEFTU6BMw2MjH70A&csuir=1&mtid=eP9uaqvclKmHxc8PkLzmwQ0
- [6] Konsztowicz K.J., *Quo vadis nauko polska?... Część III. Liczby i fakty*, (<https://www.sciencewatch.pl/500-quo-vadis-nauko-polska-czesc-3-liczby-i-fakty>, 20.12.25).
- [7] *Brainstorming session*, <https://www.istockphoto.com/pl/ilustracje/zebranie-pracownicze/naukowe>
- [8] Anatomia wizerunkowej katastrofy: Jak nie budować autorytetu naukowego w erze cyfrowej, <https://www.sciencewatch.pl/583-anatomia-wizerunkowej-katastrofy-jak-nie-budowac-autorytetu-naukowego-w-erze-cyfrowej>