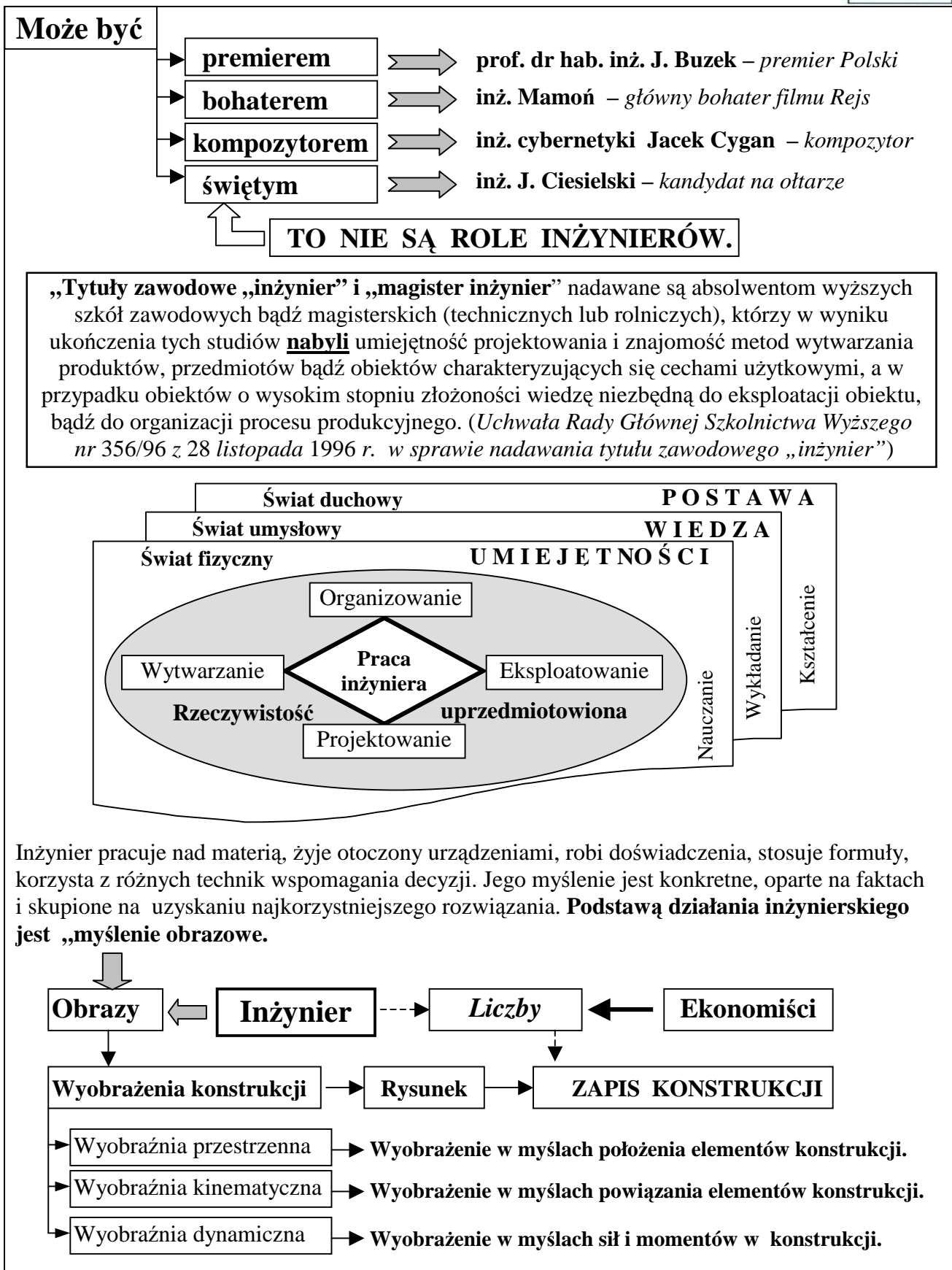


## 4. INŻYNIEREM BYĆ

Cel wykładu



### 4.1. Kim jest inżynier?



## 4. 2. Historia inżyniera w laserowym świetle

**Inżynier - to przede wszystkim twórca, którego działanie polega na tym, żeby odkryć, co jest użyteczne i powiększać tę użyteczność.**

Lata 1900. to początek epoki kapitalizmu XX w. Początek wielkiej konkurencji, produkcji masowej, walki o klienta. Świat zmieniał się. Jak nigdy przedtem stawały się ważne kryteria ekonomiczne. Bo chociaż pieniądze liczyły się zawsze, stanowiąc ograniczenie dla technicznych pomysłów i fantazji, to dawniej przynajmniej czas nie był tak wielką barierą. Wcześniej jednak była rewolucja przemysłowa XIX w. i inżynierowie podejmowali inne wyzwania. Wtedy to chodziło o nowe doskonalsze rozwiązania techniczne. Maszyna parowa Watta, lokomotywa Stephensona – to były wynalazki przełomowe, ale nieco przedwcześnie, jeśli chodzi o zapotrzebowanie gospodarcze. Niemniej dobrym inżynierem był ten, kto potrafił zbudować nową, nieznaną dotąd konstrukcję. Nie musiała być piękna. Musiała być użyteczna.

**Praca inżyniera, rzemieślnika i artysty jest w pewnym stopniu podobna. Sztuka i rzemiosło, podobnie jak inżynieria, opierają się na tworzeniu, z tą różnicą, że w inżynierii pierwszoplanową rolę gra wiedza techniczno-naukowa, podczas gdy w rzemiośle najważniejsze jest doświadczenie, a w sztuce kreatywność.**

W drugiej połowie XIX wieku zaczęła się selekcja rynkowa, a wiek XX postawił inżynierom naprawdę niesłychanie twarde wymagania. Wspaniałe techniczne fantazje, jeśli nie były tańsze, oszczędniejsze, wydajniejsze - odpadały, ginęły, trafiały do muzeów. Zdarzały się wyjątki, ale... wyjątki tylko potwierdzały regułę, że **inżynier musiał nauczyć się liczyć**, nie tylko wytrzymałość konstrukcji, także czas i pieniądze. Choć trzeba podkreślić, że to nadal była epoka produkcji. To produkcja była w centrum uwagi, a tworzący ją ludzie dyktowali warunki, choć musieli już coraz bardziej zwracać uwagę na potrzeby klienta. Jak pisał Henry Ford:

**„To, że ktoś potrafi zbudować most, nie oznacza jeszcze, że jest inżynierem. Inżynier powinien umieć zbudować most, który się nie zawali, ale jednocześnie musi to być most tani”.**

Kiedy świat, ten rynkowy, wszedł w „epokę” marketingu, inżynier zupełnie stracił czołową pozycję w firmie. Handlowiec stawał się ważniejszy od wytwórcy. Co więcej, produkcja przestała być najważniejszym rodzajem działalności gospodarczej. Nowe produkty zaczęli wymyślać ludzie od badań rynkowych – ekonomiści, socjologowie, psychologowie. Inżynier stawał się wykonawcą. Rola gospodarcza tej profesji zaczęła maleć. Zapotrzebowanie rynkowe na umiejętności inżynierskie spadało. Potrzeba było mniej inżynierów, a więcej specjalistów od marketingu.

**To paradoks, ale dyktat produkcji skończył się za sprawą inżynierów właśnie. To oni doprowadzili na szczyty wydajność, sprawili że produktów było coraz więcej. Tak dużo, że problemem stało się nie wytwarzanie, a sprzedaż!**

I kiedy wydawało się, że tak już będzie na zawsze, nastąpił niespodziewany renesans małych i średnich firm. Marsz w górę, który trwa do dziś, rozpoczął tzw. trzeci sektor – usługi. Większość z małych i średnich firm, obecnie, zatrudnia ludzi o niskich kwalifikacjach, ale w całym świecie widoczna jest tendencja do tworzenia małych przedsiębiorstw wysokiej techniki (*high-tech*). W nich inżynierowie stają się znów twórcami – i to nie tylko na polu techniki. Stają się przedsiębiorcami, czyli twórcami na polu biznesowym. Podejmują decyzje marketingowe, finansowe, kadrowe. I nic nie wskazuje na to, żeby miało się coś zmienić przez kilkanaście najbliższych lat! Jak wynika z prognoz i analiz obecnego rynku pracy, bez względu na branżę, zapotrzebowanie na inżynierów wciąż wzrasta – **nadchodzą dobre czasy dla inżynierów**. W firmach produkcyjnych, potrzebni są inżynierowie jakości, produkcji, technologowie i kadra zarządzająca. Muszą być jednak inaczej kształceni, bardziej elastycznie i wszechstronnie, nie tylko w zakresie nauk technicznych, ale i ekonomicznych, humanistycznych oraz społecznych.

**Rozwój małych i średnich firm to szansa na miejsca pracy dla współczesnych inżynierów, muszą być jednak specjalistami od projektowania nowoczesnych wyrobów, eksploatacji ciągów produkcyjnych lub logistyki przemysłowej.**

### 4. 3. Rodowód inżyniera

**Inżynieria to działalność ludzka ukierunkowana głównie na budowanie, konstrukcję, modyfikowanie, utrzymanie systemów nieistniejących w przyrodzie, wykorzystująca wiedzę naukową oraz techniczną. Działalność ta wymaga rozwiązywania problemów różnej natury oraz skali. Zajmują się nią inżynierowie.**

Słowa inżynieria i inżynier pochodzą od francuskich słów *ingénieur* oraz *ingénierie*. Określenia te pochodzą z kolei od starofrancuskiego terminu *engigneur*, które oznaczało konstruktora machin wojennych. Angielskie słowa *engineering* oraz *engineer*, choć podobne w brzmieniu, mają zupełnie inny rodowód. Co więcej, nie pochodzą one, jak można by przypuszczać, od słowa *engine* (maszyna), lecz od łac. *ingeniosus* oznaczającego **osobę wszechstronnie wykształconą**.

W systemie „kształcenia” inżynierów wyróżnić można trzy fazy:

- A) przeszłościowa – **inżynier I generacji** - bardzo wszechstronny wynalazca i konstruktor,
- B) terażniejsza – **inżynier II generacji** - specjalista w określonej dziedzinie, np. mechaniki,
- C) przyszłościowa – **inżynier III generacji** – całościowe zarządzanie systemami i ludźmi.

#### A → **INŻYNIER I GENERACJI – wszechstronny twórca**

Do rozwoju cywilizacji niezbędny był postęp techniczny, dokonywany głównie przez inżynierów. To oni, mocą swego geniuszu twórczego, wymyślali coraz to doskonalsze wytwory materialne. Ludzie ci łączyli doświadczenie praktyczne ze znajomością ogólnych praw fizycznych i technicznych. Potrafili tworzyć nowe koncepcje techniczne i wcielać je w życie – i to było zadaniem inżynierów I generacji – wszechstronnie uzdolnionych „Edisonów” i „Eisteinów”.

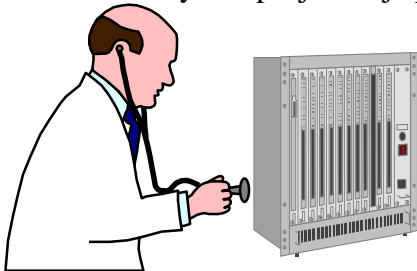


*Inżynierowie I generacji mają co najmniej jedną cechę wspólną: każdy z nich lubi ciekawe wyzwania, którym trzeba sprostać*

Genialnie uzdolnionych ludzi w każdej społeczności jest niewiele (do 3 %). Ponadto, ze względu na narastanie wiedzy współcześnie praktycznie nie jest możliwe posiadać rozległą wiedzę w bardzo wielu dziedzinach. *Co zatem pozostaje zrobić ? ? ? – specjalizować się!*

#### B → **INŻYNIER II GENERACJI – inżynier współczesny**

Kiedy wiedza jest rozproszona, nie można w istotny sposób poprawić wyników, robiąc to samo, tyle że lepiej – potrzebna jest specjalizacja. W obliczu konkurencji wszystkie rzeczy nie mogą być równie dobre. Tylko specjalizacja prowadzi do jakości.



*Kluczowe słowa inżynierów II generacji to: elastyczność i specjalizacja.*

„Elastyczna specjalizacja” - kształtuje się pod wpływem „wiązek” nowych technologii, które można zagregować w pięciu grupach: technologie informacyjne (w tym: elektroniczne, informatyczne, komunikacyjne), biotechnologie oraz technologie materiałowe, energetyczne i kosmiczne.

*Wartość specjalizacji polega na uzyskiwaniu sprawności.*

**Technika wyboru specjalizacji: odpuść sobie szeroki asortyment na małym rynku, na rzecz wąskiego asortymentu na dużym rynku.**

**Specjalizacja jest sztuką starannego wyboru własnej kategorii i pracowitego dążenia do tego, aby zostać do niej zasufladkowanym.**

#### 4. 4. Inżynier przyszłościowy

##### **Ci, którzy obecnie przysposabiają się do zawodu inżyniera będą pracować do 2045 roku !**

Szacunki mówią, że w Europie brakuje przynajmniej dwóch milionów inżynierów i informatyków. W Polsce także zaczynamy odczuwać znaczny deficyt ludzi z wykształceniem inżynierskim. Dane statystyczne biją na alarm, w 2008 inżynierowie wchodzący na rynek pracy nie pokryją zapotrzebowania rynku, szczególnie w takich branżach, jak: informatyka, mechanika, elektronika czy logistyka. Usługi inżynierskie stanowią obecnie 2 proc. światowego PKB i do 2020 roku staną się jednym z największych segmentów na światowym rynku usług - wynika ze prognoz. Branże w których wartość usług inżynierskich będzie najszybciej rosła, to przemysł motoryzacyjny, lotniczy, elektroniczny i teleinformatyczny, usługi, przemysł elektromaszynowy i budowlany.

##### **Inżynier XXI wieku powinien być jednocześnie technikiem, humanistą i menedżerem**

Świat jest zalewany obecnie wielką falą informacji, a **dobry inżynier** powinien posiadać umiejętność wydobywania z nich tych naprawdę użytecznych. Analiza rynku pracy współczesnych inżynierów pokazuje, że w zdecydowanej liczbie przypadków nie jest wymagana od nich bardzo wąsko wyspecjalizowana wiedza, ale raczej duża umiejętność kojarzenia faktów z różnych dziedzin i podejmowania decyzji, które przyniosą sukces w działaniu.

##### **W kształceniu inżynierów występuje tendencja do łączenia dyscyplin technicznych z nietechnicznymi, jak inżynierii z medycyną, mechaniki z ekonomią, czy z elektroniką.**

Innym, a być może najważniejszym, czynnikiem wpływającym na profil kształcenia inżyniera jest ekspansja nauk i technologii informatycznych. Być może już za kilkanaście lat nie będzie wytwarzane żadne urządzenie mechaniczne czy elektryczne bez mikrochipów i mikroprocesorów, a każdy proces technologiczny sterowany będzie przy użyciu komputerów. Podstawowy cel pracy inżyniera pozostaje jednak niezmienny. Polega on na tym, by przy użyciu racjonalnych środków optymalnie rozwiązać postawione przed nim zadanie techniczne, ale przy współpracy wielu osób. Jako menadżer, musi mieć wiadomości z zakresu zarządzania, psychologii i prawa. Nadrzędnym celem przy tym staje się ochrona środowiska. Rynek pracy inżynierów nie oczekuje więc tego, że dostanie „specjalistę na full”, ale człowieka, który potrafi rozwiązywać różne problemy, bowiem:

##### **„Inżynierowie to jednostki specjalne, szkolone do zabijania problemów”**



##### **Co powinien posiadać przyszłościowy inżynier?**

- solidne przygotowanie z przedmiotów podstawowych i technicznych,
- umiejętność posługiwania się rysunkiem technicznym,
- umiejętność projektowania w wybranej dziedzinie wiedzy technicznej,
- umiejętność dokonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych i geometrycznych,
- umiejętności manualne do sprawnego posługiwania się narzędziami,
- umiejętność korzystania z inżynierskich programów komputerowych,
- wiedzę społeczną umożliwiającą właściwą ocenę skutków swych działań.
- dobrą znajomość co najmniej jednego języka obcego,

**Świat inżynierów III generacji to programy komputerowe wspomagające proces planowania, sterowania oraz technicznego przygotowania produkcji**

## 4. 5. Profesjonalizm inżynierski

### Inżynier to nie jest „mały magisterek” !!!

Profesjonalista tym się różni od dyletanta, że ma wiedzę i doświadczenie i potrafi przewidywać. Profesjonalizm zatem polega nie tylko na sprawności zawodowej, ale raczej na posiadaniu umiejętności przewidywania skutków podejmowanego działania. Profesjonalny inżynier może np. spokojnie stanąć pod swoim nowo zbudowanym mostem bo wie: czy będzie on stał, czy się zawali?

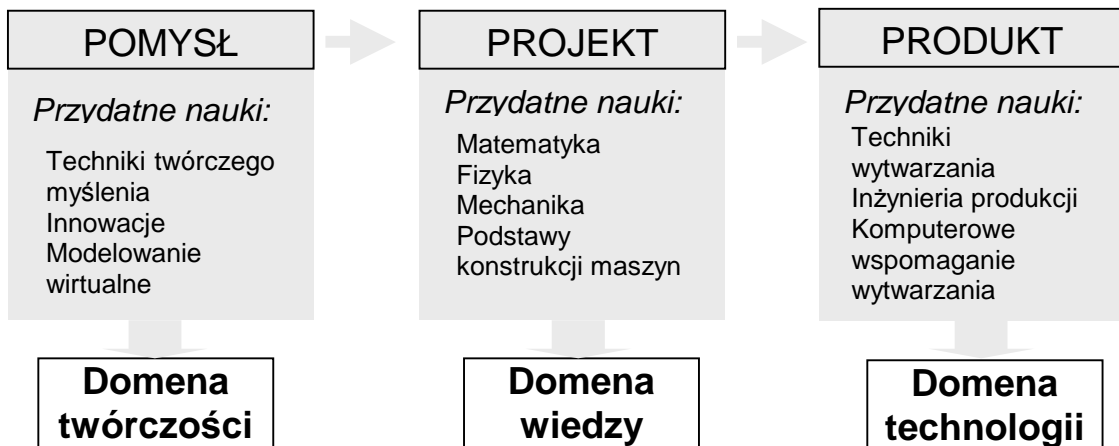
W profesjonalizmie inżynierskim na czoło wysuwa się typ „specjalisty zachłannego”, który charakteryzuje się szeroką wiedzą – nie przestając jednocześnie być specjalistą. Specjalistę bowiem określa problematyka, a nie metody czy obiekty. Wysoki profesjonalizm nie jest dziełem przypadku. Wynika on z odpowiedniego nastawienia pomnożonego przez przygotowanie.

**Spółeczeństwu wcale nie zależy na tym, żeby inżynierowie byli super wyspecjalizowani, lecz na tym, żeby byli profesjonalistami.**



Nie powinien być inżynierem ktoś, kto nie lubi rysować, nie lubi matematyki.  
 Nie powinien być inżynierem ktoś, kto ma się „duszę artysty” i nie lubi precyzji.  
 Nie powinien być inżynierem ktoś, komu obca jest systematyczność i punktualność.

Podstawowym działaniem każdego inżyniera, niezależnie od branży i sfery działania, jest projektowanie rozumiane jako triada od „**pomysłu do przemysłu**”.



**Profesjonalny inżynier to człowiek, który oprócz umiejętności czysto technicznych potrafi też twórczo, radzić sobie we wszelkich sytuacjach.**

## 4. 6. Inżynier europejski

**Polska od 1.05. 2005 r. jest członkiem Unii Europejskiej. Od polskich inżynierów chcących znaleźć zatrudnienie w krajach Unii wymagane będzie posiadanie tytułu euroinżyniera.**

**Tytuł zawodowy „INŻYNIER EUROPEJSKI - EUR ING”** wprowadziła w 1987 r. Federacja FEANI (*Federation Europeenne d'Associations Nationales d'Ingenieurs*) zrzeszająca aktualnie stowarzyszenia inżynierskie z 27 krajów (po jednym z kraju). FEANI współpracuje z Komisją Europejską w sprawach zawodu inżyniera i uznawania dyplomów inżynierskich dla celów akademickich i zawodowych. W 1994 r. Komisja Europejska wydała deklarację, w której podała system FEANI jako: „doskonały przykład samoregulacji zawodu” i zaleciła krajom członkowskim UE uznanie tytułu EURO ING do celów zawodowych, w miejsce konieczności nostryfikacji narodowych dyplomów inżynierskich.

**O tytuł EUR ING mogą się ubiegać wyłącznie inżynierowie czynni zawodowo (bez ograniczeń wiekowych) zrzeszeni w narodowych organizacjach członkowskich FEANI (w Polsce – Naczelna Organizacja Techniczna NOT), którzy:**

- ukończyli uczelnię techniczną i kierunek studiów inżynierskich znajdujących się w Indeksie FEANI i posiadają dyplom,
- posiadają udokumentowane doświadczenie inżynierskie, wynoszące minimum 7 lat, pracę na stanowiskach inżynierskich oraz dorobek w zawodzie inżyniera,
- wykazują się czynną znajomością przynajmniej jednego z języków FEANI (angielskiego, francuskiego lub niemieckiego),
- zobowiązują się do przestrzegania Kodeksu Etycznego FEANI.

**W Indeksie FEANI znajduje się 26 polskich wyższych uczelni technicznych (w tym Politechnika Koszalińska), rolniczo technicznych i rolniczych z wyłączeniem studiów wieczorowych i zaoczných.**

Polscy inżynierowie, którzy ukończyli studia dzienne w jednej z tych 26 szkół technicznych i posiadają tytuł: inż. lub mgr inż. po ich ukończeniu, stają się już potencjalnymi kandydatami do tytułu inżyniera europejskiego.

**Uzyskanie tytułu EUR ING daje inżynierom:**

- *swego rodzaju „paszport zawodowy umożliwiający lepszy start do wykonywania zawodu inżyniera w kraju i za granicą, stanowiąc kartę przetargową w negocjacjach płacowych (tytuł ten uznawany jest również w USA, Kanadzie i Australii),*
- *możliwość zatrudnienia za granicą bez konieczności nostryfikacji dyplomu.*
- *dyplom i certyfikat podpisane przez władze FEANI,*
- *wpis do Centralnego Rejestru Inżynierów Europejskich.*

W ramach projektu ERODE, w europejskim programie Leonardo da Vinci, opracowano nową koncepcję certyfikacji inżynierów, pt.: „EUROPEJSKI INŻYNIER PRODUKCJI”.

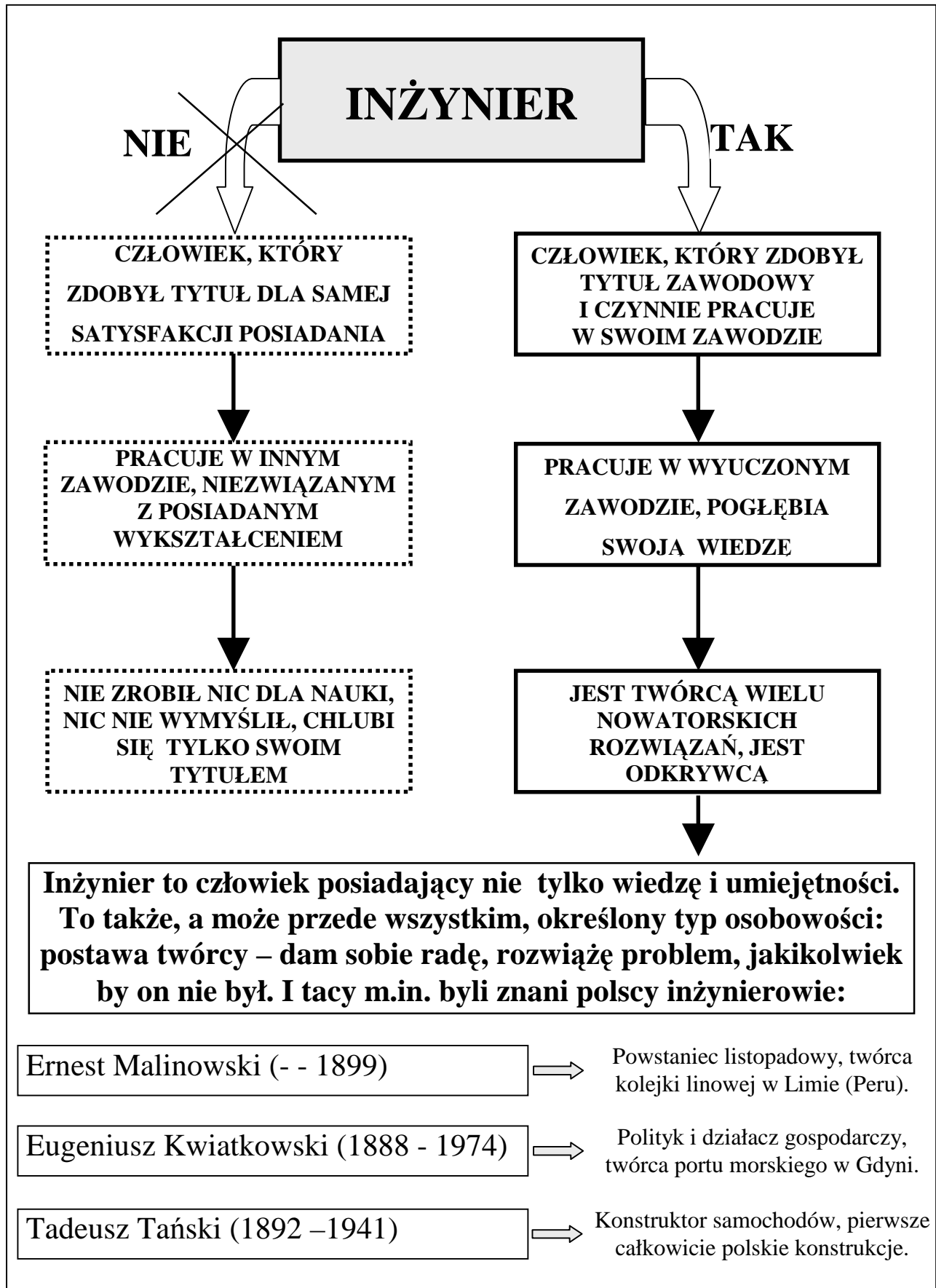
**Co powinien umieć Europejski Inżynier Produkcji (EPE):**

- 1) *prowadzić i nadzorować ludzi, procesy i maszyny na podstawowym poziomie wytwarzania,*
- 2) *umieć realizować i optymalizować produkcję na podstawie wiedzy i umiejętności w zakresie metod motywowania zespołu, zasad ekonomii, technik wytwarzania, maszyn i automatyzacji,*
- 3) *znać techniki informatyczne – ich formalne wymagania i ograniczenia,*
- 4) *znać język angielski w stopniu umożliwiającym swobodne kontakty zawodowe.*

**Inżynier Europejski to człowiek, który przede wszystkim podchodzi z najwyższym szacunkiem do tradycji i wartości kulturalnych krajów, w których wykonuje swój zawód, a swoją tożsamość zawodową manifestuje przez udział w przedsięwzięciach stowarzyszeń zajmujących się podnoszeniem rangi zawodu inżyniera i przyczyniających się do ciągłego doskonalenia zawodowego swoich członków.**

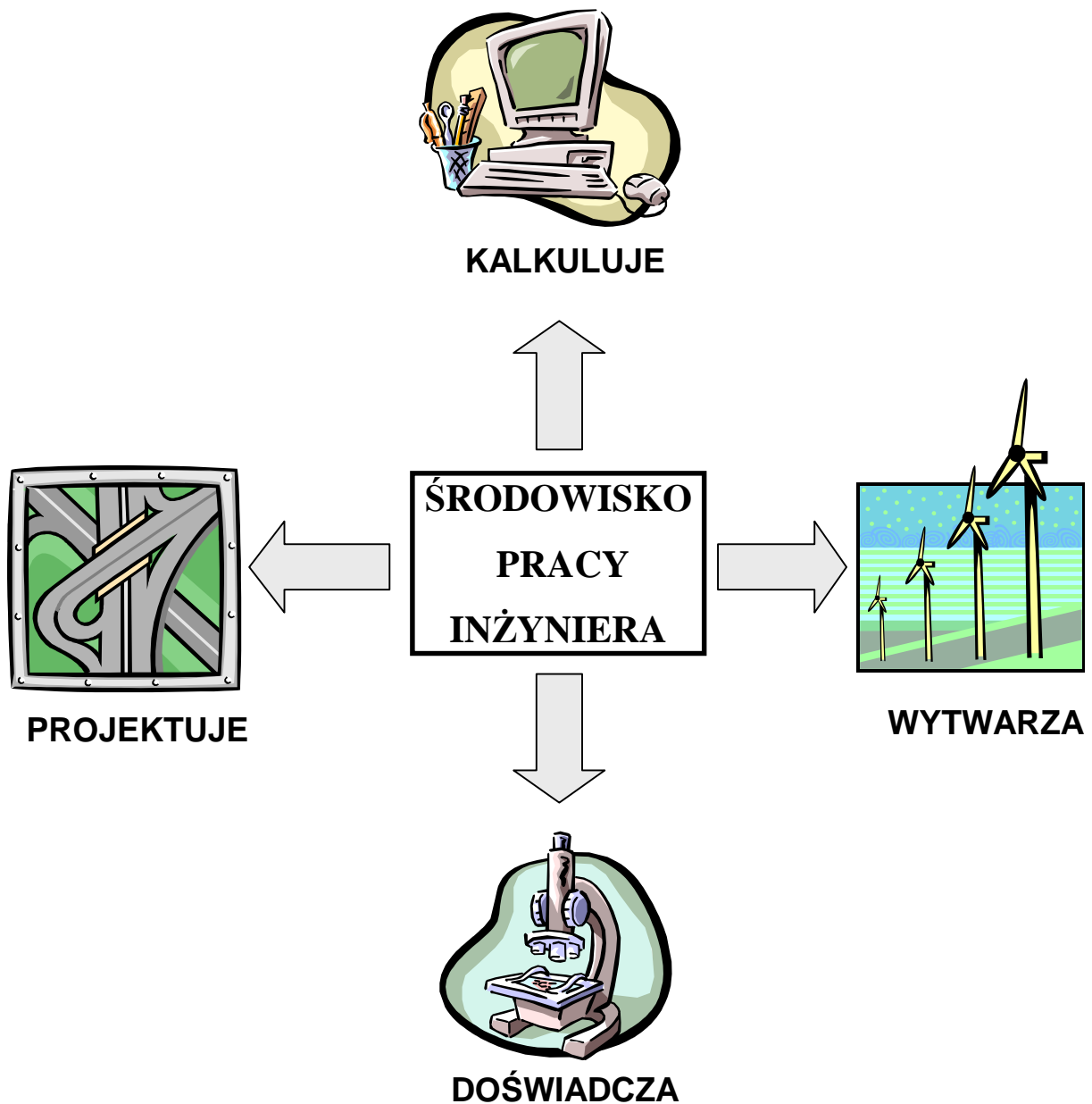
#### 4. 7. Z innego punktu widzenia (Łukasz Gwóźdź)

##### Kim jest inżynier?



## Środowisko pracy inżyniera

**Inżynier pracuje nad materiałą, żyje otoczony urządzeniami, stosuje formuły, korzysta z różnych technik wspomagania decyzji. Jego myślenie jest konkretne, oparte na faktach i skupione na uzyskaniu najkorzystniejszego rozwiązania.**



## Fazy w systemie kształcenia inżynierów

