



**Krajowy Zespół Ekspertów  
ds. Kształcenia i Szkolenia Zawodowego**

*Witam i ściskam serdecznie  
Mieczysław Wilk*



**Profesor Oświaty**

**Krajowy Ekspert ds. Kształcenia i Szkolenia Zawodowego  
National VET Team na lata 2025 - 2027**



# **PRZYKŁADY DOBRYCH PRAKTYK DYDAKTYCZNYCH w ZST w MIELCU w OBSZARZE INNOWACYJNEGO KSZTAŁCENIA TRÓJSEKTOROWEGO**

## **CEL:**

**Poznanie wprowadzonych i wdrożonych innowacji pedagogicznych w Zespole Szkół Technicznych w Mielcu w obszarze kształcenia trójsektorowego + poszerzona metodologia STEAM.**

SEMINARIUM

URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA PODKARPACIEGO, RZESZÓW 10.04.2026r.

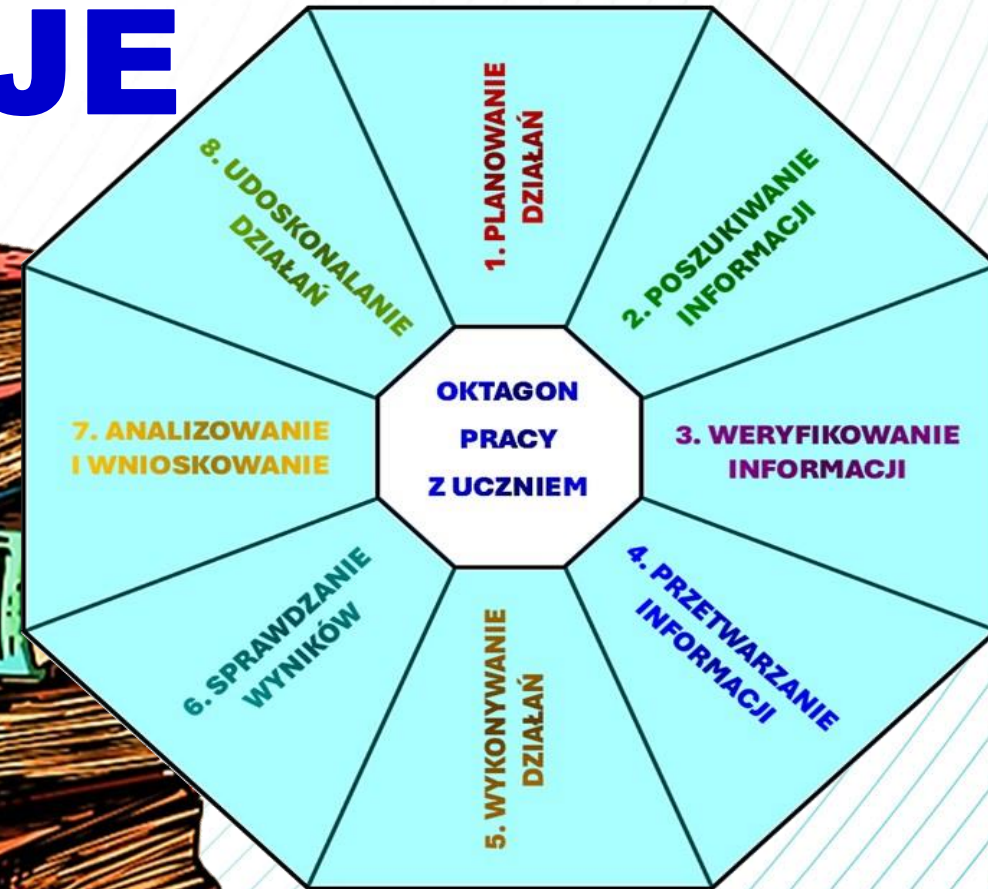


**W NINIEJSZEJ PREZENTACJI PRZEDSTAWIĘ I OMÓWIĘ DOBRE PRAKTYKI ZREALIZOWANE W RZECZYWISTYCH WARUNKACH PRACY – ZARÓWNO W ŚRODOWISKU SZKOLNYM, JAK I W FIRMACH PARTNERSKICH.**

**Na początek „troszeczkę” teorii dotyczącej metodologii STEAM i STEAM<sup>+</sup> oraz innowacyjnego kształcenia trójsektorowego.**

## INNOWACJE

## STEAM



# **METODOLOGIA STEAM**

**Nauka**, czyli nowatorskie metody nauczania i uczenia się przez całe życie.

**Technologia**, czyli nowoczesne techniki wytwarzania w produkcji.

**Inżynieria**, czyli innowacje rozwiązania konstrukcyjne wykorzystujące technologie IT i AI.

**Sztuka**, czyli piękno, estetyka, wysoka jakość wytwarzanych dóbr i usług, kreatywność, komunikacja i współpraca.

**Matematyka**, czyli królowa wszystkich nauk.



**Przedmioty stosowane**, czyli matematyka, fizyka, chemia, języki obce zawodowe, programy komputerowe stosowane w firmach partnerskich

**Metodologia 3Z + Z**, czyli jak Zaciekawić, Zainteresować oraz Zafascynować uczniów do nauki, a nauczycieli jak Zainspirować innowacjami pedagogicznymi

**Kształcenie dualne**, czyli jak realizować nowatorskie kształcenie branżowe w rzeczywistych warunkach pracy



**Innowacyjne metody nauczania**, czyli jak połączyć sferę dydaktyczną edukacji z nowoczesną organizacją i zarządzaniem firmy partnerskiej

**Samowartościowanie**, czyli co uczeń ma **WIEDZIEĆ**, **UMIEĆ** i jakie mieć **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** dla danej oceny szkolnej

Najważniejsza jest  
relacja z samym sobą,



bo to ze sobą  
spędzisz całe  
swoje życie

# PRZEDMIOTY STOSOWANE W FIRMIE

## MATEMATYKA STOSOWANA

**Jednostki układu SI i anglosaskie, tolerancja wymiarów, optymalizacja produkcji, linia ugięcia belki, systemy liczbowe, liczby zespolone**

## FIZYKA STOSOWANA

**Kinematyka i dynamika maszyn i urządzeń w stosowanych firmie** (np.: prędkość obrotowa, posuw, siły skrawania, moment obrotowy, moc, energia)

## CHEMIA STOSOWANA

**Smary, oleje, chłodziwa w stosowane firmie**

## INFORMATYKA STOSOWANA

**Programy komputerowe stosowane w firmie**

## JĘZYK OBCY STOSOWANY

**Słownictwo techniczno-produkcyjne w firmie**

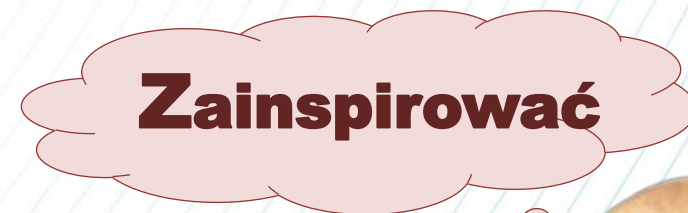
# METODOLOGIA 3Z + Z

**Zaciekawić**

**Zainteresować**

**Zainspirować**

**Zafascynować**



# KSZTAŁCENIE DUALNE



# **INNOWACYJNE METODY NAUCZANIA**

## **SZKOŁA**

**Burza mózgów**

**Dialog, dyskusja**

**Praca zespołowa**

**Metaplan**

**Metoda projektu**

## **FIRMA**

**Dekalog Kaizen**

**Koło Deminga**

**Metoda 5S**

**Diagram Ishikawy + 5 × Why?**

**Metoda 5W 2H**

# DEKALOG KAIZEN



# OKTAGON PRACY Z UCZNIEM

## KOŁO DEMINGA



## CYKL KOLBA



# METODA 5S



# DIAGRAM ISHIKAWY + 5 × WHY?



**METODA 5 × WHY** jest drugą zasadą dekalogu Kaizen i polega na:

- 1. zdefiniowaniu problemu**
- 2. zadawaniu pytań typu: DLACZEGO ...?**
- 3. uzyskiwaniu odpowiedzi typu: BO ...**
- 4. zdefiniowaniu przyczyny problemu, która pojawi się za „piątym” razem**  
(może być również za 3, 4 lub 6, czy 7 razem)

# METODA 5 × WHY?



**KTO** zgłosił problem ?

**CO** jest problemem ?

**KIEDY** wystąpił problem ?

**GDZIE** wystąpił problem ?

**DLACZEGO** mamy problem ?

**JAK** powstał problem ?

**ILE** będzie kosztował  
problem ?

# INNOWACYJNE METODY NAUCZANIA

## BURZA MÓZGÓW + DEKALOG KAIZEN

WPROWADZENIE DO TEMATU ZAJĘĆ  
PREZENTACJA ZADANIA DO ROZWIĄZANIA

ZBIERANIE  
PROPOZYCJI

Żeby zmienić wszystko,  
nie zmieniając prawie nic

ZBIERANIE  
POMYSŁÓW

ANALIZA WSZYSTKICH POMYSŁÓW – BURZA MÓZGÓW

FORMUŁOWANIE WNIOSKÓW



# INNOWACYJNE METODY NAUCZANIA

**DIALOG, DYSKUSJA + KOŁO DEMINGA**

WPROWADZENIE DO TEMATU ZAJĘĆ  
PODANIE TEMATU, PLANU I CELÓW LEKCJI

PLAN  
LEKCJI

CELE  
LEKCJI

DIALOG, ROZMOWA, DYSKUSJA, WYMIANA MYŚLI

ULEPSZENIA, NOWE POMYSŁY, WNIOSKI



# INNOWACYJNE METODY NAUCZANIA

## PRACA ZESPOŁOWA + METODA 5S

WPROWADZENIE DO TEMATU ZAJĘĆ  
UTWORZENIE GRUP ROBOCZYCH (3 - 4 osobowych)

WYBÓR STOPNIA  
TRUDNOŚCI PRACY

Sortowanie

Systematyka



PODZIAŁ ZADAŃ  
W GRUPIE

Sprzątanie

Standaryzacja

Samodyscyplina

POSZUKIWANIE, WERYFIKOWANIE I PRZETWARZANIE DANYCH

ANALIZA WYNIKÓW I FORMUŁOWANIE WNIOSKÓW

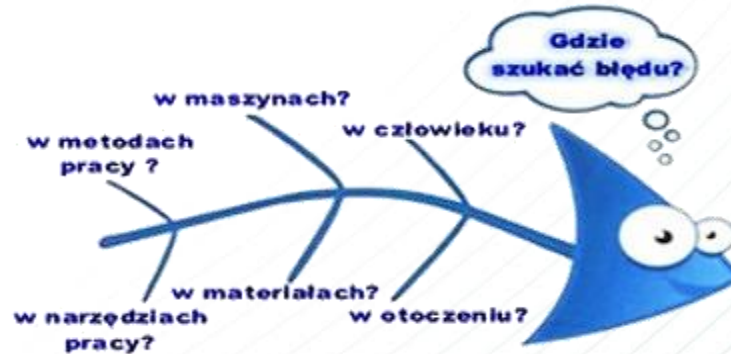


# INNOWACYJNE METODY NAUCZANIA

## METAPLAN + DIAGRAM ISHIKAWY + 5 WHY

WPROWADZENIE DO TEMATU ZAJĘĆ  
PREZENTACJA PROBLEMU DO ROZWIĄZANIA – GDZIE SĄ BŁĘD?

JAK JEST  
DOTYCHCZAS ?



JAK POWINNO  
BYĆ ?

5 × WHY, DLACZEGO TAK NIE JEST ? – ANALIZA PROBLEMU

DYSKUSJA, WYMIANA POGLĄDÓW I FORMUŁOWANIE WNIOSKÓW



# INNOWACYJNE METODY NAUCZANIA

## METODA PROJEKTU + 5W2H

WPROWADZENIE DO TEMATU ZAJĘĆ

WYBÓR STOPNIA TRUDNOŚCI DLA ROZWIĄZANIA PROBLEMU

BEZPOŚREDNI  
WYBÓR OCENY



**KTO** zgłosił problem?  
**CO** jest problem?  
**KIEDY** wystąpił problem?  
**GDZIE** wystąpił problem?  
**DLACZEGO** jest problem?

**JAK** powstał problem?  
**ILE** będzie kosztował problem?

„DOCHODZENIE  
DO OCENY”

POSZUKIWANIE, WERYFIKOWANIE I PRZETWARZANIE DANYCH

ANALIZOWANIE I FORMUŁOWANIE WNIOSKÓW



# SAMOWARTOŚCIOWANIE

**NAJCZĘŚCIEJ UCZNIOWIE I RODZICE MAJĄ UWAGI DO OCENIANIA – dlatego metoda samowartościowania posiadanej własnej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych ucznia jest tutaj kluczowa.**

**JAK WIEMY OCENY SZKOLNE POWINNY ZAWIERAĆ WIELOWYMIAROWE FUNKCJE:**

- 1. DIAGNOSTYCZNA** (wykrywanie trudności),
- 2. INFORMACYJNA** (przekazywanie wiedzy o postępach i brakach),
- 3. KSZTAŁCĄCA** (motywowanie do pracy i samodoskonalenia),
- 4. SUMUJĄCA** (podsumowanie osiągnięć),
- 5. SELEKCYJNA** (promowanie, klasyfikowanie),
- 6. WYCHOWAWCZA** (kształtowanie postaw).

**TE WSZYSTKIE FUNKCJE ZAWIERA W SOBIE  
METODA SAMOWARTOŚCIOWANIA**



# WYBÓR BEZPOŚREDNI

CELUJĄCY

BARDZO DOBRY

DOBRY

DOSTATECZNY

DOPUSZCZAJĄCY

Wykonam pracę na  
ocenie 4 w skali  
sześciostopniowej

4/6

wybrany  
stopień trudności



# WYBÓR z „ASEKURACJĄ”

CELUJĄCY

BARDZO DOBRY

DOBRY

DOSTATECZNY

DOPUSZCZAJĄCY

4/5

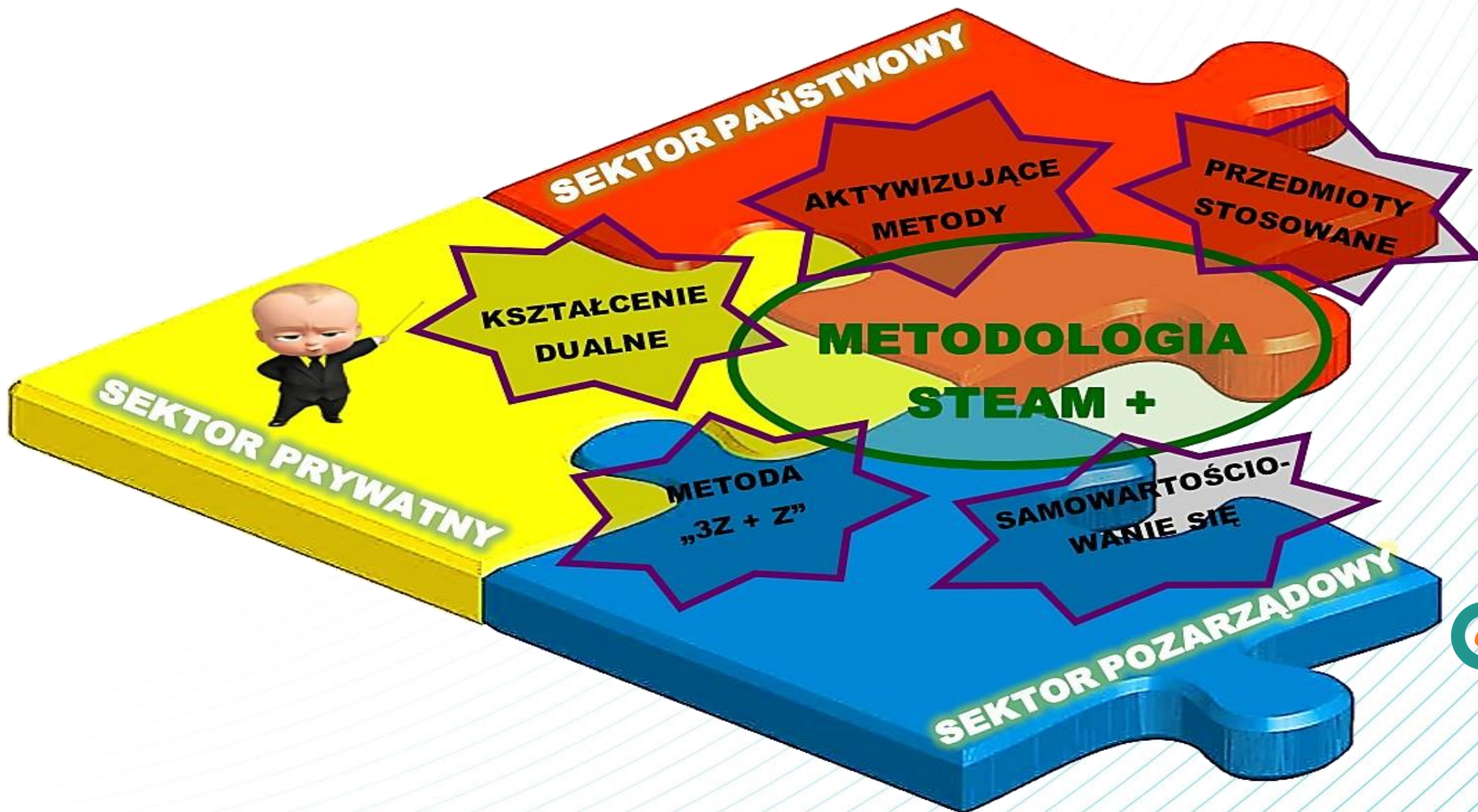
wybrany  
stopień trudności

„Dojdę” w pracy do  
oceny 4 i może dam  
radę na 5



opet

# INNOWACYJNE KSZTAŁCENIE TRÓJSEKTOROWE



# KSZTAŁCENIE TRÓJSEKTOROWE

**ŁĄCZY WSPÓLNE ZADANIA TRZECH SEKTORÓW MAJĄCYCH NA CELU OSIĄGNIĘCIE SUKCESU OBECNEGO UCZNIĄ, PRZYSZŁEGO FACHOWCA FIRMY.**

## SEKTOR I PAŃSTWOWY

**SAMORZĄD / EDUKACJA**



## SEKTOR II PRYWATNY

**BIZNES**



## SEKTOR III POZARZĄDOWY

**INSTYTUCJE NGO**



# **DLACZEGO STOSOWAĆ MODEL KSZTAŁCENIA TRÓJSEKTOROWEGO ?**

**Bo o tym „mówi” odwrócona piramida sukcesu ucznia kształcącego się w rzeczywistych warunkach pracy**

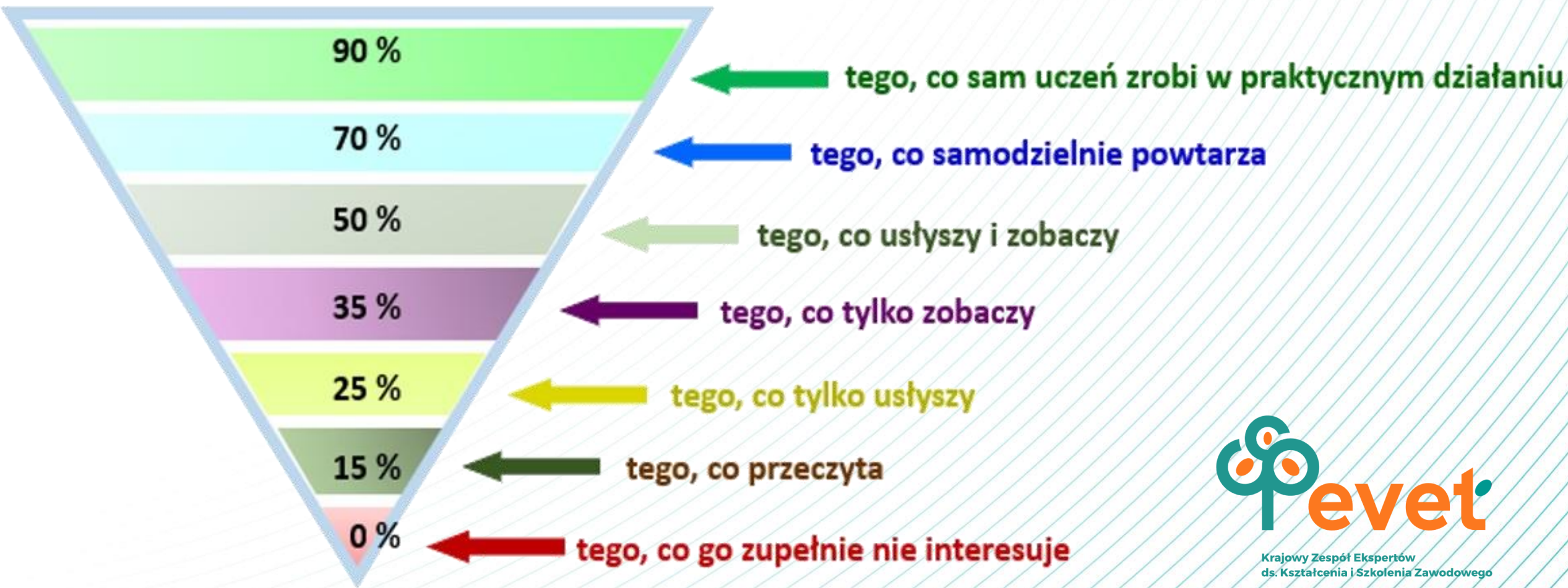
**Bo potwierdza to metoda 5 × WHY?**



**Bo potwierdza to metoda 5 × WHY? w praktyce**

**Bo razem możemy wszystko!**

# ODWRÓCONA PIRAMIDA SUKCESU UCZNI



# **METODY 5 × WHY?**

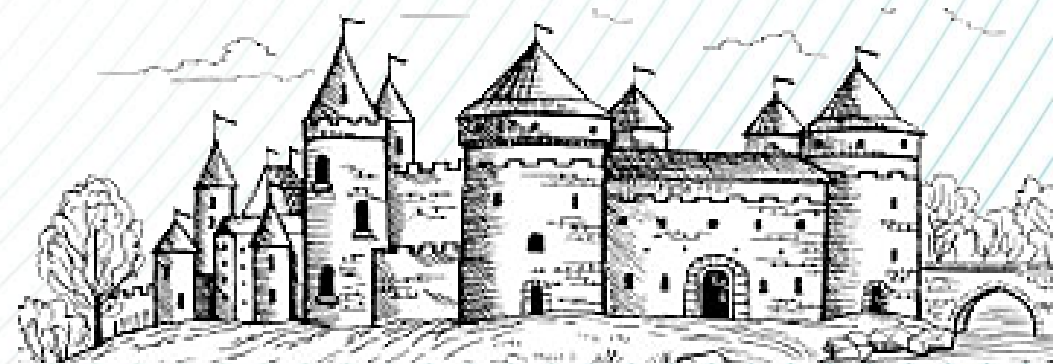
**PODEJŚCIE NIECO HUMORYSTYCZNE**



**METODA 5×WHY? PROBLEM: JAK WYTŁUMACZYĆ UPADEK KRÓLESTWA?**

**PYTANIE 1.**

**Dlaczego upadło królestwo?**



**ODPOWIEDŹ 1.**

**Bo rycerz nie dotarł na czas do zamku z bardzo ważną wiadomością.**

# METODA 5WHY?

**PROBLEM: Jak wytłumaczyć upadek królestwa?**



## **PYTANIE 2.**

**Dlaczego rycerz nie dotarł do zamku na czas?**



## **ODPOWIEDŹ 2.**

**Bo koń okulał i nie mógł dalej galopować.**

# METODA 5WHY?

**PROBLEM: Jak wytłumaczyć upadek królestwa?**



**PYTANIE 3.**

**Dlaczego koń okulał?**



**ODPOWIEDŹ 3.**

**Bo koń podczas galopu stracił podkowę.**

# METODA 5WHY?

**PROBLEM: Jak wytłumaczyć upadek królestwa?**



**PYTANIE 4.**

**Dlaczego koń stracił podkowę?**



**ODPOWIEDŹ 4.**

**Bo z podkowy wypadł gwóźdź.**



# METODA 5WHY?

**PROBLEM: Jak wytłumaczyć upadek królestwa?**



## **PYTANIE 5.**

**Dlaczego z podkowy wypadł gwóźdź?**



## **ODPOWIEDŹ 5.**

**Bo podczas procesu produkcji gwóźdź źle poddany obróbce hartowania i odpuszczania.**

## **ROZWIĄZANIE PROBLEMU:**

**KRÓLESTWO UPADŁO Z POWODU WADLIWIE  
WYKONANEGO GWOŹDZIA !!!**

# METODA 5 WHY? NA LEKCJACH SZKOLNYCH - przykład

**PROBLEM: Jak wytłumaczyć uczniom jednostkę naprężenia, jak „dotknąć”  $1 [Pa]$ ?**

**Pytanie 1. Dlaczego stosujemy przedrostki MEGAPASCAL , GIGAPASCAL przy określeniu jednostki naprężenia?**

**Odpowiedź 1. Bo jeden pascal jest bardzo małą wartością naprężenia.**

**Pytanie 2. Dlaczego jeden pascal jest małą wartością naprężenia?**

**Odpowiedź 2. Bo jeden pascal jest to naprężenie, które odpowiada sile o wartości  $1 [N]$  działającą na powierzchnię wynoszącą  $1 [m^2]$**

$$1 [Pa] = \frac{1 [N]}{1 [m^2]}$$

# METODA 5 WHY? NA LEKCJACH SZKOLNYCH - przykład

**Pytanie 3. Dlaczego siła o wartości 1 [N] ?**

**Odpowiedź 3. Bo jednostką siły w układzie SI jest niuton.**

$$1 [N] = ?$$

$$1 [N] \approx 0,1 [kG]$$

$$1 [kG] = 1 [litr]_{H_2O}$$

$$1 [N] = 0,1 [litr]_{H_2O} = \text{"seta"}$$

$$\text{"}_{H_2O} = \text{pół szklanki wody}$$



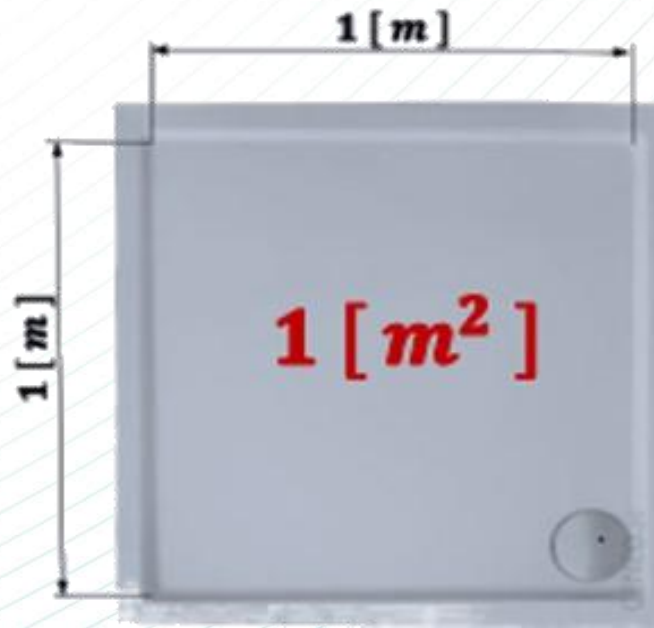
# METODA 5 WHY? NA LEKCJACH SZKOLNYCH - przykład

**Pytanie 4.** Dlaczego pole powierzchni o wartości  $1 [m^2]$  ?

**Odpowiedź 4.** Bo w układzie SI jednostką pola powierzchni jest metr kwadratowy

$$1 [m^2] = ?$$

$1 [m^2]$  to pole powierzchni np. brodzika w kształcie kwadratu o boku  $1 [m]$



# METODA 5 WHY? NA LEKCJACH SZKOLNYCH - przykład

**Pytanie 5.** Dlaczego wlewamy pół szklanki wody do brodzika o polu powierzchni  $1 [m^2]$ ?

**Odpowiedź 5.** Bo naprężenie pochodzące od ciężaru wody na dno brodzika będzie miało wartość jednego pascala.



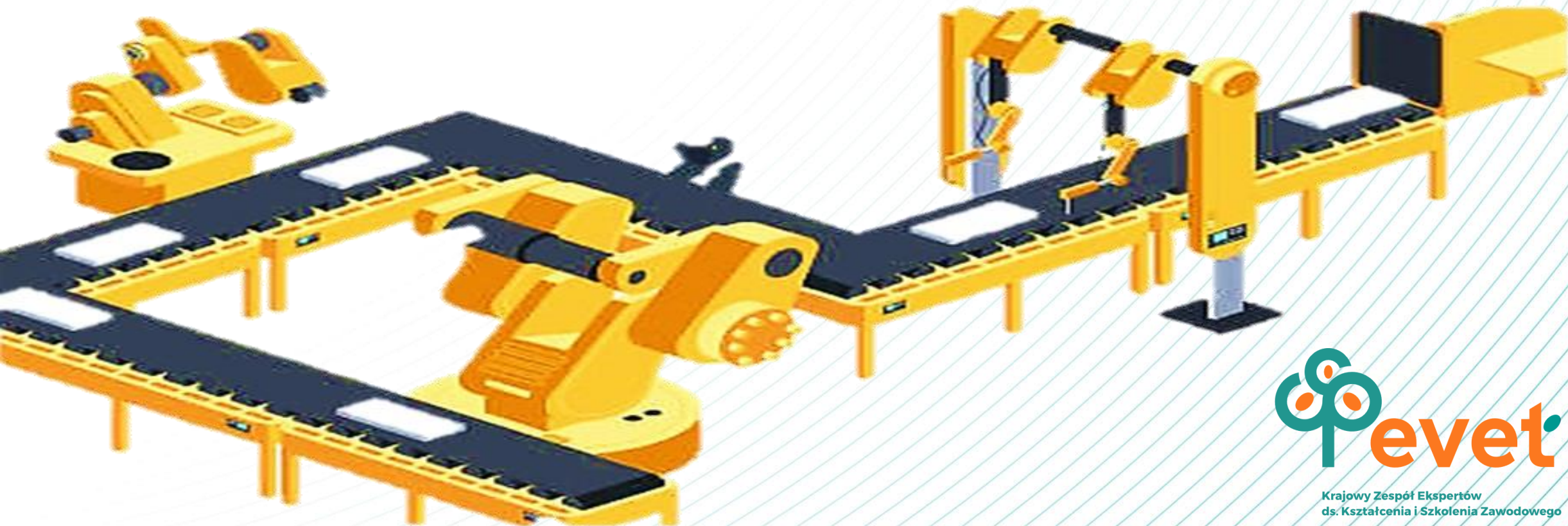
$$g = \frac{V_{H_2O}}{S_{brodzika}} = \frac{0,1 [litra]_{H_2O}}{1 [m^2]} = \frac{0,1 [dm^3]_{H_2O}}{100 [dm^2]} = 0,001 [dm]_{H_2O} = 0,001 [dm]_{H_2O} = 0,1 [mm]_{H_2O}$$

**czyli:** jest to grubości grubość włosa końskiego lub dwie grubości włosa ludzkiego. Jest to również grubość kartki papieru z Twojego zeszytu.

**ROZWIĄZANIE PROBLEMU:** przeprowadzone obliczenia pozwoliły na „dotknięcie” jednego pascala i potrzebę stosowania przedrostków.

# **METODA 5 WHY?** **W PRZEDSIĘBIORSTWIE - przykład**

**PROBLEM: Jak wytłumaczyć zatrzymanie linii produkcyjnej**



# **METODA 5 WHY?**

## **W PRZEDSIĘBIORSTWIE - przykład**

**Pytanie 1. Dlaczego zatrzymała się linia produkcyjna?**

**Odpowiedź 1. Bo był brak odpowiedniej ilości części do produkcji na stanowisku 3.**

**Pytanie 2. Dlaczego wystąpił brak części do produkcji na stanowisku 3?**

**Odpowiedź 2. Bo nie dostarczono odpowiedniej liczby części z magazynu.**

**Pytanie 3. Dlaczego nie dostarczono odpowiedniej liczby części z magazynu?**

**Odpowiedź 3. Bo nie dostarczono zamówionej przesyłki od dostawcy.**



# **METODA 5 WHY? W PRZEDSIĘBIORSTWIE - przykład**

**Pytanie 4. Dlaczego nie dostarczono przesyłki od dostawcy?**

**Odpowiedź 4. Bo zamówienie zostało zbyt późno wysłane.**

**Pytanie 5. Dlaczego zamówienie zostało zbyt późno wysłane?**

**Odpowiedź 5. Bo osoba odpowiedzialna za to zadanie przebywała na zwolnieniu lekarskim i nie miał kto to wykonać.**

**ROZWIĄZANIE PROBLEMU: NALEŻY DOKONAĆ  
KOMPLEKSOWEGO OPRACOWANIA SYSTEMU ZASTĘPSTW.**

# **METODA 5 WHY? W FIRMIE, W CODZIENNYM ŻYCIU - przykład**

**PROBLEM: Jak wytłumaczyć wypadek pracownika przy pracy,  
który złamał nogę ?**



# **METODA 5 WHY? W FIRMIE, W CODZIENNYM ŻYCIU - przykład**

**Pytanie 1. Dlaczego pracownik przewrócił się?**

**Odpowiedź 1. Bo podłoga była mokra.**

**Pytanie 2. Dlaczego podłoga była mokra?**

**Odpowiedź 2. Bo woda wyciekła z nieszczelnego zaworu.**

**Pytanie 3. Dlaczego zawór był nieszczelny?**

**Odpowiedź 3. Bo zużyła się uszczelka.**



# **METODA 5 WHY? W FIRMIE, W CODZIENNYM ŻYCIU - przykład**

**Pytanie 4. Dlaczego uszczelka się zużyła?**

**Odpowiedź 4. Bo nie była wymieniana od wielu lat.**

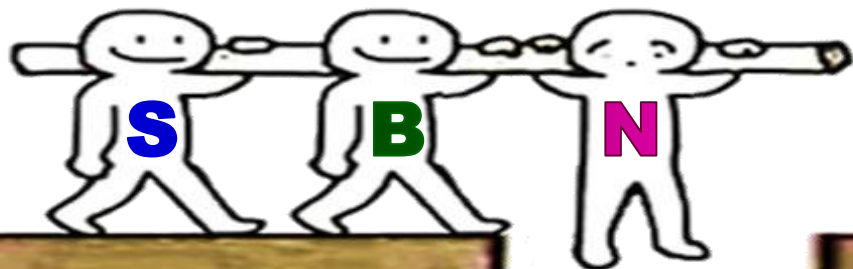
**Pytanie 5. Dlaczego uszczelka nie była wymieniana tak długo?**

**Odpowiedź 5. Bo plan prewencyjnych przeglądów nie uwzględnia kontroli  
zaworów.**

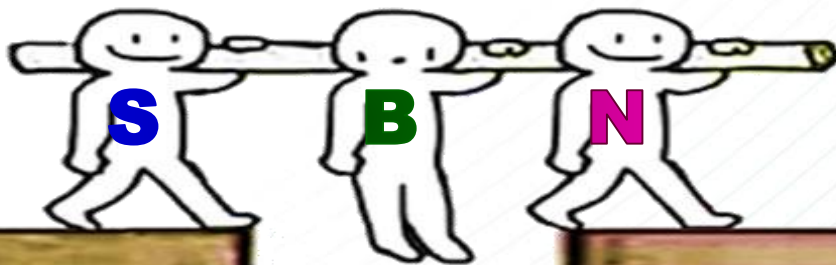


**ROZWIĄZANIE PROBLEMU: NALEŻY DOKONAĆ  
ANALIZY PLANU PRZEGLĄDÓW ZAWORÓW.**

# DLACZEGO KSZTAŁCENIE TRÓJSEKTOROWE?



**S**AMORZĄD 🤝 **B**IZNES 🤝 **N**GO



**BO** RAZEM POKONAMY  
WSZELKIE PRZESZKODY  
I DAMY RADE !!!

## 1. MECHANIKA I WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW

### 1.1. Bajka o siedmiu mieleckich braciach

<https://www.zstmielec.pl/item/1722-iii-edycja-mega-lekcji>

### 1.2. Stwierdzenie mieleckiego Archimedesesa

<https://www.zstmielec.pl/item/1907-ogolnopolskie-seminarium-pt-innowacje-w-kształceniu-branzowym-dobre-praktyki-narzedzia-i-wsparcie>

### 1.3. Bajer mielczanina do pięknej mielczanki

<https://www.zstmielec.pl/item/1607-megalekcja-ii-innowacja-pedagogiczna>

### 1.4. Mielecka Roszpunka

<https://www.zstmielec.pl/item/1607-megalekcja-ii-innowacja-pedagogiczna>

**Głównym celem** czterech edycji „Mega Lekcji” było nie **Zaciekawienie, Zainteresowanie i Zafascynowanie (3Z)** młodzieży nauką bardzo ważnego i jednocześnie bardzo trudnego działu, jakim jest tematyka wytrzymałości materiałów – działu realizowanego na niemal każdym przedmiocie zawodowym branży mechanicznej ale również **Zainspirowanie (czwarte Z)** innych nauczycieli do wdrażania własnych innowacji pedagogicznych.

**Wszystkie cztery edycje „Mega Lekcji” są interdyscyplinarne łączące przedmioty ogólne i zawodowe**

# Cele szczegółowe „Mega Lekcji” opartej na:

## 1. Bajce o siedmiu mieleckich braciach (dotyczy działu *zginanie*)

- przekonanie się, że życie **W ZGODZIE I PRZYJAŹNI** jest ogromną zaletą – zawsze **RAZEM MOŻEMY WIĘCEJ**,
- zrozumienie warunku wytrzymałości i sztywności przy zginaniu konstrukcji maszyn i urządzeń,
- zrozumienie stwierdzenia, że **W ZDROWYM CIELE ZDROWY DUCH**, przekłada się na ogromną siłę każdego z nas.

**W tej lekcji przedmioty zawodowe połączono z językiem polskim, który przedstawił bajkę o siedmiu mieleckich braciach.**



## Cele szczegółowe „Mega Lekcji” opartej na:

### 2. Stwierdzeniu mieleckiego Archimedesesa (dotyczy działu statyka) **„Dajcie mi punkt podparcia i dźwignię, a podniosę Ziemię”.**

- poznanie jednostek długości nie tylko w układzie SI,
- zrozumienie zasady X dekalogu Kaizen „Ulepszanie nie ma końca”,
- zrozumienie odwróconej „Piramidy sukcesu”.

**W tej lekcji przedmioty zawodowe połączono z językiem angielskim, który był zrealizowany w formie Milionerów w wersji angielskiej oraz z informatyką - „rozmowa” z ChatGPT.**

## **Cele szczegółowe „Mega Lekcji” opartej na:**

### **3. Bajerze mielczanina do pięknej mielczanki (dotyczy działu *rozciąganie*)**

- **zrozumienie potrzeby obliczeń wytrzymałościowych i sztywnościowych przy konstruowaniu części maszyn**
- **zrozumienie I zasady dekalogu Kaizen „Problemy stwarzają nowe możliwości”**
- **zrozumienie odwróconej „Piramidy sukcesu” w procesie uczenia się**

**W tej lekcji przedmioty zawodowe połączone z zespołem teatralnym, który inscenizował bajer mielczanina do pięknej dziewczyny.**



## Cele szczegółowe „Mega Lekcji” opartej na:

### 4. Mieleckiej Roszpuncie (dotyczy działu *rozciąganie*)

- zrozumienie potrzeby obliczeń wytrzymałościowych i sztywnościowych przy konstruowaniu części maszyn
- „dotknięcie” jednostki naprężenia = 1 [Pa]
- zrozumienie III zasady dekalogu Kaizen „Bierz pomysły od wszystkich”
- zrozumienie odwróconej „Piramidy sukcesu” w procesie uczenia się

**W tej lekcji przedmioty zawodowe połączono z zespołem teatralnym, który inscenizował baję o mieleckiej Roszpuncie.**



## 2. MATEMATYKA

### 2.1. Czy $2 = 3$ ?

$$Z: a + b = c \quad /+2a$$

$$a + b + 2a = c + 2a$$

$$3a + b = c + 2a$$

$$3a + b = c + 2a \quad /+2b$$

$$3a + b + 2b = c + 2a + 2b$$

$$3a + 3b = c + 2a + 2b \quad /+2c$$

$$3a + 3b + 2c = c + 2a + 2b + 2c$$

$$3a + 3b + 2c = 3c + 2a + 2b$$

$$3a + 3b - 3c = 2a + 2b - 2c$$

$$\cancel{3(a + b - c)} = \cancel{2(a + b - c)}$$

$$3 = 2$$



## 2.2. Czy $1 > 2$ ?

$$\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2} > \left(\frac{1}{2}\right)^2 \quad / \log$$

$$\log\left(\frac{1}{2}\right) > \log\left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\underset{1}{\log\left(\frac{1}{2}\right)} > \underset{1}{2 \cdot \log\left(\frac{1}{2}\right)} \quad /: \log\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$1 > 2$$



## 3.3. Czy umiesz pisemnie odejmować:

$$\begin{array}{r} 10101010 \\ - 999999 \\ \hline \end{array}$$

## 3. OPTYMALIZACJA PRODUKCJI

### 3.1. Układy nierówności liniowych



**Postać standardowa zadania**

$$\begin{cases} 1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 \rightarrow \max \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 \leq 6 \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 \leq 5 \\ 0 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 \leq 4 \\ x_1 \geq 0 ; \quad x_2 \geq 0 ; \quad x_3 \geq 0 \end{cases}$$

**Bazowa postać kanoniczna zadania**

$$\begin{cases} 1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 + 0 \cdot x_4 + 0 \cdot x_5 + 0 \cdot x_6 \rightarrow \max \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 1 \cdot x_3 + 1 \cdot x_4 + 0 \cdot x_5 + 0 \cdot x_6 = 6 \\ 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 + 0 \cdot x_4 + 1 \cdot x_5 + 0 \cdot x_6 = 5 \\ 0 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 + 0 \cdot x_4 + 0 \cdot x_5 + 1 \cdot x_6 = 4 \\ x_1 \geq 0 ; \quad x_2 \geq 0 ; \quad x_3 \geq 0 \\ x_4 \geq 0 ; \quad x_5 \geq 0 ; \quad x_6 \geq 0 \end{cases}$$

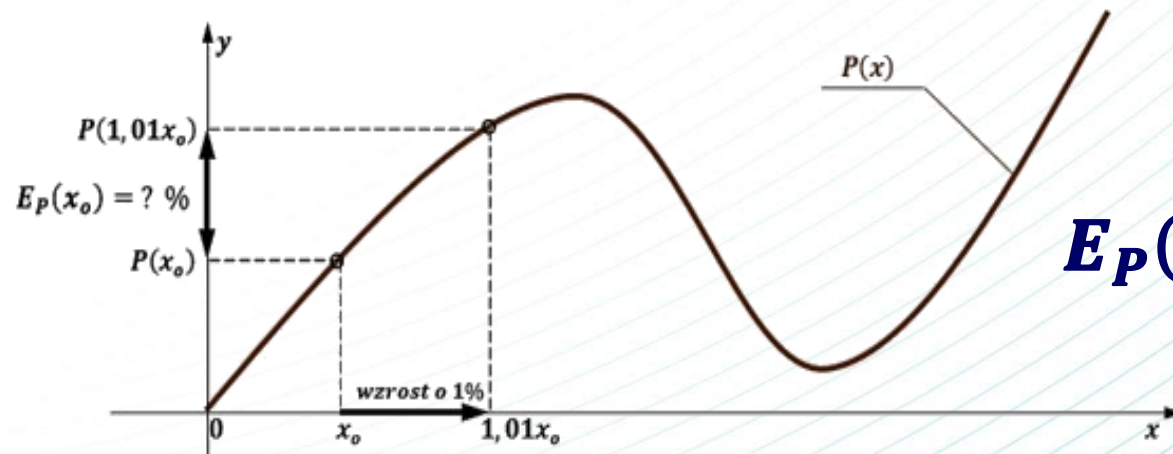
**Metoda Simpleks**

## 3.3. Elastyczność produkcji $E_P$ funkcji $P$ określa nam o ile procent wzrośnie lub zmaleje wartość funkcji $P$ , gdy jej zmienna $x$ (np. wydatki) wzrosną o 1%.

rośnie o 1%, czyli np.:  
od  $x_0$  do  $1,01x_0$

$x$   $\Rightarrow E_P(x_0)$   $\overbrace{\text{rośnie } \nearrow \text{ lub maleje } \searrow}^{\text{o ? \%}}$

Elastyczność produkcji obliczamy według wzoru:



$$E_P(x) = \frac{P'(x)}{P(x)} \cdot x [\%]$$



# KSZTAŁCENIE TRÓJSEKTOROWE TO:

## „ZYSK” DLA UCZNIĄ

1. Poszerzenie kompetencji kluczowych nabytych w rzeczywistych warunkach pracy
2. Poznanie organizacji, zarządzania i produkcji firmy partnerskiej
3. Możliwość „dorobienie” kieszonkowego – stypendia i nagrody za wyniki w nauce
4. Pierwszeństwo zatrudnienia w firmie partnerskiej
5. Możliwość dalszej nauki na studiach

## „ZYSK” DLA SZKOŁY

1. Wysoki prestiż i uznanie wśród uczniów, rodziców, pracowników firmy i lokalnej społeczności
2. Promocja szkoły w powiecie, województwie, kraju
3. Poszerzenie umiejętności zawodowych nauczycieli zawodu poprzez wizyty studyjne i staże w firmie
4. Wzbogacenie bazy dydaktycznej szkoły w sprzęt i pomoce naukowe
5. Wprowadzanie innowacji pedagogicznych

## „ZYSK” DLA FIRMY / STOWARZYSZENIA

1. Wzrost kwalifikacji zawodowych potencjalnych pracowników firmy
2. Zredukowanie do minimum kosztów związanych ze stażem oraz szkoleniami uczniów, jako przyszłych pracowników firmy
3. Bezpośredni wpływ firmy na modyfikację programu nauczania w szkole
4. Wysoki prestiż i uznanie wśród uczniów ich rodziców i lokalnego społeczeństwa
5. Wzrost lojalności oraz identyfikowanie się uczniów z firmą



# **PAMIĘTAJ, ABY BRAĆ POMYSŁY OD WSZYSTKICH !!!**

**Z RÓŻNYCH DZIEDZIN ŻYCIA,  
STWIERDZEŃ, OPOWIADAŃ,  
A NAWET Z BAŚNI I BAJEK,**

**BĄDŹ POMYSŁOWYM  
I KREATYWNYM DOBROMIEM**



**PAMIĘTAJ, ŻE  
KAŻDY POSTĘP MA SWÓJ POCZĄTEK,  
ALE NIGDY NIE BĘDZIE MIAŁ KOŃCA!!!**





**Dziękuję za uwagę**