



Podstawy Konstrukcji Maszyn

Wykład 1

Ogólne informacje o konstruowaniu maszyn

Dr inż. Jacek Czarnigowski



Pojęcia podstawowe

Maszyna – mechanizm lub grupa mechanizmów wykorzystywana podczas procesu pracy lub przemiany energii na pracę mechaniczną.

Maszyny robocze - za ich pomocą następuje zmiana własności, stanu, kształtu lub położenia przedmiotu

Silniki – za ich pomocą następuje zamiana energii na pracę

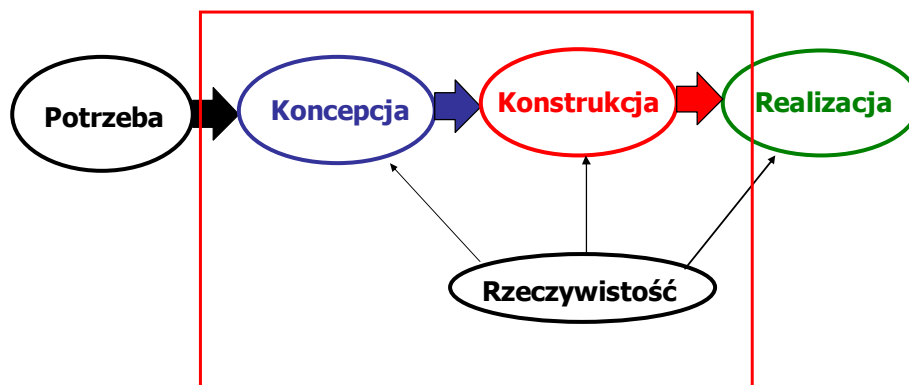
Pojęcia podstawowe

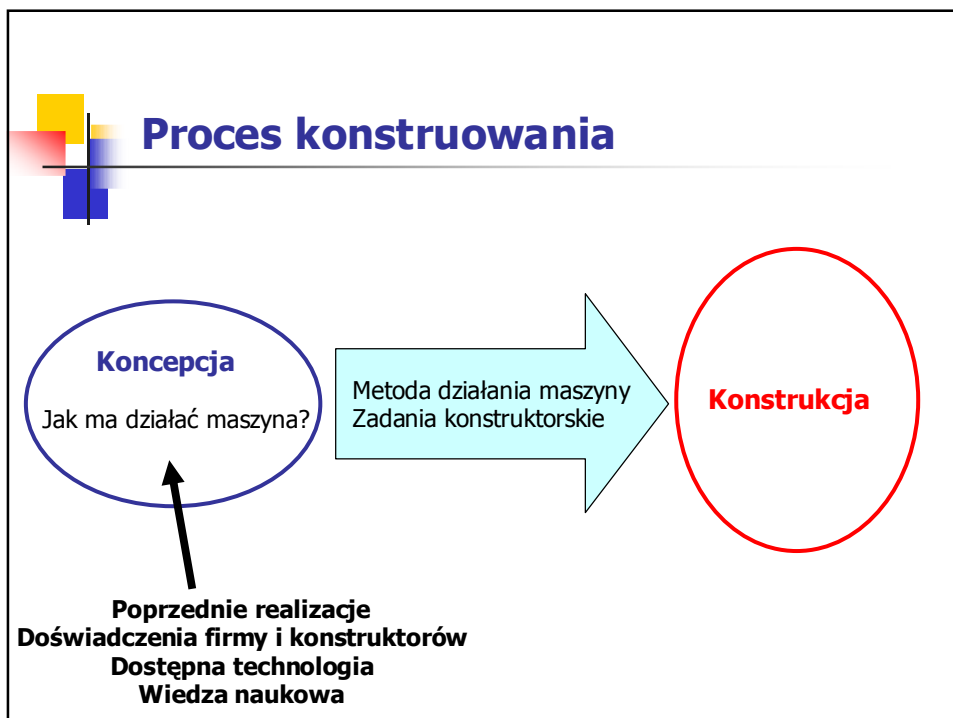
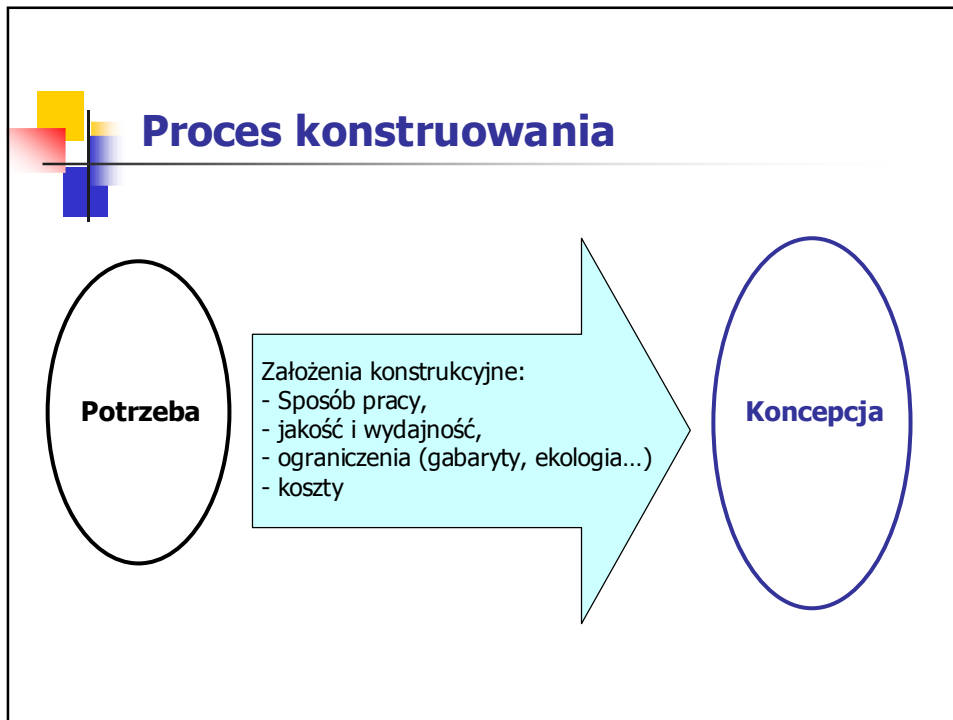
Konstrukcja – abstrakcyjny zapis maszyny

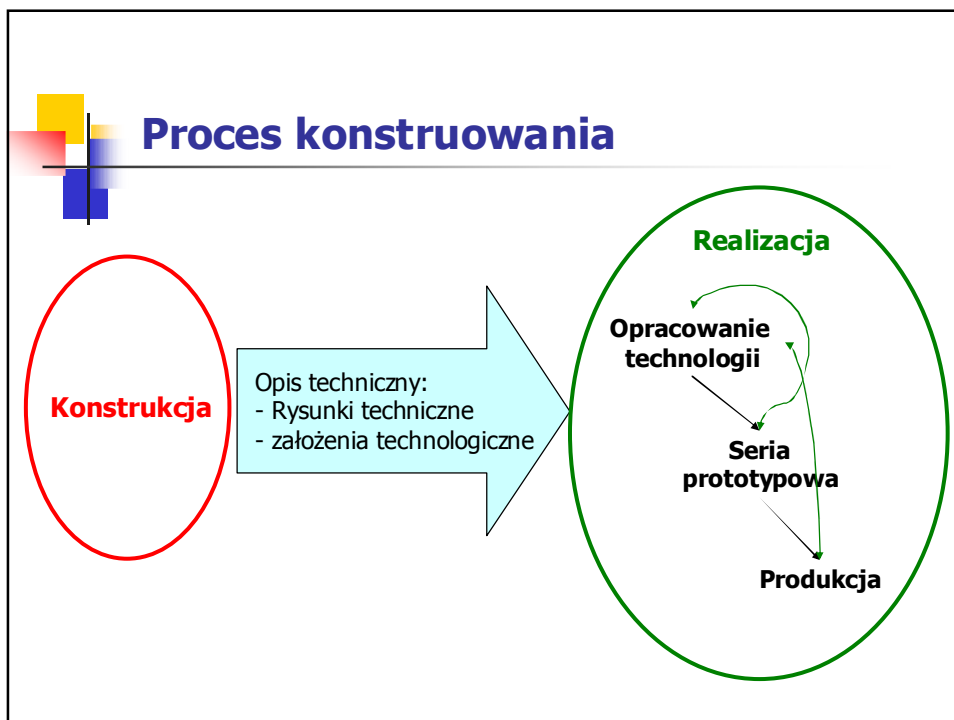
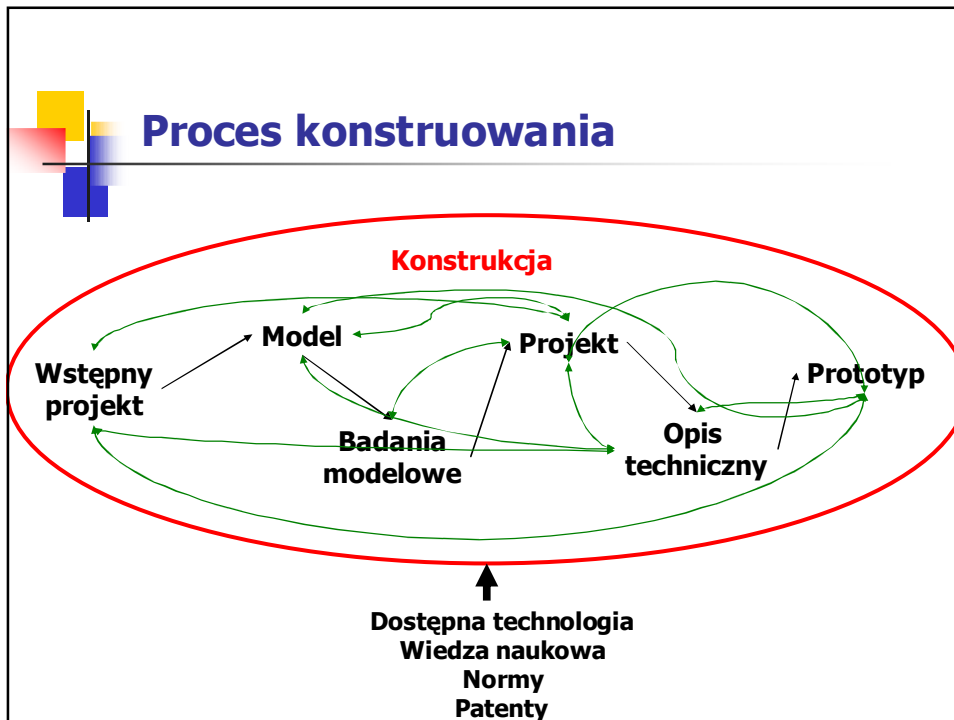
Konstruowanie – tworzenie konstrukcji poprzez opracowanie jej zapisu obejmującego: rysunki, obliczenia, opisy.

Proces konstruowania

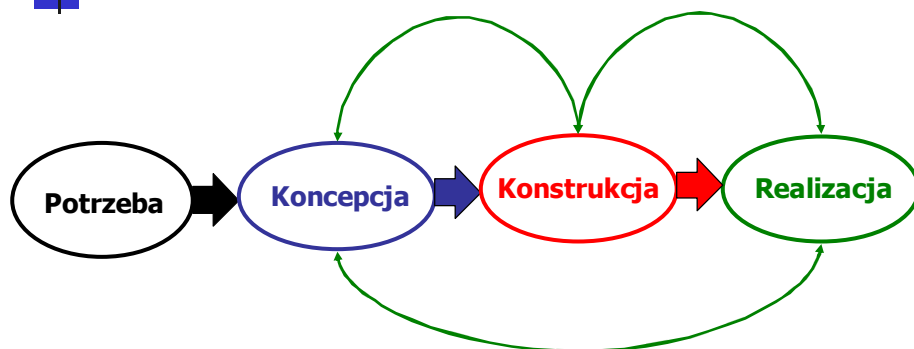
Cel – opracowanie maszyny realizującej założenia





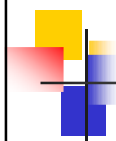


Proces konstruowania



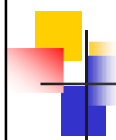
Kryteria oceny konstrukcji

1. **Kryterium bezpieczeństwa** (często normowany przepisami).
2. **Kryterium niezawodności** – jest związany z kryterium bezpieczeństwa i wpływa na wizerunek firmy i zaufanie do producenta.
3. **Kryterium masy**
4. **Kryterium ekonomiki eksploatacji** – minimalizacja kosztów.



Kryteria oceny konstrukcji

5. **Kryterium technologiczności** – możliwie jak najprostsze wykonanie, tania produkcja itp.
6. **Kryterium ergonomii i estetyki** – tzw. Wzornictwo przemysłowe, łatwość obsługi
7. **Kryterium ekologiczne** – ochrona środowiska, recykling.



Normalizacja w budowie maszyn

Norma – ogólnie przyjęta zasada, reguła, wzór, wymaganie; w technice - dokument określający właściwości (np. użytych materiałów, stopnia ich wytrzymałości, twardości itp.), termin przydatności itp. Stosowany dla uzyskania jednorodności i zamienności elementów.

Normalizacja w budowie maszyn

Normy dotyczą:

- pojęć, nazw i symboli,
- części, materiałów i wyrobów,
- metod obliczeń, badań, produkcji i kontroli,
- warunków przechowywania i transportu.

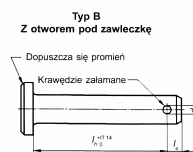
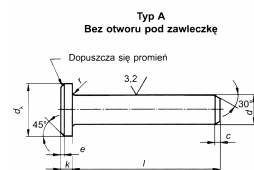
Rodzaje norm:

- Międzynarodowe – ISO, EN itp.
- Państwowe – PN
- branżowe – BN – obecnie wycofywane,
- zakładowe – ZN

Normalizacja w budowie maszyn

PN-EN 22341: 2000 SWORZNIE Z ŁBEM

Dotyczy sworzni z łbem, o wymiarach metrycznych i średnicach nominalnych d od 3 do 100 mm.



Uwagi:

1. Pozostałe wymiary, kąty i wartości chropowatości powierzchni, patrz typ A.
2. W przypadkach gdy niezbędna jest odległość l , inna niż wynika z zależności $l - l_1$, zaleca się podawać ją w oznaczeniu, jednak w żadnym przypadku wartości l nie mogą być mniejsze od ustalonych w tabelicy.

Wymiary:

l	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	40	45	50	55	60	70	80	90	100
d_k	5	3	8	10	14	18	20	22	25	28	30	33	36	40	44	47	50	55	60	66	72	78	80	100	110	120
d	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	36	45	55	65	80	100	120	150	200
e	max. 1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6	6	6	6
e	?	0.5	0.5	1	1	1	1	1.6	1.6	1.6	1.6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
k	js14	1	1	1.6	2	3	4	4	4	4.5	5	5	5.5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
l	min.	1.6	2.2	2.9	3.2	3.5	4.5	5.5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10	12	12	14	14	16
r	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
l	min. ²⁾	6	8	10	12	16	20	24	28	32	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	120	120	140	160	180
l	max. ²⁾	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Oznaczenie

Przykład oznaczenia sworznia stalowego, typu B, o średnicy nominalnej $d = 20$ mm i długości nominalnej $l = 100$ mm:

Sworzeń PN-EN 22341 - B - 20 x 100

St

Przykład oznaczenia sworznia opisane wyżej sworznia z otworem pod zawleczkę o $d > 6,3$ mm:

Sworzeń PN-EN 22341 - B - 20 x 100

x 6,3 - St

Przykład oznaczenia sworznia opisane wyżej sworznia z odległością $l_h = 80$ mm:

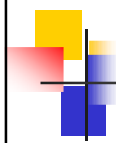
Sworzeń PN-EN 22341 - B - 20 x 100

x 6,3 x 80 - St

Przykład oznaczenia sworznia ze znormalizowanym otworem pod zawleczkę:

Sworzeń PN-EN 22341 - B - 20 x 100

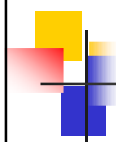
x 80 - St



Materiały konstrukcyjne

Dobór materiałów konstrukcyjnych **musi** uwzględniać

- **warunki eksploatacji** (obciążenia, temperatury, prędkości), technologiczne (możliwości zakładu)
- **warunki ekonomiczne** (ceny, dostępność, opłacalność).

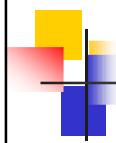


Materiały konstrukcyjne

Właściwości brane pod uwagę przy doborze materiału:

1. Doraźne właściwości mechaniczne

- właściwości sprężyste,
- odkształcalność,
- twardość,
- udarność,
- wytrzymałość,
- odporność na pękanie itp.

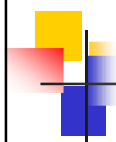


Materiały konstrukcyjne

Właściwości brane pod uwagę przy doborze materiału:

2. Właściwości reologiczne

- pełzanie relaksacyjne,
- tłumienie drgań,
- odporność na zużycie.

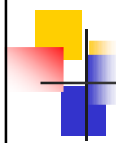


Materiały konstrukcyjne

Właściwości brane pod uwagę przy doborze materiału:

3. Właściwości zmęczeniowe

- wytrzymałość zmęczeniowa,
- wrażliwość na działanie karbu.

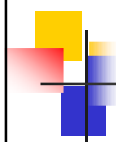


Materiały konstrukcyjne

Właściwości brane pod uwagę przy doborze materiału:

4. Właściwości fizyczne

- rozszerzalność cieplna,
- przewodnictwo cieplne i elektryczne,
- odporność na korozję itp.

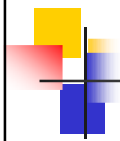


Materiały konstrukcyjne

Właściwości brane pod uwagę przy doborze materiału:

5. Właściwości technologiczne

- skrawalność,
- tłoczność,
- spawalność,
- lejność itd.



Materiały konstrukcyjne

Materiały stosowane w konstrukcji maszyn

Metale:

- stale,
- Żeliwa i staliwa,
- Stopy miedzi,
- Stopy aluminium,
- stopy tytanu
- itd.

Materiały naturalne

- drewno,
- kauczuk,
- skały i minerały (diament, korund, gips, marmur...)
- itd.

Kompozyty

- materiały spiekane,
- polimery z osnową,
- itp.

Tworzywa sztuczne

- materiały wielkocząsteczkowe