

MATERIAŁOZNAWSTWO

dr hab. inż. Joanna Hucińska

Katedra Inżynierii Materiałowej

Pok. 128 (budynek „Żelbetu”)

jhucinsk@pg.gda.pl

MATERIAŁOZNAWSTWO – dziedzina nauki stosowanej obejmująca badania zależności między składem chemicznym, syntezą i strukturą materiałów a ich właściwościami i zastosowaniem.

struktura = budowa

właściwości = własności

materiały metalowe (czyste metale i ich stopy) = metale

materiały niemetalowe = niemetale

PODRĘCZNIKI

- Metaloznawstwo [red. M. Głowacka]
- **Materiałoznawstwo – strona WM lub KIM**
- Leszek A. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo
- K. Prowans: Materiałoznawstwo
- K. Przybyłowicz: Metaloznawstwo
- K. Przybyłowicz: Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach
- M. Blicharski: Wstęp do inżynierii materiałowej

ZASADY ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin w terminach:

- zerowy - 13 tydzień semestru
- pierwszy - w sesji zwykłej
- poprawkowy - w sesji poprawkowej
- dodatkowy za zgodą dziekana

Pięć pytań, 60 minut na odpowiedź

MATERIAŁY Z INTERNETU

- Strona sieciowa:
www.pg.gda.pl/~krzysztkim
- Zawartość: programy przedmiotów, zasady zaliczeń, podręczniki, pytania egzaminacyjne

TEMATY WYKŁADÓW

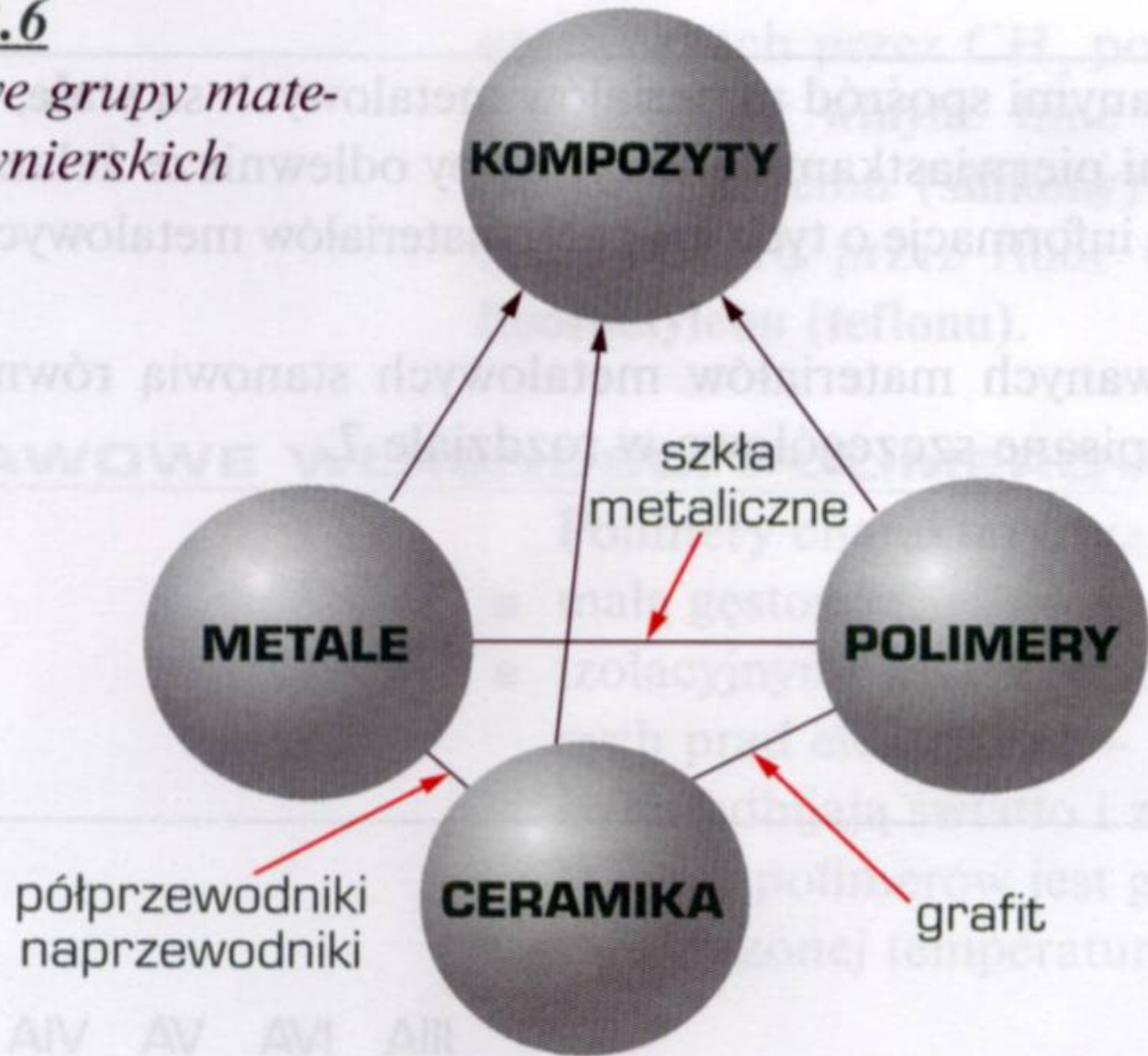
1. Charakterystyka materiałów inżynierskich
2. Struktura materiałów
3. Defekty struktury
4. Struktura stopów metali
5. Badania struktury
6. Właściwości mechaniczne materiałów
7. Układ równowagi żelazo-węgiel
8. Technologie wytwarzania materiałów
9. Obróbka plastyczna tworzyw metalowych
10. Obróbka cieplna tworzyw metalowych
11. Stopy żelaza
12. Stopy metali nieżelaznych
13. Tworzywa niemetalowe
14. Mechanizmy niszczenia materiałów

CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH

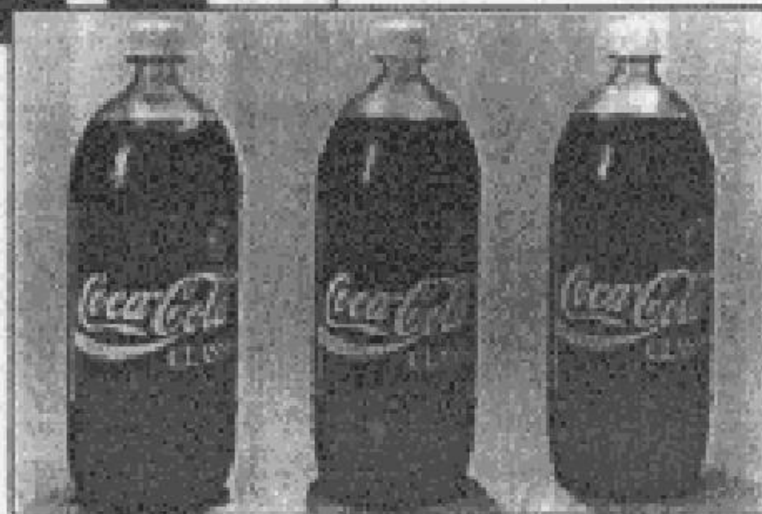
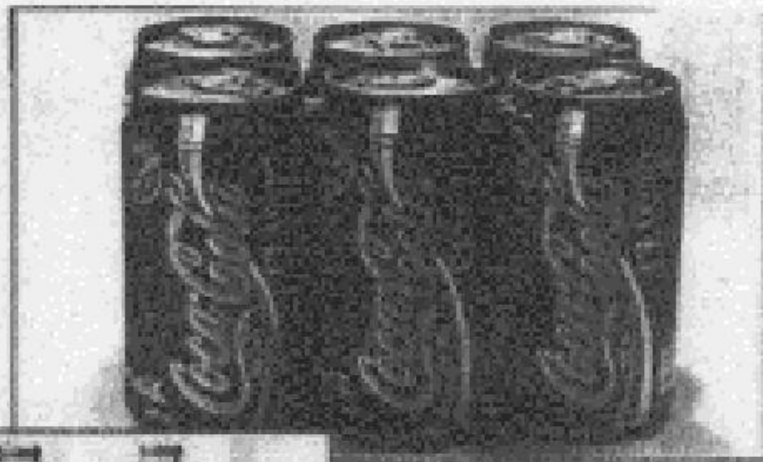
- Materiały: ciała stałe o właściwościach umożliwiającym ich stosowanie przez człowieka do wytwarzania produktów
- Materiały naturalne, wymagające jedynie nadania kształtu
- Materiały inżynierskie: tworzywa metalowe, tworzywa ceramiczne, polimery, kompozyty

Rysunek 2.6

Podstawowe grupy materiałów inżynierskich



Wg.: L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo



Charakterystyka materiałów metalowych

- Otrzymywanie z rud procesami metalurgii
- Kształtowanie wyrobów metalowych: odlewanie, obróbka plastyczna, obróbka skrawaniem, metalurgia proszków
- Kształtowanie właściwości: obróbka cieplna
- Uszlachetnianie powierzchni: inżynieria powierzchni (warstwy wierzchniej)

Właściwości materiałów metalowych

- Zwykle ciała stałe w temperaturze pokojowej
- Świeżo odsłonięta powierzchnia jest błyszcząca
- Zwykle plastyczne
- Dobrze przewodzą elektryczność i ciepło
- Nieprzezroczyste
- Tworzą stopy

Stop – tworzywo składające się z metalu stanowiącego ośnowę, do którego wprowadzono co najmniej jeden pierwiastek (metal lub niemetal) w celu zmiany jego właściwości w żądanym kierunku.

Podstawowe stopy metali

- Stopy żelaza z węglem: stale, staliwa, żeliwa
- Stopy metali nieżelaznych

Charakterystyka ceramik

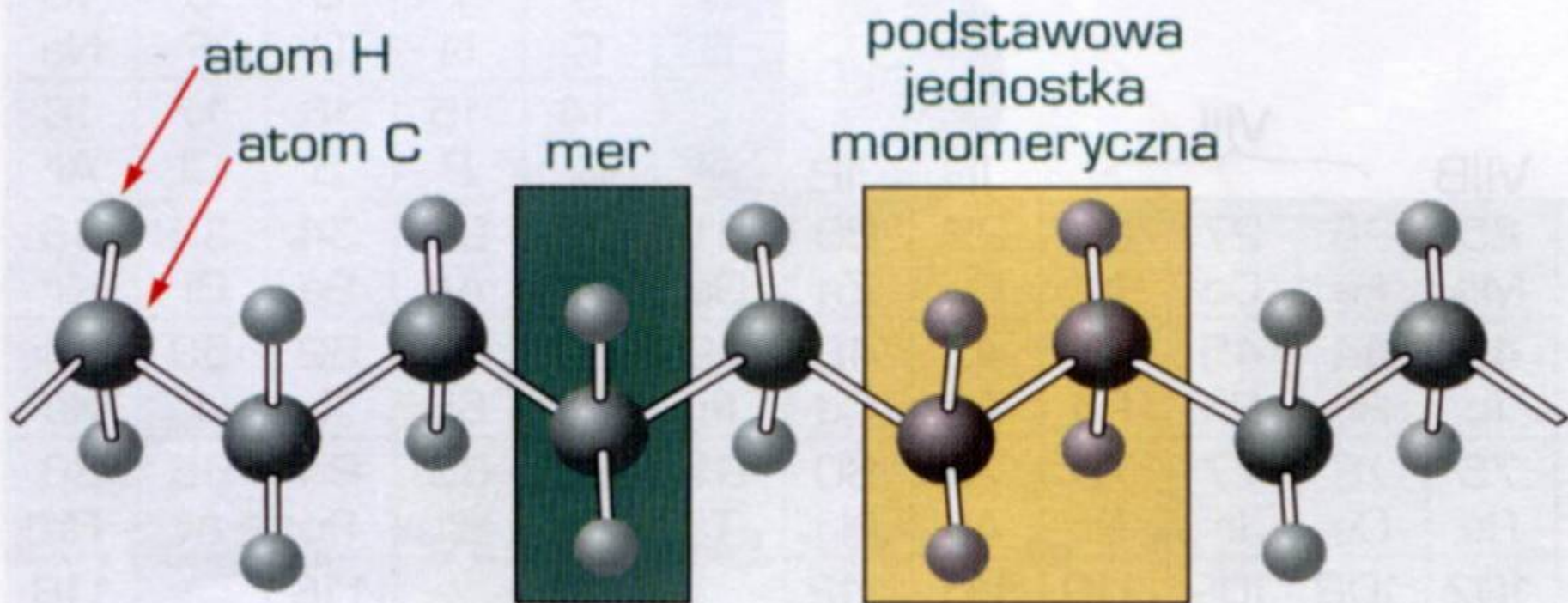
- Materiały uformowane z drobnych nieorganicznych ziaren
- Wytwarzane zwykle w nieodwracalnych wysokotemperaturowych procesach
- Główne grupy: ceramika inżynierska i ceramika tradycyjna

Właściwości materiałów ceramicznych

- Duża wytrzymałość na ściskanie
- Duża twardość
- Duża kruchość
- Brak możliwości obróbki cieplnej i plastycznej

Charakterystyka polimerów

- Materiały organiczne zbudowane głównie z atomów węgla, wodoru, tlenu
- Makrocząsteczki powstałe w wyniku połączenia monomerów
- Tworzywa sztuczne: polimery z dodatkiem barwników, pigmentów, katalizatorów, napełniaczy, zmiękczaczy, antyutleniaczy



Rysunek 2.9

Schemat prostoliniowego odcinka typowego łańcucha polietylenu (cały łańcuch może zawierać 50 000 podstawowych jednostek monomerycznych)

Wg.: L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo

Właściwości polimerów

- Niska gęstość
- Właściwości izolacyjne
- Słabe odbicie światła
- Dobra odporność na korozję
- Ograniczona możliwość poddawania obróbce cieplnej i plastycznej

Otrzymywanie polimerów

- Polimeryzacja (łączenie monomerów bez reszty)
- Kopolimeryzacja i poliaddycja (łączenie co najmniej dwóch różnych monomerów)
- Polikondensacja (łączenie monomerów z wydzieleniem produktu ubocznego)

Podstawowe grupy polimerów

- **Plastomery:** polimery o wydłużeniu przy rozerwaniu do 200%; termoplasty i duroplasty (utwardzalne)
- **Elastomery:** polimery o skłonności do dużych odkształceń sprężystych

Rysunek 2.10

Układ okresowy pierwiastków chemicznych; metale zaznaczono na zielono a inne główne pierwiastki tworzące materiały ceramiczne zaznaczono na różowo

IA																		0
1																		2
H	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA		He
3	4											5	6	7	8	9		10
Li	Be											B	C	N	O	F		Ne
11	12											13	14	15	16	17		18
Na	Mg	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIII			IB	IIB	Al	Si	P	S	Cl		Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		36
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53		54
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		Xe
55	56	57*	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85		86
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		Rn
87	88	89*	104	105	106	107	108	109	110	111	112		114		116			118
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub		Uuq		Uuh			Uuo

lantanowce	*58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
aktynowce	*90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

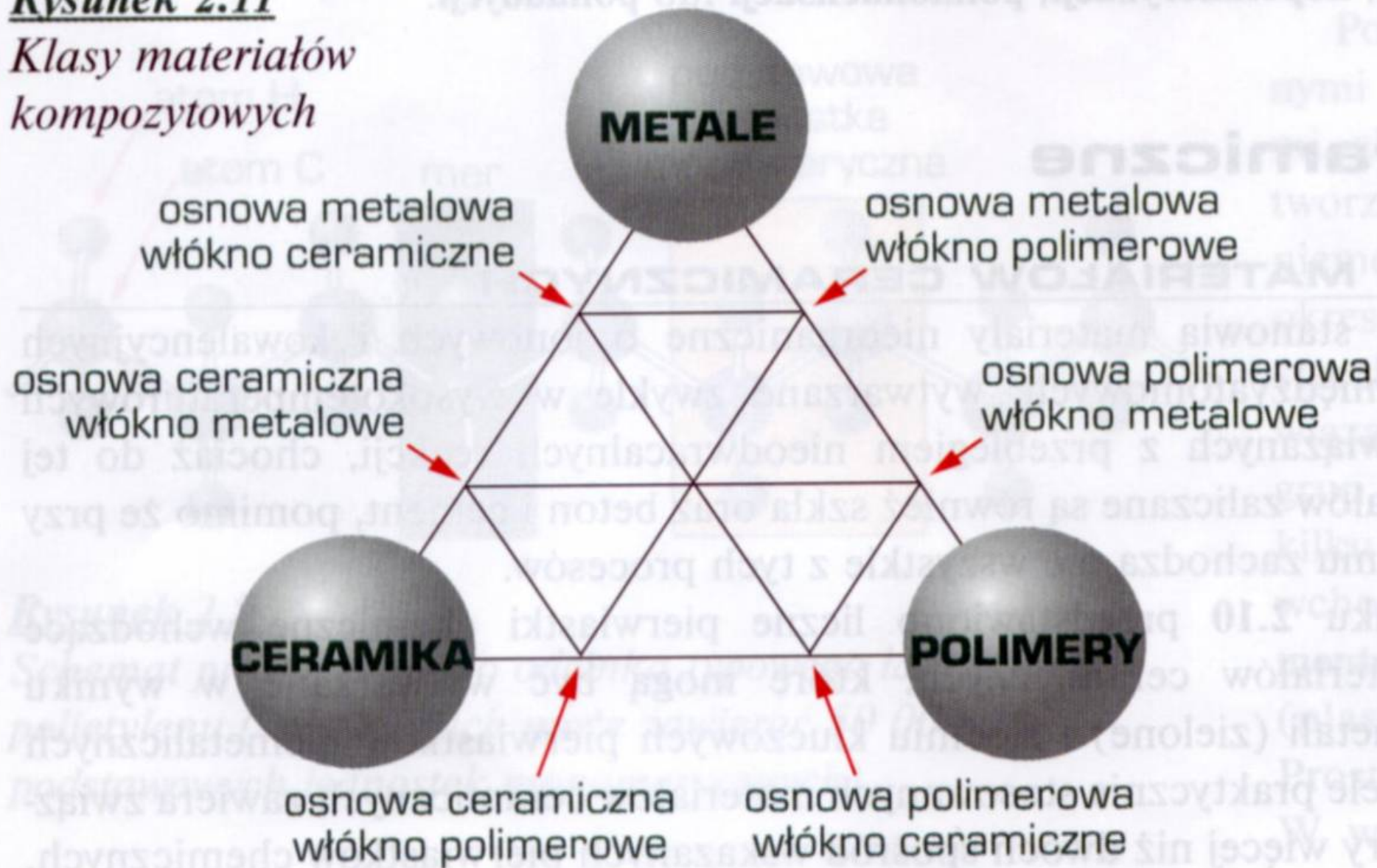
Wg.: L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo

Charakterystyka kompozytów

- Materiały złożone z osnowy i wzmocnienia
- Podział ze względu na osnowę: metalowe, ceramiczne i polimerowe
- Wzmocnienie (zbrojenie): proszek, krótkie włókna lub płatki, długie włókna

Rysunek 2.11

Klasy materiałów kompozytowych



Wg.: L.A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo