

- **Mosiądze**

Stopy miedzi, w których głównym składnikiem jest cynk nazywamy mosiądzami. Stopy te stanowią największą grupę stopów miedzi. Mosiądze możemy podzielić na: dwuskładnikowe lub wieloskładnikowe, ze względu na przeznaczenie możemy wyodrębnić dwie grupy: przeznaczone do obróbki plastycznej (mosiądze podwójne) oraz mosiądze odlewnicze (wieloskładnikowe lub specjalne). Mosiądze odlewnicze najczęściej zawierają 45-70% Cu i mają strukturę dwufazową, ujęte są w normie PN-EN 1982:2002.

Tabela 1 Wybrane gatunki mosiądzów odlewniczych.

GATUNEK	ZNAK/CECHA	WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE	SPOSÓB ODLEWNIA	WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE, min.			
				R <sub>m</sub> [MPa]	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	A [%]	HB
<b>MOSIĄDZ MANGANOWO-OŁOWIOWO-ŻELAZOWY</b>	CuZn43Mn4Pb3Fe/MM47	Cechuje się dobrą lejnością oraz odpornością na ścieranie i temperatury do 230°C. Stosowany na części maszyn, łożyska oraz armaturę.	GS	360	120	8	110
			GM	400	140	10	120
			GZ	-	-	-	-
			GC	-	-	-	-
<b>MOSIĄDZ ALUMINIOWO-MANGANOWO-ŻELAZOWY</b>	CuZn38Al2Mn1Fe/MA58	Mosiądz MA58 dobrze skrawalny, odporny na korozję wody morskiej, ścieranie oraz obciążenia statyczne. Stosowany na odlewy części maszyn pracujących pod obciążeniem statycznym.	GS	400	170	12	90
			GM	480	200	15	100
			GZ	-	-	-	-
			GC	480	200	18	100
<b>MOSIĄDZ OŁOWIOWY</b>	CuZn39Pb2/MO59	Bardzo dobra lejność oraz skrawalność. Niska odporność na korozyjne działanie wody morskiej, odporne na korozję atmosferyczną. Stosowany na niskociśnieniową armaturę oraz obudowy części maszyn.	GS	250		12	70
			GM	270	120	15	75
			GZ	280	120	15	60
			GC	300	120	15	60

GS- do form piaskowych, GM- kokilowy, GZ-odśrodkowy, GC- ciągły

- **Brązy**

Brązy w porównaniu do mosiądzów wykazują wyższą odporność korozyjną, odporność na ścieranie oraz wytrzymałość. Cechują się one również bardzo dobrymi właściwościami odlewniczymi (dobra lejność). Ze względu na przeznaczenie brązy możemy podzielić na:

- brązy odlewnicze (PN-EN 1982:2010),
- brązy do przeróbki plastycznej (PN- 92/H-87050).

Brązy odlewnicze są najczęściej wieloskładnikowe, a wprowadzone dodatki stopowe korzystnie wpływają na ich właściwości.

Tabela 2 Wybrane gatunki brązów odlewniczych.

GATUNEK	ZNAK/CECHA	WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE	SPOSÓB ODLEWNIA	WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE			
				R <sub>m</sub> [MPa]	R <sub>p0,2</sub> [MPa]	A <sub>5</sub> [%]	HB
BRAŻ CYNOWY	CuSn10/B10	Cechuje się wysokimi właściwościami wytrzymałościowymi oraz dobrą odpornością na korozję, jest również odporny na duże obciążenia statyczne. Stosowany na części maszyn będących pod silnym obciążeniem, że smarownych.	GS	250	130	12	65
			GM	270	160	5	80
			GZ	280	160	6	90
			GC	280	170	9	90
BRAŻ CYNOWO-FOSFOROWY	CuSn10P/B101	Charakteryzuje się dobra lejnością, skrawalnością oraz odpornością na ścieranie. Brąz stosowany na wysokoobciążone części maszyn narażone na złe smarowanie oraz korozję.	GS	220	130	3	80
			GM	310	170	3	90
			GZ	330	170	4	100
			GC	360	170	6	100
BRAŻ CYNOWO-CYNKOWY	CuSn10Zn2/B102	Bardzo dobra lejność oraz skrawalność. Brąz odporny na korozję wody morskiej, stosowany na części maszyn w przemyśle okrętowym.	GS	240	120	10	70
			GM	260	140	7	80
			GZ	270	140	7	80
			GC	270	140	7	80
BRAŻ CYNOWO-CYNKOWY-OŁOWIONY	CuSn5Zn5Pb5/B555	Skrawalność oraz lejność bardzo dobra. Odpowiedni na części maszyn pracujących w wodnym środowisku korozyjnym i narażonych na ścieranie.	GS	200	90	13	60
			GM	200	90	13	65
			GZ	250	100	13	70
			GC	250	100	13	70
BRAŻ CYNOWO-OŁOWIONY	CuSn10Pb10/B1010	Odporny na ścieranie o bardzo dobrej lejności oraz skrawalności. Stosowany na trące części maszyn pracujących przy dużych naciskach oraz prędkościach obwodowych.	GS	180	80	7	65
			GM	220	140	6	75
			GZ	220	140	6	80
			GC	220	140	6	80
BRAŻ KRZMOWO-CYNKOWO-MANGANOWY	CuSi3Zn3Mn/BK331	Brąz o dobrej lejności i skrawalności odporny na zmienne obciążenia. Stosowany na części maszyn narażonych na korozję wody oraz ścieranie.	GS	200	140	13	60
			GM	220	160	13	65
			GZ	250		13	70
			GC	250		13	70

<b>BRAZ ALUMINIOWO- ŻELAZOWY</b>	<b>CuAl9Fe3/BA93</b>	Bardzo dobra lejność. Brąz odporny na obciążenia statyczne, ścieranie, korozję oraz podwyższone temperatury. Stosowany w przemyśle okrętowym, komunikacyjnym na części maszyn narażonych na silne obciążenia, korozję oraz ścieranie.	GS	500	180	13	100
			GM	550	200	15	110
			GZ	550	200	15	110
			GC	550	200	15	110
<b>BRAZ ALUMINIOWO- ŻELAZOWO- MANGANOWY</b>	<b>CuAl10Fe3Mn2</b>	Brąz odporny na obciążenia zmienne oraz korozję, cechuje go wysoka wytrzymałość także w podwyższonych temperaturach. Stosowany jest na silnie obciążone części oraz elementy narażone na korozję.	GS	500	180	15	110
			GM	550	200	20	120
			GZ	-	-	-	-
			GC	-	-	-	-
<b>BRAZ ALUMINIOWO- NIKLOWO- ŻELAZOWY</b>	<b>CuAl10Ni5Fe4/BA1054</b>	Brąz o wysokiej wytrzymałości oraz odporności na działanie wody morskiej. Stosowany między innymi na wały, śruby tuleje oraz wymienniki ciepła	GS	600	250	13	150
			GM	650	280	7	150
			GZ	650	280	13	150
			GC	650	280	13	150

GS- do form piaskowych, GM- kokilowy, GZ-odśrodkowy, GC- ciągły

#### Źródła:

- **Sobczak J. (red.):** *Poradnik Odlewnika Tom 1, Materiały*, Wydawnictwo Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich, Kraków, 2013.
- **Dobrzański L.A.:** *Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008.
- *Metaloznawstwo materiały do ćwiczeń laboratoryjnych* pod redakcją Joanny Hucińskiej, Gdańsk 1995