 <p>POLITECHNIKA LUBELSKA WYDZIAŁ MECHANICZNY KATEDRA INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ</p>	<p>Laboratorium Materiały Metaliczne II ĆWICZENIE Nr 5/N</p>
<p>Akceptował: Kierownik Katedry prof. dr hab. inż. A. Weroński</p>	<p>Opracowała: dr Hanna de Sas Stupnicka</p>

I. Temat ćwiczenia: **Struktury i właściwości stopów łożyskowych i stopów niskotopliwych**

II. Cel ćwiczenia: Przeprowadzenie identyfikacji struktury stopów łożyskowych i stopów niskotopliwych na podstawie obserwacji mikroskopowych. Poszukiwanie związków między budową strukturalną a właściwościami stopów.

III. Ważniejsze pytania kontrolne:

1. Klasyfikacja i sposób oznaczania stopów łożyskowych i niskotopliwych.
2. Stopy Pb-Sb (ołów twardy) - struktura, właściwości, zastosowania.
3. Stopy cyny do obróbki plastycznej i odlewnicze: skład, struktura, właściwości, zastosowania.
4. Stopy lutownicze Sn – Pb: skład, budowa strukturalna, właściwości.
5. Stopy łożyskowe na osnowie cyny – babbity.
6. Stopy łożyskowe Sn – Pb: skład, budowa strukturalna, zastosowania.
7. Stopy drukarskie: skład, budowa strukturalna, właściwości, zastosowania.
8. Stopy niskotopliwe (stop Wooda, Newtona): skład, budowa strukturalna, właściwości, zastosowania.

IV. Literatura:

1. Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2003.
2. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, Warszawa 2006.
3. Dobrzański L. A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2006.
4. Krajczyk A.: Podręczny atlas mikrostruktur metali i stopów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.

V. Przebieg ćwiczenia:

1. Materiały i urządzenia do badań

- 1.1. Komplet zglądów metalograficznych stopów łożyskowych i niskotopliwych
- 1.2. Mikroskop metalograficzny
- 1.3. Atlas mikrostruktur
- 1.4. Instrukcja obsługi mikroskopu.

2. Przebieg badań

Przed rozpoczęciem ćwiczenia student obowiązkowo **zapoznaje się z zaleceniami instrukcji BHP**. Prowadzący zajęcia sprawdza opanowanie wiadomości podanych w instrukcji BHP i znajomość problematyki badawczej. Po dopuszczeniu do wykonania ćwiczenia należy wykonać następujące czynności:

- 2.1. Włączyć oświetlenie mikroskopu i sprawdzić jego działanie. Dobrać odpowiednie powiększenia
- 2.2. Dokonać przeglądu struktur wszystkich zglądów metalograficznych znajdujących się w komplecie i przeprowadzić ich identyfikację na podstawie atlasu struktur
- 2.3. Scharakteryzować budowę strukturalną i właściwości stopów łożyskowych.
- 2.4. Zamieścić w sprawozdaniu mikrostruktury stopów wskazane przez prowadzącego zajęcia.

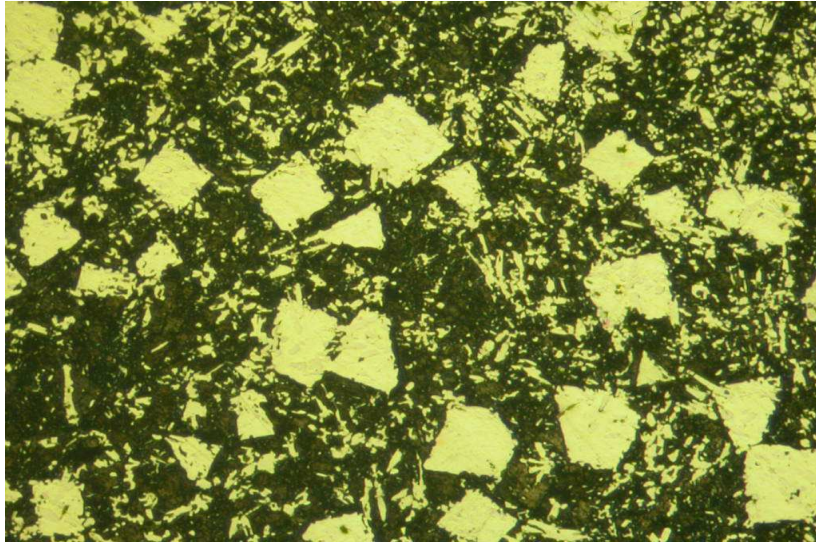
3. Opracowanie sprawozdania

Sprawozdanie z przeprowadzonych badań powinno zawierać:

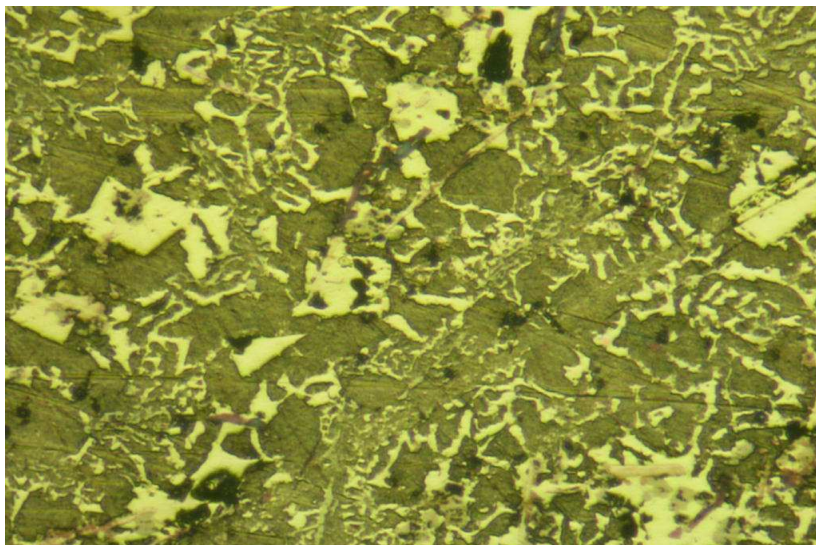
- 3.1. Cel badań, przedmiot badań, spis literatury
- 3.2. Sposób przygotowania próbek
- 3.3. Odczynniki do trawienia
- 3.4. Typ mikroskopu metalograficznego, rodzaj oświetlenia
- 3.5. Dobór powiększeń, powiększenie użyteczne
- 3.6. Rysunki obserwowanych mikrostruktur i ich opis
- 3.7. Wnioski dotyczące związków między budową strukturalną a właściwościami stopów łożyskowych.

4. Materiały uzupełniające

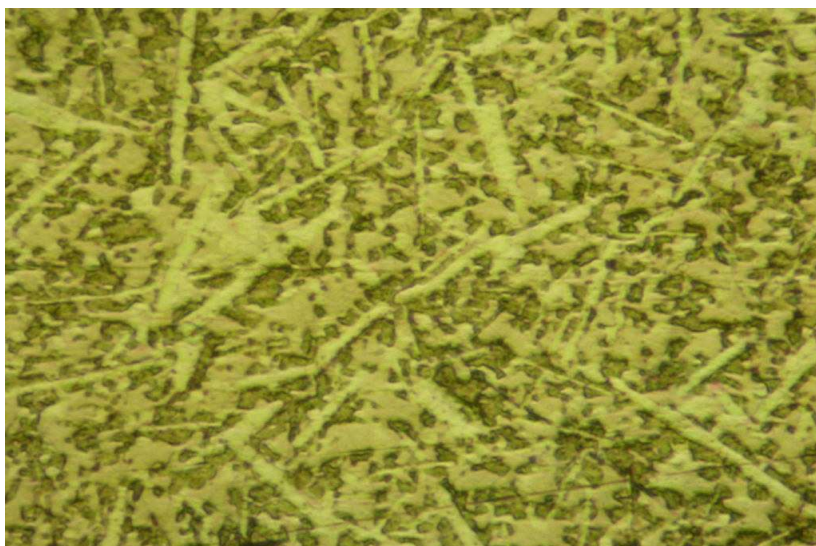
- 4.1. Atlas mikrostruktur stopów łożyskowych i stopów niskotopliwych (rys. 5.1÷5.6)
- 4.2. Wzór protokołu badań mikroskopowych.



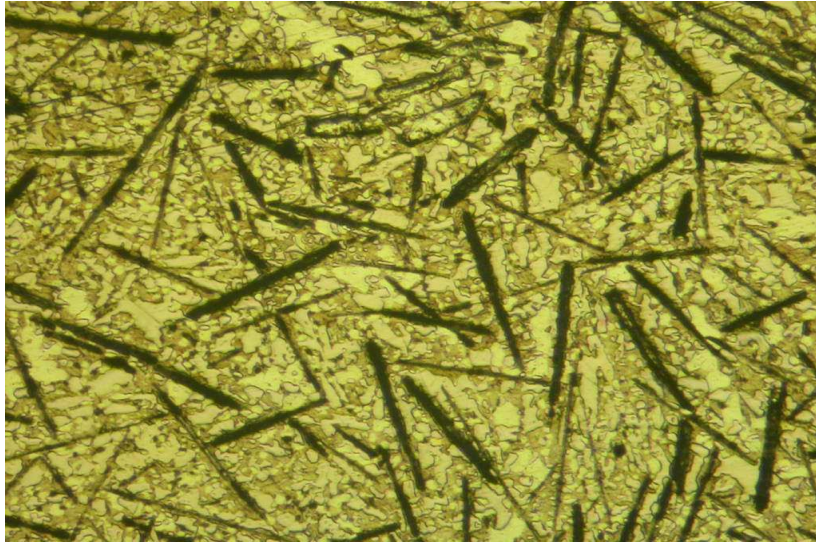
Rys. 5.1.
Struktura babbitu cynowego Ł83, znak SnSb11Cu6. Osnowa - drobnoziarnista eutektyka bogata w Sn o niskiej twardości, z wydzieleniami twardych faz Sn_3Sb_2 w kształcie sześciątów oraz Cu_6Sn_5 w kształcie igieł. Trawiono 3% nitalem. Pow. 100x



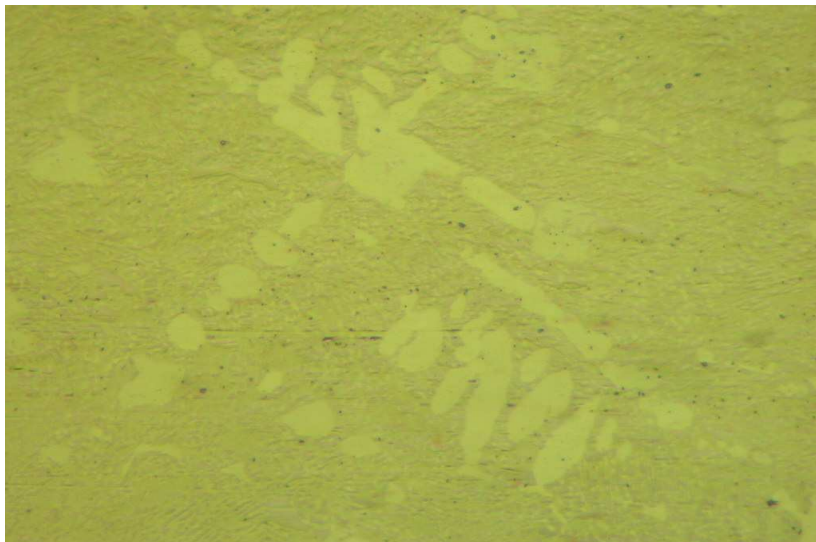
Rys. 5.2.
Struktura stopu Bi-Pb. Na tle eutektyki $\beta+\gamma$, widoczne jasne wydzielienia fazy α . Trawiono 3% nitalem. Pow. 100x



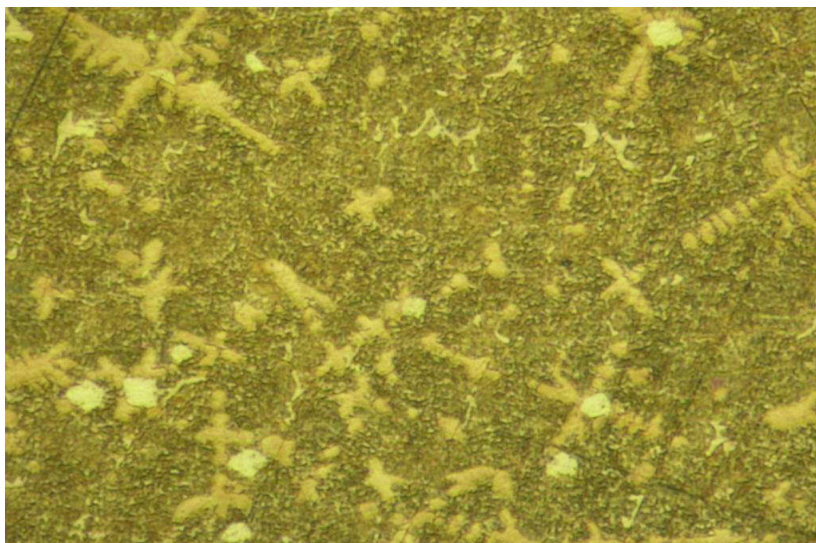
Rys. 5.3.
Struktura niskotopliwego (65.5°C) stopu Wooda Bi50Pb24Sn14Cd10. Na tle drobnoziarnistej eutektyki bogatej w Bi widoczne wydzielienia fazy o kształcie nieregularnym (α) i o kształcie igieł (β). Trawiono 3% nitalem. Pow. 80x



Rys. 5.4.
Struktura niskotepłowego (65.5⁰C) stopu Wooda Bi50Pb24Sn14Cd10. Na tle drobnoziarnistej eutektyki bogatej w Bi widoczne ciemne wydzielienia (intensywne trawienie) iglastej fazy β , oraz jasne nieregularne wydzielienia fazy α . Trawiono 3% nitem. Pow. 63x



Rys. 5.5.
Struktura niskotepłowego (96⁰C) stopu Newtona Bi50Pb30Sn20. Widoczna struktura dendrytyczna. Zgląd nietrawiony. Pow. 312x



Rys. 5.6.
Struktura niskotepłowego (96⁰C) stopu Newtona Bi50Pb30Sn20. Na tle eutektyki widoczne dendryty bogate w Bi. Trawiono 3% nitem. Pow. 126x

