Lutowanie – metoda trwałego łączenia elementów [metalowych](http://pl.wikipedia.org/wiki/Metal_%28materia%C5%82oznawstwo%29) za pomocą metalowego spoiwa zwanego [lutem](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lut_%28technologia%29) o [temperaturze topnienia](http://pl.wikipedia.org/wiki/Temperatura_topnienia) niższej niż [temperatura topnienia](http://pl.wikipedia.org/wiki/Temperatura_topnienia) łączonych elementów. Proces lutowania należy prowadzić w temperaturze wyższej od temperatury topnienia lutu, lecz nie wyższej od temperatury topnienia łączonych elementów. Dzięki temu [lut](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lut_%28technologia%29) topi się, a łączone elementy pozostają cały czas w stanie stałym. Istotne jest, aby zarówno lut, jak i elementy lutowane, osiągnęły temperaturę lutowania (wyższą od [temperatury topnienia](http://pl.wikipedia.org/wiki/Temperatura_topnienia) [lutu](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lut_%28technologia%29)), w przeciwnym przypadku mogą powstać wadliwe złącza zwane [zimnymi lutami](http://pl.wikipedia.org/wiki/Zimny_lut) lub zimnymi stykami, o niezadowalających właściwościach użytkowych. Podstawową różnicą między lutowaniem a [spawaniem](http://pl.wikipedia.org/wiki/Po%C5%82%C4%85czenia_spawane) jest to, że w przypadku spawania temperatura procesu jest tak wysoka, aby stopić i materiał dodatkowy, i brzegi elementów spawanych.

Podczas lutowania powierzchnia łączonych metali nie zostaje stopiona, a trwałe połączenie następuje dzięki wystąpieniu zjawiska [adhezji](http://pl.wikipedia.org/wiki/Adhezja) i płytkiej [dyfuzji](http://pl.wikipedia.org/wiki/Dyfuzja). Spoiwo lutownicze wnika w szczelinę między elementami lutowanymi oraz mikropory materiału lutowanego dzięki zjawisku zwilżania powierzchni elementów [lutem](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lut_%28technologia%29). Żeby powstało prawidłowo wykonane złącze lutowane, musi dojść do wytworzenia wiązania metalicznego między elementami lutowanymi a lutem. Aby do tego doszło, ciekły lut musi zwilżyć powierzchnie elementów lutowanych. W tym celu powierzchnie lutowane są czyszczone z warstewki [tlenków](http://pl.wikipedia.org/wiki/Tlenki) i aktywowane za pomocą [topnika](http://pl.wikipedia.org/wiki/Topnik) nakładanego razem z lutem lub tuż przed nałożeniem lutu.

Zależnie od temperatury topnienia lutu rozróżnia się:

* [lutowanie miękkie](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lutowanie_mi%C4%99kkie) (poniżej 450 [°C](http://pl.wikipedia.org/wiki/Skala_Celsjusza))
* [lutowanie twarde](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lutowanie_twarde) (powyżej 450 [°C](http://pl.wikipedia.org/wiki/Skala_Celsjusza))
* [lutowanie wysokotemperaturowe](http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Lutowanie_wysokotemperaturowe&action=edit&redlink=1) (powyżej 900 [°C](http://pl.wikipedia.org/wiki/Skala_Celsjusza))

Materiałem łączącym jest [lut](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lut_%28technologia%29) (lutowie). Narzędzie ręczne służące do lutowania to [lutownica](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lutownica) lub palnik. Czynność lutowania jest również wykonywana w specjalnych piecach.

Procesem odwrotnym do lutowania jest [rozlutowywanie](http://pl.wikipedia.org/wiki/Rozlutowywanie).

Lutowanie miękkie (lut miękki) – [lutowanie](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lutowanie) w zakresie temperatury nie przekraczającej 450 [°C](http://pl.wikipedia.org/wiki/Skala_Celsjusza) – najczęściej ok. 250 °C. Ta metoda łączenia elementów metalowych z pomocą spoiny wypełnionej metalem o [temperaturze topnienia](http://pl.wikipedia.org/wiki/Temperatura_topnienia) niższej niż temperatura topnienia łączonych ze sobą metali stosowana jest do spajania części o małych naprężeniach w złączu i niewysokiej temperaturze pracy – takich jak układy elektroniczne, przewody elektryczne, blachy, oraz do uszczelniania i wyrównywania połączeń blachowych np. blach dachowych, rynien, pojemników, cienkościennych zbiorników, czy rurociągów. Najczęściej łączonymi metalami z użyciem lutowania miękkiego są [stal](http://pl.wikipedia.org/wiki/Stal), [miedź](http://pl.wikipedia.org/wiki/Mied%C5%BA), [cynk](http://pl.wikipedia.org/wiki/Cynk), [mosiądz](http://pl.wikipedia.org/wiki/Mosi%C4%85dz) i ich[stopy](http://pl.wikipedia.org/wiki/Stop_metali).

Spoiwa

[Lutowie](http://pl.wikipedia.org/wiki/Lut_%28technologia%29) miękkie posiada najczęściej zakres topliwości w temperaturach 183–280 °C. Spotykane jest w postaci drutu, płytek, pałeczek, czy proszków. Skład spoiw określony jest w normie DIN EN 29453. Najczęściej stosowanymi metalami w spoiwach są stopy, w których skład wchodzi [cyna](http://pl.wikipedia.org/wiki/Cyna), [bizmut](http://pl.wikipedia.org/wiki/Bizmut), [antymon](http://pl.wikipedia.org/wiki/Antymon), [kadm](http://pl.wikipedia.org/wiki/Kadm) i śladowe ilości innych metali (w tym coraz rzadziej trującego [ołowiu](http://pl.wikipedia.org/wiki/O%C5%82%C3%B3w) lub nawet [rtęci](http://pl.wikipedia.org/wiki/Rt%C4%99%C4%87)).

Topniki

[Topnik](http://pl.wikipedia.org/wiki/Topnik) to substancja chemiczna obniżająca temperaturę topnienia lutowia, hamująca jego utlenianie, pozwalająca na szybsze rozprowadzenie i głębsze wniknięcie w porowate struktury metalu. Topniki mają postać najczęściej żrących płynów, specjalnie przyrządzonych past lub postać stałą (np. [kalafonia](http://pl.wikipedia.org/wiki/Kalafonia)). Chlorek cynku rozpuszczony w wodzie (np. 300 gramów stopionego technicznego chlorku cynku na 1 litr wody), stosowany jest przy lutowaniu miejsc trudnodostępnych – np. układów elektronicznych typu [SMD](http://pl.wikipedia.org/wiki/Monta%C5%BC_powierzchniowy), łączeniu metali gładkich posiadających niską porowatość struktury, lub przy oczyszczaniu struktur. Do oczyszczania powierzchni łączonych używany jest również [salmiak](http://pl.wikipedia.org/wiki/Chlorek_amonu), [stearyna](http://pl.wikipedia.org/wiki/Stearyna) i różne pasty lutownicze.