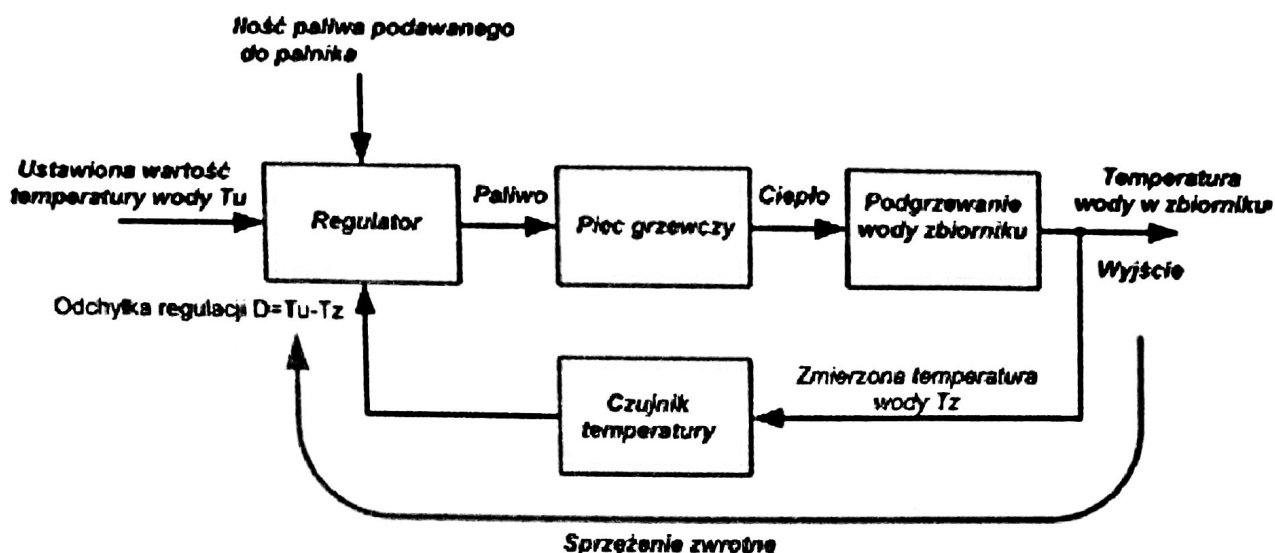


Sprężenie zwrotne – system automatyki pozwalający na śledzenie zmian wielkości wyjściowej i przekształcenie tej wartości na wielkość wprowadzanej poprawki regulacyjnej. Klasycznym układem jest każdy system regulacji głębokości orki, gdzie dla regulacji siłowej wartością zadaną jest ustawiona na podnośniku siła, a w sprzężeniu zwrotnym pojawia się rzeczywista siła zmierzona przez siłomierz umieszczony np. w cięgłach dolnych układu zawieszenia narzędzia. Innym przykładem może być system ogrzewania wody w zbiorniku za pomocą pieca zasilanego paliwem ciekłym. W układzie zamontowano system regulacji wyposażony w regulator zespolony z pompą paliwa. Jeżeli piec ma dostarczyć więcej ciepła, pompa sterowana przez regulator zwiększa obroty, podając więcej paliwa do pieca. Zwiększenie ilości podawanego paliwa powoduje zwiększenie ilości dostarczonego ciepła wykorzystanego do podgrzewania wody w zbiorniku (rys. 2.2.6).

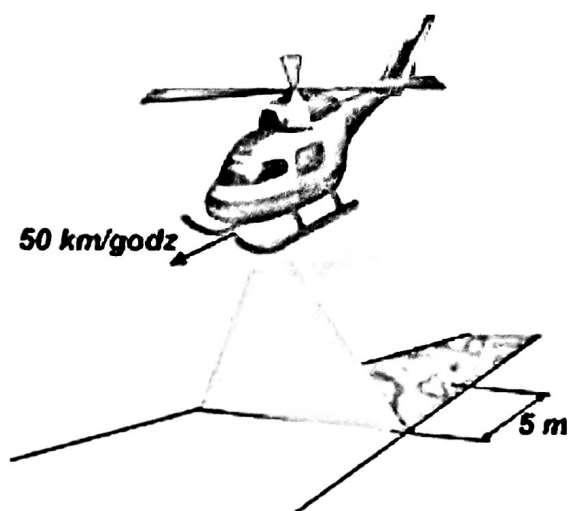
Wzrost temperatury mierzony jest za pomocą czujnika temperatury umieszczonego w zbiorniku. Do regulatora wprowadzane są dwie wielkości sterujące: wartość zadana – T_u , którą jest ustawiona temperatura, jaka ma być utrzymywana w zbiorniku, oraz wartość zmierzona określona przez czujnik temperatury – T_z . Różnica pomiędzy temperaturą zadaną i zmierzoną nosi nazwę odchyłki regulacji. Od algorytmu regulatora sterującego zależy, w jaki sposób będzie zmieniać ilość podawanego do pieca paliwa. Może podać ilość proporcjonalnie do wielkości odchyłki – tak działają regulatory proporcjonalne. Może również stopniowo, w miarę upływu czasu zwiększać ilość



Rysunek 2.2.6. Przykład układu regulacji temperatury cieczy w zbiorniku wyposażonego w pętlę sprzężenia zwrotnego.

podawanego paliwa, tak długo aż odchyłka regulacji zniknie lub, co gorzej, skończy się możliwość zwiększania ilości paliwa podawanego do pieca. Ten sposób pracy opisuje pracę regulatora całkującego. Regulator powinien tak sterować ilością paliwa dostarczanego do pieca, aby wartość tej odchyłki była bliska zeru.

Przykład: Dron przemieszcza się nad polem i wykonuje punktowo zdalne pomiary wilgotności gleby. Jaka musi być minimalna częstotliwość próbkowania gleby, aby przy prędkości przelotowej 50 km/h uzyskać pomiary co 5 m?



Rysunek 2.2.7. Dron skanujący uprawy.

Rozwiązanie: $V = 50 \text{ km/h}$, $d = 5 \text{ m}$. Dron przemieszcza się z prędkością $V = 50 \text{ km/h} = 13,89 \text{ m/s}$. Aby możliwe było wykonanie próbek co 5 metrów, należy próbki wykonywać w odstępach czasu nie dłuższych niż $T = d/V = 5/13,89 = 0,36 \text{ s}$. Oznacza, to, że częstotliwość próbkowania powinna wynieść przynajmniej: $f = 1/T = 2,78 \sim 3 \text{ Hz}$.