

# Chłodzenie zanurzeniowe

- Badania wykazały, że „większość serwerowni zużywa ogromne ilości energii w sposób marnotrawny i bezsensowny”.
- Rozwiązaniem tego problemu może być innowacyjny sposób chłodzenia – zanurzanie urządzeń w kadziach wypełnionych olejem mineralnym.
- Poprzez zanurzanie komponentów systemu w oleju ciepło może być odprowadzane w sposób znacznie wydajniejszy, niż w przypadku chłodzenia powietrzem.
- Chłodzenie olejem jest szczególnie efektywne w przypadku serwerowni o wysokim zagęszczeniu. Dlatego też technologia ta zyskuje coraz większe zainteresowanie zarówno w sektorze prywatnym jak i publicznym (technologia ta jest testowana przez armię amerykańską).



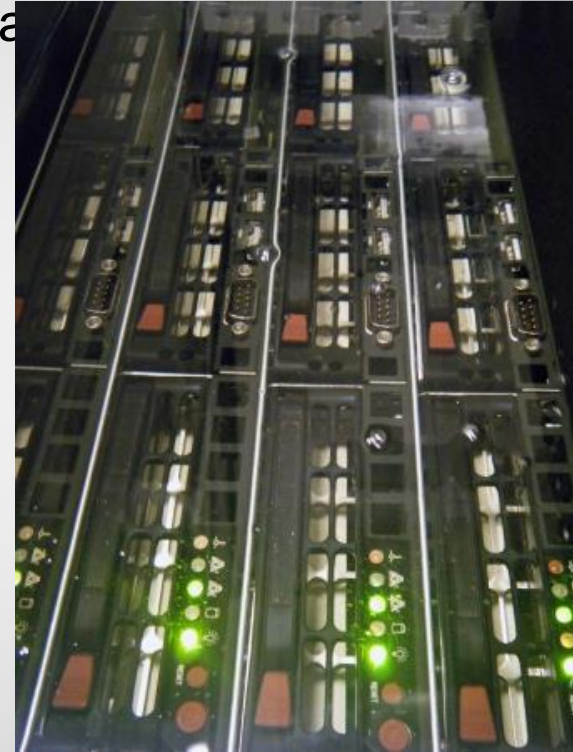
# Chłodzenie zanurzeniowe

- Chłodzenie olejem zapobiega ekstremalnym temperaturom oraz takim problem środowiskowym jak np. kurz. Jednocześnie **zużycie energii może być zredukowane nawet o 40-45%**.
- Zredukowane zużycie energii oznacza niższe koszty operacyjne, ale początkowe inwestycje w budowę takiej serwerowni także mogą ulec redukcji.
- Serwerownie wykorzystujące chłodzenie zanurzeniowe są tańsze do wybudowania niż tradycyjne serwerownie chłodzone powietrzem.
- Chłodzenie sprzętu komputerowego powietrzem wymaga systemów zarządzania przepływem powietrza, wyspecjalizowanych pomieszczeń, podniesionych podłóg, a także dodatkowych generatorów energii i systemów UPS podtrzymujących systemy chłodzenia. W przypadku chłodzenia olejem, koszty z tym związane są nawet o połowę mniejsze.



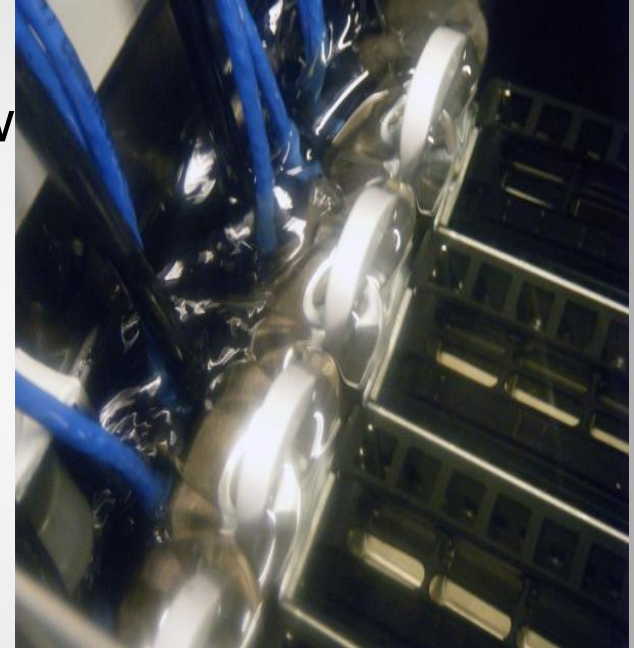
# Chłodzenie zanurzeniowe

- Poprzez proste modyfikacje tradycyjnego sprzętu komputerowego, używanych serwerów i wyposażenia możliwe jest wykorzystanie systemu chłodzenia olejem. Wentylatory chłodzące są usuwane, a pasta termiczna jest zastępowana folią wykonaną z indu.
- Istnieje kilka rozwiązań przechowywania danych. W początkowych fazach stosowania tego typu chłodzenia uszczelniano dyski HDD. Obecnie dostępne są dyski uszczelnione fabrycznie, lub produkowane przez Hitachi dyski wypełnione helem. Kolejnymi alternatywami jest zamontowanie dysków HDD poza olejem, lub stosowanie dysków SSD.
- Olej jest tak bezpieczny zarówno dla sprzętu jak i człowieka, że może być nawet skonsumowany bez żadnych skutków ubocznych.



# Chłodzenie zanurzeniowe

- Wraz z końcem 2012 roku firma Intel zakończyła roczne testy, mające na celu zbadanie korzyści wynikających z systemów chłodzenia zanurzeniowego olejem.
- Raport Intela wykazał, że dzięki tej technologii możliwa będzie redukcja energii wykorzystywanej do chłodzenia o 90 do 95% przy jednoczesnym obniżeniu mocy serwerów o 10 do 20%.
- Skala nie jest głównym czynnikiem wpływającym na oszczędności. Pochodzą one z gęstości mocy – im „gęstsza” serwerownia, tym więcej korzyści przynosi chłodzenie olejem.



# Wyzwania projektowania systemów chłodzenia

- **Elastyczność** – zdolność systemu do zaadaptowania się do zmian – wzrastającej i nieprzewidywalnej gęstości mocy, powodowanej przez stale zmieniające się wymagania biznesowe.
- **Dostępność** – eliminacja gorących punktów oraz pionowych gradientów temperatury na froncie szafy oraz zapewnienie wymaganej nadmiarowości.
- **Koszty cyklu życia** – optymalizacja inwestycji finansowej i dostępnego miejsca – możliwość przyspieszenia czasu wdrożenia i zmniejszenie kosztów utrzymania, zwiększenie zwrotu z inwestycji oraz maksymalizacja efektywności operacyjnej.
- **Zarządzanie** – prosta i intuicyjna konfiguracja – analiza potencjalnych awarii oraz pozyskanie informacji o wydajności chłodzenia.
- **Obsługa** – zmniejszenie średniego czasu naprawy – uproszczenie złożoności i procedur serwisowych – minimalizacja problemów związanych z wdrożeniem sprzętu wielu producentów.

# Arktyczne serwerownie



Google - Hamina, Finlandia

Facebook - Lulea, Szwecja



# Arktyczne serwerownie

