

Znaczna część energii zużywanej w przemyśle jest tracona w postaci ciepła odpadowego, szczególnie w zakresie temperatur poniżej 100 °C. Obecnie istnieje bardzo niewiele skutecznych i ekonomicznych technologii umożliwiających magazynowanie i ponowne wykorzystanie takiego ciepła. Projekt SuperLow podejmuje to wyzwanie, wykorzystując zupełnie nowe podejście do jednego z najbardziej dostępnych i ekologicznych zasobów – wody.

W ekstremalnych warunkach temperatury i ciśnienia woda przechodzi w stan *nadkrytyczny*, w którym nie jest ani typową cieczą, ani gazem. W tym stanie może magazynować duże ilości energii cieplnej i oddawać ją w sposób kontrolowany. Niestety, w przypadku wody stan nadkrytyczny zwykle wymaga bardzo wysokich temperatur i ciśnień, co ogranicza jego praktyczne zastosowanie.

Najnowsze badania pokazują jednak, że gdy woda zostaje zamknięta w niezwykle małych porach – o rozmiarach rzędu jednego nanometra – wewnątrz hydrofobowych materiałów porowatych, może wykazywać zachowanie nadkrytyczne już w temperaturach bliskich 100 °C. To przełomowe odkrycie otwiera zupełnie nowe możliwości magazynowania energii cieplnej w łagodnych i bezpiecznych warunkach.

Celem projektu SuperLow jest zrozumienie, jak woda zachowuje się w tak silnym nanouwięzieniu oraz czy zachowuje kluczowe cechy stanu nadkrytycznego, istotne z punktu widzenia magazynowania energii. W tym celu projekt łączy zaawansowane pomiary kalorymetryczne pod wysokim ciśnieniem, nowoczesne techniki neutronowe i rentgenowskie oraz symulacje komputerowe na poziomie molekularnym.

Wyniki projektu mogą znaleźć zastosowanie nie tylko w magazynowaniu energii, ale również w zielonej chemii, katalizie oraz technologiach środowiskowych, takich jak rozkład trwałych zanieczyszczeń. Kluczowym atutem jest wykorzystanie wody oraz tanich, powszechnie dostępnych materiałów, co sprzyja zrównoważonemu rozwojowi.

SuperLow ma na celu stworzenie naukowych podstaw dla nowej generacji technologii magazynowania energii cieplnej, które umożliwią odzysk ogromnych ilości obecnie traconego ciepła odpadowego i przyczynią się do poprawy efektywności energetycznej oraz neutralności klimatycznej Europy.