

# URZĄDZENIA STOSOWANE DO ODZYSKU CIEPŁA ZE ŚCIEKÓW SZARYCH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH

mgr inż. Aleksandra Mazur, dr hab. inż. Daniel Słyś, prof. PRz

Katedra Infrastruktury i Gospodarki Wodnej

## 1. Wprowadzenie

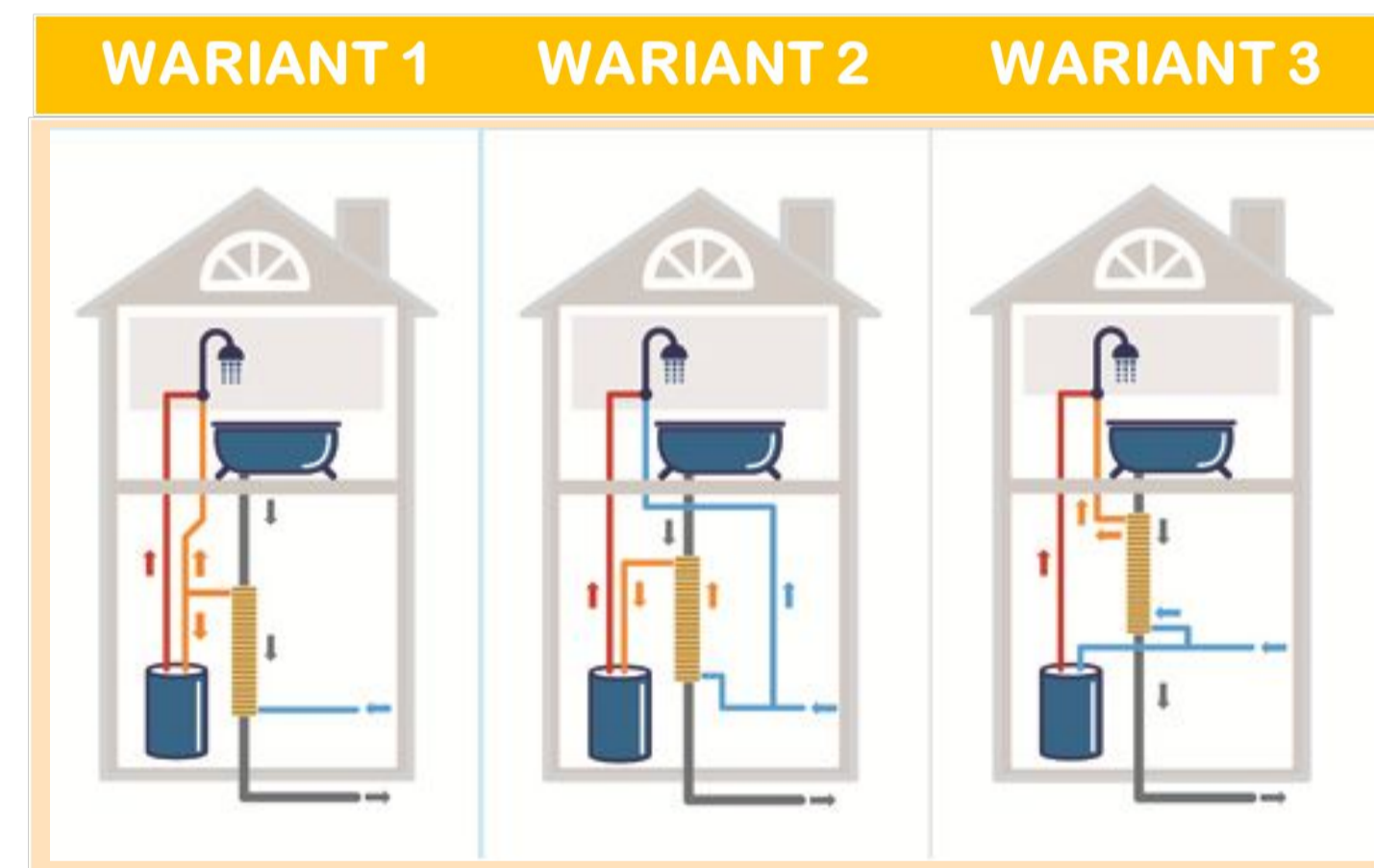
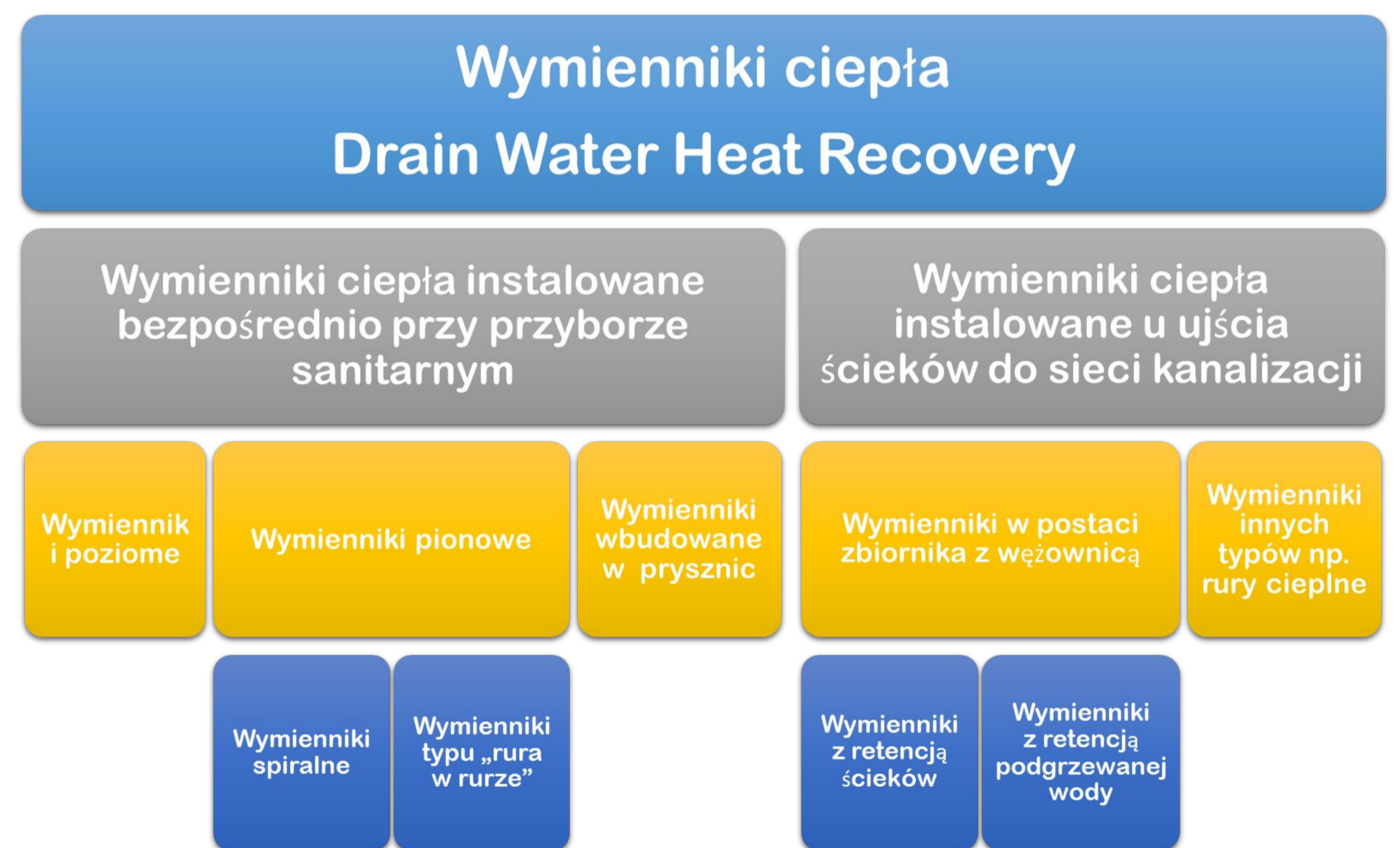
Stale rosnące zanieczyszczenie środowiska oraz wyczerpujące się zasoby naturalne ziemi spowodowały konieczność zmian polityki energetycznej. Nowoczesne podejście opiera się na racjonalnym użytkowaniu dostępnych zasobów paliw kopalnych oraz wykorzystaniu na jak największą skalę alternatywnych źródeł energii, w tym energii słońca, wiatru i ziemi. Zwraca się, więc uwagę na efektywne wykorzystywanie nośników energii poprzez optymalizację urządzeń pobierających energię, ich odpowiedni dobór do danego procesu i jego charakterystyki, czy też minimalizację strat energetycznych podczas pracy urządzeń, zapominając o problemie tracenia sporej ilości energii wraz z odprowadzaniem ścieków do sieci kanalizacyjnej. Ciepła woda zużywana jest każdego dnia w znacznych ilościach w każdym budynku, a potem zrzucana do systemu kanalizacji wraz z zdeponowaną w niej energią, którą można odzyskać i wykorzystać ponownie, na przykład do wstępnego podgrzania wody użytkowej.

## 2. Ścieki szare jako źródło ciepła

Ścieki szare to wody zużywane na cele takie jak: kąpiel, sprzątanie, pranie, zmywanie naczyń i przygotowanie posiłków. Stanowią one cenne źródło ciepła z uwagi na stosunkowo wysoką temperaturę, przekraczającą zwykle 30 °C oraz niewielki ładunek niesionych zanieczyszczeń.

## 3. Urządzenia odzyskujące ciepło ze ścieków

Znanych jest wiele możliwości odzyskiwania ciepła ze ścieków. Wybór odpowiedniej technologii uzależniony jest głównie od źródła powstawania ścieków szarych i lokalizacji systemu odzysku ciepła. Znane i stosowane w tym celu są takie urządzenia jak: wymienniki ciepła, pompy ciepła oraz rozbudowane i skomplikowane układy instalacji. Biorąc pod uwagę cenę urządzenia, wymagana przestrzeń montażową czy też łatwość obsługi instalacji zdecydowany prym na rynku wiodą wymienniki ciepła DWHR (ang. Drain Water Heat Recovery). Podział tego typu urządzeń przedstawiono na rysunku obok. Najbardziej uzasadniony ekonomicznie jest odbiór ciepła ze ścieków odprowadzanych w sposób ciągły i w znacznych ilościach, co wpływa na to, że najczęściej stosuje się wymienniki ciepła instalowane na odpływie ścieków z prysznicza.



## 4. Konfiguracje montażu wymienników ciepła DWHR

Wymienniki ciepła można zamontować w instalacji na trzy sposoby różniące się od siebie systemem prowadzenia rur wody wstępnie podgrzewanej oraz zimnej. W wariantach 1 i 2 struga wody ogrzewanej w wymienniku rozdziela się na dwie – do podgrzewacza ciepłej wody użytkowej i do zaworu mieszającego. W wariantach 2 i 3 woda wstępnie podgrzana kierowana jest tylko do podgrzewacza, a w wariantach 1 i 3 tylko do zaworu mieszającego. Porównanie efektywności procesu odzysku ciepła ze ścieków szarych w zależności od rodzaju połączeń w instalacji było przedmiotem wielu analiz, które wykazały, że wariant 1 osiąga najwyższą sprawność.

## 5. Aktualnie dostępne technologie

Wymiennikami najczęściej montowanymi w instalacjach są wymienniki pionowe spiralne z uwagi na osiąganą przez nich najwyższą sprawność odzysku ciepła. Przykładem takiego rozwiązania jest urządzenie ThermoDrain firmy EcoInnovation Technologies zbudowane z przewodu kanalizacyjnego i nawiniętej spiralnie rury miedzianej, którą przepływa woda. Charakteryzuje się ono przeciwnym przepływem ścieków szarych, które przepływają grawitacyjnie z góry do dołu i ogrzewanej wody, która przepływa pod ciśnieniem z dołu do góry. Sprawność odzysku ciepła to nawet 60%. Innym rodzajem wymienników są urządzenia poziome wbudowane w brodzik prysznicza np. wymiennik DoucheGoot WTW firmy Bries/Dutch Solar Systems B.V. w którym w komorze odwodnienia liniowego znajduje się wężownica miedziana z ogrzewaną wodą. Efektywność działania takiego rozwiązania może sięgać 49,1%. Przykładem wymiennika ciepła z retencją ścieków w postaci zbiornika z umieszczoną w nim wężownicą może być urządzenie OSO ES 120 firmy OSO Hotwater AS, którego sprawność odzysku ciepła może wynieść ponad 40%.

## 6. Podsumowanie

Odzysk ciepła odpadowego ze ścieków szarych jest ciekawą alternatywą dla innych systemów oszczędzających energię w budynku w tym alternatywnych źródeł energii. Głównie z uwagi na szereg zalet w tym niezależność od warunków pogodowych, niewielkie nakłady inwestycyjnych, brak konieczności obsługi przez użytkowników czy też niewielka ingerencja w system instalacji. Istnieje wiele różnych technologii i urządzeń do odzysku ciepła ze ścieków szarych, wybór odpowiedniego rozwiązania oparty powinien być na wnikliwej analizie wieloparametrowej, co gwarantuje wysoką efektywność procesu zarówno energetyczną jak i finansową. Mimo zwiększonych nakładów inwestycyjnych przeznaczonych na instalację wodno-kanalizacyjną, liczne analizy wykazują, że system jest opłacalny, a okres zwrotu z inwestycji może wynieść zaledwie 2 lata. Stosowanie systemów odzysku ciepła pozwala na zmniejszenie zapotrzebowania energii przeznaczonej na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej nawet o 30%, co przekłada się na redukcję wymaganej ilości energii dostarczonej z zewnątrz, głównie ze złóż paliw kopalnych. Ma to ogromne znaczenie dla zrównoważonego rozwoju gospodarczego, ponieważ przyczynia się do ograniczenia zużycia nieodnawialnych surowców, redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, a w konsekwencji do poprawy stanu środowiska naturalnego.

Wymiennik ciepła DoucheGoot WTW firmy Bries/Dutch Solar Systems B.V.



Wymiennik ciepła OSO ES 120 firmy OSO Hotwater AS



Wymiennik ciepła ThermoDrain firmy EcoInnovation Technologies

