

1 MARKETING – NIEZNANY, TRUDNY, WYMAGAJĄCY DUŻEGO BUDŻETU?

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Język i techniki sprzedaży, zarządzanie relacjami z klientami dodatkowe
- Główne zalety pomp ciepła, przekonujące argumenty, obowiązki w trakcie rozmowy handlowej, skutki nieprawdziwych oświadczeń dodatkowe
- Wskazówki dotyczące sporządzenia profesjonalnej oferty dodatkowe
- Wskazówki dotyczące przygotowania targów branżowych, artykułu prasowego dodatkowe

2 KOSZTY INSTALACJI Z POMPĄ CIEPŁA

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora pomp ciepła UE są:

- Koszty inwestycji, koszty bieżące, koszty w pełnym cyklu eksploatacji i okres zwrotu – pompy ciepła w porównaniu z innymi instalacjami ogrzewania zwykle spotykanymi w danym kraju dodatkowe
- Obliczenie nakładów kapitałowych na instalację z pompą ciepła (co należy wziąć pod uwagę) dodatkowe
- Ocena dostępnych metod porównywania kosztów (co należy wziąć pod uwagę) dodatkowe

3 ZNACZENIE EKOLOGICZNE POMP CIEPŁA

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Znajomość ekologicznych kosztów i korzyści związanych z zastosowaniem pomp ciepła, umiejętność przekazywania informacji o nich dodatkowe
- Zrozumienie skutków ekologicznych eksploatacji pomp ciepła dodatkowe
- Wyróżnianie czynników chłodniczych o ograniczonym oddziaływaniu na środowisko dodatkowe

4 GEOLOGIA, KLIMAT, PRZEPISY KRAJOWE

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Zasoby geotermalne w danym kraju dodatkowe
- Wody gruntowe: zwykle temperatury wody gruntowej w danym kraju, czynniki oddziałujące na temperaturę, jakość i ilość wody gruntowej ważne
- Przepisy obowiązujące w danym kraju: obowiązujące przepisy o korzystaniu z wód powierzchniowych i gruntowych jako źródeł ciepła dla pomp ciepła; obowiązujące przepisy o instalacjach ziemnych (kolektory poziome i sondy pionowe), przepisy o hałasie dotyczące instalacji czerpiących ciepło z powietrza niezbędne
- Obowiązujące krajowe zewnętrzne temperatury projektowe ważne
- Ocena warunków budowy poziomych gruntowych wymienników ciepła (grunt) niezbędne

5 BUDYNKI PASYWNE I ENERGOOSZCZĘDNE

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Przepisy budowlane w części dotyczącej pomp ciepła w danym kraju (maksymalne temperatury zasilania, przyłącza elektryczne, wentylacja itp.) **ważne**
- Podstawowe sposoby ograniczania strat ciepła (poprawa izolacji; poprawa szczelności budynku itp.): doradzenie klientowi najbardziej opłacalnych sposobów ograniczenia strat ciepła (w niektórych przypadkach zastosowanie określonych technologii izolacji jest konieczne, aby efektywnie eksploatować pompę ciepła) **dodatkowe**
- Komfort ogrzewania: wyższy komfort w przypadku zastosowania niskotemperaturowej instalacji podłogowej lub ściennej to dodatkowa korzyść dla klienta, uzupełniająca wysoką efektywność pompy ciepła **dodatkowe**
- Kontrolowana wentylacja: higiena powietrza, szczególnie w szczelnych budynkach pasywnych; zasady wymiany powietrza, wielkości przepływu, instalacje zastępujące wentylację **dodatkowe**
- Inne odnawialne źródła energii: krótkie wprowadzenie do solarnych instalacji grzewczych, spalania biomasy i ogniw fotowoltaicznych) **dodatkowe**

6 TECHNICZNE SZCZEGÓŁY OBIEGU I PRACY POMP CIEPŁA

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Zasady fizyczne: jednostki fizyczne, zmiana stanu skupienia, proces kołowy, wykres logarytm ciśnienia p–entalpia h, ocena ilościowa cyklu pracy pompy ciepła z wykorzystaniem wykresu log p–h **dodatkowe**
- Zasada działania: odparowanie czynnika chłodniczego przy niskich temperaturach<-> skraplanie czynnika chłodniczego przy wysokich temperaturach **ważne**
- Charakterystyka cyklu pracy pompy ciepła: związek między niskimi temperaturami odbiornika ciepła i wysokimi temperaturami źródła ciepła, a efektywnością systemu **konieczne**
- Wyznaczanie wskaźników COP i SPF **konieczne**
- Świadomość różnic między warunkami przeprowadzania badań pomp ciepła, wpływ punktów pomiaru na wyniki badań **dodatkowe**
- Sprężarka: przeznaczenie, stosowane typy, zasady działania, zalety i wady różnych typów **ważne**
- Zawór rozprężny: przeznaczenie, stosowane typy, zasady działania, zalety i wady różnych typów **ważne**
- Parownik: przeznaczenie i typy **ważne**
- Skraplacz: przeznaczenie i typy **ważne**
- Elementy wyposażenia i armatura: przeznaczenie różnych podzespołów **ważne**
- Olej smarny: działanie w trakcie cyklu, możliwe problemy i zapobieganie pojawianiu się usterek **ważne**
- Czynnik chłodniczy: przeznaczenie, stosowane typy, żądane właściwości i pojęcie poślizgu temperaturowego **ważne**
- Przegrzewanie i dochłodzenie: dlaczego jest to pożądane, osiąganie stanu przegrzania i przechłodzenia, zwykle stosowane wartości przegrzania i przechłodzenia **ważne**
- Ocena ilościowa cyklu pracy pompy ciepła **ważne**

7 SYSTEMY OGRZEWANIA I CHŁODZENIA

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Obciążenie cieplne i chłodnicze budynku **konieczne**
- Dobór pompy ciepła w zależności od obciążenia cieplnego budynku i obciążenia na przygotowanie ciepłej wody. Wpływ magazynowania ciepła. **konieczne**
- Temperatury zasilania: wpływ temperatury zasilania systemu grzewczego na wydajność pomp ciepła i na związane z tym zużycie energii **konieczne**
- Rozprowadzanie ciepła (ogrzewanie podłogowe, ściennie, grzejnikowe, powietrzne): specjalne wymagania co do systemów z pompami ciepła w porównaniu do systemów z kotłami grzewczymi; zasady, zalety i wady **konieczne**
- Chłodzenie z wykorzystaniem pomp ciepła: aktywne i pasywne chłodzenie z wykorzystaniem pomp ciepła, działanie systemów odwracalnych i ich integracja **ważne**
- Buforowy wody grzewczej: gdzie i dlaczego wymagany jest bufor, wyznaczenie pojemności **konieczne**
- Integracja hydrauliczna: typowe schematy hydrauliczne różnych pomp ciepła z ogrzewaniem podłogowym, grzejnikowym lub ze sterowaną klimatyzacją, z lub bez przygotowywania ciepłej wody, z lub bez buforowego podgrzewacza zasobnikowego, integracja drugiego systemu grzewczego (kocioł grzewczy opalany olejem, biomasą, instalacja solarna, itd.) **konieczne**
- Schematy hydrauliczne, np. ogrzewanie podłogowe + grzejnikowe, itd.: projektowanie i wymiarowanie układów hydraulicznych; systemy z urządzeniami grzewczymi o małym natężeniu przepływu i system z buforowym podgrzewaczem zasobnikowym **konieczne**
- Ogrzewanie i chłodzenie powietrzne **ważne**

8 DOLNE ŹRÓDŁA CIEPŁA POMP CIEPŁA

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Możliwe systemy: przegląd różnych dolnych źródeł ciepła **konieczne**
- Systemy solankowe: powody stosowania systemów solankowych, wymagania techniczne, rozplanowanie układu kolektorów poziomych i pionowych, problemy bezpieczeństwa i zasady układania kolektorów, połączenie pompy ciepła ze źródłem ciepła, rodzaje solanek i ich charakterystyki, roztwory solankowe **konieczne**
- Powietrze: różnice między urządzeniami w wersji split i kompaktowymi, wymagania techniczne, powody stosowania obydwóch systemów, rozplanowanie i montaż obydwóch systemów; odmrażanie parownika **konieczne**
- Pompy ciepła z powietrzem odprowadzanym jako źródłem ciepła: powody stosowania pomp ciepła z powietrzem odprowadzanym jako źródłem ciepła, rozplanowanie i montaż, wymagania techniczne i prawne **konieczne**
- Innowacyjne rozwiązania systemu: innowacyjne możliwości, podstawowe zadanie, rozplanowanie i montaż **dodatkowe**
- Woda: powody stosowania systemów wodnych, wymagania techniczne, wymiarowanie pomp zasilających, usytuowanie studni, połączenie pompy ciepła ze źródłem ciepła **konieczne**
- Bezpośrednie rozprężanie: powody stosowania systemów z bezpośrednim rozprężaniem, wymagania techniczne, rozplanowanie układu kolektorów poziomych, problemy bezpieczeństwa i zasady układania kolektorów, połączenie pompy ciepła ze źródłem ciepła **konieczne**
- Wody powierzchniowe: możliwe źródła ciepła, powody, wymagania techniczne i prawne, rozplanowanie układu, problemy bezpieczeństwa, połączenie pompy ciepła ze źródłem ciepła **konieczne**

9 TRYBY PRACY I STEROWANIE

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:	
• Świadomość możliwych trybów pracy (monowalentny, biwalentny alternatywny, biwalentny równoległy), wymagania techniczne, zalety i wady	konieczne
• Dobór najbardziej odpowiedniego trybu pracy	konieczne
• Wyznaczenie punktu biwalencyjnego	konieczne
• Wyznaczenie obciążenia cieplnego drugiej wytwornicy ciepła	konieczne
• Dobór najbardziej odpowiedniej strategii sterowania w zależności od układu hydraulicznego i od budynku, zalety i wady różnych strategii	konieczne
• Dobór krzywej grzewczej	konieczne
• Przygotowywanie ciepłej wody z wykorzystaniem pomp ciepła: możliwe systemy, temperatury, bakteria legionella, zalety i wady rozwiązań, problemy	konieczne

10 OCENA MIEJSCA USTAWIENIA

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:	
• Przegląd budynku: obciążenie cieplne budynku na 1 m ² , temperatury pokojowe, masa termiczna budynku, itd. (dodatkowo w odniesieniu do istniejących budynków: system grzewczy, temperatury zasilania, zużycie energii, później dodana izolacja cieplna)	konieczne
• Ustalenie, czy budynek jest odpowiedni do założenia systemu z pompą ciepła	konieczne
• Przegląd potencjalnych źródeł ciepła: miejsce na poziomy GWC, warunki gruntowe, dostępność wody gruntowej, ograniczenia krajowe, itd.	konieczne
• Ustalenie, które ze źródeł ciepła jest najlepsze – razem z właścicielem domu	konieczne
• Ustalenie najlepszego miejsca ustawienia pompy ciepła, nie za blisko strefy mieszkalnej, itd.	konieczne
• Ustalenie liczby mieszkańców oraz ich zwyczajów co do zużycia ciepłej wody	konieczne
• Ustalenie dziennej przerwy w zasilaniu elektrycznym (w przypadku przerywanego zasilania)	konieczne
• Identyfikacja specjalnych życzeń właściciela domu	konieczne
• Sprawdzenie, czy wielkość drzwi umożliwia wniesienie pompy ciepła do budynku	konieczne
• Identyfikacja i ocena charakterystycznych dla danego miejsca zagrożeń bezpieczeństwa lub innych problemów związanych z instalowaniem systemu z pompą ciepła	konieczne
• Identyfikacja innych ograniczeń i opcji dotyczących instalacji, włącznie z wymaganiami wg lokalnych i państwowych rozporządzeń budowlanych	konieczne
• Uzgodnienie z właścicielem domu proponowanej lokalizacji kolektora i głównych zespołów	konieczne

11 MONTAŻ I PIERWSZE URUCHOMIENIE

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:	
• Sprawdzenie, czy dostarczone zespoły nie są uszkodzone	konieczne
• Przygotowanie miejsca do montażu pompy ciepła z uwzględnieniem wymaganych minimalnych odstępów	konieczne
• Sprawdzenie, czy przewody rurowe kolektora nie są zanieczyszczone	konieczne
• Przyłączenie pompy ciepła do systemu rozprowadzania ciepła i do źródła ciepła (wyjątek: pompy ciepła w wersji split oraz systemy z bezpośrednim rozprężaniem)	konieczne
• Włączenie pompy ciepła do systemu przygotowywania ciepłej wody, jeśli jest to potrzebne	konieczne
• Napełnianie systemu grzewczego wodą	konieczne

• Napełnianie kolektora solanką zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta (w przypadku systemów solankowych)	konieczne
• Ustalenie dodatkowych podzespołów wymaganych przez system z pompą ciepła: zaworów zwrotnych, zaworu spustowego, zaworów odcinających, zaworów bezpieczeństwa, czujników temperatury i mierników ciśnienia, itd.	konieczne
• Ustalenie usytuowania pomocniczych podzespołów	konieczne
• Montowanie typowych pomocniczych i kontrolnych podzespołów, wyspecyfikowanych w opracowanej przez producenta instrukcji montażu i w schemacie hydraulicznym	konieczne
• Ustalenie usytuowania pompy w obiegu solanki	konieczne
• Zamontowanie pompy w obiegu solanki wg instrukcji montażu opracowanej przez producenta	konieczne
• Zidentyfikowanie ewentualnych braków w dokumentacji, jakości wykonania, działaniu lub wyglądzie poprzez kontrolę wzrokową całej instalacji	konieczne
• Sprawdzenie integralności strukturalnej mechanicznego montażu systemu	konieczne
• Sprawdzenie, czy prawidłowo zamontowano instalację kanalizacyjną	konieczne
• Próba ciśnieniowa szczelności systemu grzewczego	konieczne
• Próba ciśnieniowa szczelności kolektora	konieczne
• Uruchomienie systemu i pomiar lub obliczenie masowego natężenia przepływu w obiegu źródła ciepła i odbiorników ciepła	konieczne

12 PODSTAWY ELEKTRYCZNE

W tym rozdziale kluczowymi elementami kwalifikacji pompy ciepła do Akredytacji WE są:	
• Przepisy bezpieczeństwa – środki ochrony ludzi	Niezbędne
• Schemat montażowy połączeń	Ważne
• Urządzenie do płynnego rozruchu sprężarek pomp ciepła	Ważne
• Wyszczególnienie wymagań odnośnie połączeń elektrycznych – dla elektryka (lista kontrolna)	Niezbędne

13 PRZEKAZANIE KLIENTOWI I GWARANCJA

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:	
• Zademonstrowanie właścicielowi działania i funkcjonalności systemu	ważne
• Zademonstrowanie właścicielowi procedur uruchamiania i zatrzymywania systemu	ważne
• Zademonstrowanie właścicielowi prostych procedur konserwacji i diagnostyki	ważne
• Wyjaśnienie właścicielowi wszystkich oznakowań i etykiet ważnych dla serwisu systemu i współpracy z właścicielem	ważne
• Wyjaśnienie właścicielowi problemów bezpieczeństwa związanych z działaniem i konserwacją systemu	konieczne
• Skompletowanie i przekazanie pakietu dokumentacji właścicielowi/użytkownikowi systemu	konieczne

14 KONSERWACJA I PRZEGLĄDY

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Zdefiniowanie programu konserwacji dla systemu z pompą ciepła **konieczne**
- Zaproponowanie zawarcia odpowiedniej umowy na wykonywanie konserwacji **konieczne**
- Wykonywanie konserwacji prewencyjnej/regularnej serwisowej i napraw **konieczne**

15 TYPOWE USTERKI I PRAKTYCZNE DOŚWIADCZENIE

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Identyfikacja typowych usterek **konieczne**
- Zapobieganie najczęstszym typowym usterekom **konieczne**
- Identyfikacja przyczyn najczęstszych typowych usterek **konieczne**

16 DOBÓR INSTALACJI Z POMPAMI CIEPŁA (ZA POMOCĄ PROGRAMU SYMULACYJNEGO).

W tej sekcji kluczowymi kompetencjami do akredytacji instalatora UE pomp ciepła są:

- Dobór instalacji z pompą ciepła powietrze/woda za pomocą programu symulacyjnego **konieczne**
- Dobór instalacji z pompą ciepła solanka/woda (poziomy GWC) za pomocą programu symulacyjnego **konieczne**
- Dobór instalacji z pompą ciepła solanka/woda (pionowy GWC) za pomocą programu symulacyjnego **konieczne**
- Dobór instalacji z pompą ciepła bezpośrednie oparowanie/woda (poziomy GWC) za pomocą programu symulacyjnego **konieczne**