Tłumaczenie

Wytyczne Q

Wydanie trzecie, rozszerzone
Wersja 11 Drukuj

QM Holzheizwerke® (Quality Management for Biomass District Heating Plants) oznacza standardy jakości dla ciepłowni na biomasę opracowane wspólnie przez partnerów ze Szwajcarii, Badenii-Wirtembergii, Bawarii, Nadrenii-Palatynatu i Austrii. Główne aspekty standardów jakościowych obejmują profesjonalne projektowanie, planowanie i realizację ciepłowni oraz sieci ciepłowniczej. Ważnymi kryteriami jakościowymi są wysoka niezawodność działania, precyzyjne sterowanie, niska emisja zanieczyszczeń i ekonomiczna logistyka paliw. Celem jest osiągnięcie energooszczędnej, przyjaznej dla środowiska i ekonomicznej eksploatacji całej instalacji.

QM dla ciepłowni na biomasę jest przeznaczony dla systemów ciepłej wody użytkowej, które są wykorzystywane do wytwarzania ciepła. Systemy do wytwarzania energii elektrycznej nie są brane pod uwagę.

Niniejsze wytyczne opisują proces postępowania standardowego **QMstandard®** i definiują aktualne wymagania jakościowe, które muszą być spełnione przy budowie ciepłowni opalanej drewnem. Te wymagania jakościowe są definiowane za pomocą planu Q na początku projektu (w załączniku do niniejszego Przewodnika Q). Kamienie milowe podane w planie jakości służą do sprawdzenia ewentualnych odchyleń jakościowych. W przypadku odchyleń stosowane są środki naprawcze. Duży nacisk kładzie się na dokładną optymalizację operacyjną. Po roku eksploatacji instalacji należy udowodnić, że spełnia ona wymagania jakościowe określone w planie jakości.

Ponadto QM for Biomass DH plants zdefiniowało również proces **QMmini®** dla mniejszych systemów monowalentnych w swoich własnych Q-wytycznych (nie są one przedmiotem niniejszych Q-wytycznych).

Zebrana wiedza jest publikowana w **języku niemieckim w serii wydaw**niczej **"QM-Holzheizwerke".**

Band 1: Q-Leitfaden (mit Q-Plan)
ISBN 978-3-937441-91-7

Tom 2: Obwody standardowe - część IISBN
978-3-937441-92-4

Band 3: Muster-Ausschreibung Holzkessel
ISBN 978-3-937441-93-1

Band 4: PlanungshandbuchISBN
978-3-937441-94-8 (będzie uaktualniony)

Tom 5: Obwody standardowe - Część II
ISBN 978-3-937441-95-5

Tom 6: Przewodnik po przetargach na kotły na biomasę
(wersja austriacka)
ISBN 978-3-937441-89-4

Przetłumaczone na język angielski:

Tom 1: Wytyczne Q

Tom 2 i Tom 5: Standardowe schematy hydrauliczne (tylko wzory arkuszy)

Tom 4: Wytyczne dotyczące planowania

Publikacje z serii Zarządzanie jakością w ciepłowniach na biomasę można pobrać lub zamówić na stronie *www.qmholzheizwerke.ch.*

Seria publikacji QM dla elektrociepłowni na biomasę Tom 1

opracowane przez grupę roboczą Zarządzanie jakością w ciepłowniach na biomasę

i przetłumaczone przy wsparciu

CE-INTERREG-Projekt ENTRAIN

Wytyczne Q

QMstandard®

Ruedi Bühler
Hans Rudolf Gabathuler
Andres Jenni

Na podstawie trzeciego, rozszerzonego wydania

Grupa robocza ds. zarządzania jakością w ciepłowniach na biomasę

W przypadku Szwajcarii:
Holzenergie Schweiz przy wsparciu finansowym Szwajcarskiego Federalnego Urzędu ds.
www.qmholzheizwerke.ch
www.holzenergie.ch

Dla Niemiec:
Badenia-Wirtembergia: Uniwersytet Stosowanych Nauk Leśnych w Rottenburgu
Bayern: C.A.R.M.E.N. e.V.
www.qmholzheizwerke.de

Dla Austrii:
AEE - Instytut Technologii Zrównoważonych
www. klimaaktiv.at/qmheizwerke

Strony te zawierają informacje i publikacje na temat energii z biomasy. Można stamtąd również pobrać dalsze dokumenty i narzędzia programowe.

© Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke 2004-2020. Przedruk fragmentu dozwolony z podaniem źródła.

Zarządzanie jakością w ciepłowniach na biomasę® / QMstandard® / QMmini® są zarejestrowanymi znakami towarowymi.

Zespół grupy roboczej
Zarządzanie Jakością w Ciepłowniach na Biomasę

Jürgen Good (zarządzanie), Verenum, CH
Stefan Thalmann, Verenum, CH

Daniel Binggeli, Federalny Urząd Energetyki, CH

Andreas Keel, Holzenergie Schweiz, CH

Andres Jenni, ardens GmbH, CH

Patrick Küttel, DM Energieberatung AG, CH

Helmut Böhnisch, Agencja Ochrony Klimatu i Energii Baden-Württemberg GmbH, DE

Gilbert Krapf, C.A.R.M.E.N. e.V., DE
Niels Alter, C.A.R.M.E.E.N. e.V., DE
Christian Leuchtweis, C.A.R.M.E.N. e.V., DE

Harald Schrammel, AEE INTEC, AT
Sabrina Metz, AEE INTEC, AT

Harald Thorwart, Uniwersytet Stosowanych Nauk Leśnych Rottenburg, DE
Johanna Eichermüller, Uniwersytet Stosowanych Nauk Leśnych Rottenburg, DE

Byli członkowie zespołu:

Ruedi Bühler, Środowisko i Energia, CH

Helmut Bunk, Holzenergie-Beratung Bunk Ltd., DE

Hans Rudolf Gabathuler, Gabathuler Beratung GmbH, CH

Franz Promitzer, LandesEnergieVerein Steiermark, AT

Bernd Textor, Instytut Badań Leśnych Badenii-Wirtembergii, DE

Joachim Walter, Biuro Transferu na rzecz Racjonalnego i Regeneracyjnego Wykorzystania Energii Bingen, DE

Autorzy

Ruedi Bühler, środowisko i energia

Hans Rudolf Gabathuler, Gabathuler Beratung GmbH

Andres Jenni, ardens GmbH

Autorzy dziękują zespołowi grupy roboczej QM for Biomass DH plants za konstruktywną krytykę i cenny wkład.

Zespół tłumaczy

Sabrina Metz, AEE INTEC
Carles Ribas Tugores, AEE INTEC
Harald Schrammel, AEE INTEC

Viktorija Dobravec, Agencja Energetyczna Styrii

Connie Dolin

Spis treści

Spis treści ... 3
Przedmowa do wersji międzynarodowej ... 5
Krótkie wprowadzenie do zarządzania jakością w ciepłowniach na biomasę ... 6
QM dla instalacji i sieci ciepłowniczych na biomasę opłaca się ... 6
Uczenie się na błędach innych ... 6
Menedżerowie jakości (Q-manager) ... 7
Kamienie milowe ... 8
Wymogi dotyczące Q ... 8
Optymalizacja pracy instalacji ... 9
Plan Q ... 9
A. Uczestnicy projektu ... 10
A.1 Projekt ... 10
A.2 Osoby odpowiedzialne za ciepłownie na biomasę QM ... 10
A.3 Główny planista ... 10
A.4 Organ finansujący ... 10
B. Ustanowienie QM dla zakładów wytwarzających energię elektryczną z biomasy ... 10
B.1 Zadania i obowiązki Q-managera ... 10
B.2 Zadania i obowiązki głównego planisty ... 11
B.3 Zadania i obowiązki właściciela obiektu ... 12
B.4 Zalecenia dla agencji finansujących ... 12
C Przebieg projektu ... z kamieniami milowymi 13
C.1 QMstandard® ... 15
C.2 Uproszczona wersja QMstandard® z tylko 3 kamieniami milowymi ... 15
C.3 QMmini® ... 15
D Właściciel zakładu usługowego ... 16
E Usługi i wymagania Q Główny planista ... 17
E.1 Osiągnięcia w poszczególnych kamieniach milowych ... 17
E.2 Ocena zapotrzebowania na wymagania jakościowe i odpowiedni dobór systemu ... 19
E.3 Wymogi Q dla sieci ciepłowniczej ... 22
E.4 Zapotrzebowanie na ciepło do produkcji ciepła ... 24
E.5 Wymogi jakościowe Dokumentacja inwestycyjna ... 27
E.6 Zatwierdzenie wymagań jakościowych i koncepcja optymalizacji operacyjnej ... 29
E.7 Wymogi Q wdrożenie optymalizacji operacyjnej ... 30
F Definicja paliwa ... 31
Słowniczek ... 35

Literatura 39
Seria publikacji QM-Holzheizwerke 39
Inna literatura i materiały do pobrania 40
Odpowiednie zasady i przepisy 41
Załącznik ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Straty ciepła sieci ciepłowniczej ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Prędkości przepływu zgodnie z kartą katalogową ÖKL nr 67 [23]. ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Jednostkowe koszty inwestycyjne dystrybucji ciepła ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Jednostkowe koszty inwestycyjne produkcji ciepła ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Wymogi Q produkcja ciepła ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Minimalne średnie dzienne obciążenie grzewcze przy pracy z niskim obciążeniem ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Lista kontrolna Procedura Kamień milowy 1 (spotkanie inauguracyjne) ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Lista kontrolna dokumentów Kamień milowy 2 ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Lista kontrolna dokumentów Kamień milowy 3 ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Lista kontrolna dokumentów Kamień milowy 4 ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Dokumenty listy kontrolnej kamień milowy 5 (spotkanie końcowe) ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**
Q-Plan (główny i załącznik) ..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Przedmowa do wersji międzynarodowej

Międzynarodowa wersja wytycznych Q-guidelines oparta jest na dokumentach QM **Holzheizwerke® - QM for Biomass DH plants (QM dla ciepłowni na** biomasę**)** opublikowanych przez grupę roboczą QM Holzheiz-werke (Zarządzanie jakością dla ciepłowni na biomasę) składającą się z ekspertów ze Szwajcarii, Niemiec i Austrii. Wytyczne Q są podstawą do wdrożenia systemu zarządzania jakością dla ciepłowni i sieci ciepłowniczych na biomasę. Dokument został przetłumaczony i zaadaptowany w ramach projektu CE INTERREG ENTRAIN.

■ Terminy użyte w niniejszych wytycznych mogą się różnić w zależności od kraju. Ważne terminy zostały wyjaśnione w **glosariuszu**

■ Ponieważ **przepisy** i **normy** mogą się różnić w zależności od kraju - zalecamy stosowanie odpowiednich przepisów i norm obowiązujących w danym kraju.

■ Zapewnienie, że poszczególne wymagania wymienione w planie Q są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami krajowymi oraz aktualnym stanem techniki.

■ **Klasyfikacja paliw**, patrz **Tabela 13,** oparta jest na międzynarodowej normie paliwowej ISO 17225, ale nieznacznie od niej odbiega, aby spełnić wyższe kryteria jakościowe QM dla ciepłowni na biomasę. Skróty użyte w tabeli pochodzą od niemieckich określeń.

■ Procedura QM opisana w niniejszych Q-wytycznych (łącznie z wersją uproszczoną) nazywana jest w dalszej części **QMstandard®**. Ponadto, QM for Biomass DH Plants zdefiniował nowy proces **QMmini®** dla mniejszych systemów monowalentnych w oddzielnym Q-guidelines [7]

Projekt ENTRAIN ma na celu poprawę zdolności władz publicznych do opracowania i wdrożenia lokalnych strategii i planów działania w celu zwiększenia wykorzystania endogenicznych odnawialnych źródeł energii w małych sieciach ciepłowniczych, niezależnie od tego, czy jest to energia słoneczna, biomasa, ciepło odpadowe, pompy ciepła czy energia geotermalna. Wdrożenie tych planów działania doprowadzi do redukcji emisji CO2, poprawy lokalnej jakości powietrza i korzyści społeczno-ekonomicznych dla społeczności lokalnych poprzez rozwój wiedzy technicznej, rozpoczęcie inwestycji i innowacyjne narzędzia finansowe. Projekt jest finansowany przez INTERREG CENTRAL EUROPE.

Krótkie wprowadzenie do zarządzania jakością w ciepłowniach na biomasę

Zarządzanie jakością dla ciepłowni na biomasę **(QM Holzheizwerke®)** to system zarządzania jakością (QM) związany z projektem. Zapewnia on, że w ramach projektu o określonym czasie trwania, w którym uczestniczy kilka firm, wymagana jakość jest zdefiniowana i sprawdzona. QM dla ciepłowni na biomasę nie może być mylone z zarządzaniem jakością w przedsiębiorstwie (np. certyfikacja zgodnie z ISO 9000) i testowaniem próbek produktów (testowanie typu). QM dla ciepłowni na biomasę może być oczywiście stosowane przez przedsiębiorstwa zaangażowane w projekt w ramach ich własnych, certyfikowanych systemów QM.

QM for Biomass DH plants jest wynikiem współpracy transgranicznej. Zespół twórców systemu QM dla ciepłowni na biomasę (ARGE QM Holzheizwerke) składa się z ekspertów z Niemiec, Austrii i Szwajcarii, którzy są stale zaangażowani w udoskonalanie systemu. Bogate doświadczenie tego zespołu jest łączone i wykorzystywane przy realizacji nowych projektów. Najważniejszymi celami jakościowymi QM dla ciepłowni na biomasę są

- niezawodna, niewymagająca konserwacji praca
- wysokie wskaźniki wykorzystania i niskie straty dystrybucyjne
- niska emisja spalin w każdych warunkach pracy
- precyzyjne i stabilne systemy sterowania
- zrównoważony rozwój ekologiczny i gospodarczy

QM dla instalacji i sieci ciepłowniczych na biomasę opłaca się

Większość instalacji grzewczych opalanych drewnem jest nieopłacalna ze względu na wysokie nakłady inwestycyjne i długie okresy zwrotu. Złożoność inwestycji pociąga za sobą liczne ryzyka. QM dla ciepłowni na biomasę pomaga inwestorom zredukować to ryzyko.

Typowymi problemami są przewymiarowane kotły i ciepłownie lub przeszacowana sprzedaż ciepła, tzn. ciepło faktycznie sprzedane odbiorcom ciepła jest mniejsze niż planowano. Oprócz różnych problemów technicznych prowadzi to do niskiego wykorzystania instalacji i wolniejszego zwrotu inwestycji. Błędy projektowe (np. przewymiarowane kotły na biomasę) często nie mogą być później skorygowane. Może się zdarzyć, że użytkownik będzie ponosił konsekwencje tego błędu przez 20 lat lub dłużej. Jeśli jednak niedociągnięcia w planowaniu zostaną wcześnie wykryte i skorygowane, inwestorzy i operatorzy oszczędzają pieniądze i czas.

Inwestycja w QM jest opłacalna. Za 1 - 2 % kosztów inwestycyjnych zapewnia się, że wymagana jakość instalacji jest jednoznacznie określona na początku i że właściciele instalacji (zakłady) rzeczywiście otrzymują jakość, którą zamówili. Dodatkowe koszty QM są nieistotne w porównaniu z potencjalnymi oszczędnościami w zakresie inwestycji i kosztów operacyjnych - co jest ważnym warunkiem dla ekonomicznie pomyślnej eksploatacji instalacji w dłuższej perspektywie.

Uczenie się na błędach innych

Celem każdego projektu ciepłowni na biomasę jest zapewnienie technicznie i ekonomicznie wykonalnego oraz ekologicznie sensownego zaopatrzenia w ciepło. W ostatnich latach w Niemczech, Austrii i Szwajcarii zrealizowano wiele udanych projektów ciepłowni na biomasę. Obok wielu pozytywnych przykładów istnieją jednak zawsze obiekty, które mają wyraźne wady, takie jak przewymiarowane ciepłownie i/lub sieci ciepłownicze, zbyt duże i niewłaściwie zaprojektowane magazyny paliwa drzewnego, wadliwe rozwiązania hydrauliczne i regulacyjne, nieprecyzyjne i niestabilne systemy sterowania. Takie i podobne błędy w planowaniu mogą powodować kosztowne przebudowy i modernizacje, zwiększone koszty utrzymania i niekiedy poważne problemy ekonomiczne. Co więcej, mają one również negatywny wpływ na opinię publiczną na temat bioenergii.

Ocena różnych projektów wykazała, że większości błędów można było uniknąć, gdyby przy planowaniu i realizacji przedsięwzięcia zachowano większą staranność i wykorzystano doświadczenia zdobyte przy budowie podobnych instalacji. Planowanie zorientowane na jakość w połączeniu z transferem know-how i doświadczeń sprzyja technicznym i ekonomicznym optymalnym rozwiązaniom prowadzącym do niskiej emisji i efektywnego wykorzystania paliw z biomasy.

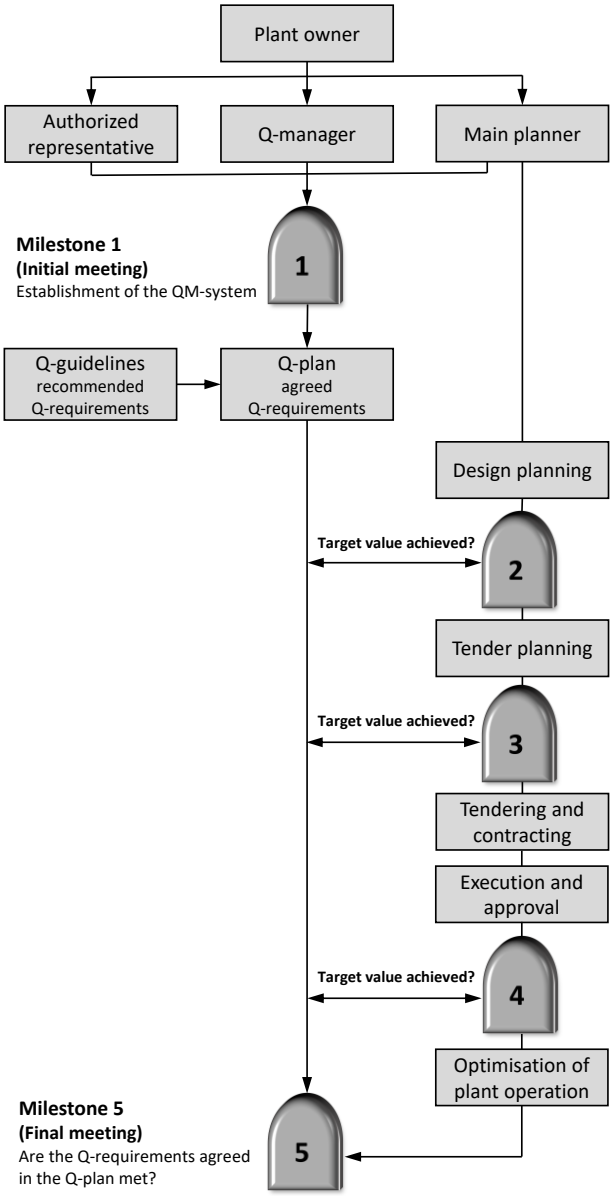
Menedżerowie jakości (Q-manager)

Oprócz upoważnionego przedstawiciela właściciela instalacji i głównego planisty instalacji, QM dla ciepłowni na biomasę wprowadza jeszcze jednego uczestnika projektu: Q-managera. Q-menedżerowie są przydzielani przez właściciela instalacji i towarzyszą projektowi od samego początku. W porozumieniu z właścicielem zakładu i głównym planistą definiują oni wymagania jakościowe w dokumencie Q-plan. Podczas planowania i realizacji ciepłowni na biomasę sprawdzają, czy wymagania te są spełnione. W przypadku wykrycia odchyleń, Q-manager rekomenduje właścicielowi zakładu działania naprawcze i ich wdrożenie. Ponadto, jako ekspert z bogatym doświadczeniem zdobytym w wielu innych projektach, Q-manager dostarcza również neutralnych opinii w różnych fazach projektu.

Q-managerowie są szkoleni i zatwierdzani przez QM dla zakładów DH na biomasę oraz ich krajowych przedstawicieli i można ich znaleźć na odpowiednich stronach internetowych (np. www.qmholzheizwerke.ch).

Kamienie milowe

Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.przedstawia ogólny zarys procesu zarządzania jakością. Właściciel zakładu wyznacza upoważnionego przedstawiciela, Q-managera, który jest odpowiedzialny za wdrożenie QM, oraz głównego planistę, który jest odpowiedzialny za - ogólne planowanie zakładu. Wspólnie zapisują oni wymagania jakościowe w planie Q. Kamień milowy 1, a więc proces QM, zostanie ustanowiony tak wcześnie, jak to możliwe, aby planowanie jakości można było rozpocząć przed rozpoczęciem planowania projektu. Kamienie milowe 2, 3 i 4 są następnie wykorzystywane do kontroli i sterowania jakością w trakcie trwania projektu. Dzięki temu odchylenia jakościowe są na czas wykrywane i korygowane. QM zostaje zakończone po ocenie i optymalizacji pracy instalacji w kamieniu milowym 5.



Wymogi dotyczące Q

Wymagania jakościowe są ogólnie zdefiniowane w następujących wytycznych. Są one następnie definiowane specyficznie dla projektu na początku projektu podczas spotkania inauguracyjnego (kamień milowy 1) i dokumentowane w planie Q.

Ważne wymagania Q odnoszą się do zapytania o zapotrzebowanie na ciepło i określenia podstawowych danych projektowych, związanej z tym konfiguracji instalacji, koncepcji hydraulicznej, strategii regulacji i sieci grzewczej. Ponadto zdefiniowane są również wymagania dotyczące stosowanych paliw, dokumentacji i optymalizacji. W ten sposób wymagania jakościowe obejmują istotne obszary projektu - od ustalenia podstawowych danych projektowych do uruchomienia instalacji i jej optymalizacji, co powinno nastąpić najpóźniej pod koniec drugiego roku eksploatacji.

Optymalizacja pracy instalacji

Po uruchomieniu instalacji konieczne jest przeprowadzanie systematycznej optymalizacji eksploatacji technicznej. Dlatego też najważniejsze dane eksploatacyjne muszą być stale rejestrowane i oceniane. Główny planista musi ocenić i zinterpretować wyniki podczas co najmniej trzech różnych tygodni w roku (zima, lato, wiosna/jesień).

Zapisy w ramach optymalizacji eksploatacji dostarczają przydatnych informacji do oceny i optymalizacji pracy ciepłowni. Ponadto, zapisy te stanowią dowód na to, że instalacja rzeczywiście funkcjonuje zgodnie z wymaganiami jakościowymi uzgodnionymi na początku. Celem oceny jest udowodnienie, że instalacja spełnia wymagania jakościowe określone na początku projektu.

Plan Q

QM powinno być zarządzane przy jak najmniejszej ilości dokumentacji papierowej. Dlatego centralną częścią jest plan Q, składający się z dwóch dokumentów (do znalezienia w załączniku):

Dokument główny planu Q , który ma być przygotowany podczas ustanawiania procesu QM w etapie 1.
-dodatki do planu Q, tworzone w kamieniach milowych 2-5 procesu QM

Wytyczne Q są integralną częścią Planu Q. Opisuje on proces QM oraz szczegółowo wymagania jakościowe, które powinny być stosowane przy planowaniu i budowie ciepłowni na biomasę. Q-guidelines mają taką samą strukturę jak Q-plan, dzięki czemu oba dokumenty mogą być odpowiednio wykorzystywane:

A. Uczestnicy projektu
B. Ustanowienie procesu QM
C. Harmonogram projektu z odpowiednimi etapami
D. Zadania i obowiązki właściciela zakładu
E. Główne zadania i obowiązki planisty oraz wymagania Q
F. Definicja paliwa

A. Uczestnicy projektu

A.1 Projekt

Nazwa zakładu i adres zakładu, jak również adres właściciela muszą być udokumentowane w planie Q.

A.2 Osoby odpowiedzialne za ciepłownie na biomasę QM

Należy wskazać osoby odpowiedzialne za ustanowienie i prawidłowe wykonanie QM dla zakładów DH na biomasę:

■ **Upoważniony przedstawiciel właściciela zakładu** musi posiadać niezbędne pełnomocnictwo do podpisywania wszystkich dokumentów związanych z QM.

■ **Q-manager** zapewnia, że system zarządzania jakością QM dla zakładów DH na biomasę jest zdefiniowany, wdrożony i utrzymywany. Q-manager nie ponosi odpowiedzialności za planowanie.

A.3 Główny planista

Dla planowania projektu zgodnie z Zarządzaniem Jakością Ciepłowni na Biomasę, w planie Q musi być wyznaczony główny projektant ciepłowni na biomasę. Główny projektant jest odpowiedzialny przed właścicielem obiektu za jakość całego obiektu w zakresie usług projektowych określonych w umowie inżynierskiej.

Przedsiębiorstwa inne niż główny planista, które są odpowiedzialne za planowanie i realizację zakładu, nie są wymienione w planie Q. Właściciel zakładu jest wyłącznie odpowiedzialny za umowy z tymi firmami.

A.4 Organ finansujący

Jeżeli wnioskuje się o finansowanie ze środków publicznych, należy określić organ finansujący.

B. Ustanowienie QM dla zakładów wytwarzających energię cieplną na biomasę

B.1 Zadania i obowiązki Q-managera

B.1.1 Q-manager zapewnia, że system zarządzania jakością QM dla zakładów DH na biomasę jest zdefiniowany, wdrożony i utrzymywany. Obejmuje to następujące działania:

- Wszystkie prace administracyjne związane z zarządzaniem jakością w ciepłowniach na biomasę: ustanowienie systemu QM we współpracy z właścicielem zakładu i głównym planistą, organizacja niezbędnych spotkań, przygotowanie dokumentów wymaganych przez Quality Management for Biomass District Heating Plants
- Planowanie jakości: Nieomylne zdefiniowanie wymagań jakościowych w planie jakości we współpracy z właścicielem zakładu i głównym planistą; zagwarantowanie, że wymagania jakościowe wymienione w planie jakości są zgodne z uznanymi zasadami technicznymi oraz że spełnione są standardy jakościowe wymagane przez organy finansujące.

- Kontrola jakości: zapewnienie, że odchylenia jakościowe są wykrywane i korygowane w odpowiednim czasie; jeśli odchylenia jakościowe zostaną wykryte, kierownik ds. jakości, wraz z właścicielem zakładu i głównym planistą, musi szukać rozwiązań.
- Kontrola jakości: Sprawdzenie każdego kamienia milowego, czy wszystkie dokumenty i dane są dostępne i czy wymagania jakościowe uzgodnione w planie Q mieszczą się w uzgodnionym zakresie tolerancji.

B.1.2 Zarządzający Jakością wyraźnie nie ponosi odpowiedzialności za planowanie i jest odpowiedzialny tylko za QM dla zakładów produkcji ciepła z biomasy zgodnie z B.1.1. Zarządca Q może jedynie ustalić, czy wymagania Q nie odpowiadają uznanym regułom technicznym, standardy jakości wymagane przez agencje finansujące nie są spełnione lub czy istnieją odchylenia jakościowe i jeśli tak, może wydać odpowiednie zalecenia właścicielowi instalacji. Tylko właściciel zakładu może żądać zmian w projekcie, wnosić roszczenia odszkodowawcze itp.

B.1.3 Q-manager może (w porozumieniu z głównym planistą) zalecić zmiany i modyfikacje planu Q właścicielowi obiektu. Zatwierdzone zmiany i modyfikacje muszą być zapisane w załączniku do planu Q dla odpowiedniego kamienia milowego.

B. 1.4 Q-manager ma prawo do używania tytułu "Q-manager Quality Management for Biomass District Heating Plants", jeżeli jest wpisany do rejestru "Q-manager Grupy Roboczej Quality Management for Biomass District Heating Plants", który jest opublikowany w Internecie (http://www.qmholzheizwerke.ch). Aby zostać wpisanym do rejestru, Q-manager musi spełniać następujące minimalne wymagania:

- Obecnie nie ma już żadnych powiązań gospodarczych pomiędzy Q-manager a przedsiębiorstwami planistycznymi lub wykonawczymi z branży grzewczej, wentylacyjnej i klimatyzacyjnej.
- Doświadczenie w planowaniu w sektorze ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji
- Doświadczenie w realizacji ciepłowni na biomasę

B.1.5 Zarządzający Q zobowiązuje się do ścisłej poufności w odniesieniu do wszystkich dokumentów i wiedzy na temat zakładu i jego stanu. Nie obejmuje to przekazywania kopii planu Q (dokumentu głównego i załącznika) do ośrodka dokumentacji i/lub instytucji finansującej, które są również zobowiązane do traktowania danych jako poufne.

B.1.6 Wynagrodzenie Q-managera jest zdefiniowane w kamieniu milowym 1 "Ustanowienie QM dla zakładów DH na biomasę i planowanie Q".

B.2 Zadania i obowiązki głównego planisty

B.2.1 Główny projektant jest odpowiedzialny za jakość ciepłowni na biomasę w ramach usług planistycznych określonych w kontrakcie inżynierskim. Wymagana jakość jest określona w planie Q (Rozdział E "Wymagania jakościowe głównego projektanta").

B.2.2 Główny planista zobowiązuje się do przyjęcia planu Q (dokument główny i załącznik) jako dodatku do umowy inżynierskiej po jego zatwierdzeniu przez zaangażowane strony. W przypadku sprzecznych części kontraktu, plan Q ma zastosowanie.

B.2.3 Główny planista zapewnia (we współpracy z właścicielem zakładu), że podplaniści, firmy wykonawcze i dostawcy również przestrzegają wymagań jakościowych.
Przykłady:
- Podplanista: Moc i zapotrzebowanie na ciepło potencjalnych odbiorców ciepła
- Dostawca kotłów na biomasę: Minimalna i nominalna moc cieplna kotła na biomasę z paliwem wzorcowym
- Dostawca paliwa: Jakość asortymentu paliw

B.2.4 Główny planista jest odpowiedzialny za sporządzenie i aktualizację harmonogramu. Zmiany w harmonogramie muszą być natychmiast zgłaszane kierownikowi ds. jakości.

B.2.5 O ile nie zostało to wyraźnie uzgodnione, w przypadku odchyleń jakościowych obowiązuje tolerancja 10% w stosunku do złej jakości. W przypadku zmiennych zależnych od pogody, w razie wątpliwości decydujące są wartości, które zostały skorygowane do średniego roku za pomocą liczby stopniodni grzania.

B.2.6 Główny projektant powinien bez ograniczeń dostarczyć Zarządzającemu Q wymagane plany, dokumenty obliczeniowe, arkusze danych itp.

B.3 Zadania i obowiązki właściciela obiektu

B.3.1 Właściciel zakładu wyznacza upoważnionego przedstawiciela. Właściciel zakładu udziela upoważnionemu przedstawicielowi niezbędnego pełnomocnictwa, aby mógł on podpisywać wszystkie dokumenty związane z QM.

B.3.2 Usługi, które mają być świadczone przez właściciela zakładu są określone w planie jakości (rozdział D "Usługi świadczone przez właściciela zakładu").

B.3.3 Właściciel obiektu wyznaczy kierownika Q.

B.3.4 Właściciel obiektu wyznacza głównego planistę, który jest odpowiedzialny za ogólną jakość obiektu zgodnie z ramami usług określonymi w kontrakcie inżynierskim.
Przykłady:

- *W przypadku stosunków umownych z zespołem planistycznym (indywidualne umowy pomiędzy planistami a właścicielem zakładu), głównym planistą jest zazwyczaj planista HVAC dla zakładu produkującego ciepło.*
- *W przypadku stosunku umownego z konsorcjum planistycznym (pojedyncza umowa inżynierska z konsorcjum planistycznym) główny planista jest kierownikiem projektu konsorcjum planistycznego.*
- *W przypadku stosunku umownego z generalnym projektantem, główny projektant jest kierownikiem projektu generalnego projektanta.*

B.3.5 Właściciel zakładu sporządza kontrakt inżynierski z głównym projektantem uwzględniając Zarządzanie Jakością dla ciepłowni na biomasę.

B.3.6 Firmy inne niż główny planista (podplanista, firmy wykonawcze lub dostawcy) odpowiedzialne za planowanie i realizację obiektu nie są wymieniane w planie Q. Właściciel zakładu jest wyłącznie odpowiedzialny za umowy z tymi firmami.

B.3.7 Sankcje za nieprzestrzeganie jakości, które wykraczają poza zwykłe środki prawne (sprostowanie, obniżenie ceny, konwersja) (np. kara umowna, umowa bonus-malus) mają być zapisane w odpowiednich umowach.

B.3.8 Jeżeli zmiany i modyfikacje planu Q w załączniku do planu Q dla danego kamienia milowego zostały zatwierdzone, właściciel obiektu jest odpowiedzialny za niezbędne dostosowania do umów inżynieryjnych i umów o wykonanie robót.

B.4 Zalecenia dla agencji finansujących

W zasadzie agencje finansujące mają swobodę w formułowaniu specyfikacji technicznych, warunków i procedur. W oparciu o dotychczasowe doświadczenia należy jednak przestrzegać następujących zaleceń w przypadku finansowania uzupełnionego o **QMstandard®** (patrz rozdział C):

B.4.1 Ogólnie rzecz biorąc, należy zażądać: kompletnego planu Q, głównego dokumentu dla kamienia milowego 1, załącznika do planu Q dla kamieni milowych od 2 do 5, a budowa obiektu nie powinna rozpocząć się przed ukończeniem kamienia milowego 3 (w wersji uproszczonej kamienia milowego 2).

B.4.2 Przy wypłacie środków publicznych należy zauważyć, że główna stawka wypłaty zostanie wypłacona tylko wtedy, gdy plan Q z etapu 3 (w wersji uproszczonej etap 2) podpisany przez Q-managera został złożony i Q-manager potwierdził, że ocena zapotrzebowania i odpowiedni wybór systemu odpowiadają wymaganiom QM dla ciepłowni na biomasę. Płatność końcowa nie powinna być dokonana dopóki nie zostanie przedłożony etap 5 planu Q i Q-manager nie potwierdzi, że optymalizacja operacyjna została przeprowadzona.

C Przebieg projektu z kamieniami milowymi

Zasady i przepisy obowiązujące w różnych krajach mogą używać różnych terminów i procesów planowania. Optymalna sekwencja projektu jest zdefiniowana zgodnie z kamieniami milowymi Zarządzania Jakością dla ciepłowni na biomasę. **Tabela** 1zawiera przegląd sekwencji projektu QM dla ciepłowni na biomasę zgodnie z kamieniami milowymi.

QM dla elektrociepłowni na biomasę **etapy projektu**	**Kamienie milowe ↓**
1. Badanie wstępne Wynik = Opcja, która najlepiej spełnia wymagania	1
2. Planowanie projektu Rezultat = Określenie rozwiązania technicznego	2
3. Planowanie przetargu Wynik = projekt przetargowy	3
4. Przetargi i zawieranie umów Wynik = Umowy	
5. Wykonanie i zatwierdzenie Główny projektant jest zobowiązany do zgłaszania wszelkich zmian w projekcie przetargowym. Wynik = dokumentacja zatwierdzająca	4
6. Optymalizacja działania zakładu Wynik = dokumenty optymalizacyjne	5

kamienie milowe	1	Ustanowienie QM dla ciepłowni na biomasę i planowanie Q
na koniec	2	Kontrole jakości i Q-kontrola na etapie planowania projektu
każda faza projektu	3	Q-checks i Q-control na poziomie planowania przetargu*.
	4	Kontrole jakości i kontrole jakości przy zawieraniu umów
	5	Kontrole jakości i zakończenie QM dla ciepłowni na biomasę najwcześniej po roku eksploatacji

*Nie dotyczy wersji uproszczonej (patrz sekcja C. 2)

Tabela 1

C.1 QMstandard®

Ten domyślnie stosowany system zarządzania jakością **QMstandard®** opisany jest w wytycznych Q-guidelines. Tabela 2 pokazuje, gdzie poszczególne kamienie milowe projektu są zakończone. Listy kontrolne w załączniku opisują szczegółowo, jakie dokumenty dla poszczególnych kamieni milowych muszą być dostarczone przez głównego planistę do Q-managera. Główny projektant jest odpowiedzialny za uzyskanie niezbędnych dokumentów od właściciela instalacji.

Ważne jest to, że:

- Warunkiem wstępnym dla wytycznych zgodnie z QM dla ciepłowni na biomasę jest przeprowadzenie spotkania początkowego w kamieniu milowym 1 z wszystkimi wymaganymi uczestnikami (upoważniony przedstawiciel właściciela zakładu, główny planista i kierownik ds. jakości); końcowe spotkanie w kamieniu milowym 5 jest ważne i powinno się z niego zrezygnować tylko w wyjątkowych przypadkach.
- Kamień milowy może zostać zweryfikowany dopiero po otrzymaniu wszystkich niezbędnych dokumentów.
- Kamienie milowe są zakończone, gdy plan Q (główny dokument w kamieniu milowym 1 lub odpowiedni załącznik w kamieniach milowych 2-5) został podpisany.
- Zasadniczo zakłada się, że zrealizowany projekt odpowiada planowaniu podczas przetargu. Jeśli tak nie jest, główny planista jest zobowiązany do natychmiastowego zgłoszenia zmian do Q-managera. Ten ostatni decyduje, czy krok milowy 3 musi zostać powtórzony (dodatkowe wynagrodzenie).

C.2 Uproszczona wersja QMstandard® z tylko 3 kamieniami milowymi

Normalnie QM dla ciepłowni na biomasę obejmuje 5 kamieni milowych. W wersji uproszczonej, kamienie milowe 3 i 4 można pominąć. Jest to możliwe tylko pod następującymi warunkami:

- Dla etapu 2 wybrano standardowy schemat hydrauliczny (warunek ten można pominąć tylko wtedy, gdy wybrane przez planistę rozwiązanie hydrauliczne i sterujące jest opisane na tym samym poziomie szczegółowości co sterowanie standardowe i rozwiązanie to jest kompletne dla etapu 2),
- Wydajność, natężenia przepływu i temperatury zostały już zdefiniowane w kamieniu milowym 2,
- Ocena zapotrzebowania i odpowiedni wybór systemu w etapie 2 spełniają już wszystkie wymagania Q etapu 3 (co ma być zapewnione przez głównego planistę).

Mimo że kamienie milowe 3 i 4 nie są weryfikowane przez Q-managera, muszą być spełnione przez głównego planistę. Brakujące dokumenty muszą być dostarczone do Q-managera w kamieniu milowym 5.

Procedura uproszczona stosowana jest dla układów jedno- lub dwuwartościowych, jedno- lub wielokotłowych.

- bez lokalnej sieci ciepłowniczej do maksymalnej mocy 500 kW, lub
- z sieciami grzewczymi i mocą przyłączeniową do maks. 200 kW.

C.3 QMmini®.

Oprócz **QMstandard®,** który opisany jest w Q-guidelines, QM for Biomass DH plants zdefiniował proces **QMmini®** dla mniejszych systemów monowalentnych w swoich własnych Q-guidelines [7]dostępnych w języku niemieckim. QMmini® nie jest dalej omawiany w wytycznych Q.

Właściciel instalacji DServices

Właściciel zakładu wyznacza upoważnionego przedstawiciela. Właściciel zakładu udziela upoważnionemu przedstawicielowi niezbędnych pełnomocnictw, aby mógł on podpisywać wszystkie dokumenty związane z QM. Usługi, które mają być świadczone przez właściciela zakładu lub upoważnionego przedstawiciela dla każdego etapu, są wymienione w **Tabela** 2**.**

Nie.	Oznaczenie	Usługi świadczone przez właściciela zakładu
D.1	Usługi, które mają być wykonane w kamień milowy 1	■ Przydział głównego planisty. ■ Następujące kwestie powinny zostać wyjaśnione wewnętrznie: - Kto powinien być właścicielem? - Jaka powinna być forma prawna podmiotu odpowiedzialnego? - Jak powinna być założona własność? - Kto jest odpowiedzialny za finanse? - Kto będzie później odpowiedzialny za operację? - W jaki sposób odpowiedzialni ludzie są włączani w proces planowania? - Czy wyjaśniono sytuację konkurencyjną na rynku ciepłowniczym w obszarze dostaw? - Kto jest odpowiedzialny za kompetentny rozwój rynku i późniejszą obsługę klienta? - Gdzie powinna być zlokalizowana ciepłownia (z uwzględnieniem zabezpieczenia prawnego)? - Jakie są warunki ramowe dla kolejnego pozwolenia na budowę? - Jaka jest procedura dotycząca pozwoleń na budowę i służebności dla rur? - Jakie są warunki przetargów (zamówień publicznych)? - Jak powinny być zaprojektowane umowy na dostawę ciepła? - Jak zapewnione jest finansowanie dalszych faz projektu? ■ Podjęcie decyzji o zasadności wykonania projektu ciepłowni na biomasę.
D.2	Usługi, które mają być wykonane w kamień milowy 2	■ Ocena organizacji i formy prawnej podmiotu odpowiedzialnego ■ Ocena, czy i na jakich warunkach planowana ciepłownia na biomasę uzyska pozwolenie na budowę. ■ Ocena, czy i na jakich warunkach właściciele gruntów są skłonni udzielić służebności/prawa przejazdu dla sieci ciepłowniczej. ■ Ocena możliwych odbiorców ciepła, przy przyjęciu warunków przyłączenia komercyjnego (np. ceny ciepła) wynikających z opracowania wstępnego: - Kto złożył wiarygodne oświadczenie woli i jest gotowy do rozpoczęcia negocjacji kontraktowych? - Kto jest zainteresowany połączeniem na określonych warunkach, jakie to są warunki (czas, opłacalność, itp.)? - Jak należy oceniać przyszłe zamiary kolejnych interesujących nieruchomości znajdujących się na tym terenie? ■ Wykaz odbiorców ciepła z podaniem czasu przyłączenia i statusu ("umowa podpisana", "otwarta" itp.). **Co najmniej 70% rocznego zapotrzebowania na ciepło musi być zabezpieczone dokumentami pisemnymi** (umowa lub list intencyjny). ■ Ocena dotycząca paliwa: - Jakie rodzaje paliwa są dostępne? - Jak zorganizowany jest zakup paliwa? - Jaką cenę paliwa należy zastosować w kalkulacji opłacalności? ■ Uzyskanie orientacyjnej oferty na dostawę paliwa. ■ Ocena dotycząca finansowania: - Jakich dotacji można się spodziewać? - Jak i na jakich warunkach może odbywać się dalsze finansowanie? ■ Dowód rentowności zgodnie z metodą renty rocznej; w przypadku instalacji z siecią grzewczą zaleca się już sporządzenie biznesplanu. ■ Decyzja dotycząca planowania wdrożenia.

Tabela 2

Nie.	Oznaczenie	Usługi świadczone przez właściciela zakładu
D.3	Usługi, które mają być wykonane w kamień milowy 3	■ Ostateczne uregulowanie organizacji i formy prawnej podmiotu odpowiedzialnego. ■ Uzyskanie pozwolenia na budowę. ■ Zabezpieczenie służebności/prawa przejazdu. ■ Wyjaśnienie kwestii ubezpieczeniowych w zakresie budowy i eksploatacji. ■ Zapewnienie oferty na dostawę paliwa dostosowanej do planowanej instalacji (wielkość magazynu paliwa, interwał dostaw, dojazd, itp.). ■ Ocena możliwych odbiorców ciepła jako podstawa planowania (kontynuacja etapu 2); w szczególności w odniesieniu do następujących pytań: - Którzy odbiorcy ciepła zawarli w międzyczasie umowę na dostawę ciepła? - Od których odbiorców ciepła można oczekiwać podpisania umowy przed oddaniem do eksploatacji? - Które obszary mogą być połączone w jakim czasie? - Dla których odbiorców ciepła właściciel instalacji jest skłonny ponieść ryzyko, że mimo wszystko nie zostaną oni podłączeni? ■ Lista odbiorców ciepła ze wskazaniem czasu i statusu podłączenia ("umowa podpisana", "otwarta", itp.). W momencie rozpoczęcia budowy, co najmniej 60% rocznego zapotrzebowania na ciepło musi być zabezpieczone podpisanymi umowami na dostawę ciepła. ■ Przygotowanie umowy na dostawę ciepła wraz z warunkami technicznymi i ogólnymi. ■ Zweryfikowany dowód rentowności zgodnie z metodą renty rocznej; dla systemów z siecią grzewczą obowiązkowy jest biznesplan z budżetowym bilansem i budżetowym rachunkiem zysków i strat na 20 lat. ■ Dowód, że finansowanie jest zabezpieczone. ■ Koordynacja planowania przetargu z zaangażowanymi i zainteresowanymi stronami. ■ Decyzja o wykonaniu.
D.4	Usługi, które mają być wykonane w kamień milowy 4	■ Zatwierdzenie koncepcji optymalizacji działalności (wraz z umową na realizację). ■ Lista osób odpowiedzialnych za operację. ■ Przejęcie i odbiór zakładu oraz wdrożenie organizacji operacyjnej.
D.5	Usługi, które mają być wykonane w kamień milowy 5	■ Przygotowanie zestawienia kosztów i porównanie z planowanymi wielkościami. ■ Sporządzenie rocznego bilansu i rachunku zysków i strat za pierwszy rok działalności i porównanie z danymi docelowymi.

Tabela 2(ciąg dalszy)

E Usługi i wymagania Q Główny planista

E.1 Osiągnięcia w poszczególnych kamieniach milowych

Dla poszczególnych kamieni milowych główny planista musi wykonać usługi zgodnie z **Tabela** 3i spełnić związane z nimi wymagania Q. Opis odnosi się do następujących sekcji E.2 do E.7. Stopień dokładności i szczegółowości w poszczególnych fazach projektu - w szczególności w obszarach "ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu", "sieć ciepłownicza" i "produkcja ciepła" - podlega umowie o wynagrodzeniu w danym kraju (np. [30], [[32], [33]).

Nie.	Oznaczenie	Usługi i związane z nimi wymagania jakościowe, które główny planista musi zapewnić w poszczególnych kamieniach milowych
E.1.1	Usługi, które mają być wykonane w kamień milowy 1	■ Odpowiedź na pytanie: Czy spełnione są przesłanki umowne, aby główny planista, jako wykonawca właściciela zakładu, mógł podpisać umowy dotyczące QM dla ciepłowni na biomasę w planie Q? ■ Określenie wartości docelowych wspólnie z właścicielem zakładu i menedżerem ds. jakości: - Straty ciepła sieci ciepłowniczej Rysunek 13→Rysunek 13 - Minimalna liniowa gęstość cieplna • Praca całoroczna 2,0 MWh/(a.Trm) • Okres grzewczy bez przygotowania ciepłej wody użytkowej 1,0 MWh/(a.Trm) - Specyficzne koszty inwestycyjne sieci ciepłowniczej **Rysunek 15→** - Jednostkowe koszty inwestycyjne produkcji ciepła **Rysunek 16→**Rysunek 16
E.1.2	Usługi, które mają być wykonane w kamień milowy 2	**E.2 Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu** ■ Sytuacja została udokumentowana zgodnie z pkt E.2.1 - E.2.6. **E.3 Sieć ciepłownicza** ■ Muszą być spełnione wymagania jakościowe E.3.1 - E.3.6. **E.4 Produkcja ciepła** ■ Należy spełnić wymagania jakościowe E.4.1 - E.4.8 i E.4.11. **F. Rodzaje paliwa** ■ Rodzaj paliwa został zdefiniowany w kamieniu milowym 1 podczas tworzenia systemu zarządzania jakością dla ciepłowni na biomasę. W ramach planowania projektu, został on sprawdzony wspólnie z właścicielem zakładu, - czy zamierzony asortyment paliw w regionie może być uzyskany w wystarczającej ilości po cenie przewidzianej w rachunku ekonomicznej opłacalności, - czy można założyć wystarczające bezpieczeństwo dostaw, aby zwymiarować magazynowanie paliwa zgodnie z wymaganiami E.4.5. ■ Konieczne może być dostosowanie rodzaju paliwa. **Kalkulacja rentowności** ■ Główny projektant dostarcza właścicielowi obiektu niezbędne dane planistyczne do przygotowania rachunku opłacalności ekonomicznej oraz uczestniczy w obliczaniu kosztów i szacowaniu kosztów zgodnie ze specyfikacjami zawartymi w umowie o wynagrodzeniu w danym kraju. Jeżeli główny projektant ma dostarczyć szczegółowy dowód opłacalności, musi to zostać uzgodnione w umowie inżynieryjnej. ***Uproszczona wersja QMstandard® z tylko 3 kamieniami milowymi*** ■ *Aby móc pominąć etapy 3 i 4, muszą być spełnione następujące warunki wstępne:* - *Wybrano obwód standardowy lub wybrany obwód został udokumentowany na tym samym poziomie szczegółowości co obwód standardowy i uznany za odpowiedni przez Q-managera.* - *Wydajności, natężenia przepływu i temperatury są już określone* - *Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu spełniają już wszystkie wymagania Q etapu 3.* - *Kamienie milowe 3 i 4 nie są weryfikowane przez Q-managera, ale nadal muszą być spełnione przez głównego planistę.*
E.1.3	Usługi, które należy wykonać w ramach etapu 3	**E.2 Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu** ■ Sytuacja została udokumentowana zgodnie z pkt E.2.1 - E.2.6. **E.3 Miejska sieć ciepłownicza** ■ Muszą być spełnione wymagania jakościowe E.3.1 - E.3.6. **E.4 Produkcja ciepła** ■ Muszą być spełnione wymagania jakościowe E.4.1 - E.4.11. **F. Rodzaje paliwa** ■ Rodzaje paliw muszą być zweryfikowane wspólnie z właścicielem zakładu. W wyniku tej weryfikacji dostępna jest oferta na asortyment paliw przewidziany w projekcie przetargowym. Dzięki tej ofercie możliwe jest spełnienie warunków dotyczących rytmu dostaw (określenie wielkości do wymiarowania silosu). Cena paliwa przyjęta w kalkulacji opłacalności opiera się na tej ofercie.

Tabela 3

Nie.	Oznaczenie	Usługi i związane z nimi wymagania jakościowe, które główny planista musi zapewnić w poszczególnych kamieniach milowych
E.1.3	Usługi, które muszą być wykonywane w kamień milowy 3 (ciąg dalszy)	**Kalkulacja rentowności** ■ Główny projektant dostarcza właścicielowi obiektu niezbędne dane planistyczne do przygotowania rachunku opłacalności ekonomicznej oraz uczestniczy w obliczaniu i szacowaniu kosztów zgodnie ze specyfikacjami zawartymi w umowie o wynagrodzeniu w danym kraju. Jeżeli główny projektant ma przedstawić szczegółowy dowód efektywności ekonomicznej, musi to zostać uzgodnione w umowie o budowę. **Uwaga:** Zaleca się również przeprowadzenie kalkulacji kosztów i efektywności ekonomicznej w przypadku samozaopatrzenia. **Późniejsze rozstrzygnięcie przetargu na ciepłownię** ■ Oferta na instalację do produkcji ciepła nie jest jeszcze dostępna dla kamienia milowego 3, ale możliwe jest uzgodnienie jej późniejszego dostarczenia do Q-managera. Sprawdzenie zawartości przez Q-managera jest dodatkowo wynagradzane w oparciu o czas i materiał.
E.1.4	Usługi, które mają być wykonane w kamień milowy 4	**E.2 ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu** ■ Dokonano oceny zapotrzebowania i odpowiedniego doboru systemu. **E.6 Zatwierdzenie i koncepcja optymalizacji operacyjnej** ■ Zatwierdzenie zostało przeprowadzone zgodnie z ppkt E.6.1 i E.6.2. ■ Optymalizacja operacji została uzgodniona w umowie inżynieryjnej. ■ Optymalizacja operacyjna musi być zaprojektowana zgodnie z E.6.3. **F. Rodzaje paliwa** ■ Umowa na dostawę paliwa została podpisana. Dzięki tej umowie mogą zostać spełnione warunki dotyczące okresów dostaw (określenie wielkości dla wymiarowania składowania). Cena paliwa w kalkulacji opłacalności ekonomicznej odpowiada specyfikacji zawartej w umowie na dostawę.
E.1.5	Usługi, które mają być wykonane w kamień milowy 5	**E.2 Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu** ■ Aktualną sytuację odbiorców ciepła zweryfikowano zgodnie z punktami E.2.1 - E.2.6. **E.5 Dokumentacja systemu** ■ Dokumentacja zakładu została przygotowana zgodnie z E.5.1 - E.5.3. Zarządzającemu Q należy dostarczyć spis treści dokumentacji systemowej z podpisem potwierdzającym jej kompletność i aktualizację. Jeżeli odbywa się spotkanie końcowe, należy na nie przynieść kompletną dokumentację inwestycji. **E.7 Wdrożenie optymalizacji operacyjnej** ■ Optymalizacja działania została przeprowadzona zgodnie z E.7.1 - E.7.3. ***Uproszczona wersja QMstandard® z tylko 3 kamieniami milowymi*** ■ *Brakujące dokumenty z pominiętych kamieni milowych należy przedłożyć Q-managerowi, szczególnie te z kamienia milowego 4:* *- Umowa na dostawę paliwa (w przypadku zewnętrznego dostawcy paliwa)* *- Umowa na dostawę ciepła (w przypadku sprzedaży ciepła)* *- Kontraktowy kocioł na biomasę* *- Sprawozdanie z zatwierdzenia* *- Koncepcja optymalizacji operacji*

Tabela 3)

E.2 Ocena zapotrzebowania na wymagania jakościowe i odpowiedni wybór systemu

Główny planista musi przedłożyć sprawozdanie sytuacyjne, które spełnia wymagania Q określone w **tabeli 5.** Dla E.2.1...E.2.6 dostępna jest tabela EXCEL "ocena zapotrzebowania i wybór odpowiedniego systemu", służąca do wprowadzania wymaganych informacji oraz sprawdzania wiarygodności. Tabela EXCEL "Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu" oraz odpowiedni podręcznik [8]są dostępne jako bezpłatne pliki do pobrania (www.qmholzheizwerke.ch).

Ważna uwaga: Chociaż tabela nie jest narzędziem planistycznym do określania mocy cieplnej i zapotrzebowania na ciepło poszczególnych odbiorców ciepła, tabela EXCEL może być wykorzystywana jako narzędzie planistyczne do określania mocy cieplnej całego systemu (charakterystyka obciążenia) oraz projektowania kotła na biomasę w systemie biwalentnym. Decydujące znaczenie mają zawsze obliczenia głównego planisty.

Nie.	Oznaczenie	Wymogi Q
E.2.1	Roczne zapotrzebowanie na ciepło dla każdego odbiorcy ciepła	**Nowe budynki** Obliczenie rocznego zapotrzebowania na ciepło zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi (np. odpowiadającymi normie *ISO 52016-1 [26]*). Odchylenia od standardowego zastosowania są możliwe po uzgodnieniu z właścicielem instalacji. **Istniejące budynki** Ankiety na miejscu służą do określenia aktualnego zużycia energii końcowej na przestrzeni kilku lat oraz do oszacowania stopnia wykorzystania wcześniejszej produkcji ciepła. Na tej podstawie określa się przyszłe zapotrzebowanie na ciepło, biorąc pod uwagę przyszłe remonty, rozbudowę i zmiany w użytkowaniu. Określenie to powinno być zrozumiałe i wiarygodne. Jeżeli nie ma dostępnych wiarygodnych danych na temat wcześniejszego zużycia lub jeżeli nie jest możliwy wiarygodny rozkład zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, zapotrzebowanie na ciepło do produkcji ciepłej wody użytkowej i ciepło technologiczne, wymagane są szczegółowe pomiary w wystarczająco długim okresie czasu (w szczególności dotyczy to dużych odbiorców i ciepła technologicznego). **Nowe obszary rozwoju budownictwa mieszkaniowego** Obliczenia na podstawie szacunkowego energetycznego obszaru odniesienia i specyficznych wymagań cieplnych zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami (np. *[27], [[28], [29])*. Uwzględnić w obliczeniach specyficzne zapotrzebowanie na ciepło 10- 20% poniżej wartości przepisowej, specyficzne zapotrzebowanie na ciepło dla ciepłej wody użytkowej zgodnie ze standardowym zastosowaniem. **Wymagane dane** ■ Zapotrzebowanie na ciepło [kWh/a] ■ Roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/a] ■ Roczne zapotrzebowanie na ciepło technologiczne [kWh/a] ■ Obszar odniesienia energii [m²] (zob. glosariusz)
E.2.2	Pojemność cieplna dla każdego odbiornika ciepła	**Nowe budynki** Obliczanie pojemności cieplnej zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi (np. odpowiadającymi *normie EN 12831-1 [25])* **Istniejące budynki** Najdokładniejszą metodą jest określenie charakterystyki obciążenia za pomocą pomiarów (szczególnie zalecane dla dużych odbiorników i ciepła technologicznego). Metoda aproksymacji przez oszacowanie z E.2.1: - Maksymalna moc cieplna do ogrzewania pomieszczeń: Podział zapotrzebowania na ciepło przez odpowiednią liczbę godzin pracy przy pełnym obciążeniu (w zależności od rocznej krzywej czasu trwania obciążenia w danej lokalizacji, limitu grzewczego i wielkości składnika niezależnego od pogody). - Średnia moc cieplna dla ciepłej wody użytkowej: Podział zapotrzebowania na ciepło przez liczbę godzin grzewczych (praca sezonowa) lub 8760 godzin (praca całoroczna). - Średnia moc cieplna dla ciepła technologicznego: Podział zapotrzebowania na ciepło przez liczbę godzin pracy w ciągu roku (szacunkowo lub według zmierzonych godzin pracy). **Nowe obszary rozwoju budownictwa mieszkaniowego** Oszacowanie z E.2.1 analogicznie do procedury dla istniejących budynków. **Wymagane dane** ■ Maks. moc cieplna dla ogrzewania pomieszczeń [kW] ■ Maks. moc cieplna dla ciepłej wody użytkowej [kW] ■ Maks. moc cieplna dla ciepła technologicznego [kW]

Tabela 4

Nie.	Oznaczenie	Wymogi Q
E.2.3	Wymagana temperatura dla każdego odbiornika ciepła	**Nowe budynki** Zgodnie z projektem mocy cieplnej, produkcji ciepłej wody użytkowej itp. **Istniejące budynki** Szacunki na podstawie istniejącej mocy cieplnej, ogrzewania wody, itp. Niejasne przypadki: Pomiar w wystarczająco długim okresie czasu. **Obszar budowy** Oszacowanie na podstawie przewidywanych odbiorników ciepła. **Wymagane dane** ■ Maks. temperatura zasilania [°C] (z wymiennikiem ciepła: temperatura pierwotna i wtórna) ■ Maks. temperatura powrotu [°C] (z wymiennikiem ciepła: temperatura pierwotna i wtórna) W przypadku wymiennika ciepła: w tabeli EXCEL "Wykrywanie sytuacji" należy zastosować temperatury pierwotne (decydujące dla temperatury zasilania i powrotu).
E.2.4	Sprawdzenie wiarygodności dla każdego odbiorcy ciepła (tabela EXCEL "Analiza status-quo" jest dostępna jako pomoc)	**Wymagane kluczowe dane liczbowe** Główny planista oblicza następujące kluczowe liczby z E.2.1 i E.2.2 dla każdego odbiorcy ciepła (automatycznie z tabelą EXCEL "Analiza stanu rzeczy"): ■ Liczba godzin pracy przy pełnym obciążeniu dla ogrzewania pomieszczeń [h/a] ■ Liczba godzin pracy przy pełnym obciążeniu dla ciepłej wody użytkowej [h/a] ■ Liczba godzin pracy przy pełnym obciążeniu dla ciepła technologicznego [h/a] ■ Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [kWh/(m²a)] ■ Pojemność cieplna właściwa dla ogrzewania pomieszczeń [W/m²] ■ Jednostkowe zapotrzebowanie na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m²a)] Kluczowe liczby są porównywane przez Q-managera z informacjami z literatury (np. z podręcznika planowania [4]) i własnymi wartościami empirycznymi.
E.2.5	System ogólny	**Wymagane dane** ■ Stacja klimatyczna ■ Temperatura pokojowa [°C] ■ Granica grzania [°C] ■ Standardowa temperatura zewnętrzna [°C] ■ Nieuzależniona od pogody część mocy cieplnej dla ogrzewania pomieszczeń [%] ■ Straty mocy sieci ciepłowniczej [kW] Straty mocy na przesyle ■ Roczna strata ciepła w sieci ciepłowniczej [kWh/a] Roczna strata ciepła przez przesył ■ Maks. temperatura zasilania [°C]
E.2.6	Kontrola wiarygodności całego systemu (jako pomoc dostępna jest tabela EXCEL "Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu")	**Wymagane kluczowe dane liczbowe i krzywe charakterystyczne** Główny planista oblicza następujące kluczowe liczby i krzywe charakterystyczne dla całego systemu od E.2.1 do E.2.3 i E.2.5 (automatycznie z tabelą EXCEL "Ocena zapotrzebowania i odpowiedni wybór systemu"): ■ Maks. temperatura zasilania dla odbiornika ciepła [°C] (najwyższa występująca wartość) ■ Maks. temperatura wody powrotnej [°C] (najwyższa średnia wartość wody powrotnej) ■ Liczba godzin pracy przy pełnym obciążeniu systemu ogrzewania pomieszczeń dla całej instalacji [h/a]. ■ Liczba godzin pracy przy pełnym obciążeniu ciepłej wody użytkowej dla całej instalacji [h/a]. ■ Liczba godzin pracy przy pełnym obciążeniu dla ciepła technologicznego dla całej instalacji [h/a]. ■ Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło dla całego systemu [kWh/(m²a)] ■ Pojemność cieplna właściwa ogrzewania pomieszczenia dla całej instalacji [W/m²]. ■ Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej dla całego systemu [kWh/(m². a) ■ **Charakterystyka obciążenia w** funkcji temperatury zewnętrznej przedstawiona jest jako suma: - Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania pomieszczeń w zależności od warunków pogodowych [kW] - Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania pomieszczeń nie zależnie od warunków pogodowych [kW] - Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla ciepłej wody użytkowej [kW] - Pojemność cieplna dla ciepła technologicznego [kW] - Straty mocy przez przesył w sieci [kW] ■ **Krzywa rocznego czasu trwania zapotrzebowania na moc cieplną** obliczona na podstawie krzywych charakterystycznych obciążenia ■ **Niezależne obliczenie całkowitego zapotrzebowania na ciepło przy** użyciu rocznej krzywej mocy cieplnej dla porównania z sumą zapotrzebowania na ciepło wskazaną przez głównego

		planistę. Kluczowe liczby i krzywe charakterystyczne są porównywane przez Q-managera z informacjami z literatury (np. z podręcznika planowania [4]) i własnymi wartościami empirycznymi.

Tabela 4)

E.3 Wymogi Q dla sieci ciepłowniczej

Wymogi Q zawarte w punkcie E.3 dotyczą tylko projektów z miejską siecią ciepłowniczą.

Oznacza to, że co najmniej jeden odbiorca ciepła jest zasilany z sieci ciepłowniczej (i odpowiedniej pompy sieciowej). (System bez sieci ciepłowniczej charakteryzuje się tym, że wszyscy odbiorcy ciepła są podłączeni bezpośrednio do głównego kolektora ciepłowni).

Spełnione są następujące wymagania:

- Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu zostały dokonane zgodnie z E.2, a właściciel instalacji określił, którzy odbiorcy ciepła mają być uwzględnieni w planowaniu i gdzie zlokalizowana jest ciepłownia.

- Lokalizacja ciepłowni i przebieg rurociągów zostały wybrane (proces iteracyjny) tak, aby wymagania Q mogły być spełnione najlepiej jak to możliwe.

Przy projektowaniu sieci grzewczej muszą być spełnione kryteria jakościowe wymienione w **Tabela 5**

Nie.	Oznaczenie	Wymogi Q
E.3.1	Najnowocześniejsza technologia	■ Sieć ciepłownicza musi być zaplanowana i wykonana zgodnie z najnowszymi technologiami. Szczególną uwagę należy zwrócić na: - Podręcznik planowania QM
E.3.2	Konstrukcja sieci grzewczej	■ Poniższe zasady projektowania zakładają wyraźnie, że roczne zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplna zostały obliczone zgodnie z wymaganiami Q w rozdziale E.2 "Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór instalacji" oraz że obliczone wielkości kluczowe są wiarygodne. ■ Maksymalna temperatura zasilania powrotnego powinna być jak najniższa (patrz E.3.6). ■ Różnica temperatur pomiędzy zasilaniem i powrotem powinna być tak duża, jak to technicznie możliwe, a w ostatecznej konfiguracji powinna wynosić co najmniej 30 K. ■ Należy sporządzić wiarygodne obliczenia strat ciśnienia. Zalecenia: - Obliczanie przepływu na podstawie mocy cieplnej bez narzutów bezpieczeństwa - Chropowatość przewodu hydraulicznego wg [22]maks. 0,01 mm - Średni spadek ciśnienia w odpowiedniej rurze (patrz słownik "Sieć ciepłownicza") 150...200 Pa/m - Uzyskane prędkości przepływu powinny mieścić się w zakresie wartości podanych w **Tabela 14(**patrz załącznik). ■ Dla każdego indywidualnego odbiorcy ciepła należy w umowie określić maksymalną moc cieplną i maksymalną dopuszczalną temperaturę powrotu.
E.3.3	Określenie kluczowych danych liczbowych dla sieci ciepłowniczej	■ Straty w sieci ciepłowniczej: - Wartość docelowa 10% (w odniesieniu do ciepła dostarczanego do sieci ciepłowniczej) - Wartość graniczna zgodnie z umową W pewnych okolicznościach przydatna może być wyższa wartość graniczna niż wartość docelowa. Wartość graniczna mająca zastosowanie do projektu musi zostać zapisana w kamieniu milowym 1 planu Q. Jeżeli jest ona wyższa od wartości docelowej, należy to uzasadnić w planie Q. ■ Liniowa gęstość cieplna i jednostkowe koszty inwestycyjne sieci ciepłowniczej: - Na podstawie uzgodnionej wartości granicznej strat w sieci ciepłowniczej można określić odpowiednią wartość minimalnej liniowej gęstości mocy cieplnej na podstawie **Rysunek** 13w załączniku (w zależności od trybu pracy sieci). - **Rysunek** 15w załączniku przedstawia wartości docelowe konkretnych kosztów inwestycyjnych sieci ciepłowniczej; w normalnych warunkach nie powinny one być przekroczone o więcej niż 25%. Wartości szczególnych kosztów inwestycyjnych, strat ciepła i liniowej gęstości ciepła, mające zastosowanie do projektu, należy zapisać w pierwszym etapie Q-Planu. Jeżeli w odniesieniu do jednostkowych kosztów inwestycyjnych uzgodniono wartość wyższą o ponad 25 % od wartości docelowej, należy to uzasadnić w planie Q.
E.3.4	Projekt hydrauliczny i rozwiązanie pomiarowe, kontrolne i regulacyjne (MCR) dla sieci ciepłowniczej	■ Projekt hydrauliczny i rozwiązanie MCR muszą być zgodne ze specyfikacjami standardowych schematów hydraulicznych [2][5]
E.3.5	Interfejs dostawca ciepła - odbiorca ciepła	■ Interfejs dostawca ciepła - odbiorca ciepła musi być zdefiniowany w umowie o dostawę ciepła lub w związanych z nią Ogólnych Warunkach Handlowych i Technicznych Przepisach Przyłączeniowych. Sprawdź, jakie wzory umów o dostawę ciepła obowiązują w Twoim kraju.
E.3.6	Konstrukcja hydrauliczna i rozwiązanie MCR dla odbiorników ciepła	■ Obwody hydrauliczne odbiorników ciepła powinny być zaprojektowane zgodnie z normatywnymi schematami hydraulicznymi [2][5] ■ Odbiorniki ciepła nie mogą być wyposażone w urządzenia, które ogrzewają strumień powrotny za pomocą gorącej wody zasilającej. Należy unikać następujących urządzeń: - Obwody wtrysku i odchylania z zaworami trójdrożnymi - Czterodrogowy zawór mieszający - Przełączniki hydrauliczne - Obwodnice wszelkiego rodzaju - Zawory nadmiernego przepływu - Rozdzielacz z dużą powierzchnią wymiany ciepła (rura w rurze, kwadrat)

Tabela 5

E.4 Wymogi Q dla produkcji ciepła

Spełnione są następujące **warunki wstępne:**

- Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu jest zgodny z punktem E.2, a sieć ciepłownicza (jeśli jest dostępna) jest zaprojektowana zgodnie z punktem E.3.
- Znane jest zapotrzebowanie na energię i moc cieplną w momencie oddania do eksploatacji oraz w momencie końcowej rozbudowy.
- Znane są temperatury zasilania i powrotu sieci ciepłowniczej w funkcji temperatury zewnętrznej, określona jest maksymalna dopuszczalna temperatura powrotu.
- Określa się paliwa lub typy paliw, które należy uwzględnić w projekcie.

Do planowania projektu i budowy instalacji do produkcji ciepła muszą być spełnione kryteria jakościowe zgodnie z **Tabela** 6

Nie.	Oznaczenie	Wymogi Q
E.4.1	Najnowocześniejsza technologia	■ Wytwarzanie ciepła należy planować i realizować zgodnie z najnowszym stanem techniki. W szczególności należy przestrzegać informacji zawartych w podręczniku planowania [4] ■ Plan instalacji (kotłownia, magazyn paliwa) musi być omówiony z ewentualnymi dostawcami paliwa i kotła.
E.4.2	Możliwości rozbudowy w zakresie produkcji ciepła	■ Właścicielowi instalacji należy pokazać, w jaki sposób uwzględnienie różnych etapów rozbudowy sieci ciepłowniczej wpływa na projektowanie produkcji ciepła. ■ Wspólnie z właścicielem instalacji należy ustalić, którzy odbiorcy ciepła mają być uwzględniani przy wymiarowaniu produkcji ciepła: - Odbiorniki ciepła podłączone podczas rozruchu - Odbiornik ciepła podłączony w końcowej fazie Należy wziąć pod uwagę wymagania ewentualnych programów finansowania.
E.4.3	Wymagania dotyczące pojemności cieplnej i temperatury istotne dla planowania projektu	■ Na podstawie wyników analizy status quo należy określić, jakie zapotrzebowanie na moc cieplną, ciepło i temperaturę jest decydujące dla planowania produkcji ciepła: - W momencie oddania do użytku - W fazie końcowej Te podstawowe dane do wymiarowania i projektowania są przedkładane właścicielowi zakładu do zatwierdzenia.
E.4.4	Wybór systemu do produkcji ciepła	■ Zapotrzebowanie na moc cieplną do produkcji ciepła jest decydujące dla wyboru systemu. Należy wybrać jeden z systemów wymienionych w załączniku, zgodnie z **Table** 17w załączniku. Muszą być spełnione określone warunki. W przypadku systemów biwalentnych, rozkład produkcji ciepła pomiędzy kotłami na biomasę i produkcją ciepła z paliw kopalnych należy przedstawić za pomocą rocznej krzywej czasu trwania. ■ Jeżeli wybrany zostanie system inny niż podane w tabelach, należy podać tego przyczyny. Musi to być przedyskutowane i zatwierdzone przez właściciela instalacji. ■ Minimalne średnie dzienne obciążenie **grzewcze** dla pracy przy niskim obciążeniu definiowane jest zgodnie z **Table** 18 ■ Wybór systemu pieca. Decydującymi kryteriami są: Rodzaj paliwa, moc kotła, tryb pracy (obciążenie podstawowe, częsta praca przy niskim obciążeniu itp.) ■ Jeżeli stosowane są filtry cząstek stałych, muszą być one dobrane i zaprojektowane zgodnie z najnowszym stanem techniki (liczba, konstrukcja, sposób działania, opis działania wraz z koncepcją pomiaru i sterowania).
E.4.5	Wymiarowanie układu magazynowania paliwa	**Składowisko zrębków drzewnych** ■ Wymiarowanie: - Objętość netto dla zapotrzebowania 5 do 7 dni przy nominalnej mocy cieplnej + 1 napełnienie zbiornika (w zależności od liczby godzin pracy z pełnym obciążeniem i mocy kotła na biomasę odpowiada to ok. 5...10% rocznego zapotrzebowania na ciepło) - Stopień wypełnienia netto > 70 %. - Silosy podziemne: stosunek wysokości do szerokości między 1 a 1,5 Takie wymiarowanie wymaga umowy gwarantującej długoterminowe zaopatrzenie w opał. W wyjątkowych przypadkach (utrudnienia w dostawach z powodu braku drewna, zaśnieżony region, brak dostaw w okresie Świąt Bożego Narodzenia/Nowego Roku itp.

Tabela 6

Nie.	Oznaczenie	Wymogi Q
E.4.5	Wymiarowanie układu magazynowania paliwa (ciąg dalszy)	■ Projektowanie i wymiarowanie składu paliwa z potencjalnymi dostawcami paliwa drzewnego (wielkość kontenera dostawczego, wysokość wywrotu pojazdu dostawczego itp.) ■ Należy zwrócić uwagę na maksymalną wysokość wysypu, aby niezawodnie zapobiec samozapłonowi. ■ Wentylacja magazynu paliwa i związanych z nim pomieszczeń: Unikać gromadzenia się gazów fermentacyjnych; zapewnić usuwanie wilgoci. **Składowanie pelet** ■ Wymiarowanie: Objętość magazynowa nie powinna być mniejsza niż objętość transportowa ciężarówki silosowej i maksymalna objętość zużycia pomiędzy zamówieniem peletu a dostawą. ■ Przestrzegać aktualnych przepisów i zaleceń dotyczących zapobiegania obrażeniom osób przez tlenek węgla (CO).
E.4.6	Konstrukcja hydrauliczna i rozwiązanie MCR dla produkcji ciepła	■ Należy stosować standardowe schematy hydrauliczne [2][5]odpowiadające wybranemu systemowi. ■ Jeżeli dla wybranego systemu produkcji ciepła nie jest dostępne standardowe rozwiązanie, należy dostarczyć następujące dokumenty: - Schemat hydrauliczny wytwarzania ciepła - Schemat sterowania produkcją ciepła - Opis funkcjonalny - Interpretacja - Dodatek do sprawozdania z homologacji Dokumenty te muszą być sformatowane zgodnie ze standardowymi schematami hydraulicznymi [2][5]
E.4.7	Logistyka usuwania popiołu	■ Wybór odpowiedniego systemu transportowego i kontenerowego. Kryteria do zastosowania: Sytuacja przestrzenna, jakość popiołu, ilość, możliwość utylizacji. ■ Odzysk i unieszkodliwianie popiołu drzewnego muszą być zgodne z ramami prawnymi
E.4.8	Zapewnienie dostaw ciepła dla systemów monowalentnych	■ Maksymalny dopuszczalny czas przestoju musi być określony przez właściciela instalacji i zapisany w koncepcji operatora. ■ Należy przewidzieć rury przyłączeniowe (kołnierz) dla ogrzewania awaryjnego.
E.4.9	Czołowy kocioł na drewno	■ Można posłużyć się wytycznymi przetargowymi dla kotłów na biomasę [3] ■ Wymagania dotyczące sprzętu pomiarowego, w tym interfejsu do eksportu danych, określa się w zaproszeniu do składania ofert.
E. 4.10	Wybór dostawcy kotła	■ Należy dokonać systematycznego, bezstronnego porównania oferowanych usług i uzyskanych referencji. ■ Przed złożeniem zamówienia u dostawcy kotła należy upewnić się, że akceptuje on wbudowany licznik ciepła (część standardowego schematu hydraulicznego) do kontroli wydajności kotła.
E.4.11	Szczególne koszty inwestycyjne	■ **Rysunek** 16w załączniku przedstawia jednostkowe koszty inwestycyjne produkcji ciepła jako funkcję mocy. Podane tam wartości docelowe nie powinny być przekroczone o więcej niż 25%. ■ Przy ustalaniu zarządzania jakością dla ciepłowni na biomasę w planie Q należy zapisać obowiązującą dla projektu wartość specyficznych kosztów inwestycyjnych produkcji ciepła.
E.4.12	Nadzór nad wykonaniem	■ Główny projektant musi dopilnować, aby wykonawcy wykonywali prace zgodnie z uznanymi zasadami technicznymi, zwłaszcza w punktach, które nie zostały szczegółowo opisane w dokumentach planistycznych: - Kompletna izolacja termiczna - Izolacja akustyczna: System musi być zaprojektowany w taki sposób, aby jego działanie nie powodowało znacznej uciążliwości dla innych osób; należy przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących emisji hałasu. - Odgazowanie, spust - Etykiety identyfikacyjne - Dostępność dla rewizji - Zapobieganie wypadkom

Tabela 6ciąg dalszy)

E.5 Wymogi jakościowe Dokumentacja inwestycyjna

Spełnione są następujące **warunki wstępne:**
- Sieć ciepłownicza i produkcja ciepła spełniają wymagania Q określone w rozdziałach E.3 i E.4.
Homologacja spełnia wymagania dotyczące Q określone w pkt E.6

Dokumentacja systemowa musi spełniać kryteria jakościowe wymienione w **Tabela** 7

Nie.	Oznaczenie	Wymogi Q
E.5.1	Dokumentacja instalacji do produkcji ciepła	■ Dokumentacja instalacji do produkcji ciepła musi zawierać następujące dokumenty wraz z odpowiednimi rozdziałami: **1. Dokumentacja operatora** - Lista adresów, telefonów, adresów e-mail projektantów, wykonawców i dostawców - Ogólny opis inwestycji - Instrukcja obsługi i koncepcja konserwacji z ogólną instrukcją obsługi - Procedura wykrywania i usuwania usterek - Zdalny system alarmowy organizacji - System zamknięć (przypisanie kluczy do wkładek bębenkowych, w tym systemów elektronicznych) **2. Dokumentacja techniczna** - Schemat hydrauliczny produkcji ciepła z mocami, temperaturami, natężeniami przepływu wg standardowego schematu hydraulicznego [2][5] - Schemat sterowania produkcją ciepła - Opis funkcjonalny rozwiązania hydraulicznego i sterowania według standardowego schematu hydraulicznego [2][5] - Dodatek do protokołu homologacyjnego wg standardowego schematu hydraulicznego [2][5] - Zapisy optymalizacji eksploatacji według standardowego schematu hydraulicznego [2][5][2] - Dokumentacja dla systemu grzewczego na biomasę z systemem transportu paliwa zgodnie z wytycznymi przetargowymi dla kotłów na biomasę [3] - Dokumentacja oprogramowania z listą instrukcji, listą punktów danych, systemem zdalnych alarmów itp. - Schematy elektryczne - Karty katalogowe wszystkich ważnych elementów systemu - Protokoły zlecania - Sprawozdania zatwierdzające - Inne raporty z badań (raporty z pomiarów emisji itp.) - Plany instalacji ■ Wszystkie dokumenty muszą być uaktualnione do aktualnego stanu.
E.5.2	Dokumentacja inwestycyjna dla sieci ciepłowniczej (tylko dla instalacji z siecią grzewczą)	■ Dokumentacja systemowa dla sieci ciepłowniczej musi zawierać następujące dokumenty: - Dokumentacja pompy ciepłowniczej i regulacja różnicy ciśnień wg standardowego schematu hydraulicznego [2][5] - Dokumentacja dotycząca zastosowanych rur ciepłowniczych - Dokumentacja systemu kontroli wycieków - Schematy elektryczne - Sprawozdania zatwierdzające - Plany - Plan rurociągów z armaturą (zawory odcinające, odpowietrzanie, spusty) - Profil podłużny - Plany szczegółowe (szyby, punkty stałe, plany spoin, izometria przyłączy domowych) - Plan monitorowania sieci - Karty katalogowe wszystkich ważnych elementów systemu ■ Wszystkie dokumenty muszą być uaktualnione do aktualnego stanu.
E.5.3	Dokumentacja systemowa dla odbiorców ciepła	■ Dokumentacja systemu dla odbiorców ciepła powinna zawierać następujące dokumenty: - Wykaz odbiorców ciepła wraz z danymi adresowymi i technicznymi przyłącza - Plan poglądowy z ciepłownią, rurociągiem i odbiornikami ciepła - Standardowe schematy wszystkich używanych stacji transferowych

		- Sprawozdanie z zatwierdzenia - Karty katalogowe wszystkich ważnych elementów systemu (w szczególności pomp, liczników ciepła, regulatorów różnicy ciśnień i zaworów regulacyjnych) ■ Wszystkie dokumenty muszą być na bieżąco aktualizowane.

Tabela 7

E.6 Zatwierdzenie wymagań jakościowych i koncepcja optymalizacji operacyjnej

Warunkiem jest, aby elementy systemu zostały oddane do eksploatacji zgodnie z umową.

Homologacja spełnia kryteria jakościowe określone w **Tabela** 8

Nie.	Oznaczenie	Wymogi Q
E.6.1	Zatwierdzenie produkcji ciepła, sieci ciepłowniczej i odbiorców ciepła	■ Częściowe zatwierdzenie powinno nastąpić tylko pod warunkiem, że te elementy instalacji pozostaną pod opieką wykonawcy do czasu odbioru całej instalacji. ■ Badanie homologacyjne całego systemu przeprowadzane jest zgodnie z krajowymi normami i przepisami. Po zatwierdzeniu, instalacja staje się własnością właściciela instalacji (np. *[31]).* ■ Aby ocenić nominalną moc kotła na biomasę z paliwem wzorcowym, należy wykonać pomiar wydajności przez ponad 1 godzinę w trybie stacjonarnym (w razie potrzeby z tymczasowym wymiennikiem ciepła do odprowadzania ciepła).
E.6.2	Dodatek do sprawozdania z homologacji	■ Jako dokument dodatkowy należy sporządzić tabelę "Uzupełnienie do protokołu dopuszczenia", która musi być podpisana przez dostawcę kotła, głównego projektanta i właściciela instalacji (tabela ta jest wymieniona w każdym standardowym schemacie hydraulicznym [2][5][2][5]
E.6.3	Koncepcja optymalizacji operacyjnej	■ Wraz z zatwierdzeniem i przekazaniem obiektu właścicielowi instalacji, należy dostarczyć koncepcję optymalizacji eksploatacji zawierającą następujące elementy: - Wykonawca dla optymalizacji operacyjnej - Dostosowana lista punktów pomiarowych wg standardowego schematu hydraulicznego [2][5][2] - Wskazanie, które stany robocze są mierzone - Informacje na temat planowanych ocen - Informacje o istniejących możliwościach i potencjałach optymalizacji - Nominacje

Tabela 8

E.7 Wymogi Q wdrożenie optymalizacji operacyjnej

Warunkiem wstępnym jest spełnienie wymagań Q zawartych w punkcie E.6.

Optymalizacja operacji musi spełniać kryteria jakościowe wymienione w **Tabela 9**

Nie.	Oznaczenie	Wymogi Q
E.7.1	Sprawdź funkcjonalność	■ Podczas co najmniej jednego okresu grzewczego należy sprawdzić działanie systemu poprzez ocenę danych eksploatacyjnych, w szczególności w uzgodnionych stanach roboczych. ■ W przypadku wystąpienia usterek należy je natychmiast zgłosić osobom odpowiedzialnym i podjąć działania w celu ich szybkiego usunięcia. ■ Aby ocenić nominalną moc kotła na biomasę z paliwem wzorcowym, powinien być dostępny pomiar wydajności dla 1 godziny pracy stacjonarnej (w razie potrzeby z tymczasowym wymiennikiem ciepła do odprowadzania ciepła). ■ Dla oceny emisji z kotła(ów) na biomasę musi być dostępny odpowiedni raport z pomiarów.
E.7.2	Optymalizacja pracy	■ Działania optymalizacyjne wynikają z przeglądu funkcjonalności. Pierwszymi rzeczami do optymalizacji są: - Wyważanie hydrauliczne - Punkty nastawy, parametry regulatora - Programy czasowe
E.7.3	Zakończenie optymalizacji operacyjnej	■ Po zakończeniu optymalizacji operacyjnej główny planista przedstawia pisemną ocenę zapisów danych i składa oświadczenia na ich temat, - czy system działa zgodnie z przeznaczeniem, - w których nadal występują braki lub otwarte pytania, jeżeli takie istnieją, oraz - kiedy i w jaki sposób można usunąć ewentualne braki oraz kiedy i w jaki sposób można odpowiedzieć na otwarte pytania.

Tabela 9

F Definicja paliwa

Paliwo referencyjne musi być uzgodnione zgodnie z wymaganiami podanymi w **Tabela** 10**.** Główny projektant musi następnie zapewnić, że uzgodnione paliwo referencyjne jest uwzględnione w umowie na dostawę kotła na biomasę. Umowa na dostawę paliwa musi gwarantować, że jakość dostarczanego paliwa jest co najmniej taka sama jak jakość paliwa wzorcowego.

Nie.	Oznaczenie	Wymogi Q
F.1	Deklaracja paliwowa	W wytycznych przetargowych dla kotłów opalanych drewnem [3] oraz w umowie na dostawę paliwa należy określić sposób stosowania wybranych asortymentów paliwa: - Spalanie poszczególnych paliw zmieszanych zgodnie z ogólnym stosunkiem zmieszania rocznego asortymentu paliw - Pojedyncze spalanie paliw - Kombinacje poszczególnych paliw ■ Należy szczegółowo wymienić paliwa mieszane, jak również asortymenty przeznaczone do pracy przy niskim obciążeniu.
F.2	Klasyfikacja	■ Decydujące znaczenie dla klasyfikacji paliw ma

cja paliw i ich zawartość energii

Paliwo	Skrócona nazwa	F Wielkość cząstek w mm (patrz poniżej)	W Zawartość wody 3) Waga% wilgotnego paliwa stan po dostawie	N Zawartość azotu Waga % w suchej masie	F Udział zanieczyszczeń < 3,15 mm Waga % stan po dostawie	A Zawartość popiołu z zanieczyszczeniami Waga % w suchej masie	Zawartość energii w odniesieniu do LHV w
pozostałości leśnych ości przemysłowych	grzywna WS-P16S-M20 / IS-P16S-M20	16S	15-20	N0.5	F05	A1.0	WH: HH:
	gruby WS-P31S-M20 / IS-P31S-M20	31S	15-20	N0.5	F05	A1.0	WH: HH:
pozostałości leśnych ści przemysłowych (IS) 1)	WS-P31S-M35 / IS-P31S-M35	31S	20-35	N0.5	F10	A3.0	WH: HH:
	WS-P31S-M50 / IS-P31S-M50	31S	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: HH:
	WS-P31S-M55+ / IS-P31S-M55+	31S	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: HH:
	WS-P45S-M35 / IS-P45S-M35	45S	20-35	N0.5	F10	A3.0	WH: HH:
	WS-P45S-M50 / IS-P45S-M50	45S	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: HH:
	WS-P45S-M55+ / IS-P45S-M55+	45S	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: HH:
	WS-P63-M50 / IS-P63-M50	63	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: HH:
	WS-P63-M55+ / IS-P63-M55+	63	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: HH:
przycinania	PWW	31S 45S 63	30-60	N0.5	F10 F10 F10	A5.0	
leśnictwa o krótkiej ro-	PWK	31 45 63	30-60	N3.0	F25 7)	A10.0	
	LH 1)	31 45 63	30-60	N3.0	F25 7)	A10.0	
zerzedzaniu drewna a o średnicy <80 mm ronach drzew	DH	31 31 45 45 63 63	30-60	N3.0	F25 7)	A10.0	WH: HH: WH: HH: WH: HH:
	SP	<4	35-50	N0.5	-	A3.0	WH: HH:
a	Rz	45 45 63 63	30-65+	N3.0	F05 F05 F05 F05	A10.0	WH: HH: WH: HH:
ona 8) zny 5%	Ruz	n.V.	30-65+	N3.0	F05	A10.0	
na z obróbki drewna10)	RHH	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	
e 4) 10)	AH	45 63	<30	N3.0	F10 F10	A10.0	
	PEL	n.V.	-	-	-	-	

a się w możliwie największym stopniu na normie paliwowej ISO 17225 [36], odstępstwa są wymienione.

1)
2) O ile nie uzgodniono inaczej, nie mogą zawierać topoli i wierzb; zawartość kory w zrębkach drzewnych maksymalnie 20 % w suchej masie Zgodne z CEN/TS 14588 [39]. Wióry drzewne produkowane jako produkt uboczny przemysłu drzewnego, z korą lub bez kory. W Szwajcarii tylko naturalne wióry drzewne z pozostałości tartacznych są uznawane za wióry
3) drzewne z pozostałości przemysłowych (IS). Należy zauważyć, że CEN/TS 14588 [39]został zastąpiony przez ISO 16559 [40].
4) Klasyfikacja zawartości wody nie jest zgodna z normą paliwową ISO 17225 [36].
DE: Drewno odpadowe kategorii A I i A IIAT
: Drewno odpadowe zgodnie z "Branchenkonzept Holz". Q3 i Q4CH
5) : Drewno odpadowe nie jest uznawane za paliwo drzewne (Rozporządzenie o kontroli zanieczyszczeń powietrza: załącznik 5, punkt 3, ustęp 2, litera a)
6) Norma peletowa zgodna z ISO 17225-2 [38].
Zakres zmienności jest określony przez różną gęstość nasypową;- Rąbanie drewna pniowego ze stosów powoduje większą gęstość nasypową niż rąbanie całych drzew z gałęziami- Rozkład wielkości zrębków w głównym udziale 60% wpływa na gęstość nasypową (większy udział drobnych zrębków zwiększa gęstość nasypową)
7) -. Rąbanie lub rozdrabnianie ma duży wpływ na gęstość nasypową (paliwo rozdrobnione ma mniejszą gęstość nasypową niż paliwo rozdrobnione)
8) z igieł liści i gałązek-
Wartości liczbowe (klasa P) masy odnoszą się do wielkości cząstek (frakcja masowa co najmniej 95%), które mieszczą się w określonej wielkości otworu sita o otworach okrągłych (ISO 17827-1 [35]). Jeżeli próbka spełnia kryteria więcej niż jednej klasy, należy ją przypisać do najniższej możliwej klasy.
9) - Część gruba wynosi ≤ 5 m-% w stanie, w jakim została dostarczona.
10) W przypadku wiórów drzewnych wysokiej jakości (grubych i drobnych) należy przestrzegać dodatkowo bardziej rygorystycznych wymogów norm krajowych.
W przypadku pozostałości z obróbki drewna RHH i odpadów drzewnych AH, skład chemiczny należy określić na podstawie analiz paliwa zgodnie z EN ISO 17225-1 [37]Tabela 5b, strona 24 i Załącznik B, Tabela B.1, strona 43. Dla odpadów drzewnych należy określić maksymalną zawartość zanieczyszczeń (m-% w suchej masie) piasku, kamieni i szkła dla maksymalnej zawartości popiołu.
n.V. Po uzgodnieniu, do ustalenia w każdym indywidualnym przypadkuDrewno
iglaste WH: świerk, jodła, sosna, daglezja, modrzewDrewno miękkie: klon, wiśnia, olchaDrewno
twarde HHDrewno twarde: dąb, buk, wiąz, kasztan, jesion, robinia, grab, leszczyna, brzoza, orzech, drzewa owocowe (z wyjątkiem wiśni)
Dla wszystkich paliw obowiązuje: Hu > 1,5 kWh/kgw.b

Klasyfikacja wielkości cząstek zrębków drzewnych i grubego drewna z rozdrabniaczy

Wielkość cząstek		Główny udział: * min. 60 % / 95 % 1)	Udział drobnych cząstek *: < 3,15 mm	Gruby udział *:	Maksymalna długość cząstek:	Przekrój poprzeczny cząstek ponadwymiarowych
P16S		3,15 mm do 16 mm	F15	>31,5 mm, ≤ 6%	≤ 45 mm	< 2 cm2
P31S		3,15 mm do 31,5 mm	F10	>45 mm, ≤ 6%	≤ 150 mm	< 4 cm2
P31		3,15 mm do 31,5 mm	F25 2)	>45 mm, ≤ 6%	≤ 200 mm	< 4 cm2 4)
P45S		3,15 mm do 45 mm	F10	>63 mm, ≤ 6%	≤ 200 mm	< 6 cm2
P45		3,15 mm do 45 mm	F25 2)	>63 mm, ≤ 6%	≤ 350 mm	< 6 cm2 4)
P63		3,15 mm do 63 mm	3)	>100 mm, ≤ 6%	≤ 350 mm	< 8 cm2 4)
P100		3,15 mm do 100 mm	3)	>150 mm, ≤ 6%	≤ 350 mm	< 12 cm2 4)

1) Wartości liczbowe masy odnoszą się do wielkości cząstek (ułamek masowy co najmniej 60%), które mieszczą się przez określony rozmiar otworu sita o otworach okrągłych (ISO 17827-1 [35]). W przypadku kory i kruszonej kory, główny udział łącznie z drobinami musi mieć ułamek masowy 95%. Dla wiórów drzewnych i grubo rozdrobnionego drewna do stosowania w domowych i małych komercyjnych kominkach należy sto-
2) sować klasy S.
3) Z igłami, liśćmi i gałązkami Udział drobnych cząstek zmienia się w zależności od paliwa
4) Zalecenie w odchyleniu od normy:
* Dla transportu paliwa i systemów podawania paliwa z przenośnikami ślimakowymiWielkość cząstek w mass-%, m-% w stanie po dostarczeniu.

Tabela 12

F.3	Zawartość wody	■ W zależności od zastosowanej technologii spalania (piec rusztowy / podajnikowy) nie wolno przekraczać określonych zawartości wody w paliwie (patrz [3]i [4]). ■ Ilość paliwa w próbce paliwa używanej do określenia zawartości wody powinna wynosić co najmniej 1 kg. ■ Warunek zawartości wody w paliwie (np. W50) jest spełniony, jeżeli zawartość wody w każdej pobranej próbce paliwa nie spada poniżej lub przekracza określony zakres (np. 20-50%). ■ Niedopuszczalne jest ponowne zawilgocenie (np. przez deszcz, śnieg, kondensację), którego wynikiem jest zawartość wody znacznie wyższa niż uzyskana w procesie suszenia. Ponowne zawilgocenie można rozpoznać po optycznej ocenie przekroju poprzecznego części paliwa. Zewnętrzna warstwa części paliwowych jest wtedy zwykle znacznie ciemniejsza niż rdzeń. ■ W celu uniknięcia ponownego zawilgocenia, szczególnie w przypadku instalacji o mocy do 500 kW, należy zadbać o właściwe tymczasowe składowanie pod wiatami oraz właściwy transport w zadaszonych pojemnikach (do uzgodnienia w umowie na dostawę paliwa). ■ Zawartość wody w paliwie musi mieć jednorodny rozkład, zarówno w przekroju poprzecznym poszczególnych części paliwa, jak i w całym zapasie paliwa. Odchylenie nie może przekraczać 15%. ■ Jeżeli poszczególne paliwa o różnej zawartości wody są przetwarzane na paliwo mieszane, to takie paliwo mieszane musi charakteryzować się jednolitym, jednorodnym rozkładem zawartości wody. Zawartość wody w różnych pobranych próbkach paliwa może wykazywać następujące odchylenia od wartości średniej: - Dla obiektów o mocy kotła do 2 MW maksymalnie ±10%. - Dla obiektów o mocy kotła większej niż 2 MW maksymalnie ±15%.
F.4	Obróbka paliwa	■ Przygotowanie paliwa można przeprowadzić za pomocą następujących metod: - Proces cięcia za pomocą ostrych narzędzi (rozdrabniacz bębnowy lub tarczowy) do produkcji zrębków drzewnych (dobra sypkość, jednorodne paliwo) Proces rozdrabniania z użyciem tępych narzędzi (wolnoobrotowe rębaki z kłami, młyny młotkowe, rębaki śrubowe itp.) do produkcji rozdrobnionego paliwa (łatwo się klinuje, słabo płynie, jest niejednorodne) ■ Procedura przygotowania paliwa powinna być uzgodniona w definicji paliwa w przetargu na kocioł na biomasę [3]oraz w umowie na dostawę paliwa.
F.5	Wady drewna	■ Asortyment i jakość paliw powinny zawierać zdrowe drewno. Niewielkie plamy gnilne i czerwona zgnilizna w drewnie iglastym oraz lekka duszność w drewnie liściastym są tolerowane. Natomiast drewno spróchniał, kruche, rozszczepione i zaduszone oraz drewno z białą zgnilizną należy trakto-

		wać jako kategorię specjalną.

Tabela 10

Paliwa mieszane

Paliwo mieszane powstaje w wyniku zmieszania poszczególnych paliw. Paliwa mieszane mogą zawierać również paliwa o niekorzystnych - właściwościach. Kora o wysokiej zawartości wody może być np. mieszana z suchymi resztkami drewna, a ścinki z tendencją do żużlowania mogą być mieszane z niskopopiołowymi zrębkami.

W celu zapewnienia sprawnego działania, należy - uzgodnić z producentem kotła moc znamionową - kotła odpowiadającą każdemu paliwu lub mieszance paliwowej. Przykład przedstawiono w **Tabela** 11**.**

Mieszanki paliwowe jako funkcja mocy znamionowej kotła (przykład)				
Zakres mocy	Zakres akcji			
	Odpady leśne i tartaczne drewnow = 40-50 %.	Kora w = 40–60 %	Stare drewno w = 10–20 %	Trociny w = 40–50 %
30–100%	100 %	- –	- –	- –
30–100%	50 %	- –	50 %	- –
30–100%	80%	- –	- –	20 %
30–100%	- –	60 %	40 %	- –
50–70%	- –	100 %	- –	- –
30–70%	- –	- –	100 %	- –
Praca przy niskim obciążeniu	100%	- –	- –	- –
	- –	- –	100%	- –

Tabela 11

Specjalne zrębki drzewne

Poza standardowymi klasyfikacjami paliw, niektóre kraje stosują dodatkowe nazwy i definicje dla specjalnych typów zrębków drzewnych, takich jak zrębki wysokiej jakości lub premium o niskiej zawartości wody i pyłu.

Klasyfikacja paliw i ich zawartość energii

Paliwo	Skrócona nazwa	P Wielkość cząstek w mm (patrz poniżej)	W Zawartość wody [3] Waga% wilgotnego paliwa stan po dostawie	N Zawartość azotu Waga % w suchej masie	F Udział zanieczyszczeń < 3,15 mm Waga % stan po dostawie	A Zawartość popiołu z zanieczyszczeniami Waga % w suchej masie	Zawartość energii w stanie mokrym w odniesieniu do LHV w Zakres zmienności [6] kWh/LCM
Wióry drzewne z pozostałości leśnych (WS)[1)9)] i pozostałości przemysłowych (IS)[1)9)]	grzywna WS-P16S-M20 / IS-P16S-M20	16S	15-20	N0.5	F05	A1.0	WH: 700-9001000- HH: 1200
	gruby WS-P31S-M20 / IS-P31S-M20	31S	15-20	N0.5	F05	A1.0	WH: 630-850950- HH: 1150
Wióry drzewne z pozostałości leśnych (WS)[1)] i pozostałości przemysłowych (IS)[1)2)]	WS-P31S-M35 / IS-P31S-M35	31S	20-35	N0.5	F10	A3.0	WH: 600-800900- HH: 1100
	WS-P31S-M50 / IS-P31S-M50	31S	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: 550-750850- HH: 1050
	WS-P31S-M55+ / IS-P31S-M55+	31S	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: 550-700800- HH: 1000
	WS-P45S-M35 / IS-P45S-M35	45S	20-35	N0.5	F10	A3.0	WH: 550-750850- HH: 1050
	WS-P45S-M50 / IS-P45S-M50	45S	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: 500-700800- HH: 1000
	WS-P45S-M55+ / IS-P45S-M55+	45S	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: 450-650750- HH: 950
	WS-P63-M50 / IS-P63-M50	63	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: 450-650750- HH: 950
	WS-P63-M55+ / IS-P63-M55+	63	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: 400-600700- HH: 900
Topole i wierzby z przycinania	PWW	31S 45S 63	30-60	N0.5	F10 F10 F10	A5.0	450-700 400-650 350-600
Topole i wierzby z leśnictwa o krótkiej rotacji	PWK	31 45 63	30-60	N3.0	F25 [7)]	A10.0	400-650 350-575 300-500
Przycinanie	LH [1)]	31 45 63	30-60	N3.0	F25 [7)]	A10.0	400-800 350-750 300-700
Pozostałości po przerzedzaniu drewna miękkiego i drewna o średnicy <80 mm oraz drewna w koronach drzew	DH	31 31 45 45 63 63	30-60	N3.0	F25 [7)]	A10.0	WH: 400-650 HH: 650-900 WH: 350-600 HH: 600-850 WH: 300-550 HH: 550-800
Trociny	SP	<4	35-50	N0.5	-	A3.0	WH: 450-550650- HH: 750
Rozdrobniona kora	Rz	45 45 63 63	30-65+	N3.0	F05 F05 F05 F05	A10.0	WH: 700-850 HH: 950-1150 WH: 650-800 HH: 900-1100
Kora nierozdrobniona [8)] maks. udział grubizny 5%	Ruz	n.V.	30-65+	N3.0	F05	A10.0	-
Pozostałości drewna z obróbki drewna10)	RHH	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	-
Odpady drewniane [4) 10)]	AH	45 63	<30	N3.0	F10 F10	A10.0	550-750 500-700
Pelety [5)]	PEL	n.V.	-	-	-	-	-

Klasyfikacja opiera się w możliwie największym stopniu na normie paliwowej ISO 17225 [36], odstępstwa są wymienione.

1)

2) O ile nie uzgodniono inaczej, nie mogą zawierać topoli i wierzb; zawartość kory w zrębkach drzewnych maksymalnie 20 % w suchej masie Zgodne z CEN/TS 14588 [39]. Wióry drzewne produkowane jako produkt uboczny przemysłu drzewnego, z korą lub bez kory. W Szwajcarii tylko naturalne wióry drzewne z pozostałości tartacznych są uznawane za wióry

3) drzewne z pozostałości przemysłowych (IS). Należy zauważyć, że CEN/TS 14588 [39]został zastąpiony przez ISO 16559 [40].

4) Klasyfikacja zawartości wody nie jest zgodna z normą paliwową ISO 17225 [36].
DE: Drewno odpadowe kategorii A I i A IIAT
: Drewno odpadowe zgodnie z "Branchenkonzept Holz". Q3 i Q4CH

5) : Drewno odpadowe nie jest uznawane za paliwo drzewne (Rozporządzenie o kontroli zanieczyszczeń powietrza: załącznik 5, punkt 3, ustęp 2, litera a)

6) Norma peletowa zgodna z ISO 17225-2 [38].
Zakres zmienności jest określony przez różną gęstość nasypową:- Rąbanie drewna pniowego ze stosów powoduje większą gęstość nasypową niż rąbanie całych drzew z gałęziami- Rozkład wielkości zrębków w głównym udziale 60% wpływa na gęstość nasypową (większy udział drobnych zrębków zwiększa gęstość nasypową)

7) -. Rąbanie lub rozdrabnianie ma duży wpływ na gęstość nasypową (paliwo rozdrobnione ma mniejszą gęstość nasypową niż paliwo rozdrobnione)

8) z igieł liści i gałązek-
Wartości liczbowe (klasa P) masy odnoszą się do wielkości cząstek (frakcja masowa co najmniej 95%), które mieszczą się w określonej wielkości otworu sita o otworach okrągłych (ISO 17827-1 [35]). Jeżeli próbka spełnia kryteria więcej niż jednej klasy, należy ją przypisać do najniższej możliwej klasy.

9) - Część gruba wynosi ≤ 5 m-% w stanie, w jakim została dostarczona.

10) W przypadku wiórów drzewnych wysokiej jakości (grubych i drobnych) należy przestrzegać dodatkowo bardziej rygorystycznych wymogów norm krajowych.
W przypadku pozostałości z obróbki drewna RHH i odpadów drzewnych AH, skład chemiczny należy określić na podstawie analiz paliwa zgodnie z EN ISO 17225-1 [37]Tabela 5b, strona 24 i Załącznik B, Tabela B.1, strona 43. Dla odpadów drzewnych należy określić maksymalną zawartość zanieczyszczeń (m-% w suchej masie) piasku, kamieni i szkła dla maksymalnej zawartości popiołu.

n.V. Po uzgodnieniu, do ustalenia w każdym indywidualnym przypadkuDrewno
iglaste WH: świerk, jodła, sosna, daglezja, modrzewDrewno miękkie: klon, wiśnia, olchaDrewno
twarde HHDrewno twarde: dąb, buk, wiąz, kasztan, jesion, robinia, grab, leszczyna, brzoza, orzech, drzewa owocowe (z wyjątkiem wiśni)
Dla wszystkich paliw obowiązuje: Hu > 1,5 kWh/kgw.b.

Klasyfikacja wielkości cząstek zrębków drzewnych i grubego drewna z rozdrabniaczy

Wielkość cząstek	Główny udział: * min. 60 % / 95 % [1)]	Udział drobnych cząstek *: < 3,15 mm	Gruby udział *:	Maksymalna długość cząstek:	Przekrój poprzeczny cząstek ponadwymiarowych
P16S	3,15 mm do 16 mm	F15	>31,5 mm, ≤ 6%	≤ 45 mm	< 2 cm2
P31S	3,15 mm do 31,5 mm	F10	>45 mm, ≤ 6%	≤ 150 mm	< 4 cm2
P31	3,15 mm do 31,5 mm	F25 [2)]	>45 mm, ≤ 6%	≤ 200 mm	< 4 cm2 [4)]
P45S	3,15 mm do 45 mm	F10	>63 mm, ≤ 6%	≤ 200 mm	< 6 cm2
P45	3,15 mm do 45 mm	F25 [2)]	>63 mm, ≤ 6%	≤ 350 mm	< 6 cm2 [4)]
P63	3,15 mm do 63 mm	[3)]	>100 mm, ≤ 6%	≤ 350 mm	< 8 cm2 [4)]
P100	3,15 mm do 100 mm	[3)]	>150 mm, ≤ 6%	≤ 350 mm	< 12 cm2 [4)]

1) Wartości liczbowe masy odnoszą się do wielkości cząstek (ułamek masowy co najmniej 60%), które mieszczą się przez określony rozmiar otworu sita o otworach okrągłych (ISO 17827-1 [35]). W przypadku kory i kruszonej kory, główny udział łącznie z drobinami musi mieć ułamek masowy 95%. Dla wiórów drzewnych i grubo rozdrobnionego drewna do stosowania w domowych i małych komercyjnych kominkach należy stosować klasy S.

2) Z igłami, liśćmi i gałązkami Udział drobnych cząstek zmienia się w zależności od paliwa

3)

4) Zalecenie w odchyleniu od normy:

* Dla transportu paliwa i systemów podawania paliwa z przenośnikami ślimakowymiWielkość cząstek w mass-%, m-% w stanie po dostarczeniu.

Tabela 12

Słowniczek

Ważna uwaga wstępna: Opisy są zasadniczo zgodne z definicją Zarządzania Jakością dla Ciepłowni na Biomasę. Stosowane terminy mogą się różnić w zależności od kraju.

Roczne zapotrzebowanie na ciepło (roczne zapotrzebowanie na energię) [kWh/a] lub [MWh/a]: Roczne zapotrzebowanie na ciepło odbiorcy ciepła, miejskiej sieci ciepłowniczej itp. do ogrzewania pomieszczeń, ciepłej wody użytkowej i ciepła technologicznego.

Roczna krzywa czasu trwania temperatury zewnętrznej: Suma średnich wartości dziennych temperatury zewnętrznej, przedstawiona jako funkcja jednego roku. Obszar poniżej rocznej linii czasu trwania (skumulowana częstotliwość różnicy między temperaturą pomieszczenia a temperaturą zewnętrzną) odpowiada stopniodniom ogrzewania. Można je określić dla różnych wartości granicznych ogrzewania i temperatur pomieszczenia.

Roczna krzywa czasu trwania mocy cieplnej Suma zapotrzebowania na moc cieplną, przedstawiona w funkcji jednego roku. Obszar poniżej rocznej linii czasu trwania odpowiada rocznemu zapotrzebowaniu na ciepło. Obszar ten można podzielić na różne odbiorniki ciepła, rodzaje odbiorników ciepła lub producentów ciepła.

Metoda renty rocznej: Metoda renty rocznej opisana w VDI Guideline 2067 Part 1 [34]umożliwia łączenie pojedynczych płatności i inwestycji, jak również bieżących płatności za pomocą współczynnika renty rocznej w pewnym okresie obserwacji.

Zatwierdzenie: a) Klasyfikacja w trakcie realizacji projektu: Zatwierdzenie następuje po zakończeniu i uruchomieniu instalacji, tzn. pod koniec fazy projektu "realizacja i zatwierdzenie".
b) Znaczenie prawne: Jeżeli wykonawca zgłasza wykonanie systemu, właściciel zakładu musi przeprowadzić homologację w określonym (pierwszym) terminie. Jeżeli właściciel zakładu korzysta z systemu, może obowiązywać inny drugi termin. Jeżeli terminy te nie zostaną dotrzymane, instalację uważa się za zaakceptowaną milcząco. Okres gwarancji rozpoczyna się wraz z zatwierdzeniem instalacji, a odpowiedzialność za instalację zostaje przeniesiona z wykonawcy na właściciela instalacji. Dopuszczenie do eksploatacji może zostać odrzucone z powodu wad do czasu ich usunięcia.

Biwalentne wytwarzanie ciepła: Wytwarzanie ciepła przy użyciu dwóch nośników ciepła, np. drewna i oleju.

Objętość nasypowa [LCM]: Objętość nasypowa zrębków drzewnych w luźnych metrach sześciennych.

Biznesplan: Podstawowy dokument służący do oceny szans powodzenia przedsięwzięcia (w tym przypadku budowy ciepłowni na biomasę). Biznesplan służy jako podstawa decyzyjna dla osób i firm, które chcą uczestniczyć w przedsięwzięciu. Zawiera on informacje o strukturze przedsiębiorstwa, sytuacji rynkowej, wymaganiach finansowych, perspektywach zysku, ryzyku itp.

Sieć ciepłownicza - w jej skład wchodzą:

- Rurociąg podstawowy
- Rurociągi odgałęzień
- Rurociągi przyłączeniowe dla gospodarstw domowych

Długość wykopu sieci cieplnej wynika z sumy wszystkich odcinków tras tych przewodów. Dla obliczenia średniego jednostkowego spadku ciśnienia decydująca jest długość przewodu (zasilanie + powrót) najbardziej niekorzystnego odcinka, tzn. jest to z reguły trasa do najdalej położonego odbiorcy ciepła.

Plan sieci ciepłowniczej: pokazuje lokalizację centralnej ciepłowni i przebieg sieci ciepłowniczej.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej: Ogrzewanie ciepłej wody użytkowej.

Urządzenie do **wytwarzania ciepłej wody użytkowej:** Urządzenie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Może to być kocioł grzewczy lub podgrzewacz bezzbiornikowy (podgrzewacz przepływowy).

Planowanie projektu: Faza projektu, w której określane jest rozwiązanie techniczne projektu.

Energetyczny obszar odniesienia: Suma wszystkich powierzchni kondygnacji nadziemnych i podziemnych, które wymagają ogrzewania lub klimatyzacji dla ich użytkowania. Obszar odniesienia energii oblicza się jako powierzchnię brutto, tj. na podstawie wymiarów zewnętrznych, w tym ścian ograniczających i attyki. W przybliżeniu można przyjąć, że ogrzewana powierzchnia podłogi brutto stanowi powierzchnię odniesienia energii.

Projekt wykonawczy: Projekt, który stanowi podstawę do realizacji obiektu.

Moc cieplna (obciążenie grzewcze**) [kW]:** Moc cieplna odbiornika ciepła, miejskiej sieci ciepłowniczej itp. do ogrzewania pomieszczeń, ciepłej wody użytkowej i ciepła technologicznego.

Wartość graniczna: Wartość, która nie może zostać przekroczona lub spaść poniżej (patrz również "Wartość docelowa").

Liniowa gęstość cieplna [MWh/(a. Trm)]: Suma rocznego zapotrzebowania na ciepło odbiorców ciepła przyłączonych do sieci [MWh/a] podzielona przez długość rowu [Trm].

Charakterystyka obciążenia: Moc cieplna odbiorników ciepła, przedstawiona w funkcji temperatury zewnętrznej. Można przedstawić różne odbiorniki ciepła lub rodzaje zużycia ciepła.

Główny planista: Planista, który jest odpowiedzialny przed właścicielem instalacji za jakość całego systemu. W przypadku planowania projektu zgodnie z zarządzaniem jakością w ciepłowniach na biomasę, w Q-Planie musi być zawsze wyznaczony główny planista.

Kamienie milowe: QM dla elektrociepłowni na biomasę wyznacza 5 kamieni milowych dla zapewnienia jakości na koniec najważniejszych etapów projektu:

1. Ustanowienie QM dla ciepłowni na biomasę i Q-Plan jako zakończenie fazy 1 projektu
2. Q-check i Q-control na poziomie "planowania projektu" jako zakończenie fazy projektu 2
3. Q-check i Q-control na poziomie "planowania przetargu" jako zakończenie fazy projektu 3
4. Q-check i Q-control na poziomie "zatwierdzenia" jako zakończenie fazy projektu 5
5. Kontrola jakości i zakończenie QM dla ciepłowni na biomasę po co najmniej jednym roku eksploatacji jako zakończenie fazy projektu 6

Produkcja ciepła monowalentnego: Produkcja ciepła przy użyciu jednego nośnika ciepła, np. drewna.

Moc nominalna (nominalna moc cieplna): Dla celów zarządzania jakością ciepłowni na biomasę, "moc nominalna" (moc znamionowa) jest ogólnie rozumiana jako maksymalna ciągła moc kotła na biomasę z uzgodnionym paliwem wzorcowym.

Liczba godzin pracy kotła na biomasę przy pełnym obciążeniu: Wskaźnik wyliczony z produkcji ciepła [kWh/a] (wg ciepłomierza) podzielonej przez moc nominalną kotła na biomasę [kW] z paliwem referencyjnym.

Liczba godzin pracy odbiorników ciepła przy pełnym obciążeniu: Wskaźnik obliczany na podstawie rocznego zapotrzebowania na ciepło odbiorników ciepła [kWh/a] podzielonego przez maksymalną moc cieplną odbiorników ciepła [kW] (obie dane projektowe). Wskaźnik ten można również określić dla poszczególnych odbiorników ciepła lub dla różnych rodzajów zużycia ciepła (ogrzewanie pomieszczeń, ciepła woda użytkowa, ciepło technologiczne itd.)

Optymalizacja eksploatacyjna: Po przekazaniu instalacji właścicielowi zakładu, optymalizacja operacyjna systematycznie sprawdza i optymalizuje funkcjonowanie zakładu. W Zarządzaniu Jakością w Ciepłowniach na Biomasę za optymalizację działania odpowiedzialne są firmy wykonawcze, pod kierownictwem głównego planisty.

Studium wstępne: Faza projektu, w której określany jest wariant projektu najlepiej spełniający wymagania.

Fazy projektu: QM dla ciepłowni na biomasę dzieli sekwencję projektu na 6 następujących faz projektu:

1. Badanie wstępne
2. Planowanie projektu
3. Planowanie przetargu
4. Przetargi i zawieranie umów
5. Wykonanie i zatwierdzenie
6. Optymalizacja pracy instalacji

Zarządzanie jakością związane z projektem (PQM): Zapewnia, że wymagana jakość jest zdefiniowana i sprawdzona w tymczasowym projekcie, w który zaangażowanych jest kilka firm. PQM nie może być mylone z zarządzaniem jakością w przedsiębiorstwie (certyfikacja zgodnie z ISO 9000) oraz kontrolą próbek (badanie typu). PQM może być jednak oczywiście stosowany w ramach certyfikowanych systemów QM przedsiębiorstw uczestniczących w projekcie. (QM dla zakładów DH na biomasę jest PQM).

Wytyczne Q [1]: Integrująca część planu Q ze szczegółowym opisem wymagań jakościowych zgodnie z normą QM dla zakładów DH na biomasę wraz z instrukcjami procesowymi i roboczymi.

Q-manager: Zapewnia, że system zarządzania jakością "Quality Management for Biomass District Heating Plants" jest zdefiniowany, wdrożony i utrzymywany. Do zadań Q-managera należą: planowanie jakości, kontrola jakości i inspekcja jakości.

QMmini®: Proces opracowany w uzupełnieniu do QMstandard® dla mniejszych instalacji monowalentnych, który jest opisany w oddzielnych wytycznych Q [7]. Jest on dostępny w języku niemieckim.

QMstandard®: Procedura stosowana jako standard, która jest opisana w niniejszych wytycznych Q-guidelines. Normalnie QMstandard® obejmuje wszystkie 5 kamieni milowych. W uproszczonej wersji QMstandard®, kamienie milowe 3 i 4 mogą być pominięte pod pewnymi warunkami (patrz sekcja C.2).

Q-plan: Dokument, w którym wymagania jakościowe (w tym oprzyrządowanie, metoda pomiaru i tolerancja) oraz odpowiedzialność są zdefiniowane przed wdrożeniem zakładu. Jest to główny dokument systemu zarządzania jakością, który powstaje podczas tworzenia procesu QM w kamieniu milowym 1. Kontrola jakości oraz inspekcja jakości odbywa się następnie za pomocą załączników (maksymalnie 4), tworzonych podczas każdego kolejnego kroku milowego procesu QM.

Jakość: Stosunek obiektu materialnego lub niematerialnego (tu: ciepłowni na biomasę) do wymagania jakościowego (zwykle składającego się z sumy poszczególnych wymagań). Dobra jakość oznacza tutaj, że zrealizowana instalacja grzewcza na biomasę spełnia wszystkie wymagania jakościowe uzgodnione w planie Q w ramach ustalonych tolerancji.

Kontrola jakości (Q-control): Określenie środków w trakcie realizacji projektu w celu zapewnienia, że odchylenia jakościowe są wykrywane i korygowane w odpowiednim czasie.

Kontrola jakości (kontrola Q): Bieżąca kontrola w trakcie realizacji projektu, a w szczególności na zakończenie (kontrola końcowa) w celu stwierdzenia, czy uzgodnione w planie jakości wymagania jakościowe mieszczą się w uzgodnionej tolerancji.

Zarządzanie jakością (QM): Wszystkie działania, które określają wymagania jakościowe i obowiązki oraz wdrażają je poprzez planowanie jakości, kontrolę jakości i inspekcję jakości.

Zarządzanie jakością w ciepłowniach na biomasę: Związany z projektem system zarządzania jakością dla ciepłowni na biomasę, opracowany przez Szwajcarię, Badenię-Wirtembergię, Bawarię, Nadrenię-Palatynat i Austrię w ramach projektu transgranicznego. W centrum uwagi znajduje się profesjonalna koncepcja, planowanie i realizacja zakładu produkcji ciepła oraz sieci ciepłowniczej. Ważnymi kryteriami jakościowymi są wysoka niezawodność działania, precyzyjne sterowanie, niska emisja i ekonomiczna logistyka paliw. Celem jest efektywna energetycznie, przyjazna dla środowiska i ekonomiczna eksploatacja całej instalacji.

Planowanie jakości (Q-planning): Jednoznaczne zdefiniowanie wymagań jakościowych wraz z odpowiedzialnością, oprzyrządowaniem, metodą pomiaru i tolerancją w planie jakości. Zapewnienie, że poszczególne wymagania wymienione w Q-Planie są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami krajowymi oraz aktualnym stanem techniki.

Wymagania jakościowe (Q-requirements): W zarządzaniu jakością ciepłowni na biomasę są to indywidualne wymagania, jakie stawiane są jakości ciepłowni na biomasę. Wymagania jakościowe dla ciepłowni na biomasę są szczegółowo sformułowane w Wytycznych Q, a dla ciepłowni na biomasę, która ma być zrealizowana, są zdefiniowane w Planie Q.

Uproszczona wersja QMstandard®: Normalnie, QMstandard® obejmuje wszystkie 5 kamieni milowych. W uproszczonej wersji QMstandard®, kamienie milowe 3 i 4 mogą być pominięte pod pewnymi warunkami (patrz sekcja C.2).

Standardowy schemat hydrauliczny [2][5]: Sprawdzone rozwiązania dla monowalentnych lub bi-walentnych systemów produkcji ciepła dla jednego lub dwóch kotłów na biomasę, z zasobnikiem lub bez. Opisano również liczne rozwiązania dla ogrzewania pomieszczeń i produkcji ciepłej wody użytkowej po stronie odbiorcy ciepła. W przypadku wyboru standardowego schematu hydraulicznego, projektowanie i opis funkcjonalny systemu jest szczególnie prosty: obliczenia są wykonywane w przygotowanych tabelach, a odpowiedzi na pytania dotyczące koncepcji systemu można udzielić po prostu zaznaczając odpowiednie pola.

Wartość **docelowa:** Wartość wykazana w porównywalnych, udanych projektach. Jeżeli dla wymagania Q określono wartość docelową, oznacza to, że należy do niej dążyć. Mogą jednak istnieć dobre powody, aby odejść od tej wartości docelowej, ale należy podać powody odejścia. (W przeciwieństwie do tego, nie jest dozwolone przekroczenie lub spadek poniżej wartości granicznej).

Przetarg i kontraktowanie: Faza projektu, w której projekt przetargowy jest przedmiotem przetargu i jest przyznawany (kontraktowany).

Wytyczne **przetargowe dla kotła na biomasę [3]:** Wytyczne i szablony dokumentów przetargowych zgodnie z normą Zarządzanie jakością dla ciepłowni na biomasę.

Planowanie przetargu: Faza projektu, w której tworzony jest projekt przetargu (ewentualnie w kilku etapach planowania).

Projekt przetargowy: Projekt, który stanowi podstawę do przygotowania przetargu.

Długość wykopu [Trm]: Suma długości wszystkich odcinków tras sieci ciepłowniczej, łącznie z trasami do odbiorców (rury przyłączeniowe do domów) (patrz również "Sieć ciepłownicza").

Literatura

Seria publikacji QM-Holzheizwerke

[1] Ruedi Bühler, Hans Rudolf Gabathuler, Andres Jenni: Q-Leitfaden. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., - wydanie 3, rozszerzone 2011. ISBN 978-3-937441-91-7 (Seria wydawnicza QM Holzheizwerke, tom 1).

[2] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Obwody standardowe - część I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., wydanie 2, rozszerzone 2010. ISBN 978-3-937441-92-4 (Seria wydawnicza QM Holzheizwerke, tom 2).

[3] Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke: Muster-Ausschreibung Holzkessel. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2004 (w poprawkach). ISBN 978-3-937441-93-1 (Seria wydawnicza QM Holzheizwerke, tom 3).

[4] Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke: Planungshandbuch. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., wydanie 2, nieznacznie zmienione 2008 ISBN 978-3-937441-94-8 (seria wydawnicza QM Holzheizwerke, tom 4).

[5] Alfred Hammerschmid, Anton Stallinger: Obwody standardowe - część II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006. ISBN 978-3-937441-95-5 (Seria publikacji QM Holzheizwerke, tom 5)

[6] Bernhard Enzesberger, Johann Reinalter: Ratgeber zur Biomassekesselausschreibung (Version Österreich). Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2009. ISBN 978-3-937441-89-4 (Seria publikacji QM Holzheizwerke, tom 6).

Inna literatura i materiały do pobrania

[7] Q-guidelines dla QMmini® . Dostępne do pobrania w języku niemieckim (www.qmholzheizwerke.ch).

[8] Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu za pomocą tabeli EXCEL. Zarówno tabela EXCEL jak i instrukcja są dostępne do pobrania za darmo (www.qmholzheizwerke.ch).

[9] Tabela EXCEL dla planu Q. Dostępna jako darmowy plik do pobrania (www.qmholzheizwerke.ch).

[10] Standardowe schematy hydrauliczne. Dostępne jako bezpłatny plik do pobrania (www.qmholzheizwerke.ch)

[11] Standardowe schematy hydrauliczne. Dostępne jako bezpłatny plik do pobrania (www.qmholzheizwerke.ch)

[12] Często zadawane pytania (FAQ). Często pojawiające się problemy są możliwie jak najszybciej rejestrowane jako FAQ i umieszczane w Internecie. Następnie można je bezpłatnie pobrać jako pojedyncze FAQ lub jako kompletny zbiór FAQ w języku niemieckim (www.qmholzheizwerke.ch).

[13] Zalecenia dotyczące standardowych interfejsów oraz lista producentów kotłów na biomasę i urządzeń sterujących oferujących te standardowe interfejsy są dostępne do pobrania w języku niemieckim (www.qmholzheizwerke.ch).

[14] Obliczanie strat w sieci rur (maksymalna strata ciepła w przypadku projektowania) na podstawie danych o stratach właściwych [W/m] lub na podstawie danych o współczynniku przenikania ciepła [W/(m. K)]. Obie tabele EXCEL są dostępne do bezpłatnego pobrania (www.qmholzheizwerke.ch)

[15] Holzenergie Schweiz: Wzór umowy na dostawę ciepła - automatyczne systemy opalania drewnem. Zawartość: Umowa o dostawę ciepła; Ogólne warunki handlowe (OWH); Techniczne warunki przyłączenia (TAV); Arkusz taryfowy. Wersja podstawowa: październik 1997 r.; ostatnia rewizja: maj 2002 r.

[16] AGFW - Stowarzyszenie Efektywności Energetycznej w zakresie ogrzewania, chłodzenia i kogeneracji e. V.: Wzór umowy na dostawę ciepła. Frankfurt nad Menem: AGFW, 2009.

[17] AGFW - Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.: Leitfaden zur Bildung und Änderung von Fernwärmepreisen. Frankfurt nad Menem: AGFW, 2009

[18] AGFW - Stowarzyszenie Efektywności Energetycznej w zakresie ogrzewania, chłodzenia i kogeneracji e. V.: Wzór umowy operatorskiej. Frankfurt nad Menem: AGFW, 2006.

[19] AGFW - Stowarzyszenie Efektywności Energetycznej w zakresie ogrzewania, chłodzenia i kogeneracji e. V.: Statuty modeli. Frankfurt nad Menem: AGFW, 2006.

[20] Arkusz FW 401 - Część 1-18: Montaż i statyka rur osłonowych z tworzywa sztucznego (KMR) dla sieci ciepłowniczych. AGFW - Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V., 2007.

[21] Rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków dostawy ciepła (AVBFernwärmeV) z dnia 20 czerwca 1980 r. (BGBl. I s. 742). Ostatnio zmieniona: art. 5 ustawy z dnia 4 listopada 2010 r. (BGBl. I s. 1483).

[22] W. Winter, F. Promitzer, R. Klasinc i I. Obernberger: Hydrauliczna chropowatość rur stalowych dla sieci ciepłowniczych. W: Euroheat & Power, Issue 5, Volume 2000, p. 24 ff.

[23] Ulotka ÖKL nr 67: Standardy techniczne i ekonomiczne dla ciepłowni na biomasę. Wiedeń: ÖKL, wydanie 3 z 2016 r.

[24] Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management (ed.): Richtlinie für den sachgerechten Einsatz von Pflanzenaschen zur Verwertung auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen. H. Holzner, Izba Rolnicza w Styrii i I. Obernberger, Politechnika w Grazu, 2010. źródła referencyjne: Ministerstwo Życia lub austriacka strona internetowa (www.qmholzheizwerke.ch).

Odpowiednie zasady i przepisy

[25] PN-EN 12831-1 : 2017 Charakterystyka energetyczna budynków - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego - Część 1: Obciążenie grzewcze pomieszczeń, Moduł M3-3. Bruksela: Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN), 2017. (zastępuje normę EN 12831 : 2003)

[26] ISO 52016-1 : 2017: Charakterystyka energetyczna budynków - Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania i chłodzenia, temperatury wewnętrzne oraz obciążenia ciepłem jawnym i utajonym - Część 1: Procedury obliczeniowe . Genewa: Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO), 2017.

[27] SIA Standard 380/1 : 2016: Heizwärmebedarf. Zürich: Szwajcarskie Stowarzyszenie Inżynierów i Architektów, 2016

[28] Rozporządzenie w sprawie energooszczędnej izolacji cieplnej i energooszczędnej techniki systemowej w budynkach (rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii - EnEV) z dnia 24 lipca 2007 r. (Federalny Dziennik Ustaw I str. 1519). Ostatnia zmiana: Rozporządzenie z dnia 24 października 2015 roku (Federalny Dziennik Ustaw I s. 1789).

[29] ÖNORM H 5056-1: Charakterystyka energetyczna budynków Część 1: Zapotrzebowanie na energię w technice grzewczej. Wiedeń: Austriacki Instytut Normalizacyjny, styczeń 2019 r.

[30] SIA 108 : 2020: Przepisy dotyczące usług i honorariów inżynierów w dziedzinie technologii budowlanych, inżynierii mechanicznej i elektrycznej. Zurych: Szwajcarskie Stowarzyszenie Inżynierów i Architektów, 2020 (zastępuje SIA 108 : 2014, SIA 108-K : 2018).

[31] SIA Standard 118 : 2013: Ogólne warunki dotyczące robót budowlanych. Zurych: Szwajcarskie Stowarzyszenie Inżynierów i Architektów, 2013 (zastępuje SIA 118 : 1977/91).

[32] Odznaczenie honorowe dla architektów i inżynierów - HOAI. Rozporządzenie z dnia 10 lipca 2013 r. (Federalny Dziennik Ustaw I s. 2276).

[33] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B). Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2016 r. (Federalny Dziennik Ustaw I s. 624).

[34] Wytyczna VDI 2067 Część 1: Efektywność ekonomiczna instalacji budowlanych - Podstawy i rachunek ekonomiczny. Berlin: VDI - Stowarzyszenie niemieckich inżynierów, wrzesień 2012.

[35] Specyfikacja techniczna ISO 17827-1 : 2016. Biopaliwa stałe - Oznaczanie rozkładu wielkości cząstek dla paliw niesprasowanych - Część 1: Metoda sita oscylacyjnego z zastosowaniem sit o otworach 3,15 mm i większych. Genewa: Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO), 2016.

[36] Specyfikacja techniczna ISO 17225 : 2014. Biopaliwa stałe - Specyfikacja i klasy paliwa. Genewa: Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO), 2014.

[37] Specyfikacja techniczna ISO 17225-1 : 2014. Biopaliwa stałe - Specyfikacja i klasy paliw - Część 1: Wymagania ogólne. Genewa: Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO), 2014.

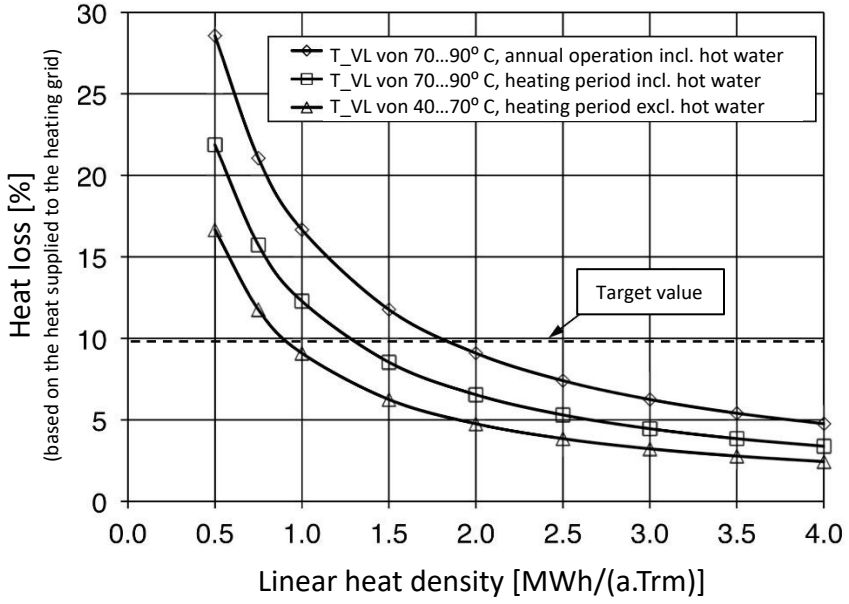
[38] Specyfikacja techniczna ISO 17225-2 : 2014. Biopaliwa stałe - Specyfikacja i klasy paliw - Część 2: Stopniowane pelety drzewne. Genewa: Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO), 2014.

[39] CEN/TS 14588 : 200 3. Biopaliwa stałe: Terminologia, definicje i opisy. Bruksela: Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN), 2003.

[40] ISO 16559 : 2014. Biopaliwa stałe - Terminologia, definicje i opisy. Genewa: Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO), 2014 r.

Załącznik

Straty ciepła sieci ciepłowniczej



Źródło: Krzywe wyznaczone na podstawie danych z instalacji wykonanych w Szwajcarii (stan na 2004 r.)

Rysunek 13

Prędkości przepływu zgodnie z kartą katalogową ÖKL nr 67 [23][23]

Rurociąg główny i odgałęzienia

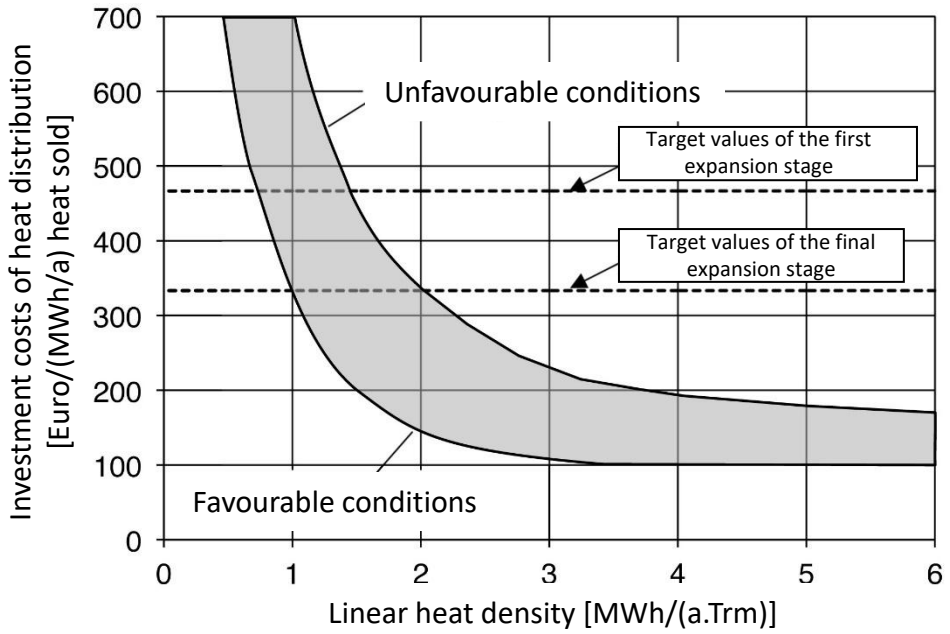
Średnica nominalna	Średnica rury wewnę-trznej	Prędkość przepływu	Objętościowe natężenie przepływu	Zdolność transportu ciepłaΔT=30K
DN	Di	v	Vs	P
[-]	[mm]	[m/s]	[m3/h]	[kW]
20	22.3	0.6	0.8	29
25	28.5	1.0	2.3	80
32	37.2	1.1	4.3	150
40	43.1	1.2	6.3	220
50	54.5	1.4	11.8	410
65	70.3	1.6	22.4	780
80	82.5	1.8	34.6	1,200
100	107.1	1.9	61.6	2,150
125	132.5	2.0	99.3	3,400
150	160.3	2.5	181.6	6,300
200	210.1	3.3	411.9	14,000
250	263,0	3.9	762.7	26,000
300	312.7	4.3	1,188.8	40,000
350	344.4	4.6	1,542.7	50,000
400	393.8	5.0	2,192.4	76,000

Rurociągi przyłączeniowe do budynków

Średnica nominalna	Średnica rury wewnę-trznej	Prędkość przepływu	Objętościowe natężenie przepływu	Zdolność transportu ciepła ΔT=30K
DN	Di	v	Vs	P
[-]	[mm]	[m/s]	[m3/h]	[kW]
20	22.3	0.5	0.7	24
25	28.5	0.6	1.4	48
32	37.2	0.8	3.1	110
40	43.1	1.0	5.3	180
50	54.5	1.4	11.8	410
65	70.3	1.6	22.4	780
80	82.5	1.8	34.6	1,200
100	107.1	1.9	61.6	2,150

Tabela 14

Jednostkowe koszty inwestycyjne dystrybucji ciepła

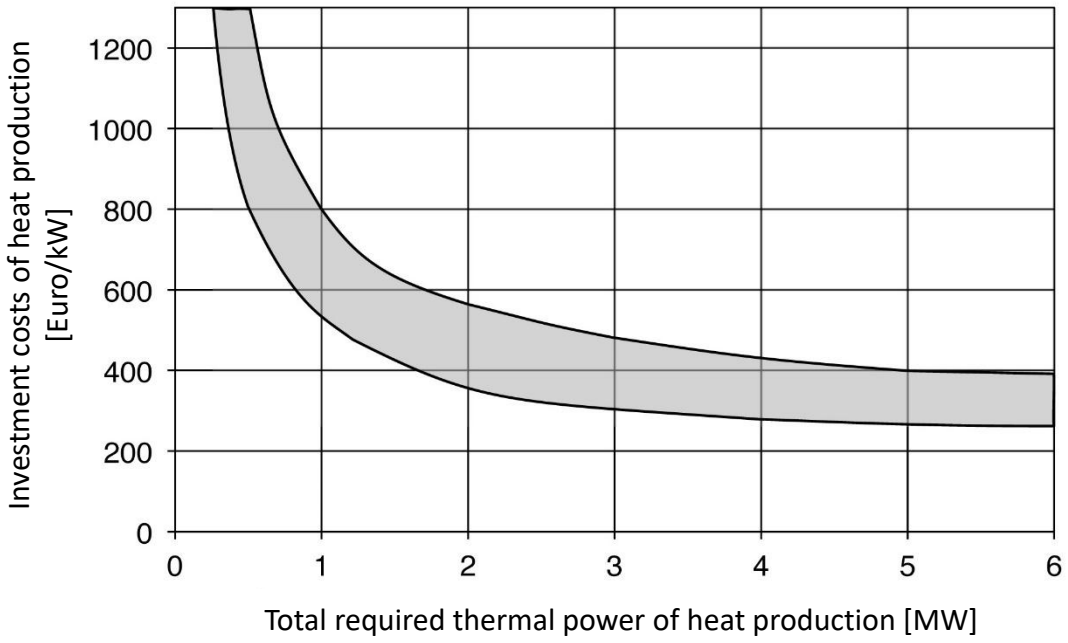


Obejmuje: rurociągi przesyłowe w ciepłowni, sieć rurociągów do węzła cieplnego włącznie (bez instalacji odbiorcy)

Źródło: Krzywe wyznaczone na podstawie danych z ukończonych zakładów w Szwajcarii (stan na 2004 r.) i Austrii (stan na 2010 r.)

Rysunek 15

Jednostkowe koszty inwestycyjne produkcji ciepła



W skład zestawu wchodzą: urządzenia do produkcji ciepła, filtry cząstek stałych (od 500 kW), kotłownia, komin, układ hydrauliczny, układ sterowania i magazyn paliwa z rozładunkiem dla jedno- lub dwuwartościowego ogrzewania drewnem ze zbiornikiem akumulacyjnym lub bez. Wymiarowanie spełnia wymaganie Q E.4.

Ważna uwaga: Krzywa opiera się na wartościach empirycznych zrealizowanych instalacji w Szwajcarii (stan na rok 2004) i Austrii (stan na rok 2010). Należy zwrócić uwagę, że w przypadku ogrzewania pomieszczeń nie uwzględnia się ogólnych szczytów grzewczych; godziny pracy przy pełnym obciążeniu dla ogrzewania pomieszczeń wynoszą zatem ok. 2000 h/a. Jeśli uwzględni się szczyty grzewcze, liczba godzin pracy przy pełnym obciążeniu jest niższa, a całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną wyższe. Jeśli w systemach biwalentnych kocioł na biomasę jest zaprojektowany na taką samą liczbę godzin pracy pod pełnym obciążeniem (np. 3000 h/a) w obu wariantach (z uwzględnieniem lub bez uwzględnienia szczytów grzewczych), koszty inwestycyjne są w przybliżeniu takie same. Jednak konkretne koszty inwestycyjne są niższe, jeśli uwzględni się szczyty grzewcze. Należy to wziąć pod uwagę przy określaniu wartości docelowej dla kosztów specyficznych (w planie Q w etapie 1).

Rysunek 16

Wymogi Q produkcja ciepła

Konfiguracja	Opis	Całkowita pojemność cieplna		
		100...500 kW	**501...1000 kW**	**> 1000 kW**
1 kocioł na biomasę bez zasobnika WE1 (WE11)	Roczna produkcja ciepła z biomasy	100%		
	Projektowanie wydajności kotła na biomasę	100% przy obciążeniach szczytowych		
	Liczba godzin pracy kotła na biomasę przy pełnym obciążeniu	> 1500 h/a		
	Praca przy niskim obciążeniu	Praca w trybie letnim jest możliwa, jeżeli istnieje wystarczające obciążenie letnie zgodnie z Table 18		
	Automatyczny zapłon?	Tak		
	Paliwo	Max. P45; z automatycznym zapłonem W 45%≤.		
	Rezerwa na rozbudowę	Możliwe tylko w wyjątkowych przypadkach z powodu problemów z niskim obciążeniem		
1 kocioł na biomasę z zasobnikiem WE2 (WE12)	Roczna produkcja ciepła z biomasy	100%		
	Projektowanie wydajności kotła na drewno	100% bez szczytów obciążenia		
	Liczba godzin pracy kotła na biomasę przy pełnym obciążeniu	> 2000 h/a		
	Praca przy niskim obciążeniu	Praca w trybie letnim jest możliwa, jeżeli istnieje wystarczające obciążenie letnie zgodnie z Table 18		
	Automatyczny zapłon?	Tak		
	Paliwo	Max. P45; z automatycznym zapłonem W 45%≤.		
	Rezerwa na rozbudowę	Możliwe tylko w wyjątkowych przypadkach z powodu problemów z niskim obciążeniem		
	Pojemność magazynowa	≥ 1 h odniesione do mocy znamionowej kotła na biomasę		
1 biomass boiler + 1 oil/gas boiler without storage WE3 (WE13/15 with 1 biomass boiler)	Roczna produkcja ciepła z biomasy	80...90%		
	Projektowanie wydajności kotła na biomasę	60...70%*		
	Design of oil/gas boiler capacity	Min. 70%, max. 100%		
	Number of full load operating hours of wood boiler	> 2500 h/a Target 4000 h/a		
	Praca przy niskim obciążeniu	If Table 18 not fulfilled by oil/gas boiler		
	Automatyczny zapłon?	Tak		
	Paliwo	Max. P45; with automatic ignition W ≤ 45%	No restriction; for automatic ignition W ≤ 45%	
	Rezerwa na rozbudowę	Possible through oil/gas boilers (with corresponding reduction of the biomass coverage ratio)		
1 biomass boiler + 1 oil/gas boiler with storage WE4 (WE14/16 with 1 biomass boiler)	Roczna produkcja ciepła z biomasy	80...90%		→ For systems without summer operation, it is possible that only 1 biomass boiler + 1 oil/gas boiler can be useful for systems above 1000 kW.
	Projektowanie wydajności kotła na drewno	50...60%*		
	Design of oil/gas boiler capacity	Min. 70%, max. 100%		
	Number of full load operating hours of wood boiler	> 3500 h/a Target 4000 h/a		
	Praca przy niskim obciążeniu	If Table 18 not fulfilled by oil/gas boiler		
	Automatyczny zapłon?	Tak		
	Paliwo	Max. P45; with automatic ignition W ≤ 45%	No restriction; for automatic ignition W	

Konfiguracja	Opis	Całkowita pojemność cieplna		
		100...500 kW	**501...1000 kW**	**> 1000 kW**
			≤ 45%	
	Rezerwa na rozbudowę	Possible through oil/gas boilers (with corresponding reduction of the biomass coverage ratio)		
	Pojemność magazynowa	≥ 1 h odniesione do mocy znamionowej kotła na biomasę		
*Guiding value for systems with predominantly space heating				

Table 17

Konfiguracja	Opis	Całkowita pojemność cieplna		
		100...500 kW	**501...1000 kW**	**> 1000 kW**
2 biomass boilers without storage WE5	Roczna produkcja ciepła z biomasy	→ Realisation of monovalent summer operation may only be possible with two biomass boilers	100%	
	Design of biomass boiler capacity 1		33% with peak loads	
	Design of biomass boiler capacity 2		67% with peak loads	
	Number of full load operating hours biomass boiler 1+2		> 1500 h/a	
	Praca przy niskim obciążeniu		Compliance with Table 18 with the small biomass boiler usually possible	
	Automatyczny zapłon?		For the small biomass boiler	
	Paliwo		Max. P45; with automatic ignition W ≤45%	No restriction; for automatic ignition W ≤45%
	Rezerwa na rozbudowę		Possible with correspondingly high investment costs (expensive biomass boilers)	
2 biomass boilers with storage WE6	Roczna produkcja ciepła z biomasy	→ Realisation of monovalent summer operation may only be possible with two biomass boilers	100%	
	Design of biomass boiler capacity 1		33% without load peaks	
	Design of biomass boiler capacity 2		67% without load peaks	
	Number of full load operating hours biomass boiler 1+2		> 2000 h/a	
	Praca przy niskim obciążeniu		Compliance with Table 18 with the small biomass boiler usually possible	
	Automatyczny zapłon?		For the small biomass boiler	
	Paliwo		Max. P45; with automatic ignition W ≤45%	No restriction; for automatic ignition W ≤45%
	Rezerwa na rozbudowę		Possible with correspondingly high investment costs (expensive biomass boilers)	
	Pojemność magazynowa		≥ 1 h related to rated output of large biomass boiler	
2 biomass boilers + 1 oil/gas boiler without storage WE7 (WE13/15 with 2 biomass	Roczna produkcja ciepła z biomasy			80...90%
	Design of biomass boiler capacity 1			20...23%*
	Design of biomass boiler capacity 2			40...47%*
	Design of oil/gas boiler capacity			Min. 100% - small biomass boiler, max. 100%
	Number of full load operating hours biomass boiler 1+2			> 2500 h/a Target 4000 h/a
	Praca przy niskim obciążeniu			Compliance with the Table 18 with the small biomass boiler or oil/gas boilers
	Automatyczny zapłon?			For the small biomass boiler
	Paliwo			No restriction; for automatic ignition W ≤45%
	Rezerwa na rozbudowę			Possible through oil/gas boilers (with reduction of the biomass coverage ratio)
2 biomass boilers + 1 oil/gas boiler with storage WE8 (WE14/16 with 2 biomass boilers)	Roczna produkcja ciepła z biomasy			80...90%
	Design of biomass boiler capacity 1			17...20%*
	Design of biomass boiler capacity 2			33...40%*
	Design of oil/gas boiler capacity			Min. 100% - small biomass boiler, max. 100%
	Number of full load operating hours biomass boiler 1+2			> 3000 h/a Target 4000 h/a
	Praca przy niskim obciążeniu			Compliance with the Table 18 with the small biomass boiler or oil/gas boilers
	Automatyczny zapłon?			For the small biomass boiler
	Paliwo			No restriction; for automatic ignition W ≤45%
	Rezerwa na rozbudowę			Possible through oil/gas boilers (with reduction of the biomass coverage ratio)
	Pojemność magazynowa			≥ 1 h related to rated output of large biomass boiler
Guiding value for systems with predominantly space heating				

Table 17 (continued)

Minimum average daily heating load with low load operation

Furnace type→	Grate furnace					Underfeed furnace		
	With automatic ignition		with stand-by (fire bed maintenance)			with automatic ignition		with stand-by (fire bed maintenance)
With/without storage recommendations ↓	w ≤ 35%	w ≤ 35% w ≤ 45%	w ≤35%	w > 35% w ≤ 50%	w > 50%	w ≤ 35%	w > 35% w ≤ 45%	w ≤ 50%
Without storage	20%	25%	20%	25%	40%	15%	20%	20%
With storage	15%	20%	15%	20%	30%	10%	15%	15%
Important note: The values may vary slightly depending on the biomass boiler manufacturer. The values and recommendations of the biomass boiler manufacturer are always decisive.								

Table 18

Example: Biomass boiler maximum output = 1000 kW; heat requirement in summer operation = 1500 kWh per day; storage and transmission losses in summer operation = 1000 kWh per day.

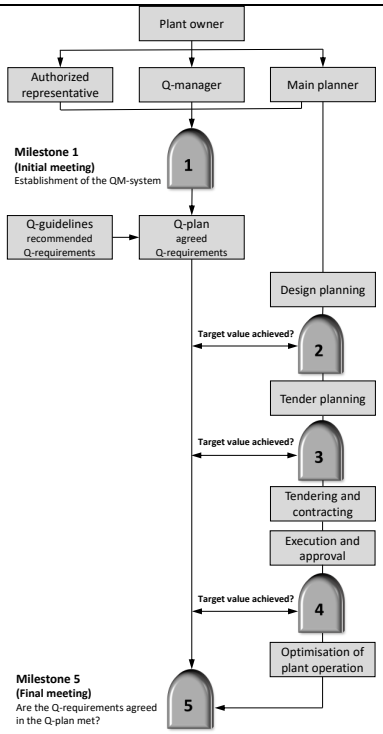
minimum load = (1500 kWh + 1000 kWh) / (24 h x 1000 kW) = 0.10 = 10%

When using good quality dry wood chips (w ≤ 35%), summer operation with underfeed furnace should be possible with this system if automatic ignition and a storage are available.

For systems without summer operation, operation must meet the same requirements during the spring/autumn period. It is therefore often necessary to first use the oil/gas boiler (if available) or the small biomass boiler (for monovalent systems) for low load operation.

Checklist Procedure Milestone 1 (kick-off meeting)

Prerequisite:	Project phase 1 "Preliminary study" completed
Purpose:	Establishment of QM for Biomass DH plants and Q-planning
Form:	Kick-off meeting is absolutely necessary, signatures are required immediately or possibly later by mail
Documents:	The Q-manager receives the most important project documents available at this moment and organizes the kick-off meeting with the plant owner and the main planner.
Q-plan main document:	It is decided how QM for Biomass DH plants will be integrated into the project and which quality standard will be used; in principle, the plant owner decides, but the Q-manager ensures that the rules of technology and the quality standards required by the funding agency are taken into account.
Aim:	Q-plan main document signed by plant owner, main planner and Q-manager
Note:	This checklist supports the Q-manager for conducting the kick-off meeting; the only legally binding document is the main document.

Chapters	Opis	Main document
	Short introduction  	☐ The basic procedure of QM for Biomass DH plants is established
A	**Project participants** ☐ The plant owner has decided to have the project accompanied by a Q-manager of Quality Management for Biomass District Heating Plants. ☐ The authorized representative of the plant owner is designated and present at the starting meeting; he is entitled to sign QM documents. ☐ The main planner is designated and present at the kick-off meeting; he is entitled to sign QM documents. ☐ The project was discussed with regard to possible subsidies and the associated subsidy criteria.	☐ All participants and their contact details are known ☐ Authorisations for signing have been clarified? ☐ Yes ☐ No If so, which ones?
B	**Establishment of Quality Management for Biomass District Heating Plants** ☐ Presentation of QM tools → Bibliography	☐ Tools presented ☐ Basics known

	☐ Basic information about Quality Management for Biomass District Heating Plants: Quality requirements for biomass district heating plants are defined in the Q-guidelines in accordance with the current state-of-the-art technology. – In milestone 1, the quality plan specifies which quality requirements must be met for the present project. – The plant owner alone decides which quality requirements according to the Q-guidelines must be complied with in this project. – If state laws and regulations or a funding agency impose special quality requirements, these must be complied with (Note: funding schemes may prescribe stricter quality requirements than this Q-guidelines). – Milestones 2 to 5 check whether the quality requirements defined in milestone 1 are met; if deviations occur, intervention action is taken. ☐ Tasks and duties of the Q-manager according to the Q-guidelines: – The Q-manager, together with the plant owner and the main planner, determines which quality requirements must be met in accordance with the Q-guidelines. – The Q-manager expressly has no planning responsibility – If quality deviations are found in milestones 2 to 5, the Q-manager makes recommendations to the plant owner; whether these are implemented or not is then decided solely by the plant owner. – Documents and findings are treated confidentially ☐ Remuneration of the Q-manager. ☐ Tasks and duties of the main planner according to the Q-guidelines: – The main planner accepts the quality requirements defined in the Q-plan and is solely responsible to the plant owner for compliance with these requirements. – The main planner makes all necessary documents available to the Q-manager ☐ Tasks and duties of the plant owner in accordance with the Q-guidelines, in particular: – The plant owner ensures that QM for Biomass DH plants is included in the engineering contract with the main planner and in the contracts with the suppliers. – If quality deviations are found in milestones 2 to 5, the plant owner decides whether or not the recommendations of the quality representative are implemented.	☐ Tasks and duties of the Q-manager in accordance with Q-guidelines ☐ Offer of Q-manager available ☐ Exceptions: ☐ Tasks and duties of the main planner in accordance with Q-guidelines ☐ Exceptions: ☐ Tasks and duties of the plant owner in accordance with Q-guidelines ☐ Exceptions:
C	**Project process with milestones** ☐ QMstandard® with 5 milestones. ☐ Simplified version of QMstandard® with milestones MS1 MS2 and MS5. ☐ The checklists for milestones 2 to 5 describe in detail which documents for the individual milestones must be delivered to the Q-manager by the main planner. The main planner is responsible for obtaining the necessary documents from the plant owner.	☐ QMstandard® ☐ Simplified version of QMstandard® <u>Planned milestones</u>: ☑ MS1 ☐ MS2 ☐ MS3 ☐ MS4 ☑ MS5
D. 1	**Services provided by plant owner within milestone 1** The following points should be internally sufficiently clarified: ☐ Funding (foundation, legal form, financing) ☐ Responsibilities for operation (incl. inclusion in planning process) ☐ Responsibilities for market development and customer service (taking into account the competitive situation in the heating market of the supply area) ☐ Location of heating central/heating plant (incl. legal security) ☐ Framework conditions for building permits and transit rights ☐ General conditions for the invitation to tender ☐ Clarification of funding contributions	☐ All points are internally sufficiently clarified ☐ Exceptions:
D. 2	**Services provided by plant owner within milestone 2** ☐ List of heat consumers with indication of connection time and status ("contract	☐ Unchanged in accordance with Q-guidelines

	signed", "open", etc.). At least 70% of the annual heat requirement must be secured by written documents ☐ Target quotation for the fuel supply. ☐ Proof of profitability according to the annuity method; a business plan is already recommended at this stage for systems with a district heating grid.	☐ Exceptions:
D. 3	**Services provided by plant owner within milestone 3** ☐ Final offer for the for the fuel supply, adapted to the planned system (size of the fuel store, delivery frequency, access, etc.). ☐ List of heat consumers with indication of connection time and status ("contract signed", "open", etc.). At the start of construction, at least 60% of the annual heat demand must be secured by signed heat supply contracts ☐ Heat supply contract with technical connection regulations and general terms and conditions. ☐ Revised proof of profitability according to the annuity method; for plants with district heating grid a business plan with budgeted balance sheet and budgeted income statement for 20 years is required at this stage.	☐ Unchanged in accordance with Q-guidelines ☐ Exceptions:
D. 4	**Services provided by plant owner within milestone 4** ☐ Approval of the business optimisation concept (incl. contract for implementation). ☐ List of persons responsible for the plant. ☐ Takeover of the plant and implementation of the company organisation.	☐ Unchanged in accordance with Q-guidelines ☐ Exceptions:
D. 5	**Services provided by plant owner within milestone 5** ☐ Cost breakdown and comparison with target figures. ☐ Annual balance sheet and income statement for the first year of operation and comparison with budget figures.	☐ Unchanged in accordance with Q-guidelines ☐ Exceptions:
E.1.1	**Services of the main planner within milestone 1** ☐ Determine target values together with the plant owner and the Q-manager: - Standard hydraulic scheme yes/no (possibly not yet known) - Heat losses of district heating grid →Rysunek 13 - Minimum linear heat density • Annual operation 2.0 MWh/(a.Trm) • Heating period without domestic hot water production 1.0 MWh/(a.Trm) - Specific investment costs of district heating grid →Rysunek 15 - Specific investment costs of heat production →Rysunek 16 If national laws and regulations or a funding body have special quality requirements, these must be complied with (Note: Funding programmes may prescribe stricter quality requirements than this Q-guidelines).	Standard hydraulic scheme? ☐ yes ☐ no ☐ not yet known Agreed key figures: Heat losses of district heating grid % Minimum linear heat density MWh/(a.Trm) Spec. investment heating grid EUR/(MWh/a) Specific investment EUR/kW
E.1.2 **E.1.3**	**Services of main planner within milestone 2 and milestone 3** Milestones 2 and 3 are similar. The progress of the project and thus the level of knowledge is different. Therefore, milestone 2 may refer to milestone 3 if something is not yet sufficiently known (e.g. the detailed control solution). **E.2 Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu** ☐ Execution of the demand assessment and appropriate system selection and transfer of the data to the Q-manager in the form of the EXCEL table "demand assessment and appropriate system selection": – Annual heat demand for each heat consumer divided into space heating, domestic hot water and process heat – Heat capacity of each heat consumer divided according to space heating, domestic hot water and process heat – Temperature requirement for each heat consumer – Energy reference area for each heat consumer – Connection time ("in the first expansion stage", "in the final expansion stage") **E.3 District heating grid** ☐ Compliance with quality requirements: – Temperature difference between supply and return at least 30 K – Heat losses of heating grid→ see E.1.1	☐ Unchanged in accordance with Q-guidelines ☐ Exceptions:

	– Linear heat density→ see E.1.1 – Specific investment costs for district heating grid → see E.1.1 **E.4 Heat production** ☐ Compliance with quality requirements: - If possible, choose a standard hydraulic scheme - System selection according to heat capacity → Table 17 - Minimum average daily heating load for low load operation → Table 18 - If particle filters are used: Clarify requirements - Specific investment costs of heat production→ see E.1.1 **F. Fuel assortment** ☐ It has to be checked together with the plant owner, - whether the fuel assortment defined in milestone 1 can be obtained in the region in sufficient quantity at the price specified in the calculation of the profitability, - whether a sufficient supply can be guaranteed to dimension the storage according to the Q-guidelines. The fuel assortment may have to be adjusted. **Profitability calculation** ☐ The main planner has to provide the plant owner with the necessary planning data for the preparation of the economic profitability calculation and to participate in the cost calculation and cost estimation. **Subsequent delivery of tender for heating plant** ☐ The tender for the heating plant is normally not yet available for milestone 3, but it is possible to agree on its subsequent delivery to the Q-manager. <u>An examination of the content of the invitation to tender by the Q-manager shall be additionally remunerated on a time and material basis.</u> **Note:** If the simplified version of QMstandard® was selected, all requirements of milestone 3 must already be fulfilled for milestone 2.	☐ Subsequent delivery of tender for heat production agreed ☐ No content check ☐ Content check according to effort
E.1.4	**Services of the main planner within milestone 4** **E.2 Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu** ☐ Checking and, if necessary, updating the demand assessment and appropriate system selection **E.6 Approval and concept for operational optimisation** ☐ Approval (incl. power measurement of biomass boiler). ☐ Preparation of the operational optimisation concept, in particular: - Responsibilities - Adjusted measuring point list according to selected standard hydraulic scheme - Definition of the presentation of measurement data (trends) - Definition of the operating conditions to be measured and analysed **F. Fuel assortment** ☐ Verification that the conditions specified in the fuel supply contract are met and that the fuel price assumed in the profitability calculation is correct.	☐ Unchanged in accordance with Q-guidelines ☐ Exceptions:
E.1.5	**Services of the main planner within milestone 5** **E.2 Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu** ☐ Updating the demand assessment and appropriate system selection. **E.5 Dokumentacja systemu** ☐ Preparation of the plant documentation. **E.7 Wdrożenie optymalizacji operacyjnej** ☐ Implementation of operational optimisation, in particular to be observed: - Automatic data recording mandatory - Measuring points according to measuring equipment list in standard hydraulic scheme **Simplified version of QMstandard®:** Missing documents of omitted milestones must be submitted to the Q-manager	☐ Unchanged in accordance with Q-guidelines ☐ Exceptions:
F	**Fuel definition** ☐ Determination of the reference fuel according to the available information in milestone 1.	Reference fuel:

Checklist Documents Milestone 2

Prerequisite: Project phase 2 "Design planning" completed

Purpose: Q-checks/Q-control at the "design planning" level

Form: Written, meeting only when needed
→ A meeting with the Q-manager is to be additionally remunerated according to time and effort.

Documents: The plant owner hands over the necessary documents to the main planner so that he can prepare the required documents for the attention of the Q-manager.

Q-plan annex: The Q-manager creates the document for MS2 based on the information and documents submitted to him by the main planner:
- Possible deviations in the course of the project
- Result of the Q-checks
- Recommendations to the plant owner

Aim: Q-plan annex document MS2 with the plant owner's decision as to which recommendations of the Q-manager are to be implemented, signed by the plant owner, main planner and Q-manager

Note: This checklist is used by the main planner to compile the necessary documents and deliver them to the Q-manager; it must be filled and attached to the documents.

Selected procedure:
☐ QMstandard® with all 5 milestones
☐ QMstandard® with MS1, MS3, MS4 and MS5 (MS2 no longer possible)
☐ Simplified version of QMstandard® with milestones MS1, MS2 and MS5
→ Prerequisite: For MS2, all requirements of MS3 must be fulfilled.

No. additional document	Description of documents	Requirements A to F	☑ Comments
201	**General system description** It should give the outsider a quick overview regarding: – Purpose of the plant – Operating times (year-round, heating season only, etc.) – Heat production capacity, individual boiler capacity		☐ As requested here
202	**List of heat consumers** For each heat consumer must be specified: – Date of connection to the grid – Status ("contract signed", "open", etc.) – Annual heat demand At least 70% of the annual heat demand must be secured by written documents → In the simplified version of QMstandard®, the requirement of MS3 applies: At the start of construction, at least 60% of the annual heat demand must be secured by signed heat supply contracts Minimum linear heat density for customers secured by written documents (MS3: heat supply contracts): – Full-year operation 2.0 MWh/(a.Trm) – Heating period without water heating 1.0 MWh/(a.Trm)	D.2 Evaluation of possible heat consumers E.1.1 Arrangements MS1	☐ Document of plant owner available ☐ Document of main planner available
203	**District heating grid (if available)** – District heating grid plan with location of the central heating plant and heating grid route – Heat loss calculation for district heating grid	E.3 District heating grid	☐ No heating grid ☐ As requested here
204	**Demand assessment and appropriate system selection** Use the EXCEL table [8]. The situation must be recorded according to the state of knowledge of milestone 2. At milestone 3 at the latest, all details	E.2 Status-quo analysis	☐ As requested here

No. additional document	Description of documents	Requirements A to F	☑ Comments
	are required (for the simplified version, all details are already required here). – Annual heat demand for each heat consumer divided into space heating, domestic hot water and process heat – Heat capacity for each heat consumer divided into space heating, domestic hot water and process heat – Temperature requirement for each heat consumer – Energy reference area for each heat consumer – Date of connection ("in the first expansion stage", "in the final expansion stage") For the main heat consumers, indicate how the data was obtained (fuel consumption to date, calculation according to a given standard, measurement over a given period, estimation based on energy reference area, etc.).		
205	**Wybór systemu do produkcji ciepła** The system selection made must be explained. The following main elements of heat production shall be described: – Monovalent or bivalent system: – Number of biomass boilers and their minimum and nominal thermal output with reference fuel (incl. flue gas condensation) – Selected furnace system for the biomass boiler (underfeed furnace, grate furnace, pellet furnace) – Number of other heat production units and their minimum and nominal heat output (incl. flue gas condensation) – With or without heat storage tank (if necessary, with storage volume) – Winter operation or all-year operation (low load operation) – If particle filters are used, they must be selected and designed according to the state-of-the-art technology (number, design, mode of operation, functional description with measurement and control concept).	E.4.1 State of the art E.4.2 Expansion options E.4.3 Heat, power and temperature requirements E.4.4 System selection Table 17	☐ As requested here
206	**Hydraulic scheme of heat production** The individual components and configurations should be specified: – thermal capacity – temperatures – flow rates	E.4.6 Hydraulics and MSR solution	☐ As requested here
207	**Hydraulic and control solution** In milestone 2 an incomplete description of the standard hydraulic and control scheme can be accepted, but in milestone 3 at the latest the definitive solution has to be presented. If possible, use a standard hydraulic scheme [2][5] following description: – Title page signed by the main planner – Chapter of the selected heat production – Chapter 9 for the description of the district heating grid (if applicable) If no standard hydraulic scheme is used, the description of the hydraulic and control scheme shall correspond to the description of the standard hydraulic scheme [2][5] terms of content and level of detail. In particular, the following is required: – Title page with the most important information signed by the main planner – Design of heat production – Hydraulic scheme with capacities, flows and temperatures – Control diagram (can be integrated in the hydraulic diagram) – Functional description of heat production – Description of data recording for operational optimisation	E.4.6 Hydraulics and MSR solution	☐ As requested here

No. additional document	Description of documents	Requirements A to F	☑ Comments
	– Description of the district heating grid (if available) ☐ The hydraulic and control scheme is only available in milestone 3→ The simplified version of QMstandard® is not possible		
208	**Offer for fuel delivery (if there is an external fuel supplier)** With defined fuel and specifications of the delivery intervall.	D.2 Obtaining a reference offer E.1.2 Check offer F Fuel definition	☐ No external fuel supplier ☐ Temporary plant owner document ☐ Document of main planner is available
209	**Installation plan of heating system** Including fuel storage and equipment for ash transport from the heating plant.	E.4.5 Fuel storage E.4.7 Ash disposal E.4.12 Execution	☐ As requested here
210	**Layout plan of fuel storage** The fuel storage system should be at least be included in "209 Installation plan of heating system". ☐ The drawing of the fuel storage is only available in milestone 3→ The simplified version of QMstandard® is not possible	E.4.5 Fuel storage	☐ As requested here
211	**Draft of heat supply contract (if heat is sold)** If a draft of the heat supply contract already exists, it should be enclosed. ☐ The draft of the heat supply contract is only available in milestone 3. → Not possible with the simplified version of QMstandard®	E.3.5 Interface heat supplier - heat consumer	☐ Heat is not being sold ☐ Temporary plant owner document ☐ Document of main planner is available
212	**EXCEL table for Q-plan** The completed EXCEL table for the Q-plan[9] must be submitted.	Table 19 E.4.5 Fuel storage E.4.11 Specific investment costs	☐ As requested here
213	**Proof of economic profitability** The main planner shall provide the plant owner with the necessary planning data for the preparation of the economic profitability calculation and shall participate in the cost calculation and cost estimation in accordance with the specifications in the remuneration agreement of the country concerned. If the main planner is assigned to provide a detailed proof of economic profitability, this must be agreed in the engineering contract. Milestone 2 applies: – Proof of economic profitability according to the annuity method is required in all cases – For systems with a district heating grid, the preparation of a business plan is already recommended at that stage.	D.2 Services provided by the plant owner E.1.2 Main planner services	☐ Document of plant owner is available ☐ Document of main planner is available
214	**Time schedule** The schedule should include at least the following information: – Completion of tender planning (milestone 3) – Start of execution – Commissioning and approval of the plant (milestone 4)		☐ As requested here

Checklist Documents Milestone 3

Prerequisite: Project phase 3 "Tender planning" completed

Purpose: Q-checks/Q-guidelines at "tender planning" level

Form: Written, meeting only when needed
→ A meeting with the Q-manager is to be additionally remunerated according to time and effort.

Documents: The plant owner hands over the necessary documents to the main planner so that he can prepare the required documents for the Q-manager.

Q-plan annex: The Q-manager creates the document for MS3 based on the information and documents submitted to him by the main planner:
– Possible deviations in the course of the project
– Result of the Q-checks
– Recommendations to the plant owner
→ A review of the content of the tender for the heat production plant by the Q–manager shall also be remunerated on a time and material basis.

Aim: Q-plan Additional document MS3 with decision of the plant owner, which recommendations of the Q-manager are to be implemented, signed by plant owner, main planner and Q-manager

Note: This checklist is used by the main planner to compile the necessary documents and deliver them to the Q-manager; it must be marked and attached to the documents.

Selected procedure:
☐ QMstandard® with all 5 milestones
☐ QMstandard® with MS1, MS3, MS4 and MS5 (MS2 no longer possible)
☐ Simplified version of QMstandard® with MS3 instead of MS2

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks
301	**General system description** It is intended to give the outsider a quick overview of: – Purpose of the plant – Operating times (year-round, heating season only, etc.) – Heat production capacity , individual boiler capacity ☐ Document 201 meets the requirements and remains valid ☐ New document 301, because changes have occurred		☐ As requested here
302	**List of heat consumers** For each heat consumer must be specified: – Date of connection – Status ("contract signed", "open", etc.) – Annual heat requirement – At the start of construction, at least 70% of the annual heat requirement must be secured by signed heat supply contracts. – Minimum linear heat density for customers with "heat supply contract signed" and "heat supply contract probably signed upon commissioning": – Full-year operation 2.0 MWh/a per line metre – Heating period without water heating 1.0 MWh/a per route metre ☐ Document 202 meets the requirements and is still valid. ☐ New document 302, because changes have occurred	D.3 Contracts, declarations of intent E.1.1 Arrangements MS1	☐ Document of plant owner available ☐ Document of main planner available

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks
303	**District heating grid (if available)** – Heating gird plan with location of the heating plant and routing of the heating grid – Net loss calculation ☐ Document 203 meets the requirements and is still valid. ☐ New document 303 because changes have occurred	E.3 District heating grid	☐ No heating grid ☐ As requested here
304	**Demand assessment and appropriate system selection** Use the EXCEL table [8]. Now is the latest opportunity to supply the following mandatory information unless otherwise agreed in milestone 1: – Annual heat demand for each heat consumer divided into room heat, domestic hot water and process heat – Heat capacity for each heat consumer divided into space heating, domestic hot water and process heat – Temperature demand for each heat consumer – Energy reference area for each heat consumer – Date of connection ("in the first expansion stage", "in the final expansion stage") For the main heat consumers, indicate how the data have been obtained (fuel consumption to date, calculation according to a given standard, measurement over a given period, estimation based on energy reference area, etc.). ☐ Document 204 meets the requirements and is still valid. ☐ New document 304, because changes have occurred	E.2 Status-quo analysis	☐ As requested here
305	**Wybór systemu do produkcji ciepła** The system selection must be explained. The following main elements of heat production shall be described: – Monovalent or bivalent system – Number of biomass boilers and their minimum thermal output and nominal thermal output with reference fuel (incl. flue gas condensation) – Selected furnace system for the biomass boiler (underfeed furnace, grate furnace, pellet furnace) – Number of other heat generators and their minimum heat output and nominal heat output (incl. flue gas condensation) – With or without heat storage tank (if necessary, with storage volume) – Winter operation or all-year operation (low load operation) – If particle filters are used, they must be selected and designed according to the state of the art (number, design, mode of operation, functional description with measurement and control concept). ☐ Document 205 meets the requirements and remains valid ☐ New document 305, because changes have occurred	E.4.1 State of the art E.4.2 Expansion options E.4.3 Heat, power and temperature demand E.4.4 System selection Table 17	☐ As requested here
306	Hydraulic scheme of heat production The individual components and configurations should be specified: – thermal capacity – temperatures – flow rates ☐ Document 206 meets the requirements and remains valid ☐ New document 306, because changes have occurred	E.4.6 Hydraulics and MCR solution	☐ As requested here
307	**Standard hydraulic scheme** The definitive solution must be submitted by milestone 3 at the latest. If possible, use a standard hydraulic scheme [2][5] with the following description: -title page signed by the main planner -chapter of the selected heat production	E.3.2 Design of heating grid E.3.3 Key figures for heating grid E.4.6 Hydraulics and MCR solution	☐ As requested here

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks
	-Chapter 9 for the description of the district heating grid (if available) If no standard scheme is used, the description of the hydraulic and control scheme shall correspond to the description of the standard hydraulic scheme [2][5] terms of content and level of detail. In particular, the following is required: – Title page with the most important information signed by the main planner – Design of heat production – Hydraulic scheme with capacities, flows and temperatures – Control scheme (can be integrated in the hydraulic scheme) – Functional description of heat production – Description of data recording for operational optimisation – Description of the district heating grid (if available) ☐ Document 207 meets the requirements and remains valid ☐ New document 307, because changes have occurred		
308	**Offer for fuel delivery (in the case of external fuel supplier)** With defined fuel and indication of the delivery interval. ☐ Document 208 meets the requirements and is still valid. ☐ New document 308, because changes have occurred	D.3 Offer E.1.3 Review offer F Fuel definition	☐ No external fuel supplier ☐ Temporary plant owner document ☐ Document of main planner available
309	**Installation plan of heating system** Including fuel storage and equipment for ash transport from the heating plant. ☐ Document 209 meets the requirements and remains valid ☐ New document 309, because changes have occurred	E.4.5 Fuel storage E.4.7 Ash disposal E.4.12 Execution	☐ As requested here
310	**Layout plan fuel storage** In milestone 3 at the latest, the definitive disposition of the fuel storage facility with the following information must be submitted: - Delivery system - Storage roof /silo cover - Distribution system - Gross volume - Filling degree ☐ Document 210 meets the requirements and is still valid. ☐ New document 310, because there have been changes or the disposition of the fuel storage at milestone 2 was not yet available.	E.4.5 Fuel storage	☐ As requested here
311	**Draft heat supply contract (in case of heat sale)** At milestone 3 at the latest, the draft heat supply contract with the following additional components must be submitted: - General terms and conditions - Technical connection regulations ☐ Document 211 meets the requirements and remains valid ☐ New document 311, because changes have occurred, or the draft of the heat supply contract was not yet available at milestone 2.	D.3 Preparation of heat supply contract E.3.5 Interface heat supplier - heat consumer	☐ No heat sales ☐ Document of plant owner available ☐ Document of main planner available
312	**EXCEL table for Q-plan** The EXCEL table for the Q-plan [9] must be submitted completed in full. ☐ Document 212 is up to date and still valid. ☐ New document 312, because changes have occurred	Table 19 E.4.5 Fuel storage E.4.11 Specific investment costs	☐ As requested here
313	**Proof of economic profitability** The main planner shall provide the plant owner with the necessary planning data for the preparation of the economic profitability calculation and shall participate in the cost calculation and cost estimation in accordance	D.3 Services provided by the plant owner E.1.3 Main plan-	☐ Document of plant owner available ☐ Document of

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks
	with the specifications in the remuneration agreement of the country concerned. If the main planner is to provide a detailed proof of economic profitability, this must be agreed in the engineering contract. This applies to milestone 3: - For systems without a district heating grid, at least a proof of economic profitability according to the annuity method is required. - For systems with a district heating grid, the preparation of a business plan with budgeted balance sheet and budgeted income statement is mandatory. ☐ Document 213 meets the requirements and remains valid ☐ New document 313, because changes have occurred	ner services	main planner available
314	**Time schedule** The schedule should include at least the following information: - Start of execution - Commissioning and approval of the plant (milestone 4) ☐ Document 214 is up to date and still valid. ☐ New document 314, because changes have occurred		☐ As requested here
315	**Późniejsze rozstrzygnięcie przetargu na ciepłownię** The tender for the heat production plant is normally not yet available for milestone 3, but it is possible to agree on its subsequent delivery to the Q-manager (see Q-plan main document). A review of the content of the tender for the heat production plant by the Q-manager shall also be remunerated on a time and material basis.	E.1.3 Main planner services	☐ No subsequent delivery was agreed ☐ The subsequent delivery takes place on:

Checklist Documents Milestone 4

Prerequisite: Project phase 4 "Tendering and Contracting" completed

Project phase 5 "Execution and approval" completed

Purpose: Q-checks/Q-control at the level of "approval"

Form: Written, meeting only when needed
→ A meeting with the Q-manager is to be additionally remunerated according to time and effort.

Documents: The plant owner hands over the necessary documents to the main planner so that he can prepare the required documents for the Q-manager.

Q-plan annex: The Q-manager creates the document for MS4 based on the information and documents submitted to him by the main planner:
– Possible deviations in the course of the project
– Result of the Q-checks
– Recommendations to the plant owner

Aim: Q-plan annex MS4 with decision of the plant owner, which recommendations of the Q-manager are to be implemented, signed by plant owner, main planner and Q-manager

Note: This checklist is used by the main planner to compile the necessary documents and deliver them to the Q-manager; it must be marked and attached to the documents.

Selected procedure: ☐ QMstandard® with all 5 milestones
☐ QMstandard® with MS1, MS3, MS4 and MS5 (MS2 no longer possible)

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks and
404	**Demand assessment and appropriate system selection** The EXCEL table (document 204 or 304) must be updated to the time of commissioning and approval of the plant. In particular, the time of connection ("connected", "connection to... ") must be specified for each heat consumer. ☐ Document 204 meets the requirements and is still valid. ☐ Document 304 meets the requirements and is still valid. ☐ New document 404, because changes have occurred	E.2 Ocena zapotrzebowania i odpowiedni dobór systemu	☐ As requested here
408	**Fuel supply contract (in case of the existence of external fuel supplier)** The final fuel supply contract valid at the time of commissioning and approval must be submitted. ☐ Document 208 meets the requirements and is still valid. ☐ Document 308 meets the requirements and remains valid ☐ New document 408, because changes have occurred	E.1.4 Review offer F Fuel definition	☐ No external fuel supply ☐ Temporary plant owner document ☐ Document of main planner available
411	**Heat supply contract (in case of heat sale)** The signed heat supply contract of one affiliated heat consumer with the General Terms and Conditions, the Technical Connection Regulations and the Tariff List must be submitted. ☐ Document 211 meets the requirements and remains valid ☐ Document 311 meets the requirements and remains valid ☐ New document 411, because changes have occurred	E.3.5 Interface heat supplier - heat consumer	☐ No heat sales ☐ Document of plant owner available ☐ Document of main planner available

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks and
412	**EXCEL table for the Q-plan** As a rule, no changes should have occurred in the "Planning" column since milestone 3. If this is the case, it must be reported to the Q-manager. ☐ No changes ☐ New document 412, because changes have occurred	Table 19	☐ As requested here
421	**Contract for biomass boiler** Copy of the contract with the supplier(s) of the biomass boiler(s). Comparable documents can also be submitted, e.g. the corresponding extract from the tender documents. For each biomass boiler, this should indicate the range of fuels with which the biomass boiler, including fuel transport system, works reliably and which nominal output is achieved with the agreed reference fuel.	E.4.9 Invitation to tender E.4.10 Choice of supplier	☐ As requested here
422	**Approval certificates** Copies of the inspection reports of the biomass boiler(s), the heating installation and the heating grid. For the assessment of the biomass boiler nominal output(s) with reference fuel, a power measurement over 1 hour in stationary operation should be available (if necessary, with temporary heat exchanger for heat dissipation).	E.6.1 Approval	☐ As requested here
423	**Addition to approval report** Important settings of the heat production system must be recorded in an "Annex to the approval report". If the hydraulic and control scheme for the heat production were implemented using a standard hydraulic scheme, the corresponding "Addition to the Approval Report" must be used for the approval test. If no standard hydraulic scheme is used, an addition to the approval protocol must be created which is structured analogously to the addition of a standard hydraulic scheme.	E.6.2 Addition to the approval report	☐ As requested here
424	**Concept for operational optimisation** It must be clear from the concept when, by whom and which operating data are recorded and evaluated. In addition, it shall be evident that the operation optimisation is carried out as required below. The concept for operational optimisation (incl. contract for implementation) must be signed by the plant owner and the main planner. <u>Requirements for operational optimisation</u>: At the end of the first year of operation, the recorded data must be used to show whether the plant could be operated optimally in the various operating conditions for one week each. Optimum operation means that the functions of the system are carried out in accordance with the functional description and that the control parameters of the individual control loops are optimally set and matched to each other. Evidence shall be provided in the form of weekly and daily diagrams of selected days for the load conditions described below. In addition, the document "Addition to the approval report" must be updated. <u>Minimum operating states to be recorded</u>: Monovalent single boiler: - Period with low load operation - Main heating period, outside temperature on average 0...10°C - Cold heating period, average -5...-10°C Bivalent two-boiler system: - Biomass boiler operation in medium/low load period (Autumn/Spring) - Main heating period, outside temperature on average 0...10°C - Cold heating period, on average -5...-10°C with cascade operation of the oil/gas boilers. - Possible summer operation with biomass boiler		☐ As requested here

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks and
	Monovalent two-boiler systems: - Biomass boiler operation in medium/low load period - Main heating period, outside temperature on average 0...10°C with cascade operation of biomass boilers - Cold heating period, on average -5...-10°C with cascade operation of biomass boilers - Possible summer operation with the small biomass boiler Bivalent multi-boiler systems: - Biomass boiler operation in medium/low load period - Main heating period, outside temperature on average 0...10°C with cascade operation of biomass boilers - Cold average heating period -5...-10°C with cascade operation of biomass and oil/gas boilers - Possible summer operation with the small biomass boiler The selection of the operating states for systems with process heat demand is to be carried out analogously to the criteria listed above. This means that the following operating states must be verified: - Praca przy niskim obciążeniu - Main operating mode - Cascade operation - Operation at maximum heat capacity - Extraordinary operating conditions (e.g. summer operation, start-up phase on Monday mornings, etc.)		
425	**Company organisation concept** Description of the company organisation with a list of the persons involved and definition of responsibilities.	D.4	☐ As requested here

Checklist documents milestone 5 (final meeting)

Prerequisite: Project phase 6 "Operation optimisation" completed

Purpose: Q-checks and conclusion of QM biomass heating plants after at least one year of operation (final inspection)

Form: If possible, a final meeting should be held.

Documents: The plant owner hands over the necessary documents to the main planner so that he can prepare the required documents for the Q-manager.

Q-plan annex: The Q-manager creates the document for MS5 based on the information and documents submitted to him by the main planner. This is the final document of the Quality Management process:
- Possible deviations in the course of the project
- Result of the Q-checks (in particular the success of the operational optimisation)
- Recommendations to the plant owner on how to proceed (especially if the quality requirements agreed in the Q-plan have not been met in essential parts)

→ An examination of the contents of the plant documentation and/or further support by the Q-manager must be additionally remunerated on a time and material basis.

Goal: Q-plan Additional document MS5 as final document with decision of the plant owner, which recommendations of the Q-manager are to be implemented, signed by plant owner, main planner and Q-manager

Note: This checklist is used by the main planner to compile the necessary documents and deliver them to the Q-manager; it must be marked and attached to the documents.

Selected procedure:
- ☐ QMstandard® with all 5 milestones
- ☐ QMstandard® with MS1, MS3, MS4 and MS5 (MS2 no longer possible)
- ☐ Simplified version of QMstandard® with milestones MS1, MS2 and MS5
  → Missing documents of the omitted milestones must be submitted later.
- ☐ Simplified version of QMstandard® with MS1, MS3 (instead of MS2) and MS5
  → Missing documents of the omitted milestones must be submitted later.

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks and
504	**Demand assessment and appropriate system selection** The EXCEL table (document 404) must be updated to the time of the final inspection after at least one year of operation and shall in any case be submitted again. It must be clear which heat consumers are currently connected to the heat production system. In the case of heat consumers not yet connected, it must be stated whether and when a connection is planned and whether this is contractually agreed.	E.2 Status-quo analysis	☐ As requested here
512	**EXCEL table for Q-plan** No more changes may be made in the "Planning" column in comparison to the entries at milestone 4. For milestone 5, the results of the first year of operation must be entered in the grey input fields of the "Actual, MS5" column. Assessment by the main planner: The main planner must compare the data "Planning" and "Actual, MS5". Any deviations must be commented. This also applies to the key figures calculated from the input data.	Table 19	☐ As requested here
513	**Cost compilation and proof of economic profitability** A cost summary and an economic profitability calculation for the first year	D.5 Services provided by the plant	☐ Temporary plant owner

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks and
	of operation must be submitted.	owner E.1.5 Main planner services	document ☐ Main planner document available
523	**Addition to approval report** The updated "Addition to the Approval Report" corresponding to the actual condition must be submitted.	E.6.2 Addition to the approval report	☐ As requested here
531	**Plant documentation** The Q-manager must be provided with the table of contents of the system documentation, signed and completed, and updated. If a final meeting is held, the complete investment documentation must be brought to this meeting. Only the completeness of the system documentation is checked; for a content check, the Q-manager is additionally remunerated on a time and material basis.	E.1.5 System documentation E.5 System documentation	☐ As requested here
532	**Report on operational optimisation** The main planner has made statements about – whether the system functions as intended, - if there are still shortcomings or open questions, and - when and how any shortcomings can be remedied, and open questions answered. The main planner must answer the following questions in particular: – Is it proven that the biomass boiler achieves the contractually agreed minimum and maximum output? – Does the biomass system work in discontinuous operation (transition period, summer) without unpleasant smell? – Is the combustion capacity adjusted according to the demand without causing fluctuations the thermal power output? – Does the output control work in such a way that the biomass boiler is always operated at the lowest possible output level? – For bivalent systems: If the oil/gas boiler is turned on, will it shut down again as soon as there is no further demand? – Do the measured temperatures correspond to the planning values and show a stable behaviour? Data acquisition: In order to interpret and assess the data collected in accordance with the operational optimisation concept (document 424), it is essential to present the data graphically. The following requirements should be met: – Representation of a weekly trend – Representation of a daily trend for selected days – It must be possible to present the most important data together on a single diagram. – The time axis and y-axis are divided and labelled so that numerical values can be easily read (e.g. for the time 14.00, 16.00 etc.; for the power 500, 550, 600 kW etc.; for the temperatures 40, 60, 80°C etc.). Nominal biomass boiler output(s) with reference fuel: For the evaluation a power measurement over 1 hour in stationary operation should be available (if necessary, with temporary heat exchanger for heat dissipation).	E.7 Wdrożenie optymalizacji operacyjnej	☐ As requested here
533	**Emission measurement of biomass boiler** An appropriate measurement protocol must be available.	E.7.1	☐ As requested here
Submission of missing documents	If the simplified version of QMstandard® has been implemented, the missing documents of the omitted milestones must be submitted, in particular those of milestone 4: ☐ 408 Fuel supply contracts (in case of an existence of external fuel supplier)		☐ Not applicable ☐ Checked documents as required

No. additional document	Description of documents	Requirements Chapters A to F	☑ Remarks and
	☐ 411 Heat supply contracts (in case of heat sale) ☐ 421 Work contracts for biomass boiler ☐ 422 Approval reports ☐ 424 Concept for operational optimisation		

Q-plan (main document and annex)

Note: The EXCEL table for the Q-plan, which is required in the Q-plan annex, can be downloaded from the Internet (www.qmholzheizwerke.ch) Table 19 shows the EXCEL table with a numerical example.

Project short name or project number		**TEMPLATE EUR**		
			Plan	Is, MS5
Heat demand of all heat consumers		MWh/a	398	
of which via the heating grid		MWh/a	306	
District heating grid losses		MWh/a	30	
Total heat demand (incl. district heating grid losses)		MWh/a	428	
Heat capacity of all heat consumers		kW	209	
of which via the heating grid		kW	143	
Heat losses district heating grid		kW	13	
Total heat capacity		kW	222	
Length of district heating grid (incl. house connections)		Trm	224	
Nominal power of the biomass(s) boiler with reference fuel		kW	239	
Nominal power of the heat production with other energy sources: ……		kW	99	
Total nominal power of heat production		kW	338	
Percentage of heat produced from biomass		%	87	
Heat produced from biomass		MWh/a	372	
Net size of the storage silo		m^3	76	
Filling level of the storage silo		%	80	
Gross size of the storage silo		m^3	95	
Energy content per cubic meter		kWh/LCM	750	
Annual fuel consumption of the biomass boiler(s)		LCM	584	
Costs				
Investment costs of heat production		EUR	395,500	
Investment costs of heating grid		EUR	124,500	
Temperature specification in the design point				
Temperature of the main supply flow		ºC	80	
Temperature of the main return flow		ºC	60	
Key figures	**Agreed value**			
E.2.6 Operation hours of the heat consumers	-	h/a	1,904	
E.3.3 Linear heat density		MWh/(a.Trm)	1.4	
E.3.3 District heating grid losses (% of the heating demand of the customers)		%	10	
E.3.3 District heating gird losses (% of the delivered heat)		%	9	
Heat distribution cost per Trm		EUR/Trm	556	
E.3.3 Specific investment costs of heating grid		EUR/(MWh/a)	407	
E.4.10 Specific investment costs of heat production		EUR/kW	1,782	
E.4.4 Total operating hours of the biomass boiler(s)		h/a	1,558	

E4.6 Total operating hours of non-biomass heat production units		h/a	562	
E.4.5 Storage size: full requirements coverage for number of days (+ 30Sm)		days	5	
The fields with a grey background are input fields				

Table 19

QM Holzheizwerke QMstandard	**Q-Plan: Main Document**	Short project name .... Project number .....

Recommended procedure: 1) Joint preparation of the main document by all parties involved under the direction of the Q-manager at the kick-off meeting "Establishment of QM for Biomass DH plants and Q- planning" (milestone 1). 2) Signed by all participants at the meeting.

QM Holzheizwerke®, **QMstandard®** and **QMmini®** are registered trademarks.

Integrating component	Q-guide for QM for Biomass DH plants (same structure as this Q-plan) version: .....

A Project participants

A. 1 Project	Plant name: ..... Plant address: .....
	Plant owner: ..... Address: .....
A.2 Responsible for QM for Biomass DH plants	Authorized representative of the plant owner: ..... Address: ..... Phone: ..... Fax: ..... E-mail: .....
	Q-manager: ..... Address: ..... Phone: ..... Fax: ..... E-mail: .....
A.3 Main planner	Company: ..... Address: ..... Person in charge: ..... Phone: ..... Fax: ..... E-mail: .....
A.4 Funding agency	Designation: ..... Address: .....

B Establishment of Quality Management for Biomass District Heating Plants

The undersigned agree on the establishment of QM for Biomass DH plants as follows:

B.1 ☐ Tasks and duties of the Q-manager according to the Q-guidelines

☐ Exceptions: .....

Remuneration of the Q-manager:

☐ Offer: ..... ☐ Cost ceiling: ..... ☐ Hourly rate: .....

B.2 ☐ Tasks and duties of the main planner according to the Q-guidelines

☐ Exceptions: .....

B.3 ☐ Tasks and duties of the plant owner according to the Q-guidelines

☐ Exceptions: .....

C Project flow with milestones

The undersigned agree the project schedule with milestones as follows:

C. 1 ☐ QMstandard® with the milestones (if necessary, without MS2, if this is no longer possible)

☑ MS1 MS2 ☐MS3 ☑MS 4 ☑MS5☑

C. 2 ☐ Simplified version of QMstandard® with the 3 milestones (possibly MS3 instead of MS2)

☑ MS 1 MS2 ☐MS3 ☐MS5☑

Plant owner Services

The plant owner agrees to provide the following services:

Chapter	Area	According to Q-guidelines	
		Un-changed	With the following exceptions
D.1	Services related to milestone 1	☐	☐
D.2	Services related to milestone 2	☐	☐
D.3	Services related to milestone 3	☐	☐
D.4	Services related to milestone 4	☐	☐
D.5	Services related to milestone 5	☐	☐

E Services and Q-requirements of the main planner

The main planner agrees to provide the following services and the associated Q-requirements:

Chapter	Area	According to Q-guidelines		
		Un-changed	with the following exceptions	Appointment documents
E.1.1	Services related to milestone 1	☐	☐	
	Is a standard hydraulic scheme used? ☐ yes ☐ no ☐ not yet known If so, which ones? Target values: Heat losses of heating grid ..... % spec. invest heating grid ..... EUR/(MWh/a) Min. linear heat density ..... MWh/(a.Trm) invest of heat production ..... EUR/kW			
E.1.2	Services related to milestone 2	☐	☐	
E.1.3	Services related to milestone 3	☐	☐ Subsequent delivery tender for heat production agreed ☐ No content check ☐ Content check according to time and effort ☐	
E.1.4	Services related to milestone 4	☐	☐	
E.1.5	Services relate to milestone 5	☐	☐	

F Fuel definition

The main planner shall ensure that the following fuel types are included in the biomass boiler supplier's contract and in the fuel supply contract:
Relevant reference fuel for the design of the biomass boiler: .....

Possible additional fuels: .....

QM Holzheizwerke QMstandard	**Q-Plan: Annex**	Short project name	Example for MS2
			.....
		Project number	.....
		Milestone	2 .....

Recommended procedure: 1) Preparation of the annex by the Q-manager on the occasion of each milestone, if necessary, in consultation with the main planner. 2) Decisions and signature of the plant owner. 3) Acknowledgment and signature of the main planner. 4) Signature of the Q-manager.

Quality Management for Biomass District Heating Plants®, **QMstandard®** and **QMmini®** are registered trademarks.

Submitted documents

☐ The planning data (also updated values in MS 5) was submitted as an EXCEL table.
☐ All other required documents have been submitted

☐ The following documents are missing: .....

.....

.....

H Examination of the previous project process

☐ The previous project procedure was carried out according to the main document or previous additional documents.

☐ The previous project procedure deviates (with description of the consequences): .....

.....

.....

J Quality inspection on the basis of the documents submitted

The following statements refer to the submitted documents and are based on the assumption that the project is actually planned or performed according to these documents (no on-site inspection).
☐ No deviations from the agreed quality were found.
☐ Insignificant deviations from the agreed quality were found
☐ Significant deviations from the agreed quality were identified

Deviations from the agreed quality are subsequently recorded and the Q-manager makes recommendations for further action. The plant owner then has to decide whether the recommendations are to be implemented by ticking the appropriate boxes.

Numbers	Assessment and recommendation of the Q-manager	Plant owner's decision

The following consent to the above listed agreements

The representative of the plant owner	**The main planner**	**The Q-manager** (documented in the official register of "QM Holzheizwerke")
Place and date:	Place and date:	Place and date:
.....	.....	.....
Signature:	Signature:	Signature:
.....	.....	.....

Numbers	Assessment and recommendation of the Q-manager	Plant owner's decision
201 201.1 201.2	**General system description** Documents relevant to the assessment: Example document 1 Example document 2	
	Assessment: sample text	
E201.1	Recommendation 1: sample text	realisation ☐ yes ☐ no
E201.2	Recommendation 2: sample text	realisation ☐ yes ☐ no
202	**List of heat consumers** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
203	**District heating grid** (if available) Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
204	**Demand assessment and appropriate system selection** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
205	**System selection of heat production** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
206	**Hydraulic scheme of heat production** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
207	**Standard hydraulic schemes** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
208	**Target quotation for fuel supply** (in case of external fuel supplier) Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
209	**Heating system installation plan** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
210	**Layout plan fuel storage** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
211	**Draft of heat supply contract** (if heat sale) Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	

Numbers	Assessment and recommendation of the Q-manager	Plant owner's decision
	Recommendation:	
212	**EXCEL table for Q-plan** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
213	**Proof of economic profitability** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	
214	**Time schedule** Documents relevant to the assessment:	
	Assessment:	
	Recommendation:	

K Final assessment by the Q-manager

.....

.....

The plant owner's authorised representative confirms the implementation of the marked recommendations and accepts the resulting changes from previous agreements. Place and date: ..... Signature:	**The main planner** confirms the acknowledgement of the report and will see to the implementation of the changes listed above. Place and date: ..... Signature:	**The Q-manager** (documented in the official register of "QM Holzheizwerke") confirms the correct execution of the Q-check according to the Q-guidelines. Place and date: ..... Signature: .....