كودة التدفئة المركزية

وضعت من قبل

الجمعية العلمية الملكية

وكز بحوث البناء

لصالح مجلس البناء الوطني الأردني

اعداد

المهندس محمود الشيشاني

الفريق العامل على اعداد كودات البناء الوطني الأردني

الدكتور داود جبجي

المهندس خضر عكاوي

المهندس حسن عكور

المهندس فارس الداود

المهندس كامل مجدي صالح

المهندس محمود الشيشاني

المهندس مقدر عكروش

المهندس عبد المنعم النهار

الفريق المشارك في اعداد كودات البناء الوطني الأردني

الدكتور وليد الريماوي

المهندس حاتم غنيم

المهندس غسان غانم

المهندس محمد عجور

الدكتور سميح قاقيش

المهندس أكرم عباسي

الدكتور أسامه ماضي

الدكتور رزق شعبان

المهندسة شادية بركات

الدكتور فيصل الصياغ

المهندس كريم خماش

تحرير لغوي

الدكتور هشام غصيب

- صادرة وفق أحكام قانون البناء الوطني الأردني رقم 31 لسنة 1989

- قرار مجلس البناء الوطني الأرني رقم 2 لسنة 1990

- قرار مجلس الوزراء الموقر رقم 832 لسنة 1990

- نشرت في عدد الجريدة الرسمية رقم 3692 لسنة 1990

- نافذة المفعول اعتبارا من تاريخ 15/6/1990.

المملكة الأردنية الهاشمية

وزارة الاشغال العامة والاسكان

مجلس البناء الوطني

الأردنـــي

1_ وزير الأشغال العامة والإسكان رئيسا

2_ وزير الشؤون البلدية والقروية والبيئة نائبا للرئيس

3_ وزير الطاقة والثروة المعدنية عضوا

4_ أمين عمان الكبرى عضوا

اللجنة الفنية لكودات

البناء الوطني الأردني

1_ أمين عام وزارة الأشغال العامة رئيسا

المهندس رشدان الرشدان

2_ أمين عام وزارة الشؤون البلدية والقروية والبيئة نائبا للرئيس

المهندس عوض التل

3_ مدير عام دائرة المواصفات والمقاييس عضوا

المهندس حسان السعودي

4. مدير مركز بحوث البناء في عضوا

الجمعية العلمية الملكيـة

الدكتور سيف الدين معـاذ

5_ رئيس الجمعية العلميـة عضوا
الملكيــة

6_ مدير عام مؤسســة عضوا
الإسكــان

7_ عميد كلية الهندسـة في عضوا
الجامعة الأردنيـة

8_ نقيب المهندسيـن عضوا

9_ نقيب المقاوليـن عضوا

5_ ممثل وزارة الأشغـال العامـة عضوا
والإسكــان

المهندس هيثـم مريـش

6_ ممثل سلطة الميــاه عضوا

المهندس ايمن توفيق حدادين

7_ ممثل سلطة الكهربــاء عضوا

المهندس عـادل مرعـي

8_ ممثل القوات المسلحـة عضوا
الاردنيــة

المهندس أسامـه مدانـات

9_ ممثل مديرية الدفاع المدنـي عضوا

المهندس عدنان عنابــي

10- الدكتور فـاروق يغمـور عضوا

11- الدكتور أسامـه العناني عضوا

12- الدكتور فوزي الريـان عضوا

13- المهندس احمد الكيلانـي عضوا

<u>اللجنة الفرعية المتخصصة</u>

1_ المهندس أحمـد الكيلاني

2_ المهندس توفيـق صبلايني

3_ المهندس نور الدين الخصاونة

4_ المهندس محمـود دواس

5_ المهندس سمير الداغستاني

6_ المهندس إبراهيـم الكاتـب

7_ السيد رجائي دبابنـة

مقدمـة

نظرا لصدور قانون البناء الوطني الاردني رقم 31 لسنة 1989 الذي ينص على اصدار كودات للبناء الوطني الاردني لتشكل في مجموعها القواعد والشروط والمتطلبات الفنية المتعلقة بأعمال الاعمار ، ولتنظم أعمال تصميم المباني وتنفيذها ولتمكن المختصين من اداء أعمالهم على أكمل وجه ، فقد شكل مجلس للبناء الوطني الاردني بموجب أحكام القانون المذكور وأنيطت به مهمة وضع الأسس والمبادئ الخاصة بكودات البناء الوطني الاردني وتحديد مجال كل منها.

كما شكلت بموجب القانون ذاته ، لجنة فنية لكودات البناء الوطني الاردني لتكون ذراعا فنيا متخصصا للمجلس وتقدم له التوصيات

والتنسيبات المتعلقة بإعداد الكودات او تعديلها او تطويرها.

ان الهيكلية المكونة لمجلس البناء الوطني الاردني وللجنة الفنية لكودات البناء الوطني الاردني مبينة في مطلع هذه الكودة ، لتكون إضافة لفرق العمل والإعداد والمراجعة ، مرجعا يمكن الاستنارة به عند الحاجة .

ان مجلس البناء الوطني الاردني اذ يضع هذه الكودة بين أيدي المعنيين والمهتمين ليتقدم بالشكر لكل من عمل وقدم جهده وخبرته لاخراج هذه الكودة ويرجو منهم جميعا الالتزام بها لاقامة منشأ آمن بكلفة اقتصادية مقبولة .

وزير الاشغال العامة والاسكان

رئيس مجلس البناء الوطني الاردني

عبدالرؤوف الروابده

جدول المحتويات

الباب الأول : **المجال والهدف والتعريفات**

1/1 مقدمة ..... (10)

1/2 المجال ..... (12)

1/3 الهدف ..... (13)

4/1 التعريفات ..... (13)

الباب الثاني : **العموميات**

2/1 الاعتبارات العامة ..... (20)

2/1/1 الاستبيان

2/1/2 برنامج العمل

2/2 المواد والاجهزة والمكونات ..... (25)

2/2/1 عام

2/3 اعتبارات التصميم ..... (26)

2/3/1 عام

2/3/2 تغير الهواء

2/3/3 معاملات الانتقال الحراري

2/3/4 السماح في معدلات كمية الحرارة

2/3/5 توريد الوقود وتخزينه

2/4 العمل خارج الموقع ..... (32)

2/4/1 التصنيع والتحضير المسبقان

2/5 العمل في الموقع ..... (33)

2/5/1 عام

2/6 المعاينة والفحص ..... (33)

2/6/1 الفحص الروتيني

2/6/2 فحص الاداء

2/7 الصيانة ..... (37)

2/7/1 عام

2/8 الملاحق ..... (38)

2/8/1 توريد الوقود وتخزينه

الباب الثالث : المراجل والمبادلات الحرارية لتركيبات نظام التدفئة بالمياه الساخنة

3/1 عام ..... (43)

3/1/1 المجال

3/1/2 برنامج العمل

3/2 المواد والأجهزة والمكونات ..... (44)

3/2/1 مراجل التدفئة بالمياه الساخنة

3/2/2 مواسير المداخن

3/2/3 أدوات تنظيف المراجل

3/2/4 المبادلات الحرارية

3/2/5 تركيبات المراجل

3/2/6 تركيبات المبادل الحراري

3/3 اعتبارات التصميم ..... (47)

3/3/1 المراجل

3/3/2 عام

3/4 العمل خارج الموقع ..... (50)

3/4/1 عام

3/5 العمل في الموقع ..... (52)

3/5/1 قواعد المراجل

3/5/2 قواعد المبادلات الحرارية وكائوها

3/5/3 الحيز

3/5/4 التجميع

3/6 المعاينة والفحص ..... (65)

3/6/1 المراجل والمبادلات الحرارية

3/7 الصيانة ..... (57)

3/7/1 عام

الباب الرابع : خزانات المياه الساخنة الخاصة بتركيبات التدفئة والمزودة بسخان كهربائي

4/1 عام ..... (58)

4/1/1 المجال

4/1/2 برنامج العمل

4/2 المواد والأجهزة والمكونات ..... (59)

4/2/1 خزانات المياه الساخنة

4/2/2 التركيبات والتوصيلات الخاصة لخزانات المياه الساخنة

4/3 اعتبارات التصميم ..... (59)

4/3/1 طاقة المسخن الكهربائي

4/3/2 التحكم في درجات الحرارة

4/3/3 التسخين بالطاقة الشمسية

4/4 العمل في الموقع ..... (60)

4/4/1 القواعد والإكائز لخزانات المياه الساخنة

4/4/2 الحيز

4/4/3 التجميع

4/4/4 العزل الحراري

4/5 المعاينة والفحص ..... (62)

4/5/1 الفحص أثناء التصنيع

4/5/2 الفحص في الموقع

4/6 الصيانة ..... (63)

4/6/1 عام

الباب الخامس : أعمال تمديدات المواسير والقطع والصمامات

5/1 عام ..... (64)

5/1/1 المجال

5/1/2 برنامج العمل

5/2 المواد والاجهزة والمكونات ..... (65)

5/2/1 المواسير وقطعها

5/2/2 الصمامات والمحابس

5/2/3 خزانات التغذية والتمدد

5/3 اعتبارات التصميم ..... (67)

5/3/1 تحديد أقطار المواسير

5/3/2 درجة حرارة الماء

5/3/3 ضغط الماء الدائر

5/3/4 الابتعاث الحراري

5/3/5 تمدد المواسير

5/3/6 سعة خزان التغذية والتمدد

5/3/7 ماسورة التغذية بالماء البارد

5/3/8 ماسورة التهوية وتصريف الهواء

5/3/9 مواسير الامان

5/3/10 التفريغ

5/4 العمل خارج الموقع ..... (77)

5/4/1 عام

5/5 العمل في الموقع ..... (77)

5/5/1 خزان التغذية والتمدد

5/5/2 مواسير التهوية وتصريف الهواء (بشكل عام)

5/5/3 أعمال تمديدات المواسير (بشكل عام)
5/5/4 أعمال تثبيت المواسير وتدعيمها
5/5/5 مواسير التفريغ والصرف
5/5/6 وصلات المواسير والقطع
5/5/7 التوصيلات بالأجهزة
5/5/8 تحديد مواقع الصمامات والمحابس وبياناتها
5/5/9 تحديد بيانات المواسير
5/6 المعاينة والفحص ..... (85)
5/6/1 عام
5/7 الصيانة ..... (86)
5/7/1 عام
الباب السادس : المشعات (ذات المقاطع ، اللوحية ، الزعنفية) الخاصة بتركيبات التدفئة المركزية بالمياه الساخنة
6/1 عام ..... (87)
6/1/1 المجال
6/1/2 برنامج العمل

6/2 المواد والأجهزة والمكونات ..... (88)
6/2/1 المشعات
6/2/2 النوعية
6/2/3 شروط عامة
6/3 اعتبارات التصميم ..... (91)
6/3/1 عام
6/3/2 المشعات ذات المقاطع
6/3/3 المشعات اللوحية

6/3/4 المشعات الإعنفية

6/4 العمل خارج الموقع ..... (93)

6/4/1 عـام

6/5 العمل في الموقع ..... (93)

6/5/1 المشعات ذات المقاطع

6/5/2 المشعات اللوحية

6/5/3 المشعات الإعنفية

6/6 المعاينة والفحص ..... (95)

6/6/1 المعاينة والفحص أثناء التصنيع

6/6/2 المعاينة والفحص في الموقع

الباب السابع : مشعات الحمل المروحية لتركيبات التدفئة الوكرية بالمياه الساخنة .

7/1 عام ..... (97)

7/1/1 المجال

7/1/2 برنامج العمل

7/2 المواد والأجهزة والمكونات ..... (98)

7/2/1 انواع مشعات الحمل الموحية

7/2/2 الأجزاء المكونة لمشعات الحمل الموحية

7/3 اعتبارات التصميم ..... (99)

7/3/1 القدرة المطلوبة من مشعات الحمل الموحية

7/3/2 اختيار مشعات الحمل الموحية حسب قدراتها

7/3/3 اختيار مشعات الحمل الموحية حسب مواقعها

7/3/4 التهوية
7/3/5 تيارات الهواء السفلية
7/3/6 التحكم التلقائي
7/4 العمل خارج الموقع ..... (101)
7/4/1 عام
7/5 العمل في الموقع ..... (101)
7/5/1 مشعات الحمل الموجية المدلاة
7/5/2 مشعات الحمل الموجية الأرضية
7/5/3 عام
7/6 المعاينة والفحص ..... (102)
7/6/1 المعاينة والفحص اثناء التصنيع
7/6/2 المعاينة والفحص في الموقع
7/7 الصيانة ..... (104)
7/7/1 عام
الباب الثامن : المضخات الخاصة لتركيبات التدفئة الموكرية بالمياه الساخنة .
8/1 عام ..... (105)
8/1/1 المجال

8/1/2 برنامج العمل
8/2 المواد والاجهزة والمكونات ..... (106)
8/2/1 عام
8/2/2 المحركات الكهربائية

8/3 اعتبارات التصميم ..... (106)

8/3/1 انواع المضخات

8/3/2 صمام تنفيس الهواء

8/3/3 أجهزة القياس

8/3/4 المجرى الجانبي

8/3/5 هدوء التشغيل

8/4 العمل خارج الموقع ..... (108)

8/4/1 عام

8/5 العمل في الموقع ..... (108)

8/5/1 تركيب المضخات

8/5/2 مهمات الصيانة

8/5/3 الوصل مع شبكة التمديدات

8/5/4 التوصيلات الكهربائية

8/6 المعاينة والفحص ..... (110)

8/6/1 المعاينة والفحص اثناء التصنيع

8/6/2 المعاينة والفحص في الموقع

8/7 الصيانة ..... (110)

8/7/1 عام

الباب التاسع : أعمال العزل الحراري

9/1 عام ..... (111)

9/1/1 المجال

9/1/2 برنامج العمل

9/2 المواد والأجهزة والمكونات ..... (111)

9/2/1 عام

9/3 اعتبارات التصميم ..... (112)

9/3/1 اختيار نوع مواد العزل الحراري

9/3/2 سماكة العازل الحراري

9/4 العمل في الموقع ..... (115)

9/4/1 عام

9/4/2 المواد المسبقة التشكيل

9/4/3 المركبات اللدنة

9/4/4 مواد العزل القابلة للثني

9/4/5 التشطيب والتهذيب

9/4/6 العزل الحراري للشفاه والمحابس والقطع الخاصة

9/5 المعاينة والفحص ..... (118)

9/5/1 مواد العزل الحراري المسبقة التشكيل

9/5/2 مواد العزل الحراري القابلة للثني والتي تعبأ

وهي جافة وذات المركبات اللدنة .

المصطلحات الفنية

الباب الأول

المجال والهدف والتعريفات

1/1 مقدمة

هناك عدة انظمة معتمدة في تدفئة الأبنية والمنشآت وجميعها مستعمل دوليا ، ونورد فيما يلي ذكر أهم هذه الانظمة :-

* نظام التدفئة بالمياه الساخنة ذات الضغط المنخفض (النظام المفوح):-

وهو النظام الذي يتطلب عند تشغيله تحت الضغط الجوي العادي استعمال خزان التغذية والتمدد المفوح وهذا النظام هو مدار بحث هذه الكودة .

* نظام التدفئة بالمياه الساخنة ذات الضغط العالي :-

وهو النظام الذي يستعمل خزان التمدد المغلق والمخدة الهوائية والتزويد الإجباري للنظام بالماء المضغوط. ويمكن الحصول على المياه الساخنة عند درجات حرارة عالية فوق درجة التبخر.

* نظام التدفئة بالبخار ذي الضغط المنخفض .
* نظام التدفئة بالهواء الساخن سواء كان ذلك عن طريق الاحتراق المباشر او عن طريق استعمال المياه الساخنة وسيطا في التسخين.
* نظام التدفئة بالأشعة تحت الحمراء والتي يمكن توليدها بالكهرباء او احتراق الغازات.
* نظام التدفئة باستعمال الطاقة الشمسية .

1/1/1 عام :

يشتمل النظام الكامل للتدفئة المركزية بالمياه الساخنة عموما على العناصر التالية:

(1) مصدر للمياه لتزويد خزان التغذية والتمدد بالماء البارد.

(2) خزان التغذية والتمدد.

(3) وحدة التسخين ويمكن ان تتكون من واحد او اكثر مما يلي :-

* مرجل يعمل بالوقود الصلب او الغاز او السائل ويكون مزودا بحراقة ومدخنة مناسبة.
* سخان الماء الكهربائي بوساطة المسخنات الغاطسة.
* مرجل الالكترود .
* المبادلات الحرارية من البخار الى الماء او من الماء الى الماء.

(4) أعمال تمديدات المواسير مع جميع ملحقاتها .

(5) أجهزة التدفئة كالمشعات ذات المقاطع والمشعات اللوحية والمشعات الزعنفية ومشعات الحمل المروحية والمشعات ذات الملفات الأنبوبية.

(6) العزل الحراري للمواسير المعرضة للانجماد والأجزاء التي تحمل الماء الساخن والتي لا يستفاد من الحرارة الصادرة عنها في تدفئة المبنى وعزل المداخن.

(7) الأجهزة الاضافية كأجهزة التحكم التلقائية ونبائط الأمان والمضخات.

1/1/2 التعهدات والتجارة المتخصصة :

تتخصص قطاعات معينة من قطاعات التعهدات وقطاعات التجارة لمزاولة الأعمال والتجارة المتعلقة بمواد التدفئة المركزية ، من تنفيذ كامل للنظام وتوفير القوى العاملة والمواد المستعملة ، حيث يتعين على المتعهد المنفذ القيام بتنفيذ الأعمال الواردة في البنود التالية بشكل كامل من جميع الوجوه :-

(1) توفير التسهيلات اللازمة لإيصال التجهيزات والعدد والمواد الى اماكن تركيبها باستعمال وسائل النقل المناسبة ، مع ضمان سلامة التجهيزات من أي ضرر.

(2) تقديم السقالات والسلالم وتركيبها.

(3) تحضير قواعد التجهيزات وبنائها .

(4) إحداث الفتحات في العقدات او الجدران بالتنسيق مع الجهة ذات الاختصاص لضمان سلامة المنشأ وإجراء الترميمات اللازمة .

(5) اجراء عمليات التغليف والزخرفة (الديكور) والدهان للتركيبات .

(6) تنفيذ أعمال تمديدات مواسير المياه الباردة لتغذية خزان التغذية والتمدد.

(7) تنفيذ اعمال التمديدات الكهربائية لأجهزة نقل القدرة ونبائط الامان والتحكم وغيرها .

(8) توفير الماء والكهرباء في الموقع لأغراض الانشاء والتركيب وتوفير مشغل وتجهيز مستودع امين.

(9) توفير الوقود والطاقة والماء من أجل عمليات الفحص وإزالة الرطوبة من المبنى اذا اقتضى العزل الحراري ذلك.

1/2 المجال

1/2/1 تشمل هذه الكودة كل ما يتعلق بأعمال التصميم والتنفيذ لأنظمة التدفئة المركزية بالمياه الساخنة ويشمل كذلك استخدامات الأجهزة كالمشعات ذات المقاطع والمشعات الزعنفية والمشعات اللوحية ومشعات الحمل الموحية.

1/2/2 يتم تطبيق المعطيات الواردة في هذه الكودة على أنظمة التدفئة المركزية التي تعمل عند أقصى تدفق للماء

وعند درجة حرارة قصوى مقدارها (85) درجة مئوية ويجدر التنبيه الى أنه اذا حادت هذه الأنظمة عن هذين الشرطين

فانه ينبغي اجراء تعديل على تلك المعطيات.

1/2/3 لا تشمل هذه الكودة أجهزة التدفئة المستقلة المستخدمة بشكل مباشر والتي تعمل على الغاز او الكهرباء.

1/3 الهدف

تهدف هذه الكودة الى توفير الحد الأدنى على الأقل من شروط الراحة ووسائله والصحة والسلامة العامة وتحقيق سبل خفض استهلاك الطاقة ووسائله ، وذلك بتنظيم التصميم والبناء والتركيب ونوعية المواد والموقع والتشغيل والصيانة ومراقبتها في انظمة التدفئة المركزية بالمياه الساخنة.

1/4 التعريفات

1/4/1 ألواح الإعاقة (Baffle Plates) :

ألواح مصممة خصيصا لملاءمة شكل المشعات ومثبتة فيها لمنع التيارات الهوائية العرضية من الدخول بين مقاطع المشع.

1/4/2 الانتقالية الحرارية (Thermal Transmission) :

كمية الحرارة المقدرة بالواط التي تنتقل عبر مساحة قدرها متر مربع واحد من مادة واحدة او مجموعة مواد ذات سمك معلوم لكل درجة مئوية من الفرق بين درجات حرارة الهواء (واط/م2 . درجة مئوية).

1/4/3 الحراقة (Burner):

جهاز لحرق الوقود داخل غرفة الاحتراق بشكل ملائم .

1/4/4 المحبس (Cock) :

نبيطة تستعمل لتنظيم جريان السائل او وقفه عن طريق إدارة عمود الإدارة الذي تكون نهايته مجهزة بجلدة خاصة ، تسد او تقلل من مساحة فتحة مرور السائل.

1/4/5 منظم عادم المرجل (Boiler Damper):

نبيطة تتحكم في كمية الغازات الملرة من المرجل الى المدخنة ، وتستعمل في العادة في المراجل التي تعمل بالوقود الصلب.

1/4/6 خزان التغذية والتمدد (Feed and Expansion Tank) :

خزان علوي مفتوح يحفظ مستوى الماء في النظام وتستوعب الزيادة في حجم الماء بفعل تمدده.

1/4/7 سخان الماء الكهربائي (Electric Water Heater) :

خزان ماء اسطواني او مضلع الشكل مجهز بمسخن كهربائي وبمنظم تلقائي للحرارة.

1/4/8 الشبكة الرئيسية (Primary Circuit) :

مواسير الذهاب والإياب التي يتدفق فيها الماء جيئة وذهابا ما بين المرجل والمشع او المرجل والمبادل الحراري.

1/4/9 فتحة التفتيش (Manhole) :

فتحة تزود بها الخزانات او الغرف تسمح بالدخول اليها من اجل التنظيف او التفتيش او الصيانة.

1/4/10 قدرة المرجل (Boiler Rated Output) :

قدرة المرجل مقدرة بالواط.

1/4/11 قطع الضغط للمواسير (Compression Pipe Fittings) :

قطع المواسير التي تتم فيها عملية الوصل باستعمال نوع من قطع شد الوصل.

1/4/12 القطع الشعرية للمواسير (Capillary Pipe Fittings):

قطع لمواسير النحاس من الصنف الخفيف يتم وصلها بملء الحيز ما بين السطح الخارجي للماسورة والسطح الداخلي للقطعة باللحام.

1/4/13 وحدة تسخين المبادل (Battery of Heat Exchanger) :

سطح التسخين الداخلي للمبادل الحراري وتشمل خزانات تسخين الماء والملفات ومقاطع المشعات.

1/4/14 ماسورة التهوية (Open Vent Pipe):

ماسورة مفتوحة يتم وصلها بأعلى نقطة في الشبكة او بخزانات المياه الساخنة بحيث يرتفع مستواها عن مستوى خزان التمدد والتموين.

1/4/15 ماسورة التغذية (Feed Pipe) :

الماسورة التي تصل شبكة التمديدات بخزان التغذية والتمدد.

1/4/16 ماسورة الفائض (Overflow Pipe) :

ماسورة يتم وصلها بالجهاز او القطع لتصريف الماء الزائد.

1/4/17 ماسورة التنبيه (Warning Pipe) :

ماسورة فائض مخرجها مرئي بحيث يمكن رؤية الماء عند انسكابه.

1/4/18 ماسورة الأمان (safety Pipe) :

ماسورة مفتوحة ترتفع رأسيا من أعلى المرجل الى مستوى يعلو مستوى الماء في خزان التغذية والتمدد.

1/4/19 المبادل الحراري (Calorifier) :

جهاز لتسخين الماء بموائع تتكون في العادة من الماء او البخار ، تمرر من خلال الاسطوانة الداخلية او الملف الداخلي للجهاز.

1/4/20 المنظم الحراري التلقائي (Thermostatic Control) :

نبيطة لتثبيت درجة الحرارة تلقائيا عند درجة الحرارة المعايرة مسبقا .

1/4/21 مجمع الدخان : (Smoke Hood)

نبيطة لمرور الدخان تتوسط الحيز الواقع بين غلزات المرجل ووصلة المدخنة.

1/4/22 مجمع الهواء (Air Bottle) :

وعاء لتجميع الهواء من الأجزاء العلوية في نظام الماء الساخن.

1/4/23 الصمام (Valve) :

نبيطة تستخدم لتنظيم تدفق الموائع او لإيقافها.

1/4/24 المرجل (Boiler) :

جهاز خاص لتسخين الماء بحرق الوقود الصلب او السائل او الغازي.

1/4/25 مرجل الالكترود (Electrode Boiler) :

جهاز لتسخين الماء او السوائل الأخرى بتمرير التيار الكهربائي فيها عبر الكترودين مغمورين او عبر مقاومة كهربائية في حالة تماس مع الماء او السائل .

1/4/26 سطوح التسخين للمرجل (Boiler Heating Surfaces) :

(أ) سطوح التسخين المباشر:

سطوح المرجل التي تسخن بفعل التعرض المباشر للهب او بفعل الاشعاع الحراري للنار .

(ب) سطوح التسخين غير المباشر :

السطوح من المرجل غير المشمولة في (أ) والتي تسخن بفعل الغازات الساخنة الملرة في الممرات المخصصة لذلك الغرض .

1/4/27 مساحة موقد المرجل (Boiler Grate Area) :

المساحة الإجمالية لموقد النار في المرجل مقدرة بالمتر المربع .

1/4/28 مشعات الحمل المروحية (Unit Heater) :

جهاز لنقل الحرارة بالحمل القسري ، وتشمل الجزء المسخن المتكون من الأنابيب المزودة بزعانف والموصولة من الأسفل والأعلى بماسورتي تجميع وتكون جميع هذه التجهيزات داخل صندوق من الألواح المعدنية التي لها فتحتان ، إحداهما علوية والأخرى سفلية ، مزودتين بريش توجيه. كما يكون الجهاز مزودا بمروحة لدفع الهواء عبر الجزء المسخن ومنه الى الحيز المدفئ ملرا بفتحة الخروج.

1/4/29 المشعات الزعنفية (Convectors) :

جهاز لنقل الحرارة عن طريق الجزء المسخن ويتكون من أنابيب وأصابع من الحديد السكب ومغلفة

بطريقة تسمح للهواء بالمرور عبرها بالحمل.

1/4/30 المشعات ذات المقاطع (Column Radiators):

جهاز لنقل الحرارة بطريقة مباشرة ونقل جزء منها عن طريق الاشعاع. وتصنع في العادة من مقاطع الحديد السكب التي يتم تجميعها بوساطة قطع الوصل المسننة (نبل جمع) او من ألواح الفولاذ الملحومة .

1/4/31 المشعات اللوحية (Surface Panel) :

جهاز للابتعاث الحراري عن طريق الاشعاع يصنع من الواح مسطحة من الفولاذ تركب الى الجدران او الأرضيات او السقوف .

1/4/32 مضخة تدوير الماء (Circulating Pump) :

جهاز لدفع الماء قسريا في شبكة المواسير .

1/4/33 منظم السحب (Draught Stabilizer) :

جهاز لتنظيم كمية الهواء او الغازات المتدفقة في المدخنة وضمان سحب ثابت مسبق التحديد .

1/4/34 رداد التيارات المعاكسة (Check draught Damper) :

لوح خاص يركب عند مخرج المدخنة للحد من الدخول المعاكس لتيارات الهواء الخارجية الى المدخنة والمرور عبر المرجل .

1/4/35 الموصلية الحرارية (Thermal Conductivity):

كمية الحرارة المقدرة بالواط الملزة في اتجاه عمودي عبر سطح مساحته متر مربع

واحد في طبقه من المادة سماكتها متر واحد وذلك بتأثير فرق يساوي درجة مئوية واحدة بين السطحين (واط/م. درجة مئوية) .

1/4/36 صمام التهوية التلقائي (Automatic Air Release Valve) :

صمام يعمل تلقائيا على طرد الهواء من أنظمة الماء .

الباب الثاني

العموميات

2/1 الاعتبارات العامة

2/1/1 الاستبيان :

(أ) يتعين استشارة المصمم في بداية مراحل التصميم الأولى للمبنى ، وذلك لخلق الظروف المناسبة لتحقيق التصميم الجيد والاقتصادي ، وعلى ضوء ذلك يراعى ما يلي :-

(1) موقع وأبعاد غرفة المرجل ، او نقطة الترويد الخارجية اذا كانت للتركيبات الجديدة سيتم ترويدها من تركيبات قائمة .

(2) موقع خزان الوقود وابعاده وطريقة الوصول اليه.

(3) موقع المدخنة وأبعادها وبنيتها اذا تطلب الامر ذلك .

(4) مواقع تركيبات التدفئة الداخلية وديكوراتها بالاضافة اية ملحقات معمارية خاصة تتناسب وتلك التركيبات .

(5) الشروط الخاصة التي تحكم مسارات تمديدات المواسير والتنسيق بين مساراتها ومسارات الخدمات الأخرى بما في ذلك التمديدات الكهربائية.

(6) نقط التصريف الخاصة لجميع التركيبات وملحقاتها ، وخاصة غرف المرجل.

(7) الحالات غير الاعتيادية التي تتدخل لتغير في درجات الحرارة ومعدلات تغير الهواء .

(8) مصدر الترويد بالخدمات وطبيعة الغاز والكهرباء والماء ، مع إعطاء الاهتمام الخاص لمتطلبات الجهة

الرسمية المختصة .

(9) الخصائص الحرارية للمكونات الانشائية للمبنى

(10) نوع الوقود المراد استعماله .

(11) درجة الحرارة المطلوب تثبيتها في المبنى على ضوء تحديد طبيعة استعمال ذلك المبنى .

(12) معطيات التدفئة الوكرية بالرجوع الى صاحب العلاقة وتدوينها في النموذج رقم (1) .

النموذج رقم (1)

معطيات التدفئة الوكرية

اسم المالك : ..... الموقع : ..... التاريخ : .....

المكتب او المهندس المعماري : ..... جامع المعلومات : .....

نوع المبنى وعمره واستعماله : .....

الرسومات والمخططات : .....

.....

نوع نظام التدفئة ، الحالي : .....

المطلوب : .....

مصدر المياه .....

نوع الوقود ، الحالي : .....

المطلوب : .....

الجهاز الحراق : .....

المدخنة – نوعها ، مقاسها ، ارتفاعها :.....

مصدر الكهرباء : .....

اتجاه الرياح وسرعتها : ..... درجة التعرض : .....

نوع الشباك : .....

البنية الانشائية للجدار : .....

.....

البنية الانشائية للسطح : .....

البنية الانشائية للسقف: .....

البنية الانشائية للأرضية : .....

التسوية ، نوعها : ..... الارتفاع : .....مدفأ:.....

الطابق الأرضي ، نوعه : ..... الارتفاع :.....مدفأ:.....

الطابق الأول ، نوعه : ..... الارتفاع : ..... مدفأ.....

الطابق الثاني ، نوعه : ..... الارتفاع : ..... مدفأ.....

الطوابق المتكرره ، نوعها : ..... الارتفاع : ..... مدفأ.....

الطابق الأخير ، نوعه :..... الارتفاع : ..... مدفأ.....

ملاحظات : .....

توقيع جامع المعلومات: ....

(ب) يتعين تزويد المصمم بالمخططات الخاصة بالمبنى مرسومة بمقاييس رسم مناسبة ، موضحة فيها المقاطع التي تبين التفاصيل الكافية واللازمة لحساب الفقد الحراري في المنشأ ، وكذلك لتسهيل توقيع شبكة تمديدات التدفئة عليها بشكل صحيح. وينبغي الانتباه الى أهمية ان يرفق تفاصيل وافية عن الخصائص الحرارية للمكونات الانشائية للمبنى.

(ج) يكون من واجبات المصمم القيام بما يلي :-

(1) وضع المخططات بمقاييس رسم مناسبة مبينا فيها :-

* مواقع وحدات التدفئة والسعات الحرارية لها بحيث تعطي توزيعا حراريا متوازنا .

* موقع خزان التغذية والتمدد وبيان توصيلاته .
* المضخات وشبكة تمديد المواسير .
* المرجل والمدخنة وخزان الوقود وصمام الحريق ، والمبادل الحراري اذا تطلب الامر ذلك.
* درجة حرارة الغرف المختلفة .
* طبيعة التشغيل (متقطع او مستمر) .

(2) وضع المواصفات الشاملة لكامل التركيبات وتحديد القدرات وشروط الاداء لجميع الاجهزة .

(3) المشاركة والتنسيق مع اصحاب الاختصاصات الأخرى ، في وضع جدول لأعمال البناء المتوقعة والمرتبطة بأعمال التدفئة خلال المراحل المبكرة للتصميم.

(4) وضع المخططات الأولية التي توضح بشكل مفصل جميع الاعمال الانشائية الواجب تنفيذها والتي تلزم لأعمال التركيبات.

(5) إعداد الكلفة التقديرية للتنفيذ .

(د) يكون من واجبات المتعهد القيام بما يلي : .

(1) اعداد المخططات التنفيذية (Shop Drawings) والمخططات التحضيرية (Builder's Work Drawings) قبل بداية العمل وبمقياس رسم مناسب .

(2) اعداد مجموعة من المخططات للأعمال المنفذة (As Built Drawings) بعد الانتهاء من جميع أعمال التركيب ، على أن توزاي هذه المخططات من حيث الجودة مخططات العطاء التصميمية وتبين جميع التغييرات التي استحدثت في الموقع من قبله اثناء التنفيذ .

(3) تقديم مجموعة من تعليمات التشغيل والصيانة معدة بشكل مناسب يسهل الرجوع اليها عند الحاجة وحسب توصيات الشركة الصانعة.

(4) تقديم قوائم قطع الغيار اللازمة .

(5) تقديم العدد والادوات اللازمة للصيانة والمزودة من قبل الشركة الصانعة .

(6) تقديم شهادات فحص رسمية لأي من المواد او الأجهزة او المكونات الواردة في هذه الكودة ، صادر عن هيئة معتمدة (اذا طلب منه ذلك).

2/1/2 برنامج العمل :

(أ) قبل البدء بأعمال التركيبات ، يتعين إنشاء مستودع ومشغل بمساحة كافية مزودين بتهوية وانارة كافيتين وقابلين للاغلاق والقفل لاستعمالها من قبل المتعهد.

(ب) على المتعهد تحديد مواقع وأبعاد الفتحات في الجدران وانشاء الخنادق والأقنية وقواعد التجهيزات والثقب لأعمال تثبيت الحمالات والإكائز وقضبان التعليق والزوايا وغيرها بما يتمشى وأعمال تمديدات المواسير .

(ج) يتم البدء بتنفيذ أعمال تركيبات نظام التدفئة المركزية حسب البرنامج العام لعمليات البناء الداخلية للمشروع ، كما يجب ان يسير البرنامج العام بالتنسيق مع جميع الأعمال الأخرى.

(د) يجب بذل كل جهد ممكن في سبيل تنفيذ أعمال تركيبات التدفئة المركزية بشكل متواصل لضمان دقة ميلان المواسير. ويجب ايضا منح الأولوية لتنفيذ أعمال الخنادق والأقنية الخاصة بالمواسير المخفية والانتهاء منها قبل المباشرة بتنفيذ أعمال تمديدات المواسير .

(هـ) يجب اعطاء الأولوية لإنهاء بناء غرفة المرجل والمعدات وتزويدها بباب مناسب ، وذلك لتسهيل ادخال المعدات

والقواعد الخاصة بالأجهزة وتركيبها .

(و) يتعين معاينة شبكة التدفئة وضغطها وفحصها بعد الانتهاء من اعمال التركيب للتأكد من كتامتها وحسن تنفيذ الاعمال .

(ز) يتم اجراء العزل الحراري للنظام حسب الأصول.

(ح) يتم اجراء الفحص والضبط والموازنة لجميع التركيبات تحت ظروفها التشغيلية .

2/2 المواد والأجهزة والمكونات

2/2/1 عام :

تكون المواد والأجهزة والمكونات التي تم بحثها في هذه الكودة ، والتي تمت الاشارة اليها في كل باب على حدة ، مصنوعة طبقا لما ورد في هذه الأبواب.

2/3 اعتبارات التصميم

2/3/1 عام :

(أ) يصمم نظام التدفئة المركزية بشكل عام على أساس حساب المفاقيد الحرارية ، ولهذا الغرض تكون درجات الحرارة الملائمة للغرف ومعدلات التغير في الهواء حسب البند رقم (2/3/2) وكما هو مبين في الجدول رقم (1) . وتقاس درجات الحرارة داخل الغرف على ارتفاع (1.5) متر فوق مستوى الأرضية ، ما عدا قاعات المدارس التي تقاس على ارتفاع (0.9) متر.

(ب) يصمم نظام التدفئة المركزية على اعتبار ان درجة الحرارة الخارجية لمختلف مناطق المملكة هي حسب ما ورد في (كودة العزل الحراري) من كودات البناء الوطني الأردني.

(ج) بالنظر الى امكانية ازدحام القاعة بالموجودين (انظر البند الفرعي رقم 2/3/2ج) او لأسباب اخرى مثل ضبط

نقاء الهواء ، ينبغي توفر نظام ميكانيكي لادخال الهواء الدافئ ، يكون عمله متزامنا مع عمل نظام التدفئة ، على ان يراعى تصميم نظام التدفئة بحيث يعالج الفقد الحراري للمبنى فقط ، الا اذا كانت الغرفة او المبنى معرضا لعوامل خارجية متعددة. عند ذاك يتعين عمل سماح اضافي لتغير الهواء مقداره نصف كمية التغير في الهواء لكل ساعة ، كما ان وجود نظام خاص لضبط الحرارة الداخلية له أهمية كبرى عند عمل النظامين معا في آن واحد.

(د) يتعين استعمال معاملات الانتقال الحراري الكلي (U) التي وردت في (كودة العزل الحراري) من كودات البناء الوطني الأردني عند حساب المفاقيد الحرارية من خلال الجدران والأرضيات والسقوف.

(هـ) يتعين ان يؤخذ في الاعتبار الفقد الحراري الناتج من مرور المواد الخام الباردة عبر الحيز المدفأ اذا امكن حسابه.

(و) لا تحسم كمية الحرارة المنبعثة عن المحركات الكهربائية او ما شابهها من الآلات الموجودة في الحيز المدفأ ، اذا كان نظام التدفئة قادرا على ابقاء درجة حرارة الغرفة ثابتة عند توقف تلك الآلات عن العمل .

(ز) تضاف نسبة معقولة الى حسابات الفقد الحراري لغرفة ما بما يناسب كل جزء على حدة ، كإجراء احترازي ولضمان الحصول على دفء كاف ، وبما يحقق المنفعة الاقتصادية.

2/3/2 تغير الهواء (Air Change) :

(أ) تكون معدلات التغير في الهواء ، والتي تحسب على أساسها المفاقيد الحرارية للمباني ، حسب الجدول رقم (1) .

(ب) يتم حساب تغير الهواء للمباني حسب وضع الواجهات المعرضة للهواء كما يلي : -

(1) تكون معدلات التغير في الهواء للمباني ذات التعرض المعتدل كما في الجدول (1) .

(2) يحسم 1/4 كمية التغير في الهواء في الساعة للمباني ذات التعرض المحمي .

(3) يضاف 1/2 كمية التغير في الهواء في الساعة للمباني شديدة التعرض .

(4) في الحالات التي يرد فيها قيمتان لمعدلات تغير الهواء في الجدول رقم (1) ، تكون القيمة الصغرى

منهما للغرف التي لا يزيد عدد جدرانها المعرضة للهواء عن جدار واحد مزود بباب او شباك .

(ج) عند معرفة عدد الشاغلين للمكان يتعين ان يحسب لها معدلات التغير في كمية الهواء حسب الاعتبارات التالية :.

(1) الحجم المخصص من الحيز للشخص الواحد .

(2) كمية الهواء المطلوبة لكل شخص .

(3) درجة حرارة الحيز المدفأ .

(4) كمية الحرارة المتولدة من الشاغلين .

وتجدر الاشارة الى ان عدد مرات تغيير الهواء المحسوب بهذه الطريقة هي القيمة المستعملة حتى وان كانت اكبر من القيم التي ذكرت في الجدول رقم (1) ، وخلافا لذلك يجب التقيد بالقيم المحددة في الجدول المذكور .

مثال :

لو اعتبرنا ان كمية الحرارة المبتعثة من الانسان البالغ هي (80) واط تقريبا ، او بما يكفي لرفع درجة حرارة حجم مقداره (8.5) متر مكعب من الهواء في الساعة (17) درجة مئوية ،

وعلى أساس ان حجم الهواء النقي المخصص لكل شخص في الساعة هو (42.5) متر مكعب ، فان على نظام التدفئة ان يتكفل بتدفئة (34) متر مكعب من الهواء النقي لكل شخص في الساعة .

(د) يجب ان يؤخذ في الاعتبار الحمل الحراري اللازم لتسخين الهواء الداخل لأغراض التهوية عن طريق النوافذ او بالطرق الطبيعية او بالأنظمة الميكانيكية.

جدول رقم (1)

درجات الحرارة ومعدلات التغير في الهواء للحيز المدفأ

نوع المبنى	درجة الحرارة المئوية	عدد مرات تغير الهواء في الساعة لغايات احتساب الفقد الحراري
المدارس		
قاعات التدريس	20 - 18	2
قاعات التجمع	19 - 17	1.5
صالات الألعاب الرياضية	16 - 14	1.25
الحمامات ودورات المياه	18	3
حجرات تغيير الملابس	20 - 18	3
المطابخ	18	2
قاعات الطعام	20 - 18	2
حجرات اللعب	18 - 16	1.5
المسابح المقفلة	24	1.5
المستشفيات	23 - 22	2
الغرف الخاصة	27 - 22	2
غرف الجراحة	24 - 22	2
غرف الانعاش	23 - 22	3
حجرات ايداع الملابس	18	2
المطابخ وحجرات الغسيل	20	2
دورات المياه	25 - 21	2
الحمامات	20 - 18	3
المسلخ	20 - 18	2
قاعات المتفرجين	18	2
قاعات الاستراحة		
دورات المياه		

تابع جدول رقم (1)

درجات الحرارة ومعدلات التغير في الهواء للحيز المدفأ

نوع المبنى	درجة الحرارة المئوية	عدد مرات تغير الهواء في الساعة لغايات احتساب الفقد الحراري
الفنادق		
غرف النوم وحماماتها	22	1.5 - 1
	20	2
قاعات الطعام	18	2
المطابخ وحجرات الغسيل	20 – 18	2
قاعات عامة	18	
دورات المياه ومرافق الخدمة	21 – 19	2 - 1
المنازل	20 – 18	3 - 2
	20 – 18	3 - 2
المحلات التجارية	18 – 16	1.5 - 1
المباني العامة	18	1
	21 – 19	2 - 1
المصانع والمشاغل		
دور العبادة		
المكاتب		

2/3/3 معاملات الانتقال الحراري :

(أ) يعرف معامل الانتقال الحراري الكلي (U) بأنه كمية الحرارة المنتقلة عبر متر مربع واحد من سطح الجدار او السقف او الأرضية المعنية لكل درجة مئوية من الفرق بين درجات حرارة الهواء. ووحدته هي الواط/م2 درجة مئوية.

(ب) تكون قيم معامل الانتقال الحراري الكلي (U) للأنواع المختلفة من الجدران والسقوف والأرضيات تبعا للاتجاهات ومدى تعرض الجدران والسقوف الى الرياح حسبما ورد في (كودة العزل الحراري) من كودات البناء الوطني الاردني ، مع الأخذ بعين الاعتبار ما تعنيه العبارات التالية :.

(1) محمي (Sheltered) : وتشمل الطابقين الأولين فوق مستوى سطح الأرض في بناية تقع في المناطق الداخلية من المدن .

(2) معتدل (Normal) : وتشمل الطوابق الثالث والرابع والخامس في بناية تقع في المناطق الداخلية للمدن .

(3) شديدة التعرض (Severe) : وتشمل الطابق السادس وما يعلوه في بناية تقع في المناطق الداخلية من المدن او أي طابق في بناية تقع فوق تل او على شاطئ او ضفاف نهر .

(ج) يجب التمييز بين معامل الانتقال الحراري الكلي (U) والموصلية الحرارية (k) التي تعرف بأنها كمية الحرارة المنتقلة في اتجاه عمودي عبر سطح مساحته متر مربع واحد لطبقة من المادة سماكتها متر واحد ، وذلك بتأثير فرق درجة مئوية واحدة بين السطحين (واط/متر. درجة مئوية).

2/3/4 السماح في معدلات كمية الحرارة :

عند حساب الفقد الحراري يتعين ان يؤخذ في الاعتبار اختلاف درجات الحرارة المحتمل عند المستويات المختلفة في الحيز المدفأ ، وعلى ذلك يكون السماح في مقدار النسبة المئوية المضافة الى الفقد الحراري المحسوب حسب الجدول رقم (2) على اعتبار ان درجة الحرارة في الحيز المدفأ عند التصميم تتراوح بين (15) الى (19) درجة مئوية ودرجة الحرارة الخارجية هي الصفر المئوي.

جدول رقم (2)

النسبة المئوية المضافة الى الفقد الحراري المحسوب

ارتفاع الحيز (متر)	المشعات ذات المقاطع	مشعات الحمل الموحية	المشعات اللوحية للسقوف
4.20	02	03	-
4.80	04	06	02
5.50	06	09	04
6.00	08	12	05
6.70	10	15	06
7.30	12	18	07
8.00	14	21	08
8.50	16	24	09
9.00	18	27	10
9.70	20	30	-
10.30	22	33	-
11.00	24	36	

2/3/5 توريد الوقود وتخزينه :

يتم التقيد بالمتطلبات العامة لتوريد الوقود وتخزينه والتي ذكرت في الملاحق الواردة في المادة رقم (2/8) من هذه الكودة.

2/4 العمل خارج الموقع

2/4/1 التصنيع والتحضير المسبقان :

(أ) يشترط في التصنيع والتحضير المسبقين السرعة في التركيب كما هو الحال في الابنية متعددة الطوابق ذات المخطط المتكرر.

(ب) يجب ملاحظة ان عملية التصنيع والتحضير المسبقين التي يمكن تطبيقها بنجاح هي تلك التي تتوامن بشكل رئيس ودقيق مع تنفيذ المهن الأخرى في المنشأ .

(ج) يجب الاشارة الى الكودات الفرعية التي تبحث في التفاصيل الدقيقة للتصنيع والتحضير المسبقين ، او التي تختص في عمليات الطلاء او طرق المناولة والتسليم وحماية المعادن ، او المكونات ، لحين التسليم في الموقع.

(د) في حالة عدم توافر كودات فرعية تغطي البند (ج) يجب تقديم كافة التفاصيل فيما يتعلق بالصناعة والتشطيبات (Finishing) وطرق الجمع والتركيب والتسليم .

2/5 العمل في الموقع

2/5/1 عام :

يتعين الاشارة الى الأبواب التي بحثت بالتفصيل ، كل على حده خطوات العمل في الموقع .

2/6 المعاينة والفحص

2/6/1 الفحص الروتيني :

(أ) الفحص أثناء التصنيع (في المصنع) :

تكون متطلبات المعاينة والفحص اثناء التصنيع (في المصنع) لمختلف اجزاء التركيبات حسب التفاصيل التي وردت في كل باب في هذا الخصوص.

(ب) الفحص في الموقع :

تكون متطلبات الفحص في الموقع لمختلف اجزاء التركيبات حسب التفاصيل التي وردت في كل باب في هذا الخصوص ، اما الشبكات وتمديدات المواسير فتملأ بالماء عند الاكتمال النهائي للتركيبات ، ويتم ذلك بحرص شديد حتى لا تنحبس فيها اية جيوب هوائية ، وتفحص التركيبات وتعالج العيوب في المواد او المصنعية حسب لرشادات المصمم ، ويتم الفحص حسب الترتيب التالي :-

(1) فحص الضغط الهيدروليكي للشبكات :

* يتم اجراء فحص الضغط الهيدروليكي لشبكة تمديدات المواسير ، للتأكد من كتامتها عند الضغوط الموقعة. على انه يمكن فحص الشبكة كنظام كامل او فحصها كأجزاء لتسهيل توالي

خطوات العمل .

* لا يسمح بدهان أي جزء من اجزاء الشبكة او عزله او تغطيته الا بعد اجتيازها الفحص .
* لا يقل الضغط الهيدروليكي الذي تتعرض اليه الشبكة عند اجراء الفحص عن نيوتن واحد للملمتر المربع مقاسا عند أعلى نقطة في الشبكة .
* يتم فحص الأجهزة كل على حدة قبل وصلها بالشبكة ، ويراعى تفادي تعريضها لضغط يزيد عن الضغط المسموح به والمبين على لوحة البيانات للأجهزة او في النشرة الصادرة عن الشركة الصانعة .
* عند الفحص يراعى فك جميع الاجهزة الموصولة بالشبكة كصمامات التنفيس (Relief Valves) وساعات القياس والهوايات التلقائية وأي من الأجهزة التي يحتمل إصابتها بالتلف بفعل الضغط ، ويراعى سد الفتحات الناتجة عن فك الاجهزة بسدادات خاصة .

* يتم فتح الصمامات قبل اجراء الفحص فتحا كاملا غير مشدود (Back Seated) كما تكون فتحات الصمامات البوابية الموصولة عند نهايات الخطوط مسدودة بسدادات خاصة .
* يتم الفحص بعد سد جميع الفتحات في الشبكة وتعبئتها بالماء بشكل تدريجي لضمان طرد الهواء من الشبكة والتأكد من وصول الماء الى الفروع بفك السدادات ثم اعادة ربطها مرة أخرى .
* يتم ضغط الشبكة باستعمال مضخة يدوية ضاغطة تسحب من وعاء مملوء بالماء ومجهز بجهاز لقياس الضغط بطريقة مباشرة ، وصمام بوابي للحفاظ على مستوى الضغط داخل الشبكة عند المستوى المعاير .
* يغلق الصمام البوابي بعد ضغط الشبكة الى الحد المطلوب ويمكن معرفة ذلك بالنظر الى القراءة على مقياس الضغط.
* تترك الشبكة مضغوطة لمدة (24) ساعة متواصلة ، مع ملاحظة عدم انخفاض الضغط على جهاز القياس عن الضغط المعاير .
* تتم معاينة جميع الخطوط والوصلات في الشبكة للتأكد من عدم تسرب الماء في أي جزء منها. وفي حالة اكتشاف تسرب يتم استبدال جزء جديد بالجزء التالف ويعاد اجراء الفحص حسب الخطوات السالفة الذكر.

* يراعى بعد الانتهاء من الفحص ان يكون تقليل الضغط داخل الشبكة تدريجيا والا أدت العملية الى حدوث رجة وانكماش فجائي للشبكة يمكن ان ينتج عنهما حدوث كسر في المواسير .
* عند أخذ القراءات يتعين أخذ درجة حرارة الجو بالاعتبار.

(2) الفحص الهيدروليكي لكامل التركيبات :

* يتم اجراء الفحص الهيدروليكي مع بقاء جميع الاجهزة راكبة في أماكنها ما عدا صمامات الامان التي تستبدل بها سدادات خاصة.
* يكون الضغط المستعمل في الفحص ضعف الضغط التشغيلي الاعتيادي وذلك في التمديدات التي لا يزيد الضغط التشغيلي الاعتيادي فيها على (0.28) نيوتن للملمتر المربع ، واذا زاد الضغط التشغيلي عن ذلك ، كان ضغط الفحص مساويا (1.5) قدر الضغط التشغيلي مضافا اليه ضغط مقداره (0.14) نيوتن للملمتر المربع.
* تترك الشبكة مضغوطة في اثناء الفحص مدة لا تقل عن (30) دقيقة ، بعد ان تكون جميع الوصلات او الاجهزة التي تبين عدم صلاحيتها في الفحص الابتدائي ، قد استبدلت .
* يمكن ان تتم عملية الفحص للتركيبات جزئيا تحت ظروف معينة ، حيث تفحص الاجزاء من الشبكة التي يراد إخفاؤها داخل الخنادق او الاقنية او غيرها ، كل على حدة .
* يتم اجراء فحص الماء الساخن ، ويكون ذلك برفع درجة حرارة الماء في الشبكة الى درجة الحرارة التشغيلية القصوى بعد موازنة الشبكة للعمل تحت ظروف التدفق المثالي.
* بعد الانتهاء من فحص الماء الساخن يتعين ان تترك درجة حرارة الماء لتهبط حتى تصل الى درجة حرارة الماء البارد. وتبقى الشبكة مليئة بالماء عند هذه الدرجة لفترة لا تقل عن ثلاث ساعات .
* يجب معاينة تركيبات المرجل اثناء فحص الماء الساخن والتأكد من عدم تسرب الماء منها. وفي حالة حدوث ذلك يجب اصلاح العطب واعادة الفحص مرة اخرى.
* يجب ان يتم اجراء الفحص الهيدروليكي قبل تنفيذ أعمال العزل الحراري لكامل التركيبات.

2/6/2 فحص الاداء (Performance Test) :

يكون فحص الاداء ، والذي تم بحثه في هذه الكودة واشير اليه بشكل مفصل في كل باب على حدة ، طبقا لما ورد في هذه الأبواب .

2/7 الصيانة

2/7/1 عام:

(أ) يتوقف الى حد بعيد استمرار اداء تركيبات التدفئة الوكرية لفترة تزيد عن السنة على مدى توافر التسهيلات الأولية لتحقيق الاداء الفعال والصيانة العامة ، ويشترك في مسؤولية توفير مثل هذه التسهيلات كل من المصمم المعماري والمصمم الميكانيكي ، ولتحقيق هذه الغاية يجب وضع النقاط الاساسية التالية موضع التنفيذ :-

(1) توفير ممرات كافية لجميع اجزاء التركيبات لأغراض الفحص والاصلاح او الاستبدال بشكل مقبول .

(2) توفير التسهيلات اللازمة لتفريغ التركيبات .

(3) توفير المساحة التشغيلية الكافية .

(4) توفير ممرات كافية لتنظيف اجهزة الوقود والحراقات وغيرها.

(ب) ينبغي الالتزام بما ورد في هذه الكودة من توصيات والذي يحقق حدا مقبولا من التسهيلات لأعمال الصيانة والتشغيل. بيد ان هذه التوصيات ليست الوحيدة التي تحقق الكمال الهندسي والإبداع في المصنعية .

(ج) يجب على المصمم المعماري في مرحلة مبكرة جدا من التخطيط للأبنية ان يأخذ في الاعتبار وبعناية مصلحة المالك والشاغل للمبنى عند تخصيص المساحة الكافية للتجهيزات وممرات المواسير وأماكن الاجهزة.

(د) يجب توفير ممرات سهلة للوصول الى التجهيزات من اجل اجراء المعاينة الدورية وضمان ملاحظة حدوث أي اداء مرفوض للأجهزة في مرحلة مبكرة. ويتم ذلك بصورة خاصة في حال المضخات من جهة والمراجل وخزانات تسخين المياه والمبادلات الحرارية من جهة أخرى ، والتي تكون في العادة مغلفة بغلاف او مزودة بفتحات تفتيش

.

(هـ) حيثما يلزم يجب توفير الاقنية والخنادق والأخاديد السهلة الدخول ذات الأقيسة المناسبة ، لما لها من فائدة كبيرة لا في سرعة تنفيذ التركيبات الأولية فحسب ، بل ايضا في تخفيف الضيق لدى السكان الشاغلين عند اجراء التوسعات او تغيير وجهة الاستعمال للأبنية .

(و) يجب وضع صمامات الموازنة والغلق دوما في أماكن تسمح بسرعة الاستعمال وسهولته من قبل الأشخاص ذوي الاختصاص .

(ز) يجب اجراء دراسة مسبقة لأعمال التهوية والانارة لتسهيل أعمال الصيانة والتشغيل في اماكن مثل حيز التخزين وغرف المراجل وخزانات تسخين المياه وغيرها

(ح) يجب ان يتم التعاقد مع مختصين مؤهلين للقيام بأعمال الصيانة الدورية للتركيبات كي تخدم بصورة جيدة ولأطول فترة ممكنة .

(ط) يتعين وضع بطاقات تعريف خاصة على جميع المواسير والصمامات والمحابس لتساعد في سرعة التعرف عليها عند الحاجة .

(و) يجب تخصيص مكان مناسب لوضع العدد اللازمة لتشغيل التركيبات وصيانتها .

2/8 الملاحق

2/8/1 توريد الوقود وتخزينه :

(أ) تكون خزانات الوقود مطابقة لما ورد في المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 799) او ما يعادلها .

(ب) تكون سعة خزان الوقود بما يكفي مدة إحدى وعشرون يوما عند الاستهلاك الأقصى للوقود. ويكون خزان

الوقود مزودا بمؤشر يبين مستوى الوقود في الخزان .

(ج) يتم تركيب خزانات الوقود الملائمة للتركيب الخارجي بإحدى الطرق التالية :-

(1) فوق الأرض مع او من دون حماية انشائية من العوامل الجوية .

(2) فوق الأرض مع الحماية بواسطة جدران مقاومة للحريق .

(3) تحت الأرض ومدفونة بشكل مباشر .

(4) تحت الأرض ومدفونة داخل غرفة من الطوب او الخرسانة .

ويتعين في الخزانات التي تركب داخل الأبنية ان تكون داخل غرف مقاومة للحريق ، وقريبة قدر الامكان من غرفة المرجل ، وتقود اليها ممرات يسهل الوصول اليها لأغراض التزويد بالوقود ، ويستحسن تمديد ماسورة من خزان الوقود الى مكان وقوف الصهريج لغرض التعبئة

(د) تكون درجة الاحتياطات المتخذة ضد مخاطر الحريق متناسبة مع سعة خزان الوقود . والجدير بالذكر ان الهدف الرئيس من تشييد الغرفة الخاصة بخزان الوقود من بناء مقاوم للحريق هو حماية ما في داخل الغرفة من الحريق الخارجي .

(هـ) تكون غرفة خزان الوقود مبنية من الطوب او الخرسانة او اية مواد اخرى مناسبة ومطابقة للمتطلبات العامة لمقاومة الحريق .

(و) تكون غرفة خزان الوقود مزودة بباب مناسب مقاوم للحريق ، ومساو على الأقل لنصف مقاومة الجدران للحريق ومصمم بحيث يكون اتجاه الفتح الى خارج الغرفة ، ومعد للفتح من الداخل من دون الاستعانة بمفتاح .

(ز) تكون غرفة خزان الوقود مزودة بما يلزم من تهوية .

(ح) يتم انشاء حوض تحت خزان الوقود غير قابل للتسرب ، له أرضية وجدران ، لكن ليس له سقفا ، وتعادل

سعة هذا الحوض عشرة بالمائة من سعة الخزان. والغرض منه هو تجميع ما يمكن ان يتسرب من الخزان او يفيض عن التعبئة .

(ط) يجب ان يحيط بخزان الوقود حيز كاف يسمح بالوصول الى أي جزء من الخزان بسهولة ويسر لأغراض الدهان الخارجي او الصيانة بشكل عام .

(و) تكون غرفة خزان الوقود مزودة بإضاءة كهربائية ذات تمديدات وقطع مقاومة للأبخرة ، ويكون موقع مفتاح الإنارة خارج الغرفة.

(ك) يجب أن لا تقل سماكة ألواح الفولاذ للخزانات التي تدفن مباشرة تحت الأرض عما ورد في المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 799) ، ويجب ان يكون سطح الخزان الخارجي محميا من الصدأ بطلائه بدهان زفتي (Bituminous) لا تقل سماكته عن (3) ملمتر او طلائه بدهان مقاوم للصدأ ، مع مراعاة تنظيف الأسطح من الصدأ او الجير او الأوساخ قبل عملية الطلاء . على انه يمنع دفن خزانات الوقود تحت الأرض بشكل يلامس التربة وذلك في الحالات التالية :-

(1) عند احتمال حدوث تلوث لمصادر المياه في المنطقة في حالة تسرب الوقود من الخزانات .

(2) عند كون المنطقة مهيأة لارتفاع منسوب المياه فوق مستوى قعر الخزانات .

(3) عند كون التربة حامضية الأمر الذي يسبب تآكل الخزانات .

(ل) يجب مراعاة الأمور التالية قبل تركيب خزان الوقود :

(1) تجهيز قاعدة الخزان بشكل كامل حتى يتسنى تركيب الخزان بعد تسلمه مباشرة .

(2) ينبغي ان تترك في المبنى فتحة مناسبة لادخال الخزان نفسه او لادخال ألواح الفولاذ التي سيصنع منها الخزان في الموقع .

(3) يجب ان يتم فحص الخزان بعد الانتهاء من تصنيعه وقبل إرساله الى الموقع .

(4) ينبغي إخضاع جميع الخزانات الى فحص الهواء المضغوط .

(5) يجب التأكد من نظافة الخزان من الماء او الجير او اية شوائب اخرى قبل ملئه بالوقود .

(6) يجب طلاء منطقة التلامس بين قعر الخزان وقاعدته بدهان زفتي(Bituminous) لمنع حدوث تسرب أي رطوبة بينهما ، وينبغي استعمال وسادة من المطاط تتناسب سماكتها مع وزن الخزان في حالة كون القاعدة من الخرسانة او الطوب

(7) يتعين تنظيف الخزان من الخارج تنظيفا تاما من الصدأ او الزيوت او الشحوم وطلاؤه بوجه واحد من دهان مقاوم للصدأ ، ثم بوجهين من دهان زيتي ، على ان يتم الطلاء بعد فحص الخزان وتسلمه في الموقع مباشرة

(م) يجب مراعاة الأمور التالية في الخزانات اليومية :-

(1) تكون سعة الخزان اليومي كافية لتشغيل المرجل مدة (24) ساعة عند الحمل الأقصى ، وبما لا يزيد على (0.9) متر مكعب. وفي الحالات التي يزيد فيها الاستعمال اليومي عن ذلك ، يتم استعمال اكثر من خزان يومي واحد .

(2) لا يسمح بوصل حراقة واحدة بأكثر من خزان يومي واحد ، ولا يسمح بوصل خزانين يوميين او أكثر مع بعضهما .

(3) تتم تعبئة الخزان اليومي بالطرق التالية :-

* بالانسياب الطبيعي بفعل الجاذبية الأرضية باستعمال صمام ذي ملف لولبي كهربائي او صمام عزل من النوع الكروي.
* باستعمال مضخة كهربائية .

(4) عند استعمال مضخة كهربائية او صمام ذي ملف لولبي يتعين ان تكون الدارة الكهربائية موصولة بعوامة ذات منسوبين مختلفين ، أحدهما للتشغيل والآخر للإيقاف ، وتعمل على فصل مفتاح التشغيل عند امتلاء الخزان اليومي .

(5) يزود الخزان اليومي بمحدد قياس لارتفاع الوقود ، من النوع الذي لا تستعمل فيه مانعات التسرب والذي لا يستلزم إحداث فتحة معرضة للجو في سقف الخزان لتركيبه .

(6) تكون فتحة التفتيش في سقف الخزان مزودة بغطاء كاتم يمنع تسرب الوقود والغازات .

(7) يزود الخزان اليومي بماسورة تهوية تعلو الى لرتفاع يزيد عن لرتفاع الخزان الرئيس وبقطر لا يقل عن (32) ملمترا .

(8) تزود ماسورة المخوج لكل خزان يومي بصمام حريق .

(9) يركب في اسفل الخزان ماسورة مع محبس تفريغ .

الباب الثالث

المراجل والمبادلات الحرارية لتركيبات نظام التدفئة بالمياه الساخنة

3/1 عام :

3/1/1 المجال :

يبحث هذا الباب في المراجل والمبادلات الحرارية المصممة للتزويد بالتدفئة المركزية بالمياه الساخنة بحرق الوقود السائل . وقد تم تصنيف المبادلات الحرارية على أساس بخار الى ماء او ماء الى ماء وذلك طبقا لحالة المبادل ، ويبحث ايضا في وصلات المداخن وجميع التركيبات الخاصة بالوحدات التي بحثت في هذا الباب .

3/1/2 برنامج العمل :

(أ) يتعين قبل تسلم المراجل او المبادلات الحرارية في الموقع ان يتم تنفيذ الأعمال الانشائية التالية في المباني :-

(1) توفير الفتحات المناسبة لنقل المراجل او المبادلات الحرارية الى الغرف المخصصة لها .

(2) تحضير القاعدة الخاصة بالمرجل او القاعدة او ركائز التثبيت الخاصة بالمبادل الحراري .

(3) استحداث الفتحات الخاصة لوصلات المداخن في المدخنة الرأسية.

(4) توفير فتحات التنظيف الملائمة وما شابهها .

(5) توفير المصرف الأرضي اللازم لتصريف المياه .

(6) توفير باب للهروب اذا دعت الضرورة .

(ب) يتم تركيب المرجل او المبادل الحراري .

(ج) يتم تركيب وصلة المدخنة .

(د) يتم تركيب القطع الخاصة بالمرجل او المبادل الحراري وتنفذ الوصلات بالمواسير .

(هـ) يتم التزويد بالتيار الكهربائي .

(و) يتم اجراء التشغيل والفحص والتفتيش للمرجل او للمبادل الحراري .

(ز) يتم تنفيذ أعمال العزل الحراري .

3/2 المواد والأجهزة والمكونات

3/2/1 مراجل التدفئة بالمياه الساخنة :

(أ) **مراجل الحديد السكب (Cast Iron Boilers)** :

تكون مراجل الحديد السكب مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 779) او ما يعادلها .

(ب) **مراجل الفولاذ الملحوم (Welded Steel Boilers)** :

تكون مراجل الفولاذ الملحوم مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 855) او ما يعادلها .

3/2/2 مواسير المداخن :

(أ) مواسير ألواح الفولاذ :

تكون المواسير التي تقل أقطارها عن (0.3) متر مصنوعة من ألواح من الفولاذ لا تقل سماكتها

عن (5) ملمتر ، اما المواسير التي تزيد أقطارها عن ذلك ، فلا تقل سماكتها عن (6) ملمتر. وتتم عملية الوصل بين المواسير اما بطريقة الرأس والذيل او عن طريق الشفاه.

(ب) **الأكواع والتفريعات والوصلات :**

(1) تكون جميع الأكواع والتفريعات مزودة بفتحات تنظيف لا تقل مساحتها الحرة عن(50) بالمائة من مساحة مقطع الماسورة وبحد أدنى مقداره (7500) ملمتر مربع .

(2) يجب الا تقل سماكة ألواح الفولاذ السوداء المستخدمة في صناعة الوصلات بين المرجل والمدخنة الرأسية عن (3) ملمتر .

3/2/3 أدوات تنظيف المراجل :

يجب توفر طقم تنظيف كامل لكل مرجل ، يتكون من كاشطة وفرشاة مدخنة مزودتين بوسيلة تعليق مناسبة .

3/2/4 المبادلات الحرارية :

تكون المبادلات الحرارية المستعملة في تركيبات التدفئة المركزية مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 853) أو ما يعادلها .

3/2/5 تركيبات المرجل :

وفق أغراض هذه الكودة ، تشمل تركيبات المرجل كلا من أجهزة قياس ارتفاع عمود الماء فوق المرجل ، وصمامات التنفيس ، ومقاييس الحرارة ، ومحابس التفريغ ، والمنظمات الحرارية التلقائية ، وتؤخذ بعين الاعتبار الشروط التالية :-

(أ) يتعين تزويد جميع المراجل بمنظم حراري تلقائي ، وصمام تنفيس ومقياس حرارة ، ومحدد قياس لارتفاع عمود الماء فوق المرجل ، ومحبس تفريغ.

(ب) يجب تزويد وحدة التسخين الخاصة بالمرجل بنبائط تحكم وأمان تلقائية .

(ج) يجب التزويد بقاطع كهربائي لضغط الماء المنخفض ، ويكون اما عوامة كهربائية على خزان التمدد ، او جهاز منظم للضغط يركب مباشرة على المرجل .

(د) يتعين تزويد المراجل التي تزيد سعتها الحرارية على (300) كيلو واط ، بأجهزة مراقبة لنسبة ثاني أكسيد الكربون المقذوف الى الهواء ، وأجهزة تنظيم سحب الهواء النقي .

3/2/6 تركيبات المبادل الحراري :

وفق أغراض هذه الكودة ، تشمل تركيبات المبادل الحراري كلا من مقاييس الحرارة ، وصمامات الأمان ، وأجهزة قياس الضغط ، وأجهزة قياس لإرتفاع عمود الماء في المبادل ، والمنظمات الحرارية التلقائية ، ومحابس التفريغ ، وصمامات العزل ، وصمامات التنفيس ، وتؤخذ بعين الاعتبار الشروط التالية :-

(أ) يركب مقياس حرارة واحد على الأقل للمبادل الحراري في مكان مناسب للاستدلال على درجة حرارة الماء داخل المبادل .

(ب) يتم تركيب صمام الأمان لكل مبادل حراري .

(ج) يتم تركيب جهاز قياس للضغط في الجزء الحلوي للبخار في المبادل الحراري الذي يعمل من بخار الى ماء ويكون هذا الجزء مزودا بصمام عزل ومصرف للضغط.

(د) يتم تركيب جهاز قياس لارتفاع عمود الماء في المبادل مزود بصمام عزل في الجزء الحلوي للماء في المبادل الحراري الذي يعمل من بخار الى ماء او في الجزء الحلوي للماء الثانوي من المبادل الحراري الذي يعمل من ماء الى ماء.

(هـ) يتم تزويد المبادل الحراري بمنظم حراري تلقائي في الحالات التي يخشى فيها من ارتفاع درجة حرارة الماء في المبادل فوق حرارته التصميمية ، مع مراعاة تركيب المنظم في مكان لا يتأثر فيه بمؤثرات حرارية خارجية .

(و) يتم تزويد المبادل الحراري بمحبس تفريغ يثبت على الجزء الحلوي للماء الثانوي ويسمح بمد تفريعه من خط التزويد بالماء البارد عند الجزء المتصل بالمبادل من أجل هذا الغرض .

(ز) يتم تركيب صمام تنفيس او ماسورة تهوية على الجزء الحلوي للماء الابتدائي من المبادل الحراري في المكان الذي يتوقع ان ينحبس فيه الهواء اثناء ملء المبادل للمرة الأولى او اثناء التشغيل.

3/3 اعتبارات التصميم

3/3/1 المراجل :

(أ) يعتمد اختيار نوع المرجل لأي من التركيبات بشكل أساسي على ما يلي:

(1) حجم التركيبات وسعتها .

(2) طبيعة (او غايات) استعمال المبنى المراد تدفئته .

(3) سهولة الدخول لغرفة المرجل وملاءمة المساحة الأرضية ، وارتفاع سقف الغرفة ، وغيرها.

(4) الضغط التشغيلي او الضغط الاستاتيكي .

(5) العلاقة بين الكفاءة والمصاريف الاساسية والجارية .

(6) نوع الوقود المستعمل .

(ب) عند تركيب مرجل واحد يتعين ان تزيد قدرته الاسمية بمقدار (20) بالمائة على القدرة القصوى التي سيعمل عندها المرجل.

(ج) في المرجل المختار للتركيبات الصغيرة او في الحالات التي يعمل فيها المرجل على فترتين تشغيليتين فقط في اليوم ، يتعين ان تزيد قدرته الاسمية عن القدرة القصوى التي سيعمل عندها المرجل بمقدار (25) الى (33) بالمائة .

(د) عند وصل مرجلين معا في آن واحد يتعين ان تكون القدرة الاسمية لكل مرجل مساوية لثلثي الحمل الكلي الأقصى لمجال الاستعمال.

(هـ) تعتمد كفاءة المرجل وتركيباته بشكل كبير على الدقة في التصميم وعلى مدى فاعلية العزل الذي يقلل من الفقد الحراري الناجم عن الاشعاع او الحمل ، كما تعتمد كفاءة المرجل على مدى فاعليته في منع دخول اية كمية من الهواء غير مرغوب فيها الى غرفة الاحتراق ، وعلى ذلك فيجب ان لا تسمح الفتحات الخاصة بالمرجل ، مثل فتحات ممرات اللهب او فتحات التنظيف ، بمرور الهواء عبرها ، ولذلك يجب تزويد الحراقة بمنظم هواء يغلق ذاتيا عند توقفها عن العمل .

3/3/2 عام :

(أ) المداخن :

(1) يجب ان تكون المداخن ذات ارتفاع يقلل بقدر الامكان المخاطر الناجمة عن تيارات الغازات العادمة الهابطة على المباني المجاورة او الأشجار وغيرها .

(2) يجب ان تكون المداخن خالية من الانحناءات ما امكن ذلك ، كما يفضل ان تكون ذات مقطع دائري ، الا اذا تحتم ان يكون مقطعها مستطيلا عند ذاك يتعين ان لا يزيد طول الضلع الأكبر عن ضعف طول الضلع الأصغر بأي حال من الأحوال.

(3) يجب ان لا يزيد طول الوصلة الأفقية للمدخنة على (25) بالمائة من طول المدخنة الرأسية، ولا يسمح بأن يزيد على ذلك الا في حالة استعمال طريقة ميكانيكية لسحب الغازات العادمة .

(4) تكون جميع وصلات المدخنة كاتمة للغازات العادمة .

(5) يجب ان يتم تثبيت وصلة المدخنة بالمدخنة الرأسية بوساطة كم مثبت على جدار المدخنة الرأسية يميل بما لا يقل عن (30) درجة، لتسهيل خروج الغازات العادمة. كذلك يجب ان لا تبرز نهاية الوصلة عن السطح الداخلي للمدخنة الرأسية، وان تزود جميع الأكواع والمنحنيات بفتحات تنظيف.

(6) يراعى عند استعمال الحد الأدنى من الأقطار للمداخن ان يتم عزلها ببطانة عازلة حتى تحتفظ المدخنة بالجزء الأكبر من الحرارة، الأمر الذي يضمن سرعة تدفق الدخان .

(7) يجب اختيار العازل الحراري المناسب عند عزل المدخنة، بهدف تقليل تسرب الحرارة غير المرغوب فيها الى داخل المبنى والتي قد تسبب الضيق لشاغلي المبنى.

(8) عند عزل المداخن المصنوعة من ألواح الفولاذ او من مواسير الحديد السكب عزلا حراريا، يتعين ان تترك مساحة في المدخنة من دون عزل، وذلك لتجنب حدوث تسخين زائد للمعدن .

(9) يتم عزل المداخن الرأسية حسب نوعيتها، فعند بناء مدخنة من الطوب النارى يترك حولها عازل سماكته (50) ملمتر من الهواء الساكن من جميع الجهات، وتغلف بعد ذلك بغلاف من الطوب الأسمنتي او الخرسانة. وفي حال عدم توفر الحيز الكافي، تعزل المدخنة بلفائف من الصوف الصخري لا تقل سماكتها عن (25) ملمترا.

(ب) **السحب في المداخن :**

(1) لما كان السحب المتولد في المدخنة يعتمد على البعد الرأسي بين غرفة الاحتراق وقمة المدخنة، وكذلك على درجة حرارة الغازات المتدفقة، فانه يتعين ان يكون مقدارهما كافيين لضمان تدفق الهواء الكافي للاحتراق .

(2) يتم حساب كمية الهواء اللازم للاحتراق وكمية الغازات المتدفقة بمعرفة نوع الوقود وقدرة المرجل وكفاءة الاحتراق على ان لا يقل السحب في المدخنة عند بداية التشغيل عن (1.27) ملمترا ماء مقاس .

(3) يجب تركيب منظم سحب للمدخنة في الحالات التي يزيد فيها السحب في المدخنة على (1.27) ملمتر ماء مقاس .

(4) تكون المدخنة الرأسية من الداخل ذات أبعاد تتلاءم وقدرة المرجل وارتفاع المدخنة حسب ما هو مبين في الجدول رقم (3) .

(ج) **نبائط التحكم التلقائية :**

تزود جميع المراجل بنبائط تحكم تلقائية لدرجة حرارة الماء داخل المرجل، والهواء داخل الحيز المدفأ (Room Thermostat)

(د) **تهوية غرفة المرجل :**

يتعين انشاء تهوية كافية لغرفة المرجل. ويكون ذلك بترك فتحة في الجدار الخارجي لدخول الهواء اللازم للاحتراق، على ان تكون ذات مساحة تتناسب وقدرة المرجل ولا تقل عن ضعف مساحة مقطع المدخنة .

3/4 العمل خارج الموقع

3/4/1 عام :

قبل تنزيل المواد وتسليمها في الموقع، يتعين أن تكون جميع المركيبات قد تمت إحاطتها بأقفاص حماية او وضعت داخل صناديق، وان تكون جميع الشفاه قد تمت حمايتها بشكل كاف باستعمال أقراص سميكة من الخشب.

الجدول رقم (3)

أبعاد المداخن ذات السحب الطبيعي المستعملة في

المراجل التي تعمل على الزيت الخفيف

قدرة المرجل الموصولة بالمدخنة(كيلوواط)	ارتفاع المدخنة (بالأمتار) المساحة المناسبة (بالسنتمترات المربعة)						
	6	8	10	12	15	20	30	40
25	125	125	125					
35	210	200	190	185				
45	330	300	285	280	275			
60	380	350	330	320	315			
70	430	400	380	370	365			
80	475	445	425	415	410			
90		490	470	460	455	440		
1.5		535	515	505	495			
115		580	560	545	535	520		
175		810	775	760	750	730		
230			1000	985	960	925		
290			1230	1200	1160	1100		
350				1400	1340	1290		
400				1610	1550	1480	1360	
465					1750	1670	1530	
525					1940	1820	1670	
580					2130	2000	1810	
700					2490	2340	2070	
930								
1050						2990	2660	2540
1160						3310	2950	2810
1280						3630	3240	3080
1400						3930	3520	3360
1500						4230	3790	3620
1630						4520	4060	3890
1750						4820	4336	4160
1850							4600	4410
1975							4860	4670
2090							5120	4920
2200							5390	5180
2325							5660	5440
2900							5920	5700
							7270	6920

شروط:

- (10) بالمائة ثاني أكسيد لكربون.
- سرعة تدفق الغازات العادمة من (2) الى (4) متر في الثانية.
- يجب ان لا تكون المدخنة غاية في القصر وذات مساحة كبيرة، ولا تكون طويلة جدا وضيقة المساحة .
- للمداخن التي تستعمل المروح يحسب ما نسبته (50) بالمائة من هذه المساحات.
- يعتبر لرتفاع المدخنة عاملا ثانويا من حيث الأهمية بالنسبة

إلى السحب.

3/5 العمل في الموقع

3/5/1 قواعد المراجل :

(أ) يكون المرجل ذا قاعدة تتناسب ونوعيته وتكون على ارتفاع لا يقل عن (150) ملمترا عن مستوى الأرضية وزيادة (100) ملمترا حول المرجل. واذا كان المرجل من الوع المفوح ويتطلب أسفله عزلا حراريا وجب بناء قاعدة من الطوب النارى، واذا كان المرجل من الوع المغلق وكانت قاعدته على شكل نقط ارتكاز او جسور طولية او عرضية، فانه لا يشترط عزل القاعدة، بل يشترط فقط ان تكون قادرة على حمل ضعفي وزن المرجل فارغا او (1.5) مرة قدر وزنه وهو ملئ بالماء. ويفضل ان تكون القاعدة من الخرسانة بنسبة (1:2:3) للخلطة الاسمنتية ضمن طوبار حسب شروط القواعد الخرسانية. ويجب ملاحظة ان الجزء الأسفل من القاعدة الواقعة تحت مستوى أرضية الغرفة والمبنية على أرضية مسلحة يتحمل الأوزان الكلية كما هو الحال في العقدات. او أرض صخرية صلبة او مرصوفة بالحجر بسماكة لا تقل عن (300) ملمترا مع الدك حسب الأصول لتتلائم وثقل القاعدة وثقل المرجل والمعدات المركبة فوقه عند التشغيل.

(ب) يكون سطح القاعدة أملس ومستويا من جميع الجهات وذلك لضمان ملامسة المرجل للقاعدة من دون ترك اية فراغات من الهواء بينهما.

(ج) يشترط اتباع ارشادات الشركة الصانعة للمرجل عند بناء القاعدة .

3/5/2 قواعد المبادلات الحرارية وكائزها :

(أ) يتم تركيب المبادلات الحرارية الرأسية على قواعد متينة من إحدى الأنواع التالية:-

(1) قاعدة من الخرسانة او الطوب مزودة بمجار هوائية لتهوية قاعدة المبادل .

(2) قاعدة من الإكائز الفولاذية المصنوعة خصيصا لهذا الغرض مع مراعاة وضع شرائح من الرصاص عند نقطة الملامسة ما بين القاعدة وسطح المبادل، وذلك للمبادلات المصنوعة من النحاس.

(ب) يتم تركيب المبادلات الحرارية الافقية على قواعد متينة من إحدى الأنواع التالية :-

(1) يتم بناء جدارين متوازيين من الخرسانة او الطوب وتزويدهما بقضبان عرضية من الفولاذ او الحديد السكب تستند على الجدارين ويوضع المبادل فوقها .

(2) حمالات نائتة من الجدار ومدعومة من الأرضية. وتكون من زوايا من الحديد على شكل حرف (T) او تكون من المواسير الفولاذية المغلفنة، على ان يراعى في جميع الأحوال وضع شرائح من الرصاص عند منطقة الملامسة ما بين القاعدة وسطح المبادل وذلك لتلك المصنوعة من النحاس .

ملاحظة : يجب عدم استخدام القواعد او الإكائز المعتلية الا بعد الرجوع الى التصميم الانشائي للمنشأ والتأكد من قدرة المنشأ على تحمل هذا النوع من التحميل .

3/5/3 الحيز :

(أ) **المراجل :**

(1) مساحة غرفة المرجل :

لا تقل مساحة غرفة المرجل عن تلك الواردة في الجدول رقم (4).

(2) حيز التنظيف :

يكون الحد الأدنى لحيز التنظيف لدى جوانب المراجل التي تتضمن فتحات تنظيف كما يلي :-

* للمراجل التي تقل مساحة قاعدتها عن (0.4) متر مربع يكون طول الحيز (0.4) متر .

الجدول رقم (4)

ابعاد غرفة المرجل بالنسبة الى مساحة البناء المدفأ

ملاحظة : لرتفاع غرفة المرجل من (2.5) الى (3) متر.

أ	ب	مساحة غرفة المرجل (م2)	مساحة البناء الكلية (م2)
1.0	2.0		
1.5	2.0		
2.0	2.5		
	3.0		
	3.0		
	3.5		
3.5	4.0	14.00	750 - 500
3.5	4.5	15.75	1000 - 750
3.5	5.0	17.50	1500 - 1000
4.0	5.0	20.00	2000 - 1500
4.0	6.0	24.00	2500 - 2000
5.0	6.0	30.00	3000 - 2500
5.0	7.0	35.00	3500 - 3000
5.0	8.0	40.00	4000 - 3500
5.0	9.0	45.00	4500 - 4000
6.0	9.0	54.00	5000 - 4500

* للمراجل التي تزيد مساحة قاعدتها على متر مربع وتقل عن متر مربع يكون مقدار الحيز متر .
* للمراجل التي تزيد مساحة قاعدتها على متر مربع يكون مقدار الحيز متر .
* يكون حيز التنظيف للمراجل الأنبوبية حسب توصيات الشركة الصانعة .

(3) القرب من المواد القابلة للاحتراق :

يجب تحديد مكان المدخنة وموقع المرجل بعيدا عن المواد القابلة للاحتراق والتي تدخل ضمن التصميم الانشائي، وان يترك من أجلها حيز يفي بمتطلبات الجهة الرسمية المختصة.

(ب) المبادلات الحرارية :

(1) يجب في المبادلات الحرارية ذات القابلية لفك القلب الداخلي، ان تتوفر لها الحيز الكافي لأجل هذا الغرض

.

(2) يجب توفير حيز مناسب لفتحات التنظيف في المبادل .

(3) يجب توفير حيز كاف لصيانة العازل الحراري للمبادل .

3/5/4 التجميع :

(أ) المراجل :

يتم تجميع المراجل حسب توصيات الشركة الصانعة وتعليماتها.

(ب) مواسير المداخن :

(1) يجب ان تثبت مواسير المداخن بحيث تخفف الاجهادات الناشئة على الوصلات وبشكل خاص في الجزء المرتكز على المرجل .

(2) ينبغي تجنب ادخال طرف ماسورة داخل جدار ماسورة أخرى بطريقة تعترض تدفق الغازات المارة في الأخرى. اذ يجب ان يكون الجزء الداخل من الماسورة والسطح الداخلي للأخرى على استواء واحد .

(3) يجب ان يزود ذلك الجزء من ماسورة المدخنة الذي يخترق الجدران بأكمام خاصة، وان يملأ الفراغ بين الكم والماسورة بحبل الاسبست او اية مواد عازلة أخرى .

(4) يجب تزويد جميع الانحناءات والأكواع في مواسير المدخنة بفتحات تنظيف مزودة بسدادات كاتمة للدخان .

(5) يجب التقليل بقدر الامكان من الانحناءات والأكواع في وصلة المدخنة، وان تكون الأكواع واسعة الانحناء .

(ج) المبادلات الحرارية :

(1) يتم تركيب المبادل الحراري على القاعدة المجهزة لهذا الغرض.

(2) يتم وصل جميع تمديدات المواسير بالمبادل الحراري حسب المخططات المعدة لهذه الغاية، وبحيث يمكن فك المبادل عند الحاجة دون اللجوء الى فك الشبكة .

3/6 المعاينة والفحص

3/6/1 المراجل والمبادلات الحرارية

(أ) **الفحص اثناء التصنيع :**

(1) يجب ان يتم فحص كل مقطع من مقاطع المرجل وكذلك كل مبادل حراري فحصا هيدروليكيا في المصنع .

(2) يتم اجراء الفحص حسب المواصفة القياسية التي صنع وفقها المرجل والمبادل الحراري.

(ب) **الفحص في الموقع :**

(1) يجب اجراء المعاينة على المرجل والمبادل الحراري بعد التجميع الكامل بالاضافة الى جميع التركيبات الخاصة، والتأكد من إتمام العمل حسب المادة رقم (3/5) من هذه الكودة .

(2) يتم اجراء الفحص في الموقع للمراجل والمبادلات الحرارية حسب البند الفرعي رقم (2/6/1ب) من هذه الكودة .

3/7 الصيانة

3/7/1 عام :

يجب ان يتم تنفيذ أعمال الصيانة طبقا لما ورد في المادة رقم (2/7) من هذه الكودة.

الباب الرابع

خزانات المياه الساخنة الخاصة بتركيبات التدفئة

والمزودة بسخان كهربائي

4/1 عام

4/1/1 المجال :

يبحث هذا الباب في خزانات المياه الساخنة المزودة بسخان كهربائي غاطس داخل الخزان يعمل بشكل منفصل عن وحدات التسخين الأخرى .

4/1/2 برنامج العمل :

(أ) قبل تسلم الخزانات في الموقع ينبغي ان يتم تنفيذ الأعمال الانشائية التالية في المباني :-

(1) توفير الفتحات المناسبة لنقل الخزان الى الغرفة المراد تركيبها فيها.

(2) تحضير القاعدة او الإكائز الخاصة بالخزان .

(ب) يتم تسلم الخزان في الموقع بعد التأكد من امكانية التركيب الفوري له على القاعدة او الإكائز الخاصة .

(ج) يتم تركيب الخزان ، مع مراعاة وجود تهوية كافية لأعمال اللحام اذا كان تجميع الخزان سيتم في الموقع .

(د) يتم تركيب القطع الخاصة بالخزان وتنفذ التوصيلات بالمواسير حسب المخططات المعدة لهذه الغاية .

(هـ) يتم اجراء الفحص والمعاينة للخزان بعد التركيب وملئه بالماء .

(و) يتم تنفيذ أعمال العزل الحراري للخزان .

4/2 المواد والأجهزة والمكونات

4/2/1 خزانات المياه الساخنة :

تكون خزانات المياه الساخنة مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 417) او ما يعادلها .

4/2/2 التوكيبات والتوصيلات الخاصة لخزانات المياه الساخنة :

تكون خزانات المياه الساخنة مزودة بما يلي : -

(أ) مقياس درجات الحرارة يركب في مستوى منتصف الخزان .

(ب) منظم حراري تلقائي للماء (Thermostat) .

(ج) صمام تنفيس او ماسورة تهوية .

(د) مسخن كهربائي غاطس متصل مع المنظم الحراري التلقائي وجهاز قياس عمود الماء .

(هـ) جهاز قياس عمود الماء (ساعة ضغط) .

4/3 اعتبارات التصميم

4/3/1 طاقة المسخن الكهربائي :

تحدد مقدار الطاقة الكهربائية اللازمة لتسخين المياه على أساس كمية الحرارة الممكن تخزينها وأقصى درجة حرارة للماء داخلها وفقا للشروط التالية :-

(أ) تكون درجة الحرارة القصوى في أعلى الخزان أقل بمقدار (12) درجة مئوية من نقطة غليان الماء عند الضغط السائد .

(ب) تكون درجة الحرارة الدنيا للماء مساوية لدرجة حرارة التدفق من الخزان تحت ظروف أقصى كمية حرارة مطلوبة للتسخين .

(ج) يصمم الخزان بحيث لا ترتفع درجة حرارة الماء المزاح نتيجة التمدد خلال الخط الثانوي الراجع اثناء دورة التسخين عن درجة الحرارة التصميمية لذلك الخط .

4/3/2 التحكم في درجات الحرارة :

(أ) يزود الخزان بمنظم حراري تلقائي واحد او أكثر للتحكم في درجة حرارة الماء داخل الخزان .

(ب) يتم تركيب المنظم الحراري التلقائي في مكان يسخن فيه معظم الماء المتأثر بالحرارة الى الدرجة المعايرة خلال دورة التسخين الكامل .

(ج) يزود كل منظم حراري تلقائي بمقياس درجات الحرارة يركب بجواره وفي نفس مستواه الأفقي على ان يكون جزء الاستشعار من الميزان غاطسا في داخل الخزان وليس مثبتا على السطح الخارجي .

4/3/3 التسخين بالطاقة الشمسية :

يؤخذ بعين الاعتبار امكانية وصل خزانات المياه الساخنة بالمجمعات الشمسية ، ولهذا الغرض يتم تزويد خزانات المياه الساخنة بخطين من المواسير ، ذات مقاسات تتناسب وسعة الخزان ، يمددان الى المكان المقترح تركيب المجمعات الشمسية فيها ، وذلك ليتمكن صاحب العمل من تركيب سخان شمسي في المستقبل ، على ان يتم تصميم طريقة وصل السخان الشمسي بخزان المياه الساخن كما ورد في المخططات المرفقة لهذه الغاية في نهاية هذه الكودة .

4/4 العمل في الموقع

4/4/1 القواعد والركائز لخزانات المياه الساخنة :

(أ) يتم تركيب الخزانات الرأسية على قواعد من الخرسانة او ركائز من كراس معدنية خاصة تسمح بالدخول الى أسفل الخزان للقيام بأعمال التفتيش .

(ب) يتم تركيب الخزانات الأفقية على ركائز من الخرسانة او من الفولاذ او الحديد السكب والمصنوعة على شكل مهد ، ويؤخذ في الاعتبار في ذلك حركة الخزان على القاعدة نتيجة التمدد .

(ج) يتم وضع طبقة كافية من العازل الحراري بين الخزان والقاعدة الخاصة به.

4/4/2 الحيز :

يجب ترك حيز كاف للممرات حول الخزان ، وكذلك مسافة لا تقل عن (0.5) مترا أسفلها ومسافة أخرى لا تقل عن (0.6) مترا أعلاها .

4/4/3 التجميع :

(أ) يتم تركيب الخزان على القاعدة المجهزة لهذا الغرض .

(ب) عند استعمال أحجام من الخزانات يتحتم تصنيعها بعمليات اللحام في الموقع يتعين ان يتم ذلك تحت إشراف الجهة الرسمية المختصة.

4/4/4 العزل الحراري :

(أ) يجب عزل جميع خزانات المياه الساخنة عزلا حراريا باستعمال أجود أصناف العوازل الحرارية المسبقة التشكيل او الصوف الصخري او الصوف الزجاجي .

(ب) يستثنى من العزل الحراري القطع المتحركة ، مع مراعاة ان يكون العازل المجاور لها بحيث تسمح بسهولة الوصول اليها عند الضرورة .

(ج) يتم عزل أغلفة الأجهزة الراكبة على الخزان بعازل من بطانيات الصوف الصخري او الصوف الزجاجي المشكلة خصيصا من أجلها والتي يسهل نزعها عند الحاجة .

(د) تتم حماية العازل الحراري من التلف بلفه بقماش الكتان او باستعمال رقائق الألمنيوم او الفولاذ المغلفنة التي لا تقل سماكتها عن (0.5) ملمتر .

(هـ) يمكن طلاء قماش الكتان بمادة غروية او دهنة بروبة الجبس ، اذا اقتضت الضرورة ذلك .

4/5 المعاينة والفحص

4/5/1 الفحص اثناء التصنيع :

(أ) يجب ان يتم فحص كل خزان من خزانات المياه الساخنة فحصا هيدروليكيا في المصنع بحضور الممثل المسؤول للشركة الصانعة او الجهة الرسمية المختصة .

(ب) يجب ان لا يقل ضغط الفحص الهيدروليكي بأي حال من الأحوال عن ضعف الضغط التشغيلي العادي للخزان .

4/5/2 الفحص في الموقع :

(أ) يجب اجراء المعاينة على الخزان وعلى جميع التركيبات الخاصة به للتأكد من إتمام العمل حسب البند رقم (4/4) من هذه الكودة .

(ب) يجب اجراء الفحص بعد التأكد من تنفيذ جميع التوصيلات عبر الخطوات التالية :-

(1) يتم اجراء الفحص عند ضغط عمود الماء في الظروف التشغيلية العادية ولمدة لا تقل عن ثلاث ساعات وتعالج الوصلات الضعيفة والتركيبات المرفوضة التي أظهرها الفحص الابتدائي .

(2) يتم اجراء فحص الماء الساخن برفع درجة حرارة الماء داخل الخزان الى درجة الحرارة التصميمية لها وابقائها عند تلك الدرجة لمدة (6) ساعات ويعاين الخزان وجميع التركيبات والوصلات للتأكد من كتامتها.

(3) تتم المعاينة مرة أخرى بعد انخفاض درجة حرارة الماء داخل الخزان الى درجة الحرارة الدنيا لمدى درجات

الحرارة التشغيلية .

(4) يتم تنفيذ أعمال العزل الحراري للخزان بعد الانتهاء من الفحص .

4/6 الصيانة

4/6/1 عام :

ان توفر الممرات السهلة الى جميع اجزاء الخزان وتركيباته ليساعد في أجراء المعاينة الدورية ويسمح بإزالة العيوب أولا بأول .

الباب الخامس

أعمال تمديدات المواسير والقطع والصمامات لتركيبات التدفئة

5/1 عام

5/1/1 المجال

يبحث هذا الباب في أعمال تمديدات المواسير والقطع والصمامات والمحابس التابعة لتركيبات أنظمة التدفئة المركزية بالمياه الساخنة والأجهزة المستخدمة كالمشعات ذات المقاطع والمشعات الزعنفية والمشعات اللوحية وكذلك وحدات التسخين والملفات الانبوبية. ولا يشمل أعمال تمديدات المواسير والقطع وغيرها التابعة لتركيبات المبادلات الحرارية التي تعمل بالبخار او بالماء الساخن تحت الضغط العالي.

5/1/2 برنامج العمل :

(أ) يراعى ما ورد في البند رقم (2/1/2) من هذه الكودة بخصوص الشروط التي يجب ان تنفذ حسبها أعمال تمديدات المواسير والقطع وملحقاتها .

(ب) يجب التأكيد على التواجد الفوري عند الحاجة اثناء تنفيذ جميع أعمال البنائين كحفر الخنادق الخاصة بالمواسير.

(ج) يتم فحص كتامة الماء لأعمال تمديدات المواسير بعد الانتهاء من التركيب.

(د) يتم تنفيذ أعمال العزل الحراري للتركيبات بعد اجتيازها الفحص.

5/2 المواد والاجهزة والمكونات

5/2/1 المواسير وقطعها :

تكون المواسير التالية وقطعها مطابقة لإحدى المواصفات القياسية المبينة إزاء كل منها او ما يعادلها :-

(أ) **المواسير النحاسية وقطعها :-**

(1) المواصفات القياسية البريطانية رقم *BS* 2871 *part* 1& 2 و (BS 61) للمواسير ، و (*BS* 864) و (*BS* 66) و (*BS* 99) للقطع .

(2) المواصفات القياسية الدولية (*ISO* 274) .

(ب) **المواسير الفولاذية وقطعها :-**

(1) المواصفات القياسية الأردنية رقم (م ق أ 137/1980) والمواصفات القياسية البريطانية رقم (*BS* 1740) للمواسير و (*BS* 143) للقطع .

(2) المواصفات القياسية الدولية (*ISO* 56) ، (*ISO* 1129) للمواسير و (*ISO* 49) للقطع .

(ج) **المواسير البلاستيكية (البولي بروبلين) وقطعها :-**

(1) المواصفات القياسية الألمانية (*DIN* 8078 – *T*2)

(2) المواصفات القياسية البريطانية (*BS* 4991) .

5/2/2 الصمامات والمحابس :

(أ) تصنف الصمامات والمحابس المستخدمة في تركيبات التدفئة المركزية بالمياه الساخنة حسب استعمالاتها الى الأصناف التالية :-

(1) **صمامات العزل (Isolating Valves) :**

وتركب عادة على الخطوط الرئيسة والفرعية او للأجهزة الظاهرة كالمشعات ذات

المقاطع ووحدات التسخين والمشعات اللوحية والمشعات الزعنفية. وتكون قابلة للاستعمال والصيانة الدورية. ومن أنسب أنواعها النوع البوابي.

(2) **صمامات الموازنة (Regulating Valves)** :

وتركب عادة على الخطوط الفرعية والاجهزة الموصولة بها كالمشعات ذات المقاطع ووحدات التسخين والمشعات اللوحية والمشعات الزعنفية وغيرها حسب الترتيب التالي :-

* الخطوط الفرعية : تستعمل الصمامات البوابية وفقا للدرجة الموازنة ، ولا ينصح باستعمال الصمامات الكروية (Globe Valves) لهذه الغاية .
* الأجهزة : يمكن استعمال الأنواع المختلفة من الصمامات البوابية او الصمامات الكروية الزاوية في الأجهزة .

(3) **محابس التفريغ (Emptying Valves)** :

وتستعمل لأجل هذا الغرض محابس ذات فوهة مزودة بوصلة مهايئة لمركيب الخراطيم.

(4) **محابس التنفيس اليدوية (Manual Release Valves)**:

وتركب عادة للأجهزة وللأجزاء (من شبكات المواسير) التي ينحبس فيها الهواء ويتعذر خروجه منها بشكل طبيعي ومستمر ، وتركب ايضا في الظروف التي لا يمكن الاعتماد على الهوايات التلقائية في تصريف الهواء ، حيث يتعين تركيب صمامات تنفيس يدوية من النوع المزود بإبرة غير قابلة للصدأ .

(ب) تكون جميع الصمامات مزودة بعمود إدارة من الحديد المطاوع او الفولاذ القابل للطرق ، لا يقل طوله عن (5) أمثال قطره وبحد أدنى يبلغ (100) ملمتر.

(ج) يكون عمود الإدارة للصمامات مزودا بعلامات تشير الى وضع الإغلاق الكامل او الانفتاح الكامل للصمام كذلك تكون عجلة الادارة مزودة بسهم للدلالة على اتجاه الغلق او الفتح .

(د) تكون صمامات التنفيس التلقائية بشكل عام مزودة بكرات نحاسية او عوامات اسطوانية تتحرك داخل حيز من الحديد السكب او برونز المدافع (Gun Metal)

5/2/3 خزانات التغذية والتمدد :

(أ) تكون خزانات التغذية والتمدد مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 417) او ما يعادلها .

(ب) تكون خزانات التغذية والتمدد مصنوعة من الواح الفولاذ المغلفنة ، كما تكون سعتها ومقاسات فتحاتها بما يتناسب والمتطلبات الرئيسة لمركيبات التدفئة .

(ج) تكون خزانات التغذية والتمدد مزودة بالصمامات ذات العوامة ، على ان يكون طول ذراع العوامة وزاويتها متناسبين مع الشروط الأساسية للمياه البلردة في الخزان (انظر المادة رقم 5/3 من هذه الكودة).

(د) تكون الصمامات ذات العوامة مطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 1212) و ما يعادلها .

5/3 اعتبارات التصميم

5/3/1 تحديد أقطار المواسير :

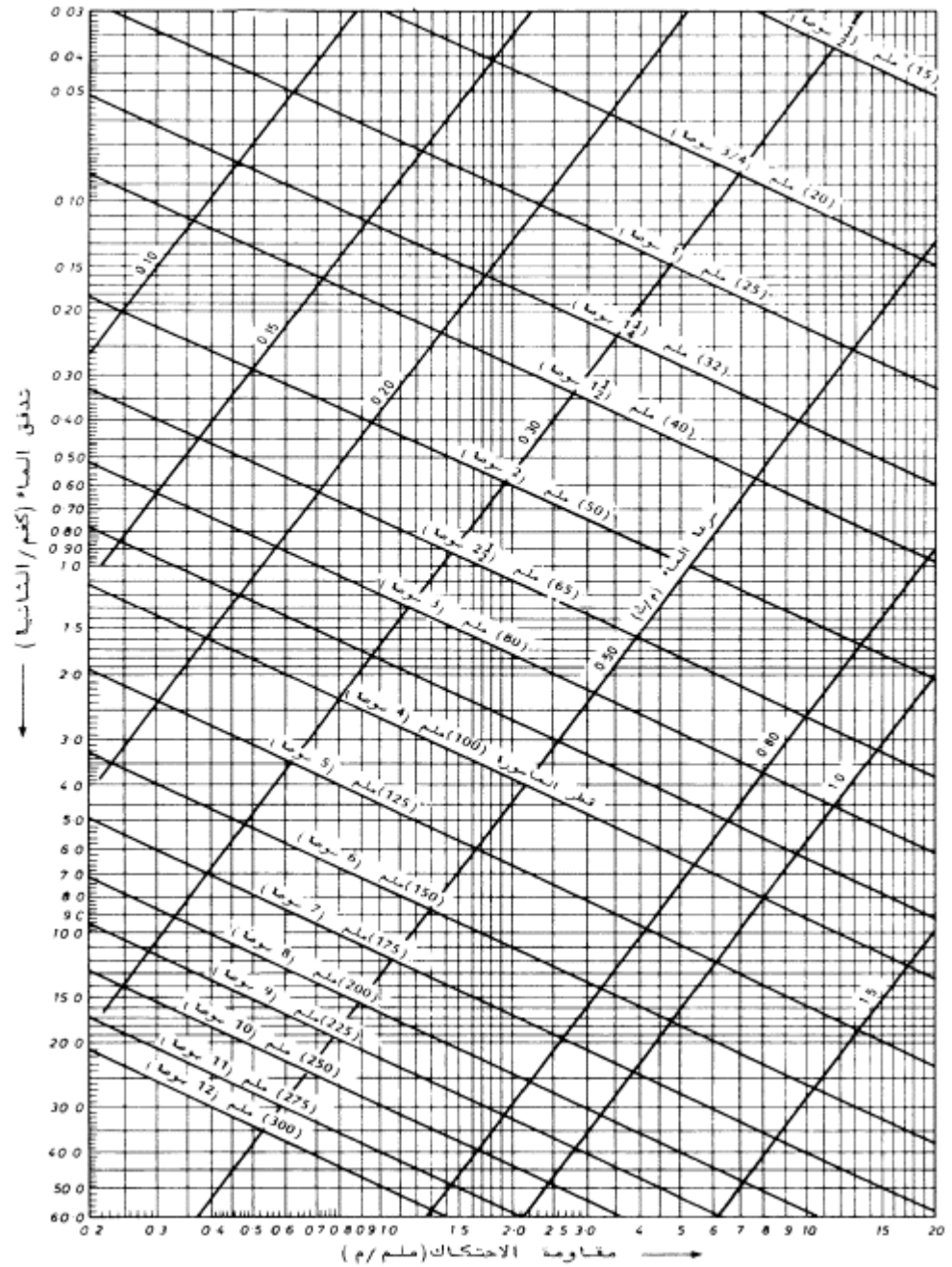
من الأمور التي يعتمد عليها التصميم السليم ما يلي :-

(أ) الدقة في حساب ضغط الماء الدائر .

(ب) الدقة في حساب مفاقيد الاحتكاك في الأكواع والأجهزة وفي كل جزء من الشبكة .

(ج) حساب أقطار المواسير لشبكة التدفئة المركزية من الرسم البياني رقم(1).

الرسم البياني رقم (١)
لحساب اقطار المواسير لشبكة التدفئة بالمياه الساخنة



5/3/2 درجة حرارة الماء :

تكون درجة الحرارة التصميمية للماء الدائر وكذلك الهبوط في درجة الحرارة بفعل الجاذبية الأرضية والتسلع ، كما ورد في الجدول رقم (5) .

جدول رقم (5)

درجات الحرارة التصميمية والهبوط في درجات الحرارة

نوع المشع	أقصى درجة حرارة للماء الداخل الى الشبكه (°س)	أقصى فرق في درجات الحرارة عند المرجل (°س)	الحرارة للماء الذاهب والراجع عند المشع (°س)
المشعات ذات المقاطع، او المشعات اللوحية	82	10	8
المشعات الزعنفية، او وحدات التسخين	82	10	7

5/3/3 ضغط الماء الدائر :

(أ) الماء الدائر بفعل الجاذبية الأرضية :

يكون ضغط الماء الدائر بفعل الجاذبية الأرضية كما ورد في الجدول رقم (6) .

الجدول رقم (6)

ضغط الماء الدائر بفعل الجاذبية الأرضية

درجة حرارة الماء المتدفق (°س)	الضغط الدائر بالملمتر ماء (مقاس عند 16.5 درجة مئوية) لكل متر ارتفاع لفرق درجات حرارة الذهاب والإياب التالية :				
	0.55	5.5	11	16.5	22
48	0.250	2.416	4.500		
54	0.275	2.666	4.833		
59	0.291	2.833	5.499		
64	0.308	3.000	5.833		
69	0.316	3.166	6.333		

–	6.499	4.500	2.416	0.250	48
8.999	6.999	4.833	2.666	0.275	54
9.999	7.749	5.499	2.833	0.291	59
10.666	8.499	5.833	3.000	0.308	64
11.666	8.999	6.333	3.166	0.316	69
12.332	9.749	6.666	3.416	0.350	74
13.332	10.249	6.999	3.583	0.366	75

(ب) الماء الدائر القسري (بفعل المضخة) :

(1) يجب ان لا يزيد فقدان الضغط في الماء الدائر قسريا على (0.15) متر ماء عند (16.5) درجة مئوية لكل (10) أمتار طولية من ماسورة مستقيمة باستثناء مواسير الخنق التي ترتكب للأجزاء الفرعية من الشبكات التي يكون مطلوبا فيها ازدياد المقاومة لأغراض الموازنة. على ان ترتكب مواسير الخنق اذا تطلب الامر وجودها ، على الخط الرئيس من الأجزاء الفرعية من الشبكة وفي مكان يبعد مسافة لا تقل عن متر واحد من أول جهاز تدفئة متصل بها .

(2) يجب ان لا تزيد سرعة الماء في المواسير عن القيم الواردة في الجدول رقم (7) ، وذلك باستثناء مواسير الخنق .

الجدول رقم (7)

السرعة القصوى المسموح بها للماء في مواسير شبكات المياه

القطر الأسمي (ملمتر)	السرعة متر / الثانية
15	0.3657
20	0.4267
25	0.5180
32	0.6400
40	0.7010
50	0.8229
65	0.9753
80	1.1277

1.3106	100
1.5240	125
1.7068	150

(3) في الأماكن التي تتطلب الهدوء التام مثل المستشفيات والمنازل والشقق والفنادق ، ينبغي ان لا تزيد سرعة الماء عند الأكواع بصورة خاصة عن (2/3) القيمة المناظرة من القيم المدرجة في الجدول رقم (7) حتى لو استعملت القطع الواسعة الانحناء .

5/3/4 الابتعاث الحراري (Heat Emission)

(أ) يجب ان يتم حساب الابتعاث الحراري عن خطوط الشبكة الرئيسة والفرعية من الجدول رقم (8).

الجدول رقم (8)

الابتعاث الكلي عن المواسير الفولاذية السوداء الأفقية غير المعزولة مقاسا بالواط/متر/ °س داخل غرفة تتراوح درجة حرارتها من (10) الى (21) درجة مئوية .

القطر الاسمي (ملمتر)	فروق درجات الحرارة (°س)							
	54.4	48.8	43.3	37.7	32.2	26.6	21	15.5
15	135	122	109	97	84	72	62	50
20	164	147	131	117	102	88	74	60
25	199	180	161	142	124	107	92	72
32	244	219	195	174	154	130	110	90
40	273	245	219	195	169	147	124	100
50	334	302	270	238	209	180	152	122
65	392	356	318	282	244	212	180	145
80	470	425	380	335	292	252	214	173
100	590	533	476	420	368	316	270	218
125	702	635	567	503	437	379	322	260
150	818	739	659	583	508	437	370	302

(ب) يلاحظ ان قيم الابتعاث الحراري المبينة في الجدول قد تم حسابها لماسورة منفردة ملزة أفقيا وبشكل حر داخل غرفة ، وتبعا لذلك يراعى في الماسورة الملزة قرب الجدران او السقوف ان يؤخذ الابتعاث الحراري على أنه (80) بالمائة من القيم الواردة في الجدول. وفي حال المواسير الرأسية تحسم نسبة (5) بالمائة من القيم الواردة في الجدول نتيجة فقدان الحرارة بالحمل ، ومن ثم يصبح الابتعاث الإجمالي للماسورة الرأسية مساويا حوالي (98) بالمائة من الابتعاث الحراري من الماسورة الأفقية. ويلاحظ ان فروق درجات الحرارة في الجدول هي بين معدل درجة حرارة الماء داخل الماسورة ودرجة حرارة الهواء داخل الغرفة مقاسة على بعد (1.5) متر من منتصف الماسورة .

(ج) يحسب الابتعاث الحراري للمواسير الأفقية المتعددة والمرصوصة رأسيا فوق بعضها كما يلي :-

(1) يحسب لماسورتين معدل (95) بالمائة من الابتعاث الحراري عن الماسورة المفردة .

(2) يحسب لأربع مواسير معدل (85) بالمائة من الابتعاث الحراري عن الماسورة المفردة .

(3) يحسب لست مواسير معدل (75) بالمائة من الابتعاث الحراري عن الماسورة المفردة .

(4) يحسب لثماني مواسير معدل (65) بالمائة من الابتعاث الحراري عن الماسورة المفردة .

مثال :

الابتعاث = عدد المواسير × النسبة المئوية × الابتعاث عن الماسورة المفردة للقياس ذاته .

5/3/5 تمدد المواسير :

يتم تزويد مواسير شبكات التدفئة المركزية الممتدة على استقامة واحدة بوصلات تمدد لا تقل المسافة بين الواحدة والتي تليها عن (33) متر في حال تلك التي يجري فيها ماء درجة حرارته (82) درجة مئوية ، ولا تقل عن(60) مترا في حال كون درجة الحرارة (55) درجة مئوية.

3/6/5 سعة خزان التغذية والتمدد :

لا تقل سعة خزان التغذية والتمدد عن [حجم الماء في تركيبات التدفئة ?0.08] او عن نسبة (لتر واحد لكل متر مربع من مجموع مساحات السطوح المشعة).

5/3/7 ماسورة التغذية بالماء البارد :

(أ) يتم وصل ماسورة التغذية لشبكة التدفئة بخزان التغذية والتمدد بشكل مباشر ويمنع استخدام الخزان للتزويد بالماء لأي من الأغراض الأخرى .

(ب) يجب ان لا يقل مقاس ماسورة التغذية لشبكة التدفئة عن القيم المدرجة في الجدول رقم (9).

الجدول رقم (9)

ماسورة التغذية لشبكة التدفئة

قدرة المرجل (واط)	أدنى قطر لماسورة التغذية (ملمتر)
اقل من 58600	20
من 58600 الى 146500	25
من 146500 الى 293000	32
من 293000 الى 586000	40
أعلى من 586000	50

(ج) يتم وصل ماسورة التغذية في تركيبات المرجل الواحد في الجزء الواقع بين المرجل وصمام العزل للخط الراجع مع ملاحظة ان يكون موضع ربط خط التغذية في الشبكة دائما على خط سحب المضخة .

(د) يتم وصل ماسورة التغذية في التركيبات ذات المراجل المتعددة على الخط الرئيس الراجع قبل تفرع الخطوط منه الى كل مرجل .

(هـ) يجب تغليف ماسورة التغذية في الأماكن المعرضة لظروف التجمد او عند تسببها في تكثيف الماء في اماكن مرورها في جو دافئ ، على ان يكون التغليف حسبما ورد في الباب التاسع من هذه الكوده .

5/3/8 مواسير التهوية وتصريف الهواء :

(أ) تصريف الهواء من الشبكات :

(1) تزود أجزاء شبكات التدفئة المركزية التي يمكن انحباس الهواء فيها بماسورة تهوية مفتوحة ترتكب في أعلى جزء ، على ان لا يقل قطر الماسورة عن (20) ملمترا.

(2) يجب ان يكون مستوى مخرج ماسورة التهوية أعلى من مستوى ماسورة الفائض في خزان التغذية والتمدد ، بما يمنع تدفق الماء منها في الظروف التشغيلية العادية ، على أن يؤخذ سماح مناسب نتيجة اختلاف منسوب الماء في ماسورة التهوية وخزان التغذية والتمدد بسبب تأثير درجة الحرارة وضغط المضخة .

(ب) يجب ان لا يقل قطر ماسورة التهوية الاضافية عن (15) ملمترا.

(ج) لا يسمح باستعمال ماسورة التغذية كماسورة تهوية .

(د) يمكن ترتكيب مجمع الهواء لأجزاء الشبكات التي يصعب ترتكيب ماسورة تهوية مفتوحة لها ، على ان تكون قمة المجمع موصولة بماسورة خاصة لتفريغ الهواء تصل الى الأسفل ، او يستعمل بدلا منهما هواية تلقائية. على انه يجب في الحالتين ترويد كل منهما بصمام عزل سهل الوصول اليه .

5/3/9 مواسير الأمان (Safety Pipes) :

(أ) يتم ترويد كل مرجل بماسورة أمان مفتوحة ولا يقل قطرها عما ورد في الجدول رقم (10)

الجدول رقم (10)

مواسير الأمان للمراجل

قدرة المرجل (واط)	قطر ماسورة الأمان (ملمتر)
اقل من 58600	20
من 58600 الى 146500	25
من 146500 الى 293000	32
من 293000 الى 586000	40
أعلى من 586000	50

(ب) في حال عدم وجود صمام على ماسورة تغذية الشبكة من المرجل يمكن مد تفريعة منها لماسورة التهوية ، وتمدد شاقوليا الى أعلى بما يزيد عن مستوى أعلى جزء في النظام.

(ج) في حال وجود صمام على ماسورة الذهاب من المرجل ، يتعين ان يتم تركيب ماسورة تهوية منفصلة عنها ، من المرجل مباشرة ، وتمدد شاقوليا بحيث تعلو فوق مستوى خزان التغذية والتمدد.

(د) عند وصل اثنين او اكثر من المراجل لخدمة نظام مشترك يمكن مد ماسورة تهوية من كل مرجل ووصلها بماسورة رأسية مشتركة باستعمال صمام ثلاثي الممرات من النوع الذي اذا انقفل فيه ممر الماسورة الرأسية انفتح ضغط المرجل الى الجو عن طريق الممر الثالث .

5/3/10 التفريغ :

يتعين تزويد كل مرجل بصمام او محبس تفريغ يكون مقاسها حسبما ورد في الجدول رقم (11) ، على ان لا يقل عن (20) ملمترا ، كما يتم تزويد الجزء السفلي من شبكة التمديدات بمحبس تفريغ مقاسها (15) ملمترا.

الجدول رقم (11)

مقاسات محابس التفريغ للمراجل

قدرة المرجل (واط)	مقاس الصمام او المحبس (ملمتر)
اقل من 43950	20
من 43950 الى 87900	25
من 87900 الى 175800	32
من 175800 الى 263700	40
أعلى من 263700	50

5/4 العمل خارج الموقع

5/4/1 عام:

تكون جميع الشفاه والنهايات المقلوظة من المواسير محمية بشكل يضمن عدم تلفها بفعل النقل .

5/5 العمل في الموقع :

5/5/1 خزان التغذية والتمدد :

(أ) يتم تركيب الخزان فوق سطح البناء او داخل غرفة الخزانات على قاعدة او ركائز ، او يحمل على الجدران باستعمال ركائز معتلية (أنظر الملاحظة الواردة في ذيل البند رقم (3/5/2) من هذه الكودة) .

(ب) يتم تركيب خزان التغذية والتمدد بحيث لا يقل ارتفاع قعره عن أعلى جزء من الشبكة عن متر واحد .

(ج) يغلف خزان التغذية والتمدد بمواد عازلة للحرارة وذلك في المناطق المعرضة لظروف التجمد .

5/5/2 مواسير التهوية وتصريف الهواء (بشكل عام) :

تمدد مواسير التهوية وتصريف الهواء بميلان مستمر الى أعلى ابتداء من نقطة خروجها من الشبكة وحتى نهاياتها العلوية ، ويستحسن ان تكون شاقولية ما أمكن ذلك ، مع مراعاة عدم استعمال الصمامات ، وتجنب استعمال أكواع قائمة الانحناء.

5/5/3 اعمال تمديدات المواسير (بشكل عام) :

(أ) لا يسمح بتركيب صمام العزل على الخط الرئيس لشبكة التدفئة ذات نظام الخط المفرد .

(ب) تستعمل الأكواع الواسعة الانحناء بدلا من الأكواع الضيقة كلما امكن ذلك .

(ج) في الحالات التي يسبب اختلاف قطري الماسورتين حدوث جيوب هوائية فيها ، يتعين ان تستعمل نقاصات منحرفة المحاور .

(د) يجب ان تمدد المواسير بحيث تكون ذات ميلان مستمر الى أعلى في اتجاه مواسير التهوية او صمامات التنفيس ، وان لا تقل نسبة الميلان فيها عن (0.5 : 100).

(هـ) في حال إخفاء المواسير ضمن أقنية او خنادق يراعى ان تزود تلك الأقنية بأغطية سهلة الرفع عند الحاجة .

(و) يجب عدم ملامسة الإكائز او الجيزان الحاملة لمواسير شبكات التدفئة للأرض وذلك عند تمديد المواسير داخل الخنادق او الأقنية .

(ز) عند تمديد المواسير يجب ترك حيز بين الماسورة والمنشأ كما يلي :-

(1) لا تقل المسافة بين سطح العازل للمواسير المعزولة حراريا او سطح الماسورة غير المعزولة وبين سطح الجدار او السقف او القسام المنتهي التشطيب عن (20) ملمترا .

(2) لا تقل المسافة بين سطح العازل للمواسير المعزولة حراريا او سطح الماسورة غير المعزولة وبين الأرضية المنتهية التبليط او التشطيب عن (80) ملمترا .

(ح) تزود المواسير غير المتمتعة بالانحناءات بوصلات تمدد مصنوعة من الفولاذ الطري في أماكن مختارة تضمن امتصاص التمدد الحاصل في المواسير وفي مستواها الأفقي ذاته ، مع مراعاة ان تساوي المسافة بين شفتي الوصلة عند تركيب وصلات التمدد (33.3) بالمائة من قيمة التمدد الكلي للماسورة عند درجة الحرارة التشغيلية .

5/5/4 أعمال تثبيت وتدعيم المواسير :

(أ) تكون المسافة بين الحمالة والتي تليها في تمديدات المواسير حسب الجدول رقم (12) ، مع المراعاة ان تحمل كل حمالة او ركيزة الحصة المخصصة لها من وزن الماسورة .

(ب) تركب الحمالات والإكائز بما تسمح بحرية الحركة للمواسير عند التمدد والتقلص .

(ج) تزود المواسير المارة بالجدران والأرضيات والعقدات بأكمام خاصة (Sleeves) ذات أقطار داخلية تزيد (10) ملمترات على القطر الخارجي للماسورة ، على ان تكون الأكمام من المواسير المغلفنة وأن ترتفع عن الأرضيات مسافة (30) ملمترا فوق المنسوب النهائي لها ، وان يبرز طرفا الكم عن سطحي الجدار المنتهي تشطيبه بمقدار (30) ملمترا .

(د) يراعى عدم تثبيت الحمالات داخل الجدران التي تقل سماكتها (100) ملمتر ، ويستعاض عن ذلك في مثل هذه الحالات بالحمالات المثبتة من السقوف او الإكائز المدعومة من الأرض .

الجدول رقم (12)

المسافات بين الحمالات والإكائز

للمواسير الفولاذية والمواسير النحاسية الثقيلة

مقاس الماسورة (ملمتر)	المسافة بين الحمالات للمواسير الرأسية (متر)	المسافة بين الحمالات للمواسير الأفقية (متر)
15	2.5	1.8
20	3.0	2.5
25	3.0	2.5
32	3.0	2.7
40	3.5	3.0
50	3.5	3.0
65	4.5	3.0
80	4.5	3.5
100 وما فوق	4.5	4.0

(هـ) في الحالات التي لا مفر فيها من استعمال الجدران المكسوة بالخشب والجص لتركيب الإكائز ، يتعين ان يتم ذلك بثقب الجدار ودق أسافين خشبية داخل الثقوب وتثبيت الإكيزة بوساطة المسامير المقلوظة داخل تلك الأسافين ، على ان يكون طول المسمار المقلوظ كافيا لاختراق طبقة الخشب والجص والتغلغل داخل الجدار بما يضمن قوة التثبيت .

(و) يجب مراعاة الأمور التالية عند تثبيت المواسير داخل الخنادق والأقنية :-

(1) تثبت كل ماسورة في الحيز المخصص لها بما يسمح بصيانة أي منها دون إلحاق الضرر بالمواسير الأخرى المجاورة .

(2) يترك سماح مناسب للمواسير عند تثبيتها لأجل الحركة الناتجة عن التمدد والتقلص .

(3) عند استعمال ركيزة واحدة لماسورتين او اكثر ، يتعين ان يؤخذ في الاعتبار عدم تساوي مقدار الحركة الناتجة عن التمدد والتقلص لجميع المواسير .

(4) يجب اخذ أسباب الحيطة لمنع تسبب حركة المواسير الناتجة عن التمدد والتقلص في اتلاف العازل الحراري للمواسير .

(Steel Joists)

(ز) اذا كانت الجيزان المعدنية للمنشآت هي الوسيلة الوحيدة لتعليق حمالات المواسير عليها ، فيجب منع إحداث الثقوب في تلك الجيزان ما امكن ذلك واستعمال حمالات خاصة مزودة بمرابط تلتف حول الجيزان. واذا اقتضت الضرورة إحداث ثقوب في الجيزان ، فانه لا يسمح بذلك الا بعد الرجوع الى المصمم الانشائي وأخذ موافقته.

5/5/5 مواسير التفريغ والصرف :

(أ) يجب توفير وسيلة مناسبة لتفريغ شبكة التدفئة من الماء بشكل كامل ، بما في ذلك الأجزاء المنخفضة منها تحت الأرض او داخل الاقنية او مداخل الأبواب.

(ب) تزود المركيبات التي لها مرجل واحد بصمام او محبس تفريغ يتم ركيبه اسفل المرجل

(ج) تزود المركيبات التي لها مرجلان او اكثر (او مبادلات حرارية) ومكبان على التوازي ، بماسورة تفريغ مشتركة ذات صمام او محبس تفريغ يركب اسفل كل مرجل (او مبادل حراري).

(د) يزود كل جزء منخفض من الخطوط الرئيسة في شبكات التدفئة بمواسير تفريغ ذات صمامات او محابس تفريغ مناسبة .

(هـ) يجب ان يتم تصريف ماسورة التفريغ المنفصلة من كل مرجل (او مبادل حراري) على ماسورة الصرف الرئيسة ما أمكن ذلك ، على ان يتم الصرف النهائي للماء حسب متطلبات سلطة المياه.

(و) يمكن ان يتم تصريف ماسورة التفريغ لمركيبات التزويد بالمياه الساخنة للاستعمال المنزلي كالمراجل او خزانات المياه الساخنة والمبادلات الحرارية والموجودة في غرفة المرجل الخاص

بالتدفئة ذاته ، على ماسورة الصرف الرئيسة لمركيبات التدفئة ، الا اذا كان هناك فرق كبير في الضغط الاستاتيكي بينهما. عند ذاك يجب ان يتم تخصيص ماسورة صرف منفصلة لكل منهما.

5/5/6 وصلات المواسير والقطع :

(أ) الوصلات المقلوظة (Screwed Joints):

(1) يجب ان تكون الوصلات المقلوظة قد تمت قلوضتها حسب المواصفات القياسية البريطانية او ما يعادلها، وان تكون من الفولاذ الطري او الحديد المطلوع او مواسير النحاس.

(2) تكون الوصلات مقلوضة بشكل نظيف ، كما لا يسمح بعملية القلفطة (Caulking) للوصلات .

(ب) وصلات الشفاه المقلوظة (Screwed Flanged Joints) :

(1) تصنع وصلات الشفاه المقلوظة بثقب الشفاه وقلوظتها ثم تركب على طرف الماسورة بوصفها وصلة .

(2) تكون أبعاد الثقوب ومقاييسها للشفاه حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 10) او ما يعادلها .

(3) تكون الشفاه مصنوعة من الحديد السكب او المطلوع او الفولاذ الطري ، ويكون وجه الشفة مستويا تماما .

(4) تكون الأطراف المقلوظة من المواسير ووجوه الشفاه المركبة عليها على استواء واحد تماما .

(5) تكون حافة الشفة مستوية تماما مع حافة الشفة الأخرى التي تشترك معها بوصلة واحدة على طول محيطها بعد تمام التركيب والربط بالبراغي والصواميل .

(6) يتم ربط الشفاه ببراغ وصواميل سداسية الرأس ومن الفولاذ الطري باستعمال فلكة (Washer) معدنية تحت الصامولة ، على ان يبرز سن واحد على الاقل من أسنان البرغي عبر الصامولة بعد الانتهاء من عملية الربط الكامل.

(ج) وصلات اللحام (Welded Joints) :

(1) يتم وصل المواسير عن طريق اللحام حسب المواصفات القياسية البريطانية (BS 4515) او ما يعادلها من المواصفات العالمية .

(2) يجب ان يقوم بعمليات اللحام فنيون ذوو خبرة كافية في هذا المجال ويحملون شهادة من هيئة معتمدة تثبت اختبار مقدرتهم على اجراء عمليات اللحام .

(3) عند لحام المواسير عن طريق التناكب (Butt Welded) تشطف جدران المواسير عند نهايتها بزاوية

تتراوح من (30) الى (40) درجة ، بحيث تصبح السماكة المتبقية من جدار الماسورة عند نهايتها (1.6) ملمتر.

(4) تنظف نهايات المواسير والقطع التي يراد لحامها من الزعانف والرواسب القشرية والتكلس والصدأ والدهان والشحوم او اية شوائب .

(5) يجب ان لا يزيد الفرق في سماكة جدارى الماسورتين المتساويتين في القطر الخارجي على (2) ملمتر عند وصلهما عن طريق اللحام بالتناكب وتكون المسافة بين نهايتي الماسورتين بين (1.6) و (4) ملمترات .

(6) يجب ان ينفذ اللحام الى السطح الداخلي من جدار الماسورة وان لا يقل عرض اللحام عن (2.5) مرة قدر سماكة جدار الماسورة .

(7) يتم لحام المواسير التي لها رأس وذيل والتي أقطارها تساوي او تقل عن (762) ملمترا من الخارج فقط ، ويتم اللحام من الداخل والخارج للمواسير التي تزيد أقطارها عن ذلك .

(8) يجب ان يزال الخبث الناتج عن عمليات اللحام أولا بأول بحيث تكون كل طبقة من طبقات اللحام نظيفة تماما قبل اجراء لحام الطبقة التالية فوقها .

(9) يجب ان يكون شكل اللحام نظيفا ومتجانسا ومتخللا معدن الماسورة بطريقة انسيابية ، وبارتفاع يتراوح ما بين (1.6) الى (3) ملمترا عن السطح الملحوم

(10) يجب ان ينصهر قاع السطح الملحوم من نهايتي الماسورتين بحيث لا ينجم بروز في السطح الداخلي الملحوم يزيد على (3) ملمترات .

(11) ترفض اية وصلة يشك في خلو لحامها من التشققات. ويجب اعادة لحام تلك الوصلة حسب الأصول.

(12) يجب ان تكون شدة التيار الكهربائي المسلط على قضبان اللحام ضمن المدى المحدد للتيار.

(13) يحظر اجراء عمليات اللحام في الظروف الجوية غير الاعتيادية كالظروف الماطرة او شديدة الرياح او عندما تهبط درجة الحرارة الى الصفر المئوي او خلافها ، الا اذا اتخذت اجراءات تكفل عدم تأثير تلك الظروف على عمليات اللحام .

(14) اذا تمت اعادة اللحام للمواسير بعد اكتشاف تسرب في وصلات اللحام نتيجة عملية ضغط الشبكة ، فينبغي أن يتم ذلك بعد تفريغ الخط من الماء تماما .

5/5/7 التوصيلات بالأجهزة :

(أ) تكون لكل وصلة من وصلتي المشع بجميع أنواعه مزودة بصمام ، الا في حالة وصل أكثر من واحدة من المشعات اللوحية على التوالي فيمكن اعتبارها كوحدة واحدة ، وتعامل على هذا الأساس .

(ب) تكون وظيفة الصمام المركب على الخط الداخل للمشع هو التنظيم وتكون وظيفة الصمام المركب على الخط الخارج هي الموازنة .

(ج) يتم وصل الصمامات بالأجهزة باستعمال شدات وصل خاصة لتسهيل فك الأجهزة عند الحاجة .

5/5/8 تحديد مواقع الصمامات والمحابس وبياناتها :

(أ) تركب جميع الصمامات والمحابس في أماكن يسهل استعمالها وصيانتها .

(ب) يتعين ان تزود الصمامات والمحابس عند تركيبها داخل حفر التفتيش او الخنادق بأغطية مناسبة سهلة الرفع .

(ج) يجب ان يزود كل صمام مخصص لأغراض العزل بلوحة بيانات من النوع الذي لا يصدأ ولا تقل مقاساته عن (50؟75؟0.5) ملمتر ، ويدون فيها وظيفة الصمام او رقم المرجع بأحرف كبيرة .

5/5/9 تحديد بيانات المواسير :

يتم تحديد بيانات المواسير اما بطريقة الطلاء او باستعمال دمغة خاصة .

5/6 المعاينة والفحص

5/6/1 عام :

(أ) يتم فحص جميع تركيبات شبكات المواسير بشكل كامل حسب المتطلبات الواردة في البند (2/6/1) من هذه الكودة .

(ب) تتم اعادة الفحص مرة أخرى عند ظهور اية عيوب في التركيبات بعد ان يتم اصلاح تلك العيوب .

(ج) تحت ظروف معينة يمكن ان يتم اجراء الفحص الهيدروليكي لاجزاء من شبكة تمديدات المواسير بشكل منفصل لتسهيل توالي خطوات العمل . مثال ذلك الأجزاء من الشبكة التي سيتم إخفاؤها داخل الخنادق او الأقنية.

7/5 الصيـانة

5/7/1 عام :

يجب ان يتم تنفيذ أعمال الصيانة حسب المادة (2/7) من هذه الكودة .

الباب السادس

المشعات (ذات المقاطع ، اللوحية ، الزعنفية) الخاصة بتركيبات التدفئة الوركية بالمياه الساخنة

6/1 عام

6/1/1 المجال:

يبحث هذا الباب في الأجهزة التي تعرف بالمشعات ذات المقاطع والمشعات اللوحية والمشعات الزعنفية.

6/1/2 برنامج العمل :

(أ) قبل تسليم المشعات في الموقع ، يتعين توفير الفتحات المناسبة لنقلها الى أماكن التركيب. وفي حال الأبنية متعددة الطبقات فانه ينبغي توفير وسائل الرفع الخاصة برفع تلك المشعات الى الطوابق العلوية .

(ب) يتعين ان يتم البناؤون الأعمال التالية قبل تركيب المشعات :-

(1) تثبيت الأكائز وحمالات المشعات في أماكنها.

(2) الانتهاء من التشطيبات النهائية للجدران المجاورة للمشعات.

(3) على متعهد أعمال البناء ان يزود متعهد أعمال التركيبات بعارضة أفقية مثبتة تبين المستوى النهائي للأرضية ومستوى وجه الجدار ، وذلك عندما يتعذر الانتهاء من التشطيب النهائي قبل تركيب المشعات من النوع الذي يرتكز على الأرضيات.

(4) تثبيت المواد العازلة خلف المشعات في الحالات التي تكون فيها تلك المواد مشمولة ضمن التصميم .

(ج) تركيب المشعات وتثبيتها .

(د) وصل الأجهزة مع خطوط الشبكة .

(هـ) اجراء المعاينة والفحص حسب ما ورد في المادة (6/6) من هذه الكودة .

6/2 المواد والأجهزة والمكونات

6/2/1 المشعات :

(أ) **المشعات ذات المقاطع (Column Radiators) :**

(1) تكون فتحات المشع مقلوظة ومشطوفة الوجه لضمان حسن التركيب.

(2) يتم التجميع بين مقاطع المشع باستعمال وصلات مقلوظة الطرفين (ذات سن يميني وآخر شمالي) ومانعات تسرب خاصة .

(3) تركب سدادات ووصلات سداسية مقلوظة على فتحات المقطعين الطرفيين للمشع بما يتناسب وأعمال الوصل بالشبكة وأغراض التنفيس.

(4) تصنع المشعات ذات المقاطع اما من الحديد السكب او الفولاذ .

(ب) **المشعات اللوحية (Surface Panels) :**

(1) تكون المشعات اللوحية حسب ما ورد في البند الفرعي (6/2/1أ) من هذه الكودة .

(2) يتم صنع هذا الوع من المشعات وفق ترتيب خاص حسب أوضاع التركيب .

(ج) **المشعات الزعنفية (Convectors) :**

(1) تصنف المشعات الزعنفية التي تتبع طريقة الحمل الطبيعي للحرارة في التدفئة من دون استعمال المروحة الى النوعيين التاليين :-

* المشعات الزعنفية من الحديد السكب : وهي ممرات مائية ذات زعانف تسمح بمرور الهواء عبرها ، وتكون مزودة بفتحتين لدخول الماء وخروجه ، ومصنوعة من الحديد السكب .
* المشعات الأنبوبية المزعنفة : وهي أنابيب مزودة بزعانف من معادن حديدية او غير حديدية ،

كما تكون ذات فتحتين لدخول الماء وخروجه ، وتكون مجمعة داخل صندوق خاص او تشكل جزءا من المنشأ.

(2) تخضع المشعات الزعنفية بشكل عام للشروط التالية :-

* امكانية فك وتركيب الألواح الأمامية وتركيبها بسهولة لأغراض التنظيف والصيانة .
* تكون جميع فتحات الدخول والخروج للمشعات الزعنفية مزودة بوصلات تتناسب وأعمال الوصل بشبكة التمديدات.
* تكون المشعات الزعنفية مزودة بفتحة مقلوظة قطرها (3) ملمترات بأعلى نقطة فيها لتركيب محبس التنفيس وفي مكان يسهل الوصول اليه .

6/2/2 النوعية :

(أ) يكون سطح المشعات المصنوعة من الحديد السكب خالية من التجاويف والنتوءات وما شابهها ، ويكون الحديد السكب المستعمل من النوع الجيد الخالي من الشوائب.

(ب) تكون المشعات المصنوعة من الفولاذ مطابقة للمواصفات القياسية الألمانية رقم (DIN 4722) او ما يعادلها ، وبحيث لا تقل سماكة صفائح الفولاذ عن (1.25) ملمتر كما وتكون خالية من الشوائب والتقشر.

(ج) تكون المشعات المصنوعة من الحديد السكب وصفائح الفولاذ مطلية بدهان تأسيس مقاوم للحرارة ومطابق للمواصفات القياسية الألمانية رقم (DIN 55900) او ما يعادلها.

(د) على المتعهد تقديم شهادة صادرة عن هيئة معتمدة تشهد باجتياز المشعات لاختبار الضغط في المصنع وذلك لضغط يساوي (0.7) نيوتن للملمتر المربع او ما يعادل لرتفاع (72) متر ماء تقريبا .

2/3/6 شروط عامة :

(أ) تكون المشعات من حيث المواد والنوع والعرض والارتفاع حسب ما يرد في المواصفات الخاصة .

(ب) على المتعهد تقديم شهادة صادرة عن هيئة معتمدة تحدد السعة الحرارية للمشعات الموردة للموقع او لوحدات (مقاطع) تلك المشعات او لأحجام معينة منها. تعتمد هذه الشهادة لحساب السعة الحرارية للمشعات المزمع تركيبها ، ولا يسمح باستعمال النشرات الفنية وكتالوجات الشركة الصانعة لهذا الغرض. ويتعين ان تكون الشهادة مبنية على أساس اختبار المشعات حسب المواصفات القياسية الألمانية رقم (DIN 47.4) او ما يعادلها .

(ج) تركب المشعات حسب سعتها الحرارية ، على ان تحدد السعة الحرارية المطلوبة لكل مشع من المشعات في المبنى على المخططات وفي المواصفات الخاصة ، حيث تعتبر أطوال المشعات وعدد الوحدات كبيان تقريبي للتنسيق مع المحيط المعماري للمشع .

6/3 اعتبارات التصميم

6/3/1 عام :

(أ) يتم اختيار المشعات ذات المقاطع والمشعات اللوحية والمشعات الزعنفية بشكل رئيس حسب أداء كل منها في مجال الابتعاث الحراري. وكذلك بشكل عام الأبعاد والطريقة المطلوبة لتوزيع الحرارة داخل الغرف المراد تدفئتها ، على ان يتم تحديد اماكن المشعات ما امكن ذلك لمقابلة اثر التبريد الناشئ من النوافذ .

(ب) في حالات خاصة تعمل فيها المشعات بالاقتران مع نظام تهوية ميكانيكي وتمر كمية غير محددة من الهواء النقي من الخارج الى الحيز المدفأ ، يتعين ان يتم حساب حمل التدفئة بحيث تكون درجة الحرارة الداخلية عند الحدود المطلوبة .

(ج) يجب ان يتم اختيار مواقع المشعات بحيث يسمح بسهولة الوصول الى الصمامات في مختلف أنواعها .

3/2/6 المشعات ذات المقاطع :

(أ) تقع المشعات ذات المقاطع في عدة نماذج حسب التصاميم القياسية للشركة الصانعة وبمقاييس ومساحات حرارية مبينة في كتالوجاتها المرفقة .

(ب) تكون المشعات المستعملة في المدارس والمستشفيات والأبنية المشابهة ذات سطوح ملساء ولا تكون ذات أرجل. ويتم تركيبها بحيث تبعد عن الجدار (50) ملمترا وترتفع عن الأرضية (100) ملمتر على الأقل وذلك لغايات التنظيف .

(ج) يجب ان يؤخذ في الحساب مقدار الفقد في كمية الابتعاث الحراري من المشع نتيجة تركيبه داخل الحائط او داخل صندوق خاص لغايات الديكور والذي لا يقل عن (20) بالمائة من الابتعاث الحراري الكلي للمشع ، ويعتمد ذلك على التصميم للصندوق ومقدار المساحة الحرة للفتحات ، على انه لا يفضل تركيب المشعات بهذه الطريقة ، لما في ذلك من هدر في الطاقة .

6/3/3 المشعات اللوحية :

(أ) تكون المشعات اللوحية مصممة ومصنوعة للحالات التالية :-

(1) للتركيب مع الجدار او السقف مع بروز صغير .

(2) للتركيب داخل تجويف مستحدث في الجدار او السقف ويجعل سطح الجدار المنتهي تشطيبه وسطح المشع على استواء واحد .

(3) للتركيب بحيث تكاد تكون ملاصقة للجدار ، فلا يترك سوى فراغ هوائي صغير بين المشع والجدار .

(ب) تكون كمية الابتعاث الحراري للمشع حسب المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 3528) او ما يعادلها .

(ج) عند تركيب المشعات اللوحية بمحاذاة الجدران الخارجية في الغرف ، يتعين ان يتم وضع طبقة من العازل الحراري خلفها لا تزيد موصليتها الحرارية على (1.4) واط/ المتر المربع / درجة مئوية. ويستثنى من ذلك الجدران التي لها موصلية حرارية تقل عن (2.0) واط/المتر المربع/ درجة مئوية ، على ان يتم تغطية الطبقة العازلة برقائق مصقولة لامعة عاكسة للاشعاع تكون مصنوعة من الألمنيوم او الفولاذ الذي لا يصدأ او ما شابه ذلك.

6/3/4 المشعات الزعنفية:

(أ) تكون المشعات الزعنفية مصنعة بحيث يكون سطح التسخين ممتدا ومغلفا داخل صندوق خاص يحتوي على فتحة لخروج التيارات الهوائية الساخنة. ويمكن ان تكون الفتحة مزودة بخانق تنظيم ، او ان يتم تنظيم الحرارة بصمام

موازنة ويركب في مكان من الصندوق يسهل الوصول اليه.

(ب) تكون كمية الابتعاث الحراري للمشع حسب المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 3528) او ما يعادلها.

(ج) تكون المشعات الزعنفية مصنعة للتركيب بالطرق التالية :-

(1) للتركيب داخل الأرضية .

(2) للتعليق على الجدران .

(3) للتثبيت في الجدار الخارجي الذي يكون مزودا بفتحة لدخول الهواء النقي ومخرج للهواء الساخن .

(4) للاستعمال بحيث يكون المشع مخفيا داخل قطعة من الديكور.

6/4 العمل خارج الموقع

6/4/1 عام :

تكون جميع المشعات ذات المقاطع والمشعات اللوحية والمشعات الزعنفية مطلية بوجه واحد من دهان الأساس المانع للصدأ.

6/5 العمل في الموقع

6/5/1 المشعات ذات المقاطع :

(أ) حيز التنظيف :

يتم تركيب المشعات ذات المقاطع بترك حيز خلف المشع لا يقل عن (40) ملمترا ، ولا تقل المسافة أسفل المشع لغير ذات الأرجل عن (100) ملمتر.

(ب) التجميع في الموقع :

يتم تجميع مقاطع المشعات ذات المقاطع في الموقع اذا دعت الضرورة الى ذلك ، حسب تعليمات الشركة الصانعة ، وباستعمال العدد المناسبة ووضع مانعات التسرب المصنوعة من قبلها بين مقاطع المشع.

(ج) الدعم والتثبيت :

(1) يتم تركيب المشعات اما على ركائز وأما على حمالات خاصة تثبت على الجدران حسب نوع المشع .

(2) يراعى ان لا يقل عدد الحمالات او الركائز للمشعات عن حمالتين او ركيزتين لكل مشع مؤلف من (20) مقطعا ، مع زيادة حمالة او ركيزة لكل (10) مقاطع اضافية .

(3) تكون حمالات المشعات مصنوعة من الفولاذ او الحديد السكب او الحديد الطروق ، وذات شكل يناسب موضع ارتكاز صرة (Hub) المشع.

(4) يتم تثبيت الركائز باستعمال ميزان التسوية (ميزان الماء).

(د) فك المشعات لغرض الدهان :

على متعهد التركيب فك كل مشع واعادة تركيبه مرة واحدة فقط لغايات الدهان .

6/5/2 المشعات اللوحية :

(أ) التجميع في الموقع :

يتم تجميع مقاطع المشعات اللوحية في الموقع اذا دعت الضرورة الى ذلك حسب تعليمات الشركة الصانعة وباستعمال العدد المناسبة ، ووضع مانعات التسرب المصنوعة من قبلها بين مقاطع المشع.

(ب) الدعم والتثبيت :

يجب تثبيت المشعات اللوحية بعناية فائقة ، وبخاصة تلك التي تثبت الى السقوف ، حيث يمنع استعمال مسامير الخشب المقلوظة لمثل هذا الغرض .

6/5/3 المشعات الزعنفية :

(أ) يتم تثبيت المشعات الزعنفية التي تركب على الجدران باستعمال مسامير مقلوظة ذات أسنان خشنة تخترق

الصفيحة الخلفية او إطار الوحدة .

(ب) يكون المشع الزعنفي المركب داخل الجدران مزودا بإطار معدني لتغطية الشق بين الجدار وصندوق المشع .

(ج) يتم تثبيت المشعات الزعنفية في أماكنها باستعمال ميزان التسوية ، كما يتم وصلها بشبكة التمديدات حسب ترتيب خاص يضمن عدم وقوع المشع تحت الاجهادات نتيجة التمدد .

(د) يجب اتباع تعليمات الشركة الصانعة في مجال تثبيت المشعات الزعنفية مع الأخذ بعين الاعتبار وجود الفتحات الخاصة لأغراض التنظيف.

6/6 المعاينة والفحص

6/6/1 المعاينة والفحص اثناء التصنيع :

(أ) يكون كل مشع نظيفا تماما من الداخل والخارج بعد الانتهاء من التصنيع ويراعى ازالة جميع حبيبات الرمل العالقة على مقاطع الحديد السكب .

(ب) يتم اجراء الفحص الهيدروليكي للمشع بعد تجميعه في المصنع بضغط لا يقل عن نيوتن واحد للملمتر المربع .

6/6/2 المعاينة والفحص في الموقع :

(أ) يتم اجراء المعاينة للتأكد من إتمام أعمال التركيب حسب المتطلبات الواردة في المادة (6/5) من هذه الكودة .

(ب) يتم اجراء الفحص الهيدروليكي مقترنا بفحص النظام كاملا (انظر البند رقم 2/6/1ب ، الفحص في الموقع) في جميع الحالات باستثناء تلك التي تسبب فيها أعمال الاصلاح لعيوب العناصر او المصنعية التي كشفها الفحص الهيدروليكي ، في إلحاق الضرر في المنشآت المنتهية التشطيب كالتجاويف الخاصة بالمشعات اللوحية او الزعنفية او السقوف او البانيلات ، حيث يجب اجراء الفحص في فترة متقدمة قبل التشطيب النهائي للأجزاء الانشائية المجاورة للأجهزة .

الباب السابع

مشعات الحمل المروحية لتركيبات التدفئة الوكرية بالمياه الساخنة

7/1 عام

7/1/1 المجال :

يبحث هذا الباب في تركيبات مشعات الحمل المروحية الخاصة بتدفئة الحيز بالهواء الذي يسخن بتمريره ميكانيكيا على سطوح ساخنة .

7/1/2 برنامج العمل :

(أ) قبل تسليم مشعات الحمل المروحية في الموقع، يجب إتمام ما يلي :-

(1) أعمال البناء والتشطيبات الانشائية .

(2) اعداد فتحات النقل المناسبة الى اماكن تركيبها النهائية، وكذلك توفير وسائل الرفع اللازمة لرفع الأجهزة في الأبنية المتعددة الطوابق.

(3) تثبيت لإكائز وحمالات الأجهزة في أماكنها .

(4) تنفيذ جميع اعمال التمديدات الكهربائية .

(ب) يتم تركيب مشعات الحمل المروحية ووصلها، وتركيب الصمامات .

(ج) يتم تنفيذ جميع أعمال التوصيل الكهربائي.

(د) يتم اجراء عملية المعاينة والفحص .

7/2 المواد والأجهزة والمكونات

7/2/1 أنواع مشعات الحمل المروحية :

(أ) مشعات الحمل المروحية ذات الدفع الأفقي للهواء بوساطة مروحة داسرة (Propeller Fan)

(ب) مشعات الحمل المروحية ذات الدفع الرأسي للهواء بوساطة مروحة داسرة .

(ج) مشعات الحمل المروحية ذات الدفع الأفقي للهواء بوساطة مروحة طاردة وكرية (Centrifugal Cased Fan) .

(د) مشعات الحمل المروحية ذات الدفع الرأسي للهواء بوساطة مروحة طاردة وكرية .

(هـ) مشعات الحمل المروحية ذات الدفع الزاوي للهواء بوساطة مروحة طاردة وكرية .

(و) مشعات الحمل المروحية ذات الدفع الأفقي الدائر للهواء .

7/2/2 الأجزاء المكونة لمشعات الحمل المروحية :

(أ) عنصر التسخين الأنبوبي المزعنف، ويكون مصنوعا من معادن حديدية او غير حديدية، ويتكون من أنابيب بيضاوية او انسيابية المقطع تمر خلال زعانف متصلة بصورة مباشرة بالأنابيب .

(ب) فتحتا الذهاب والإياب للماء وتكونان مجهزتين للوصل عن طريق القلاووظ او الشفاه .

(ج) المروحة ومحركها الكهربائي، ويكونان بحجم يناسب الغرض المطلوب ومجمعين كوحدة واحدة، كما تناسب فولطيتها المصدر الكهربائي، مع مراعاة ما يلي :-

(1) موقع المحرك الكهربائي بالنسبة الى درجة الحرارة المحيطة كما في مشعات الحمل المروحية ذات الدفع الراسي للهواء .

(2) موازنة ملف المحرك الكهربائي والمروحة لضمان الدوران بهدوء .

(د) مفاتيح التشغيل

(هـ) المنظمات الحرارية .

(و) مصافي الهواء .

7/3 اعتبارات التصميم

7/3/1 القدرة المطلوبة من مشعات الحمل المروحية :

تكون القدرة المطلوبة من مشع الحمل المروحي، مضافا اليها كمية الابتعاث الحراري من مواسير التمديدات الخاصة بالمشع، مساوية للحمل الحراري المحسوب للحيز المدفأ .

7/3/2 اختبار مشعات الحمل المروحية حسب قدراتها :

يتم اختيار مشعات الحمل المروحية من الجداول الخاصة والمنشورة من قبل الشركة الصانعة بمراعاة الأمور التالية :-

(أ) درجة حرارة دخول الماء وخروجه .

(ب) درجة حرارة دخول الهواء وخروجه .

(ج) سرعة دوران المروحة .

(د) مفاقيد الاحتكاك لأية أقنية هواء متصلة بمدخل مشع الحمل المروحي او بمخرجه .

(هـ) مفاقيد الاحتكاك عند مرور الماء داخل المشع .

(و) مقدار الضغط الجوي في المنطقة .

7/3/3 اختيار مشعات الحمل المروحية حسب مواقعها :

عند اختيار انواع مشعات الحمل المروحية يتعين ان يؤخذ في الحساب الاعتبارات التالية :-

(أ) جداول الشركة الصانعة التي تبين ارتفاع الفتحات لمشعات الحمل المروحية، وكذلك المساحة التي يغطيها تيار الهواء المقذوف .

(ب) مراعاة عدم تركيب مشعات الحمل المروحية على ارتفاعات عالية جدا خشية تعذر وصول الهواء الساخن المقذوف الى المستويات المنخفضة المطلوبة.

(ج) ينتج عن مشعات الحمل المروحية، التي تقذف تيارات الهواء بكميات صغيرة وبسرع منخفضة وبدرجات حرارة عالية، تيارات رأسية ساخنة في الحيز المدفأ، حيث تسبب في ازدياد كمية الفقد الحراري في السقوف، ومن ثم زيادة في نسبة استهلاك الوقود. ومن جهة اخرى، فان زيادة كمية الهواء المقذوف وبسرع عالية قد تسبب في حدوث تيارات هوائية غير مستحبة في مستوى الرأس .

(د) ان وجود الرافعات العلوية المتنقلة في الحيز المدفأ قد تتعارض مع نوع مشعات الحمل المروحية ومواقعها .

(هـ) ان مشعات الحمل المروحية الواجب تركيبها في الغرف الهادئة يجب ان تتميز بمستويات ضجيج منخفض .

(و) يتعين ان تكون مشعات الحمل المروحية، العاملة في ظروف هوائية مغبرة ، ذات سطح تسخين قابل للتنظيف بسهولة .

7/3/4 التهوية :

يجب ان تزود مشعات الحمل المروحية، المستخدمة لنقل الهواء النقي الى الحيز المدفأ، بفتحات خاصة في المنشأ لها قابلية التقليل من كمية الهواء الداخل في ظروف الطقس شديد البرودة، او خلال فترة اعادة تسخين الهواء .

7/3/5 تيارات الهواء السفلية :

لمنع تيارات الهواء الموضعية السفلية نتيجة لوجود مناضد العمل بجوار الجدران المكشوفة والمزودة بشبابيك، يستحسن تزويد المنطقة الواقعة بين المنضدة والجدار بملف أنبوبي او مشع مناسب يتم وصله بشبكة التمديدات بشكل منفصل عن مشعات الحمل المروحية .

7/3/6 التحكم التلقائي :

ان الطريقة الفضلى في التحكم في وحدات المشعات هو ترتيبها في مجموعات تخصص كل مجموعة لخدمة حيز واحد. وتكون مشعات الحمل المروحية في المجموعة الواحدة متصلة معا بمنظم حراري يتحكم في تشغيل المحركات الكهربائية للمشعات حسب درجة حرارة الحيز المدفأ .

7/4 العمل خارج الموقع

7/4/1 عام :

تكون مشعات الحمل المروحية وأجزاؤها مثل بادئات التشغيل ومنظمات الحرارة ، محمية من قبل الشركة الصانعة داخل صناديق خاصة. كما تكون الزعانف ووجوه الشفاه للمشعات محمية ايضا وبشكل يضمن عدم تلفها .

7/5 العمل في الموقع

7/5/1 مشعات الحمل المروحية المدلاة :

(أ) تكون القضبان او جيزان التعليق او اية نبائط تعليق أخرى مصنوعة من الفولاذ الطري .

(ب) تكون نبائط التعليق قابلة للضبط بما يسمح بضبط ارتفاع المشع حسب ما هو مناسب .

(ج) يتعين على متعهد التركيبات توريد وتركيب كل ما يحتاج اليه من مشابك التثبيت والبراغي الفلرشة والجيزان ومانعات الاهتزاز وما شابهها واللازمة للتثبيت في الأعمال الخرسانية والطوب .

7/5/2 مشعات الحمل المروحية الأرضية :

على متعهد التركيبات ان يوفر جميع الأسباب التي تحقق الثبات الكامل لمشعات الحمل المروحية التي يتم تركيبها على الأرضيات .

7/5/3 عام:

(أ) يجب ترك حيز كاف لأعمال الصيانة او التنظيف لجميع أجزاء مشعات الحمل المروحية .

(ب) يجب ان تنفذ توصيلات مشعات الحمل المروحية بشبكة التمديدات حسب ترتيب خاص يمنع تأثير تمدد المواسير من إزاحة المشعات من اماكنها بعد تمام ضبطها .

(ج) يتم وصل مشعات الحمل المروحية بشبكة التمديدات باستعمال وصلات سهلة الفك مثل شدات الوصل ذات القطعتين .

(د) يركب صمام التنفيس في أعلى نقطة من المشع . أما محبس التفريغ فيركب في اخفض نقطة فيها .

(هـ) يتم تنفيذ أعمال التمديدات الكهربائية لمشعات الحمل المروحية حسب تعليمات الشركة الصانعة .

7/6 المعاينة والفحص

7/6/1 المعاينة والفحص اثناء التصنيع :

(أ) يتم فحص مشعات الحمل المروحية فحصا هيدروليكيا في المصنع بضغط يعادل ضعفي الضغط

التشغيلي مضافا اليه ضغطا مقداره (0.35) نيوتن للملمتر المربع، او بضغط يساوي (1.5) نيوتن للملمتر المربع. أيهما أعلى .

(ب) يتم فحص المروحة والمحرك الكهربائي لمشعات الحمل المروحية بشكل كامل في المصنع للتأكد من خلوهما من الاهتزازات والضجيج غير المرغوب .

7/6/2 المعاينة والفحص في الموقع :

(أ) تتم معاينة مشعات الحمل المروحية بالاضافة الى وصلات شبكة التمديدات للتأكد من أن التنفيذ قد تم حسب المادة رقم (7/5) من هذه الكودة .

(ب) يتم فحص مشعات الحمل المروحية للتحقق من الأمور التالية : –

(1) التأكد من دوران المروحة في الاتجاه الصحيح.

(2) التأكد من ضبط نبائط الحماية الكهربائية بالشكل السليم .

(3) ضمان حرية حركة الماء في المشعات وعدم وجود فقاعات هوائية فيها .

(4) عدم وجود اية اهتزازات او ضجيج في أثناء عمل المشعات .

(5) عدم نشوء اجهادات نتيجة تمدد المواسير .

(6) دقة توجيه موجهات الهواء لمشعات الحمل المروحية في الاتجاه المطلوب .

(7) التأكد من إتمام عملية التربيت للأجزاء الدوارة في المشع .

(8) يتم فحص المشعات تحت الظروف التشغيلية الفعلية .

(ج) بعد الانتهاء من تركيب المشعات بشكل نهائي وكامل ، يتعين اجراء عملية الضبط لمنظمات الحرارة والتأكد من عملها بالشكل المطلوب.

7/7 الصيانـة

7/7/1 عـام:

تتم أعمال الصيانة حسب التفاصيل الواردة في المادة رقم (2/7) من هذه الكودة.

الباب الثامن

المضخات الخاصة لتركيبات التدفئة الوكرية بالمياه الساخنة

8/1 عام

8/1/1 المجال :

يبحث هذا الباب في تركيبات المضخات التي تدار بالطاقة الكهربائية والمصممة لأغراض توليد طاقة الحركة الدائرة للماء داخل تركيبات التدفئة الوكرية عند درجات حرارة معاورة وثابتة .

8/1/2 برنامج العمل :

(أ) تحضير قاعدة المضخة (وذلك للمضخات ذات القاعدة) وإحداث الثقوب الخاصة لتثبيت براغي الربط ، ويشمل ذلك وضع عازلات الاهتزاز والضجيج اذا تطلب الأمر ذلك ، قبل تسليم المضخات في الموقع .

(ب) تسليم المضخة وتركيبها على القاعدة الخاصة .

(ج) تنفيذ جميع أعمال تمديدات المواسير بالمضخة .

(د) موازنة استواء المضخة مع مراعاة تعليمات الشركة الصانعة .

(هـ) وضع البراغي وتثبيتها في الثقوب المخصصة لها في القاعدة وملائمة مستوى القاعدة بوضع الصفائح المعدنية المناسبة تحت المضخة.

(و) وصل ماسورة تصريف الماء الناتج عن طرد الهواء من المضخة .

(ز) تنفيذ جميع أعمال التوصيلات الكهربائية باستعمال وصلات مرنة من المضخة الى لوحة التشغيل ومن لوحة التشغيل الى المصدر الكهربائي.

(ح) اجراء المعاينة والفحص .

8/2 المواد والأجهزة والمكونات

8/2/1 عام :

تكون المضخات المستعملة في تركيبات التدفئة المركزية مطابقة لإحدى المواصفات القياسية التالية او ما يعادلها :-

(1) المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 1394)

(2) مواصفات المعهد الهيدروليكي الأمريكي (HI)

8/2/2 المحركات الكهربائية :

تكون المحركات الكهربائية المستعملة لادارة المضخات الخاصة بتركيبات التدفئة المركزية مطابقة لاحدى المواصفات القياسية التالية :-

(أ) المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 2613)

(ب) المواصفات الأمريكية (ANSI / NEMA)

8/3 اعتبارات التصميم

8/3/1 انواع المضخات :

يتعين اختيار المضخة المناسبة حسب ظروف التركيب والقدرة المطلوبة منها من الوع ذات القاعدة (Base Mounted) او من الوع الخطي (In Line) .

8/3/2 صمام تنفيس الهواء :

تكون المضخات مزودة بصمامات تنفيس لغايات طرد الهواء .

8/3/3 أجهزة القياس :

تكون المضخات مزودة بأجهزة قياس الضغط وصمامات العزل على المداخل والمخارج .

8/3/4 المجرى الجانبي (By – Pass) :

يتم تزويد المضخة بمجرى جانبي من ماسورة ذات قطر يساوي قطر الماسورة الرئيسة للتمديدات ، والغرض منها السماح للماء بالدوران في الشبكات بفعل الجاذبية الأرضية عند تعطل المضخة او إيقافها عن العمل ، على ان تزود ماسورة المجرى الجانبي بصمام رداد لا يسمح بمرور الماء في الماسورة في اتجاه معاكس.

8/3/5 هدوء التشغيل :

اذا كان هدوء التشغيل أمر ذا أهمية في العملية التشغيلية للمضخات ومحركاتها ، فيجب ان تكون مصممة بشكل يقلل من الضجيج بقدر الامكان. ولتحقيق هذه الغاية يجب مراعاة الأمور التالية :-

(أ) تكون الممرات المائية في المضخة انسيابية وناعمة بحيث لا تؤدي حركة الماء داخلها الى خلق أي من نوع من أنواع الضجيج.

(ب) اجراء عملية العزل الصوتي للمضخة ووصلاتها ، مثال ذلك وضع مانعات تسرب مطاطية بين وصلات الشفاه واستعمال براغ لها أكمام مطاطية. ويسمح باستعمال وصلات مرنة أخرى مصممة لهذا الغرض .

(ج) عند استعمال مانعات الاهتزازات الخاصة لإجراء عملية العزل الصوتي ، يتعين التأكد من عدم وجود تماس مباشر بين معدني المضخة والمحرك او المضخة والقاعدة .

(د) يراعى ان لا تزيد سرعة دوران محرك المضخة على (1500) دورة في الدقيقة باستثناء الحالة التي تستعمل فيها المواسير البلاستيكية (البولي بروبلين) فيسمح بأن تزيد السرعة حتى (2850) دورة في الدقيقة .

(هـ) يراعى ما أمكن ذلك ان يكون مصدر التيار الكهربائي الموصول بالمضخة من النوع ثلاثي الأطوار .

8/4 العمل خارج الموقع

8/4/1 عام :

قبل التسليم في الموقع ، يتعين ان يتم طلاء جميع السطوح اللامعة من المضخة بطبقة خفيفة من الشحم ، وكذلك ان تتم

حماية جميع الأجزاء البارزة منها من التلف الناجم عن النقل او المناولة.

8/5 العمل في الموقع

8/5/1 تركيب المضخات :

(أ) يتم انشاء القاعدة من الخرسانة ، وبارتفاع لا يقل عن (200) ملمتر عن أرضية الغرفة ، وبأطوال تزيد على أطوال قاعدة المضخة بمقدار يتراوح ما بين (50) الى (100) ملمتر من جميع الجهات ، وتكون القاعدة الخرسانية مستوية تماما.

(ب) توضع المضخة ذات القاعدة على القاعدة الخرسانية ويتم وضع البراغي وتثبيتها في الثقوب المستحدثة في القاعدة بحيث تقابل ثقوب قاعدة المضخة المعدنية. كما تتم موازنة استواء المضخة واستعمال عوازل الاهتزاز .

(ج) يراعى ما أمكن ذلك ان يتم تثبيت المضخة على قاعدة أرضية وليس على الجدران .

(د) يركب صمامي عزل أحدهما على مدخل المضخة والآخر على مخرجها .

(هـ) يتم تركيب المضخة ذات القاعدة او المضخة الخطية بما يضمن عدم ارتكاز المواسير على المضخة ، وذلك بتثبيت المواسير باستعمال الحمالات والركائز تثبيتا جيدا يسمح للمضخة بحرية الاهتزاز ، والفك عند الحاجة .

8/5/2 ممرات الصيانة :

يجب ترك حيز كاف حول المضخة من أجل القيام بأعمال الصيانة والتنظيف واستعمال الصمامات .

8/5/3 الوصل مع شبكة التمديدات :

(أ) يتم وصل تمديدات المواسير بالمضخة باستعمال الوصلات ذات الشفاه او شدات الوصل وتثبيتها منفصلة عن بعضها بحيث لا تقع المضخة تحت الاجهادات الناجمة عن وزن المواسير او تمددها .

(ب) يجب ان يصغر قطر ماسورة التمديدات للمضخات التي يقل قطر مدخلها ومخرجها عن قطر المواسير باستعمال قطع انسيابية خاصة مصممة لهذا الغرض .

8/5/4 التوصيلات الكهربائية :

يتم تركيب لوحة التشغيل الخاصة بالمضخة في مكان مناسب وعلى مرأى من موقع المضخة ، وتنفذ التوصيلات الكهربائية ما بين المضخة واللوحة كما يتم وصل المصدر الكهربائي باللوحة. وتنفذ أعمال التأريض للمضخة حسب الأصول ، على ان يتم تنفيذ جميع التركيبات الكهربائية حسبما (ورد في كودة التمديدات الكهربائية وتركيباتها)من كودات البناء الوطني الأردني.

8/6 المعاينة والفحص

8/6/1 المعاينة والفحص اثناء التصنيع :

يجب ان تجتاز جميع المضخات فحص الأداء في المصنع بحضور الممثل المسؤول للشركة الصانعة ويهدف هذا الفحص الى :-

(أ) التأكد من مطابقة معدل تدفق الماء من المضخة مع التدفق المعاير عند درجة الحرارة وعمود الماء المحددين .

(ب) تحديد القدرة الداخلة الى المضخة والكفاءة عند الشروط المحددة في البند الفرعي رقم (8/6/1أ) من هذه الكودة .

8/6/2 المعاينة والفحص في الموقع :

(أ) تتم معاينة المضخة وجميع التركيبات الخاصة بها والتأكد من إتمام العمل حسب المادة رقم (8/5) من هذه الكودة .

(ب) يتم تشغيل المضخة تحت الظروف التشغيلية الاعتيادية وعند درجة الحرارة التصميمية لمدة لا تقل عن (6) ساعات متواصلة .

8/7 الصيانة

8/7/1 عام :

تتم أعمال الصيانة حسب التفاصيل الواردة في المادة رقم (2/7) من هذه الكودة .

الباب الت‌اسع

أعمال العزل الحراري

9/1 عام

9/1/1 المجال:

يبحث هذا الباب في تنفيذ أعمال العزل الحراري لتلك الأجزاء من التركيبات التي لا يستفاد من الحرارة المنبعثة منها في تدفئة المبنى .

9/1/2 برنامج العمل:

(أ) يجب عدم اجراء العزل الحراري لأي جزء من التركيبات قبل الانتهاء من أعمال الفحص والمعاينة وضمان جودة المصنعية ومطابقة المواد للمواصفات وما ورد في هذه الكودة .

(ب) في الحالات التي تستعمل فيها مواد العزل الحراري اللدنة ، يتعين ان تنفذ الأعمال بوجود الماء الساخن في التركيبات وان تعمل الترتيبات اللازمة لحفظ التركيبات ساخنة لضمان استمرارية تقدم العمل حتى النهاية. ولهذا الغرض يتعين توفير الوقود ومصادر الماء والكهرباء التي يحتاجها متعهد التركيبات .

9/2 المواد والأجهزة والمكونات

9/2/1 عام :

(أ) تصنف أشكال مواد العزل الحراري كما يلي :-

(1) مواد العزل المسبقة التشكيل (Pre – formed Type) .

(2) مواد العزل اللدنة (Plastic Type) :

(3) مواد العزل القابلة للثني (Flexible Type)

(4) مواد العزل التي تعبأ وهي جافة (Dry – Filled Type)

(ب) تكون الأنواع التالية من مواد العزل الحراري حسب المواصفات القياسية المدرجة أمام كل منها او ما يعادلها :-

(1) مواد العزل الحراري الجاهزة للتركيب (Ready to Fit) :

* المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 1304) .

* المواصفات الأمريكية (ASTM C592) و (ASTM C553) .

(2) مواد العزل الحراري المسبقة التشكيل (Pre – Formed) :

* المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 1334).

* المواصفات الأمريكية (ASTM C547) و (ASTM C592).

(3) مواد العزل الحراري ذات البنية اللدنة ، والقابل للثني ، وغير المرصوصة :-

* المواصفات القياسية البريطانية رقم (BS 1589) .

9/3 اعتبارات التصميم

9/3/1 اختيار نوع مواد العزل الحراري :

(أ) يكون العازل الحراري للمواسير الخارجية من النوع المسبق التشكيل .

(ب) يكون العازل الحراري لمواسير التمديدات داخل غرفة المرجل من النوع المسبق التشكيل او من النوع اللدن .

(ج) يكون العازل الحراري لأجهزة التدفئة كالمراجل والمبادلات الحرارية وخزانات المياه الساخنة وغيرها من النوع المسبق التشكيل او النوع اللدن او النوع القابل للتشكيل .

9/3/2 سماكة العازل الحراري :

لا تقل سماكة العازل الحراري عن ما ورد في الجدول رقم (13) والجدول رقم (14).

الجدول رقم (13)

أقل سماكة للعازل الحراري للسطوح الساخنة

القطر الأسمي للماسورة	الموصلية الحرارية للعازل (واط / متر. درجة مئوية)				
	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
	أدنى سماكة (ملمتر)				
(20) ملمترا فاقل	8	12	17	22	31
من (20) الى (80) ملمترا	11	16	23	30	39
من (80) الى (200) ملمترا	16	23	31	38	49
(200) لمتر فاكبر ويشمل السطوح المستوية	22	31	40	48	59

الجدول رقم (14)

أقل سماكة للعازل الحراري للحماية من التجمد

القطر الاسمي للماسورة	الموصلية الحرارية للعازل (واط / متر . درجة مئوية)									
	المركيبات الداخلية المكنة التجمد					المركيبات الخارجية				
	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
	أدنى سماكة (ملمتر)									
من (15) الى (40) ملمترا	22	33	46	61	82	27	40	54	72	99
من (40) الى (80) ملمترا	16	23	30	37	48	19	27	36	46	58
(80) ملمترا فأكبر ويشمل السطوح المستوية.	13	19	24	30	39	16	21	28	36	46

9/4 العمل في الموقع

9/4/1 عام :

(أ) يتم تسليم مواد العزل الحراري في الموقع جافة غير رطبة وتخزن في غرف خالية من الرطوبة الى حين الاستعمال .

(ب) يجب ان يقوم بتنفيذ أعمال العزل الحراري عمال مهرة مختصون في هذا المجال لما لكفاءة العزل الحراري من أهمية بالغة.

(ج) تكون جميع مواد العزل الحراري ملاصقة تماما للسطوح المعزولة مهما اختلفت طريقة التركيب. كما تكون نهايات العازل متناكبة تماما مع نهايات العازل الذي يجاوره .

(د) يتم عزل كل ماسورة عزلا منفصلا عن الماسورة المجاورة والموازية لها ، ويراعى عدم عزل الماسورتين المتجاورتين المتوازيتين عزلا مشتركا.

(هـ) يجب تزويد خزانات المياه الساخنة ، والتي يزيد قطرها على (1.2) متر ويزيد طولها او ارتفاعها على (1.8) متر ، بعد عزلها ودهانها ، بأحزمة ربط غير قابلة للتآكل والصدأ ، على ان لا يقل عرض الحزام عن (25) ملمترا .

9/4/2 المواد المسبقة التشكيل :

(أ) يتم تركيب مواد العزل المسبقة التشكيل ، والتي على شكل أنبوبة مقطوعة محوريا الى نصفين ، بضمهما إلى بعضهما قطريا حول المواسير باستعمال مواد لاصقة خاصة وبطريقة تغطي جميع انحاء سطح الماسورة ، وذلك بإجراء تراكب بين وصلات العازل بمقدار لا يقل عن (2.5) ملمتر ، ثم يتم ربط العازل بأحزمة ربط خاصة غير قابلة للتآكل والصدأ بعرض لا يقل عن (20) ملمترا وبمسافة بين الواحدة والأخرى لا تزيد على (0.45) متر.

(ب) يتم تثبيت الواح العزل الحراري عند عزل المراجل او المبادلات الحرارية او خزانات المياه الساخنة باستعمال شبكة فولاذية مغلفنة قطر فتحاتها (25) ملمترا ، وتغطي الشبكة بعد ذلك بطبقة من لصاق العزل سماكتها (12) ملمترا والمكونة من مادة الجبصين والاسمنت الأبيض بنسبة (1:1) ، ويسمح باستعمال الواح العزل المغطاة

برقائق الألمنيوم .

9/4/3 الموكبات اللدنة :

(أ) قبل البدء بتنفيذ الأعمال ينبغي ان يتم تسخين النظام الى درجة حرارة لا تقل عن(50) درجة مئوية مع إبقائها عند تلك الدرجة الى حين الانتهاء من أعمال العزل الحراري .

(ب) يتم تنظيف المواسير جيدا بمواد مناسبة مثل الصلصال الصيني ، ويترك حتى يجف تماما .

(ج) تتم تغطية سطح الماسورة يدويا بطبقة من العجينة او من مادة لدنة ، لا تزيد سماكتها على (12) ملمترا. ويتم التأكد من حسن التصاقها بالسطح المعزول بالتمليس بالأصابع . ثم توضع طبقة جديدة لا تزيد سماكتها على (25) ملمترا وذات سطح انتهاء خشن وذلك لتسهيل إلصاق طبقة أخرى عليها ، يتم وضعها بعد جفاف السطح السابق تماما .

(د) يتم تثبيت مواد العزل الحراري المجففة في أماكنها عند عزل المراجل والمبادلات الحرارية وخزانات المياه الساخنة والمواسير التي تزيد أقطارها على (125) ملمترا باستعمال شبكة فولاذية مغلفنة قطر فتحاتها (40) ، ملمترا ، وتغطيتها بعد ذلك بطبقة من لصاق العزل سماكتها (12) ملمترا.

9/4/4 مواد العزل القابلة للثني :

(أ) تستعمل هذه المواد في العزل الحراري على شكل بطانيات او على شكل أشرطة تلف الى السمك المطلوب وتثبت باستعمال اسلاك التربيط المغلفنة .

(ب) يتم عزل المراجل والمبادلات الحرارية وغيرها من الاجهزة عولا حراريا باستعمال مواد العزل القابلة للثني ، وتثبت الى اماكنها بوساطة اسلاك التربيط المغلفنة ، ثم تلبيسها بقماش خاص .

(ج) يتم تثبيت مواد العزل المصنعة من ال (P . V. C) الى أماكنها باستعمال مادة لاصقة خاصة .

9/4/5 التشطيب والتهذيب :

(أ) يتم التشطيب والتهذيب بشكل عام لواحد او أكثر من الأسباب التالية :-

(1) لتحسين المظهر او لإضافة سطح اكثر قابلية للتنظيف .

(2) للحماية من التكثيف المفرط لبخار الماء .

(3) للمساعدة في التعرف على الماسورة او الخزان.

(4) للحماية من التلف الميكانيكي .

(5) للحماية من العوامل الجوية .

(ب) يتم إنجاز ما ورد في الفقرتين (2،1) من البند الفرعي رقم (9/4/5أ) بطلاء السطوح بوجهين من دهان من النوع الجيد المقاوم للحرارة.

(ج) يتم انجاز ما ورد في الفقرة (3) من البند الفرعي رقم (9/4/5أ) بطلاء السطوح بوجهين من دهان من النوع الجيد المقاوم للحرارة وبلون مميز .

(د) يتم انجاز ما ورد في الفقرة (4) من البند الفرعي رقم (9/4/5أ) في الاماكن المعرضة للتلف الميكانيكي بتغليف المواسير والخزانات المعزولة حراريا بصفائح من الفولاذ الطري المغلفن تبلغ سماكتها (0.5) ملمتر.

(هـ) يتم انجاز ما ورد في الفقرة (5) من البند الفرعي رقم (9/4/5 أ) بتغليف المواسير المعزولة حراريا بصفائح من الفولاذ الطري المغلفن لا تقل سماكتها عن (0.25) ملمتر ، وتعبئة

الوصلات باستعمال معاجين خاصة تمنع تسرب المياه الى العازل .

9/4/6 العزل الحراري للشفاه والصمامات والقطع الخاصة :

(أ) يتم اجراء العزل الحراري للشفاه والصمامات عزلا منفصلا عن الأجزاء المجاورة لها من التمديدات ، ويكون ذلك بتغطيتها بمواد العزل الحراري ولفها بأسلاك التربيط المغلفنة .

(ب) تترك جميع القطع فوق المراجل او خزانات المياه الساخنة من دون عزل حراري ، وتنتهي حواف العزل الحراري المجاور عند حدود محيط القطعة ، حتى يمكن فكها بسهولة.

(ج) يتم عزل وجه الخزان القابل للفك والمثبت ببراغ ، عزلا منفصلا عن بقية جسم الخزان باستعمال بطانيات عزل ذات شكل خاص .

9/5 المعاينة والفحص

9/5/1 **مواد العزل الحراري المسبقة التشكيل :**

تتم معاينة المواد التي تسلم في الموقع من حيث السماكة ، وتقارن بالتي وردت في المواصفات المعتمدة ، ويكون القرار النهائي في الرفض او قبول الإرسالية تبعا لحالة العينات المختارة .

9/5/2 **مواد العزل الحراري القابلة للثني ، والتي تعبأ وهي جافة ، وذات البنية اللدنة :**

في جميع الظروف يتعين ان تكون سماكات العازل الحراري مطابقة بعد التركيب ، لما ورد في التصميم . وكذا الحال بالنسبة الى المركبات اللدنة بعد ان تجف تماما ، على ان تؤخذ الأمور التالية بعين الاعتبار :-

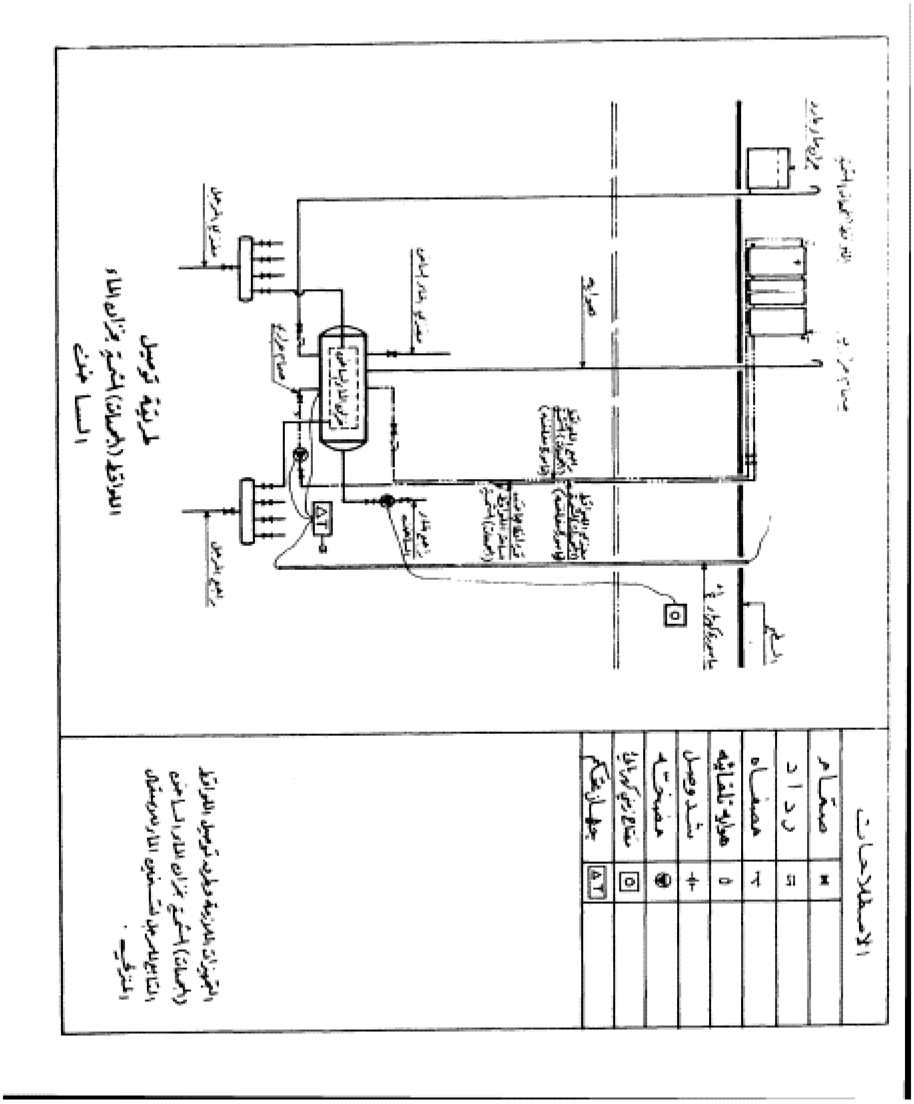
(أ) تقاس سماكة العازل الحراري ذات السطوح المنحنية ، في اتجاه قطر الانحناء. وفي اتجاه متعامد مع السطح في حال السطوح المستوية .

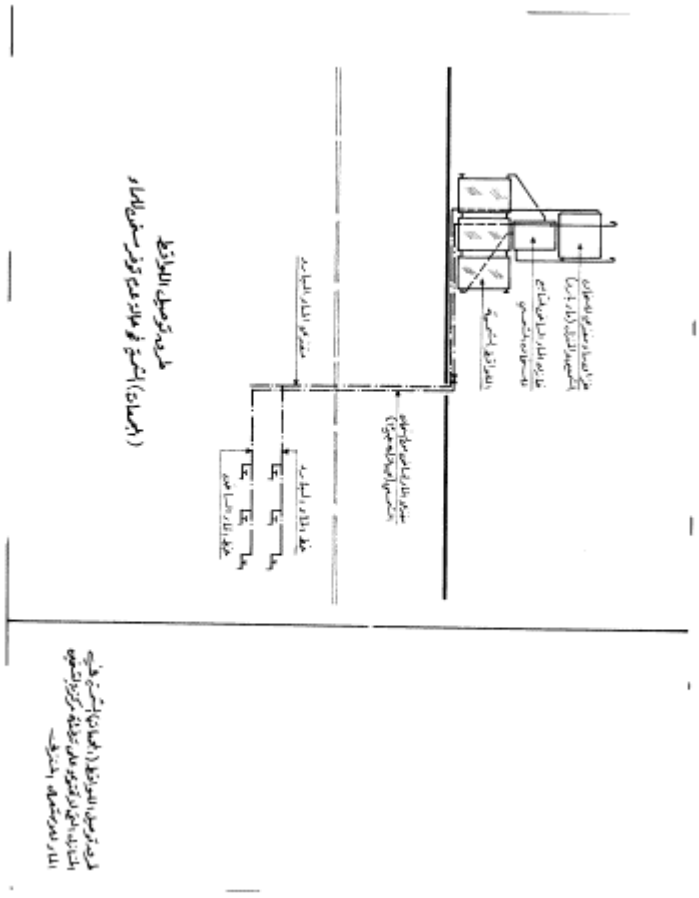
(ب) يتم استعمال مسبر ذات طرف مدبب لقياس سماكات العازل الحراري ، حيث يغرز المسبر الى العمق النهائي لطبقة العازل ويقاس طول الجزء الذي يختفي داخل طبقة العازل والذي يساوي سماكة العازل .

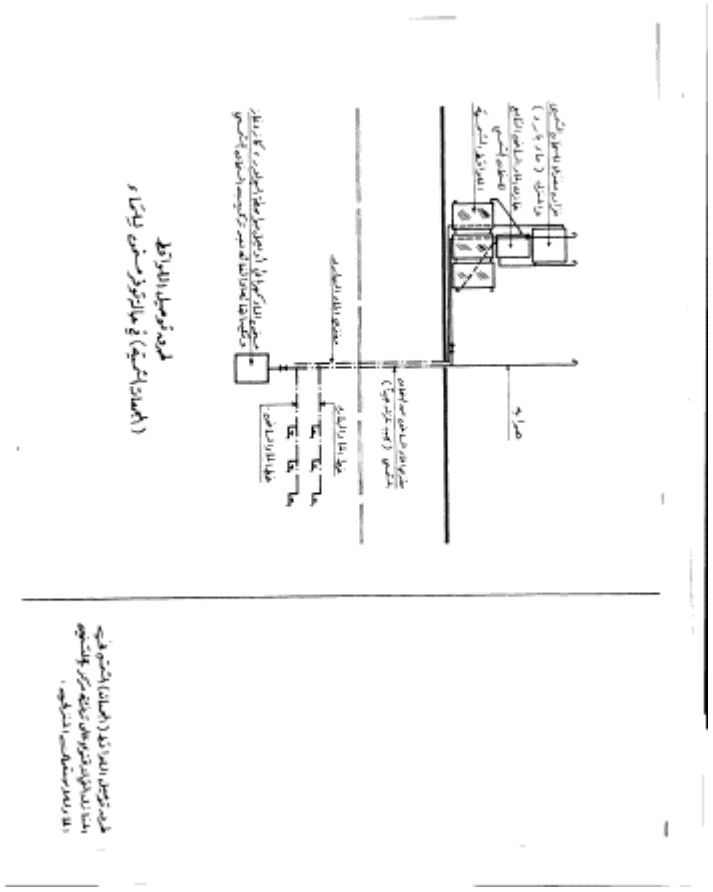
(ج) ينبغي أخذ الحيطة والحذر عند اخذ القياسات بحيث لا تسبب عملية القياس في تلف العازل الحراري او إلحاق الضرر به .

(د) اذا وجد ان سماكات العازل الحراري المقاسة هي دون السماكات التي وردت في الجدول رقم (13) ، (14) ، فانه يتعين ان يتم تصحيح الخطأ وإضافة طبقة أخرى من العازل بما يحقق السماكة المطلوبة ويتم ذلك من دون علاوة اضافية مقابلها .

الاصطلاحات
صمام
رداد
مصفاه
طلمبة نقالية
نقط وصل
مقياس ضغط
مفتاح تيار كهربائي
جهاز تحكم







المصطلحات الفنية

(أ)	
الانتقالية الحرارية	Thermal Transmission
الابتعاث الحراري	Heat Emission
أكمام	Sleeves
(ب)	
برونز المدافع	Gun Metal
(ت)	
التشطيب	Finishing
تغير الهواء	Air Change
تناكب	Butt

(ج)

Steel Joists

الجيزان المعدنية

(ح)

Burner

الحراقة

(خ)

Feed and Expansion Tank

خزان التغذية والتمدد

(د)

Bituminous

دهان زفتي

(ر)

Check Draught Damper

رداد التيارات المعاكسة

Cantilever Supports

الركائز المعتلية

(س)

Boiler Heating Surfaces

سطوح التسخين للمرجل

Electric Water Heater

سخان الماء الكهربائي

(ش)

Primary Circuit

الشبكة الرئيسية

Severe

شديدة التعرض

(ف)

Performance Test

فحص الأداء

Manhole

فتحة التفتيش

Washer

فلكة

(ق)

Flexible

القابلة للثني

Capillary Pipe Fittings

القطع الشعرية للمواسير

Compression Pipe Fittings	قطع الضغط للمواسير
Boiler Rated output	قدرة المرجل
Caulking	القلفطة
	(ل)
Plastic	اللـدن
Baffle Plates	الواح الإعاقة

	(م)
Pre – Formed	مسبقة التشكيل
By – Pass	مجرى جانبي
In Line Pump	مضخة خطية
Base Mounted Pump	المضخة ذات القاعدة
Centrifugal Cased fan	مروحة طاردة وكرية
Propeller Fan	مروحة داسرة
Cock	محبس
Welded Steel Boiler	مرجل الفولاذ الملحوم
Cast Iron Boiler	مرجل الحديد السكب
As Built Drawings	مخططات الأعمال المنفذة
Builder's Work Drawings	مخططات تحضيرية
Shop Drawings	مخططات تنفيذية
Thermal Conductivity	الموصلية الحرارية
Draught Stabilizer	منظم السحب
Circulating Pump	مضخة تدوير الماء
Surface Panel	المشعات اللوحية
Column Radiators	مشعات ذات المقاطع

Convector	المشع الزعنفي
Unit Heater	مشع الحمل الموحي
Boiler Grate Area	مساحة موقد المرجل
Electrode Boiler	مرجل الالكترود
Air Bottle	مجمع الهواء
Smoke Hood	مجمع الدخان
Thermostatic Control	المنظم الحراري التلقائي
Calorifier	المبادل الحراري
Safety Pipe	ماسورة الأمان

Warning Pipe	ماسورة التنبيه
Overflow Pipe	ماسورة الفائض
Open Vent Pipe	ماسورة التهوية
Boiler Damper	منظم عادم المرجل
Emptying Valve or Cock	محبس التفريغ
Normal	معتدل
Sheltered	محمي

(ص)

Hub	صرة
Valve	الصمام
Regulating Valve	صمام الموازنة
Relief Valve	صمام التنفيس
Globe Valve	صمام كروي
Automatic Air Release Valve	صمام التهوية التلقائي
Isolating Valve	صمام العزل

(و)

Welded Joints	وصلات اللحام
Screwed Flanged Joints	وصلات الشفاه المقلوظة
Screwed Joints	الوصلات المقلوظة
Battery Heat Exchanger	وحدة تسخين المبادل

المصـادر

1. British Standard Code of Practice CP 341.300 - 307
   Central Heating By Low Pressure Hot Water.

2. British Standard Code of Practice CP 3002 Part 1 (1961) .
   Oil Firing.

3. British Standard BS 799
   Oil Burning Equipment.

4. British Standard BS 4515 (1969).
   Field Welding of Carbon Steel Pipelines.

5. Uniform Mechanicals Code (1979) – international Conference of
   Building Officials.

6. I. H. V. E. Guide.

7. ASHRAE Handbook of Fundamentals 1967.

المراجـع

1. British Standard BS 779
2. " " BS 779
3. " " BS 855
4. " " BS 835
5. " " BS 853
6. " " BS 417
7. " " BS 659
8. " " BS 1387
9. " " BS 61
10. " " BS 864

11. " " BS 66
12. " " BS 99
13. " " BS 1740
14. " " BS 143
15. " " BS 1212
16. " " BS 4515
17. " " BS 3528
18. " " BS 1394
19. " " BS 2613
20 " " BS 1304
21. " " BS 1334
22. " " BS 1589
23. ISO 274
24. ISO 65
25. ISO 1129
26. ISO 49
27. DIN 4704
28. DIN 4722
29. DIN 55900
30. HI (U.S.A)
31. ANSI/NEMA (U.S.A)
32. ASTM C553 (U.S.A)
33. ASTM C592 (U.S.A)
34. ASTM C547 (U.S.A)

35. المواصفات القياسية الأردنية رقم (م ق أ 137 / 1980)

36. " كودة التمديدات الكهربائية وتركيباتها " من كودات البناء الوطني الأردني.

37. " كودة الإنارة الداخلية " من كودات البناء الوطني الأردني

38 " كودة التأريض " من كودات البناء الوطني الأردني

39" كودة الوقاية من الصواعق " من كودات البناء الوطني الأردني

40 "كودة الانذار من الحرائق " من كودات البناء الوطني الأردني

41"كودة العزل الحراري " من كودات البناء الوطني الأردني

وحدات النظام الدولي SI Units

والوحدات المستعملة معها

الكمية	الوحدة	الرمز الدولي	الرمز العربي
الطول	متر	m	م
	سنتمتر	cm	
		mm	
		km	سم

	ملمتـر		ملم
	كيلو متـر		كـم
الكتلـة	غـرام	g kg	غـم
	كيلو غرام	t mg	كغـم
	طـن		طن
	ميليغـرام		ملغـم
الومـن	ثانيـة	s min	ثانية
	دقيقـة	h d	دقيقة
	ساعـة		ساعة
	يـوم		يوم
زاوية مستوية	درجـة	°	درجة
	دقيقـة	'	دقيقة
	ثانيـة	"	ثانية
الحجـم	لتـر	L	لتر
	ميللتـر	mL	مللتر
	متر مكعب	m^3	م3
المساحـة	متر مربـع	m^2 mm^2	م2
	مليمتر مربع		ملم2
القـوة	نيوتـن	N kN	ن
	كيلو نيوتن		كن
الاجهـاد	نيوتن / ملمتر مربع	N/mm^2 kN/m^2	ن / ملم2
	كيلو نيوتن/متر مربع		كن/ م2

معاملات التحويل من النظام المتري الى النظام الدولي

نظام متري		نظام دولي
كيلو غرام قوة	=	9,81 نيوتن

كيلو غرام قوة . متر	=	9,81	نيوتن . متر
كيلو غرام قوة / متر	=	9,81	نيوتن / متر
كيلو غرام قوة / سنتمتر مربع	=	0,0981	نيوتن / ملمتر مربع
كيلو غرام قوة / متر مربع	=	9,81	نيوتن / متر مربع
كيلو غرام قوة / متر مكعب	=	9,81	نيوتن / متر مكعب
0,102 كيلو غرام قوة .	=	1	نيوتن
0,102 كيلو غرام قوة . متر	=	1	نيوتن . متر
0,102 كيلو غرام قوة / متر	=	1	نيوتن / متر
10,20 كيلو غرام قوة / سنتمتر مربع	=	1	نيوتن / ملمتر مربع
0,102 كيلو غرام قوة / متر مربع	=	1	نيوتن / متر مربع
0,102 كيلو غرام قوة / متر مربع	=	1	نيوتن / متر مكعب

الأسس المتبعة في تبويب وترقيم
كودات البناء الوطني الأردني

أولا : قسمت كودات البناء الوطني الأردني وحسب موضوع البحث الى عدة كودات مختلفة العناوين ، وقد أعطيت كل كودة رقما متسلسلا يميزها عن غيرها من الكودات.

ثانيا : تم تقسيم الكودة الواحدة الى عدة أبواب رئيسية وأعطي كل باب رقما متسلسلا ضمن الكودة يميزه عن غيره من الأبواب .

ثالثا : قسم كل باب من الابواب المختلفة لكل كودة وبترتيب تنازلي الى ما يلي :-

المـاده : ويرمز اليها برقمين مختلفين تفصل بينهما اشارة (/). ويمثل الرقم الذي على اليمين رقم الباب الذي تفرعت عنه هذه المادة بينما يمثل الرقم الذي على اليسار رقم المادة نفسها .

البنـد : ويرمز اليه بثلاثة أرقام مختلفة تفصل بين كل اثنين منها اشارة (/) ويمثل الذي على اليمين رقم الباب ، ويمثل

الرقم الأوسط رقم المادة التي تفرع منها هذا البند بينما يمثل الرقم الذي على اليسار رقم البند نفسه .

البند الفرعي : ويرمز اليه بحرف أبجدي موضوع بين قوسين ويكون متفرعا عن البند ويرجع اليه برمز البند مضافا اليه رمز البند الفرعي نفسه .

الفقرة : ويرمز اليها برقم موضوع بين قوسين وتكون الفقرة متفرعة عن البند الفرعي ويرجع اليها بذكر رقم الفقرة نفسها ورمز البند الفرعي التابع لها .