

صندوق التنمية الزراعية
Agricultural Development Fund
المملكة العربية السعودية



مستودعات التبريد والتجميد

قطاع علاقات المقترضين
إدارة المشاريع المتخصصة

تمهيد

تُعرف مستودعات التبريد والتجميد على أنها منشآت ذات تصميم خاص للحفاظ على سلامة المنتجات القابلة للتلف. لإنشاء المستودعات هناك أسس ومعايير لا بد من إتباعها لتصميم وبناء مستودعات التبريد والتجميد. يمكن وصف مستودعات التبريد بأنها أبنية مغلقة ومعزولة عن المحيط الخارجي من حيث التبادل الحراري حيث تكون مزودة بنظام تبريد ذات كفاءة عالية من حيث القدرة العالية لعملية التبريد لذا قد يستعمل وحدة خارجية مع ضاغط الهواء لغرض التبريد وقد يتم استعمال نظام التبريد المركزي وهذا يعتمد على الحجم وغرض التبريد.

يعتبر هذا العمل كدليل إرشادي لشرح وتوضيح المبادئ الأساسية والطرق المتبعة لبناء مستودعات التبريد والتجميد تم جمع المعلومات فيه من مصادر مختلفة تجمع بين الجهات المشرفة والجهات المنفذة وأصحاب الخبرة للمساهمة في إثراء المعلومات الفنية وسهولة إيصالها.

مراحل تنفيذ مستودعات التبريد والتجميد

نطاق العمل في إنشاء مشاريع مستودعات التبريد والتجميد يشتمل على تنفيذ المبنى الرئيسي وهو عبارة عن جمالون حديدي معزول وغرف التبريد والتجميد بكامل تجهيزاتها ورصيف التحميل والتنزيل ؛ وباقي الخدمات اللوجستية المطلوبة لتحقيق الكفاءة التشغيلية المستهدفة للمشروع، **كما يلي:**

05

متطلبات عامة

04

منطقة التحميل
والتنزيل

03

مبنى غرف
التبريد والتجميد

02

مبنى مظلة
غرف التبريد

01

البنية التحتية

أولاً: البنية التحتية

يفضل قبل البدء في العمل سواءً التصميم أو التنفيذ عمل اختبارات للتربة في موقع المشروع بواسطة أحد المراكز المتخصصة في مجال اختبارات التربة، وذلك لمعرفة المعلومات الآتية:



- مستوى التأسيس (العمق المطلوب للأساسات).
- قدرة تحمل التربة للأحمال الواقعة عليها .
- منسوب المياه الجوفية .

1- أعمال الحفر :

- أ- بناءً على نتائج تحليل التربة والتوصيات يتم البدء في تحديد أعمال التربة (حفر ، دمك ، إخلال).
- ب- البدء في تنفيذ المشروع بأول خطوة وهي حفر أماكن الأساسات حتى منسوب التأسيس حسب المذكور في توصيات تقرير التربة
- ت- في حال ضعف التربة عند منسوب التصميم أو عدم جودة تربة الدمك يتم عمل إخلال للتربة بتوريد تربة دфан صالحة للدفن الإنشائي .
- ث- الدمك يكون على طبقات حتى الوصول إلى المناسيب التصميمية مع التسوية والدمك جيداً باستخدام رصاصة بوزن يتم تحديده طبقاً لنوع الردم ومساحة وسمك طبقات الردم .
- ج- يتم اختبار كل طبقة من طبقات الردم حسب المواصفات للتأكد من جودة عملية الردم قبل البدء في ردم الطبقة التي تليها .



2- القواعد :

- أ- عمل خرسانة بعد الحفر (خرسانة النظافة) باستخدام الخرسانة العادية بحيث تكون ذات إجهاد كسر **20 كجم/سم²** لحماية من الأملاح والرطوبة .
- ب- استخدام خرسانة مقاومة للأملاح والكبريتات بإجهاد كسر **30 كجم/سم²**.
- ت- عمل رقاب الأعمدة للارتفاع من سطح القواعد المسلحة إلى أسفل الميدة المسلحة باستخدام خرسانة مقاومة للأملاح والبكتيريا وبإجهاد كسر **400 كجم/سم²**.
- ث- بعد انتهاء كافة أعمال الاساسات والميدة يتم عزلها عن طريق دهانها بطبقتين من البيتومين السائل ، وذلك لمنع تسرب الرطوبة والاملاح والكبريتات تماماً إلى العناصر الخرسانية اسفل منسوب الأرض الطبيعية .



3- الميدة :

- أ- بناء كرسي من البلك أو عن طريق عمل صبة نضافة خرسانة عادية أسفل منسوب الميدة بسمك 10 سم .
- ب- العمل يتم باستخدام خرسانة مقاومة للملاح والكبريتات بإجهاد كسر 30 كجم/سم².
- ت- تركيب البليتات (القواعد) الخاصة بأعمدة الهيكل المعدني قبل صب الميدة على أن يتم مراجعة أماكنها وأبعادها جيداً قبل الصب لضمان استمرار العمل بالشكل الصحيح لنهاية المشروع .

4- الأرضية :

- أ- تجهيز مكان التركيب بالموقع بمصادر المياه والكهرباء اللازمين لإتمام اعمال التركيب .
- ب- يتم تجهيز مكان التركيب عن طريق دمك التربة بداخل ارضية المبنى او صب خرسانة الارضيات .
- ت- يتم العمل في الأرضية الخرسانية للمستودعات طبقاً للمراحل الآتية :
 - خرسانة عادية (خرسانة نضافة) بسماكة 10 سم بإجهاد كسر 250 كجم/سم².
 - تركيب عازل الأرضيات .
 - خرسانة مسلحة بسماكة 15 سم بإجهاد كسر 350 كجم/سم² وبشبكة تسليح من الحديد مقاس 8 مم .
 - يتم تسوية سطح الخرسانة ميكانيكياً لجعلها ملساء تماماً .
 - يتم عمل فواصل تمدد في الأرضيات بسماكة 2 سم كل 20 متر .
 - يراعى عمل ميول بالأرضية باتجاه الباب الخارجي لضمان تصريف المياه من داخل المستودع .



- ث- أعمال دهان الأرضيات :
- يتم العمل على دهان أرضية المستودع بطبقة من اليبوكسي لمقاومة درجات الحرارة المنخفضة داخل المستودع ولحماية خرسانة الأرضيات .
 - يتم العمل في دهان الأرضيات باليبوكسي كما يلي:

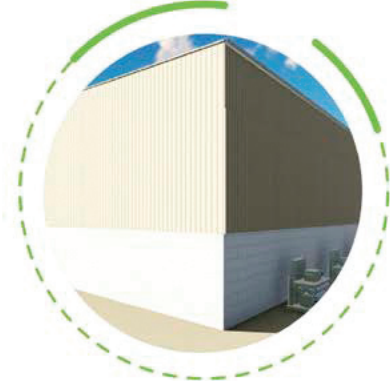


- 1- نظافة الأرضية وصنفرتها جيداً .
- 2- غسل الأرضية بالماء من الأتربة ومخلفات الصنفرة وتركها لتجف تماماً .
- 3- تقفيل كافة التشققات السطحية الموجودة في الأرضية بمعجون الإيبوكسي .
- 4- دهان الأرضية بالإيبوكسي المقاوم للبرودة والحرارة على طبقتين .

ثانياً: مبنى مظلة غرف التبريد والتجميد

الهدف من بناء مظلة الغرف هو الحماية من العوامل الطبيعية بالإضافة إلى استخدامها لحمل ألواح السقف للغرف .

1- الجدران :



- أ- يتم بناء جدران مبنى المظلة بطريقتين :
 - من ألبلك الخرساني للسقف مع الياسة .
 - من ألبلك الخرساني مع الياسة لارتفاع (3) م والباقي من الشينكو المعزول .
- ب- ينصح ببناء جدران مبنى المظلة من ألبلك العازل للحرارة للحفاظ على درجة الحرارة داخل المبنى لزيادة كفاءة تبريد وحدات التبريد داخل الغرف وتقليل تكاليف استخدام الطاقة .

2- الهيكل المعدني :

- أ- يعتمد على مساحة المشروع مع مراعاة البعد عن جدران غرف التبريد بمسافة مناسبة .
- ب- يبني من الحديد وكمرات خاصة أو باستخدام الهياكل المسبقة الهندسة وهو عبارة عن هيكل جملوني يتم تصميمه وفق متطلبات المشروع .
- ت- البدء بتركيب الهيكل الرئيسي مع التيوبات العرضية والعازل الحراري ثم اعمال مباني ألبلك الخارجي للمبنى قبل تثبيت الفطاء الخارجي .
- ث- تركيب كافة إكسسوارات الهنجر من مرازيب مياه الامطار وخلافه بعد إنهاء تركيب الفطاء .

3- الفطاء :

يتم تركيب التغطية بعد إتمام اعمال مباني ألبلك الخارجي للمبنى والهيكل الحديدي، ومن أنواع الأغطية التي يمكن استخدامها

- أ- الشينكو المعزول (صاج حديدي) .
- ب- الساندوتش بزل المقاوم للحرارة (وينصح به لتقليل تكاليف استخدام الطاقة) .

4- البوابات :

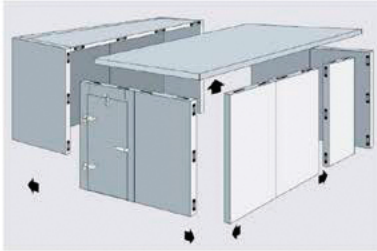
تركيب بوابات خارجية لمنطقة مخازن التبريد للحماية وهي إما أن تكون أبواب إنزلاقية (مصراعين) أو من الأبواب السحابية .



ثالثاً: مبنى غرف التبريد والتجميد

1- حساب الطاقة الإستيعابية:

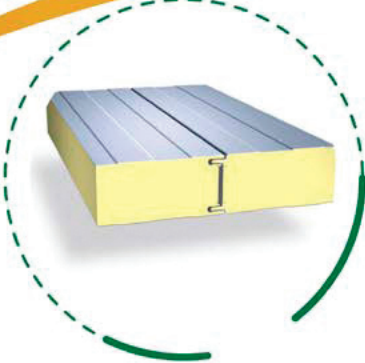
يتم احتساب الطاقة الاستيعابية للغرفة بضرب حجم الغرفة (الطول × العرض × الارتفاع) من 25 ٪ الى 30 ٪ وذلك لمنتجات مثل البطاطس والتمور



لحساب مساحة الألواح العازلة لجدران غرف التبريد والتجميد

- الجدران (1) = الطول × الارتفاع × 2
- الجدران (2) = العرض × الارتفاع × 2
- السقف = الطول × العرض
- إجمالي المساحة (م²) = الجدران (1) + الجدران (2) + السقف

2- المواصفات الخاصة للألواح العازلة للجدران والسقف :



أ- يوجد نوعين من الألواح المستخدمة لجدران غرف التبريد هما:

- الألواح المموجة .

- الألواح المسطحة .

ب- الألواح الجاهزة العازلة تتكون أساساً من رغوة البوليوريثين (الكثافة) العازلة المدعمة والمغلقة بواسطة ألواح .

ت- الصاج المجلفن مسبق الطلاء بطلاء مقاوم لكل من العوامل الداخلية والخارجية، السماكة من 0.5 إلى 0.7 ملم .

ث- الأسطح الداخلية والخارجية مغطاة بواسطة طبقة حماية من النايلون .

ج- يجب أن تكون الألواح العازلة مصنوعة من البولي يورثان ذو كثافة تتراوح بين 38-42 كغم/م³. ويشترط أن يكون مغلف من الخارج والداخل بالصلب المجلفن

لا تقل سماكته عن 0.5 ملم ويجب أن يكون الصلب معزول بطبقة من (البولي استر) بغرض حماية المعدن من الصدأ والتآكل .

ح- يجب أن يكون مقاوم لامتصاص الرطوبة (غير منفذ للرطوبة) حتى لا يؤثر على الخواص الفيزيائية للمنتج الداخلي له القدرة على مقاومة انتشار الحرائق .

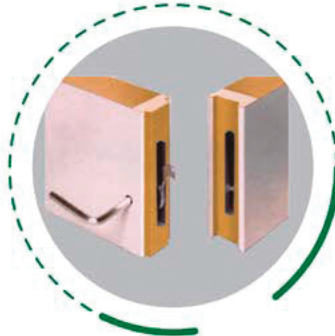
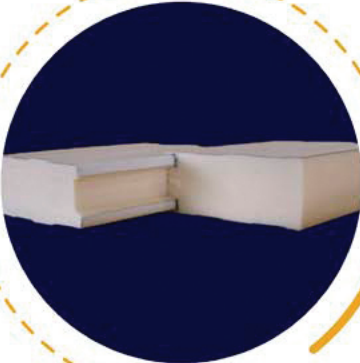
خ- الأرضية : يجب أن يكون من البولي يورثان بسماكة لا تقل عن 100 ملم ومغلقة من الجهتين بطبقة من الإسفلت .

3- نظام تركيب الألواح :

يوجد نظامين الأكثر شيوعاً أو استخداماً هما :-

- نظام القفل (عاشق ومعشوق)

- نظام القفل الداخلي .



4- نظم التبريد

يوجد أكثر من لنظام للتبريد (وحدات التبريد المنفصلة - نظام التبريد المركزي) ولكل منهما مميزات وعيوب وينصح بإستخدام وحدات التبريد المنفصلة لسهولة صيانتها والتعامل معها عند تعطل أحد الوحدات

أ- وحدة المبخز:

يشترط توفير وحدة تبخير تشمل ملف التبريد ومراوح التبريد مع المحرك الكهربائي .

ب- وحدة التكثيف:

تخضع وحد التبريد المطلوبة لعدة عوامل منها: حجم غرفة التبريد والمنتج المراد تخزينه ودرجة الحرارة المطلوبة؛ لذلك كان تقدير حسب متوسط درجة الحرارة وحجم الغرفة .



5- تقدير قوة وحدات التبريد والتجميد :

يتم تقدير قوة وحدات التبريد بناءً على عدة عوامل منها نوع المنتج ودرجة الحرارة الخارجية ودرجة الحرارة المستهدفة بالإضافة إلى الفترة الزمنية كما يلي :

مستودعات التجميد		مستودعات التبريد		م
قوة الكمبريسور (حصان)	الحجم (م ³)	قوة الكمبريسور (حصان)	الحجم (م ³)	
2-1	20-1	1.5-1	20-1	1
7.5-2	75-20	3-1.5	75-20	2
10-7.5	120-75	5-3	120-75	3
15-10	260-120	10-5	350-120	4
20-15	400-260	15-10	400-350	5
30-20	600-400	20-15	900-400	6

6 - الأبواب

يفضل استخدام الأبواب الإنزلاقية (السحابة).

يشترط أن يكون الباب مصنوع من نفس مادة الألواح العازلة مع تزويده بإكسسوارات من معدن مقاوم للصدأ .

يجب أن يكون بأبعاد مناسبة حسب حجم الثلاجة والحاجة لذلك، مثل (2م × 3م).



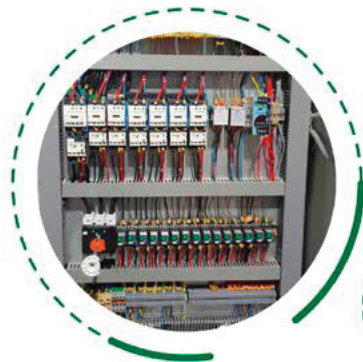
7 - الملحقات الكهربائية

لوحات التحكم الكهربائية

الإضاءة

القواطع الرئيسية

مؤقت زمني



رابعاً: منطقة التحميل والتنزيل

يتم تحديد ارتفاع وعرض رصيف التحميل والتنزيل طبقاً لنوع وحجم الشاحنات المتوقع استقبالها عند بدء العمل وكذلك عدد الثلاجات بالمستودع وكميات

البضائع المستلمة والمسلمة من المستودع .

يفضل تركيب رمبات رفع (رافعات كهربائية) للرصيف .

عمل السلالم والمنحدرات للرصيف طبقاً للاستخدام .

عمل صدادات للشاحنات في أماكن وقوفها عند الرصيف .



خامساً: متطلبات عامة

- تركيب ستائر بلاستيكية لأبواب غرف التبريد للحفاظ على برودة الغرف عند الاستخدام .
- عمل حواجز حماية (من الحديد أو الاسمنت) أسفل جدران الغرف من الداخل وفي الممرات .
- مراعاة أن يكون عرض الممرات بين غرف التبريد متناسب مع طبيعة الغرض من إنشاء المشروع .
- الارتداد الجانبي والخلفي لمبنى المستودعات لا يقل عن (5م) .
- مبنى الإدارة وسكن العمال يجب أن تكون بعيدة عن غرف التخزين .
- أهمية بناء سور من البلك أو سياج من الحديد حول المشروع لرفع نسبة الأمان (من الحوادث والسرقات) .
- رصف وسفلتت الساحات المحيطة بمبنى المشروع .





هاتف +٩٦٦١١٢١١٨٨٨٨ - فاكس +٩٦٦١١٢١٩٥٥٥٥
صندوق التنمية الزراعية - ٣١٥ طريق الملك سعود - الرياض ١١٢٦
TEL +966112118888 - FAX +966112195555
ADF - 315 KING SAUD ROAD - RIYADH 11126