

إنشاء البيوت البلاستيكية

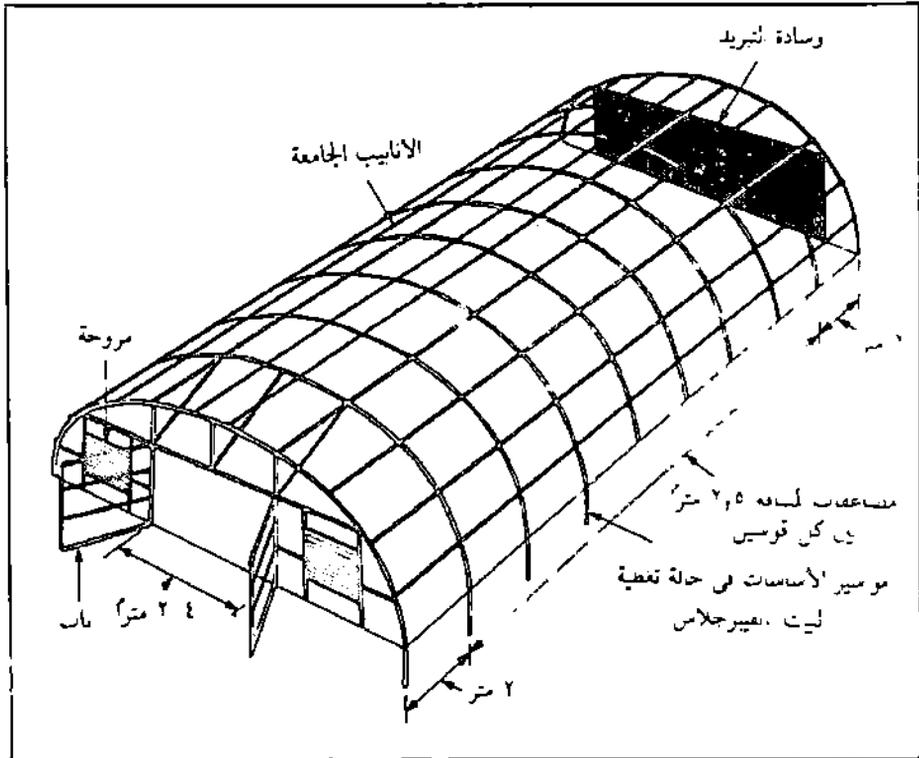
حققت البيوت البلاستيكية نجاحاً كبيراً في مجال الزراعة المحمية في كل من المناطق الحارة والمناطق المعتدلة البرودة، ونذكر من هذه المناطق - على سبيل المثال - دول الخليج العربي، وشمال أفريقيا، والمناطق المطلة على البحر الأبيض المتوسط من دول جنوب أوروبا. وكما حدث مع البيوت الزجاجية وبيوت الفيرجلاس فإن بعض أنواع البيوت البلاستيكية قد قطعت شوطاً متقدماً في مجال التصميم الهندسي. الأمر الذي لا يمكن تفصيله في هذا الكتاب، ولكن يمكن الإطلاع على ذلك الأمر في المصادر التي سبقت الإشارة إليها، وبصفة خاصة في نشرات وعجلات الشركات المتخصصة. لأن المراجع العلمية التي سبقت الإشارة إليها تهتم أساساً بالبيوت الزجاجية التي تصلح للمناطق الباردة التي صدرت فيها هذه المراجع

وكما في البيوت الزجاجية وبيوت الفيرجلاس.. فإن البيوت البلاستيكية قد تتكون من اثنين (double) أو أكثر (multispan) من الأقبية المتصلة معاً والمفتوحة على بعضها البعض، وقد تكون مفردة (single). والنوع الأول والثاني قليلاً الانتشار في مصر، وتقوم بإنشائهما شركات متخصصة. أما البيوت المفردة فهي الأكثر شيوعاً، ويمكن إتقان إقامتها بقليل من الممارسة.

وعلى الرغم من تعدد أشكال وأنواع البيوت البلاستيكية المفردة، فإن هيكلها العام يبقى ثابتاً إلى حد كبير، حيث يتكون أساساً من أقواس نصف دائرية من أنابيب المياه المجلفنة من الداخل والخارج. ويزيد قطر الأنابيب المستخدمة بزيادة عرض البيت وارتفاعه. وتصاحب ذلك زيادة في تكاليف إنشاء البيت ويبين شمل (٢-٥) تخطيطاً لهيكل بيت بلاستيكي مبرد بعرض يبلغ سبعة أمتار، وبطول يمكن أن يمتد حتى ٤٠ متراً

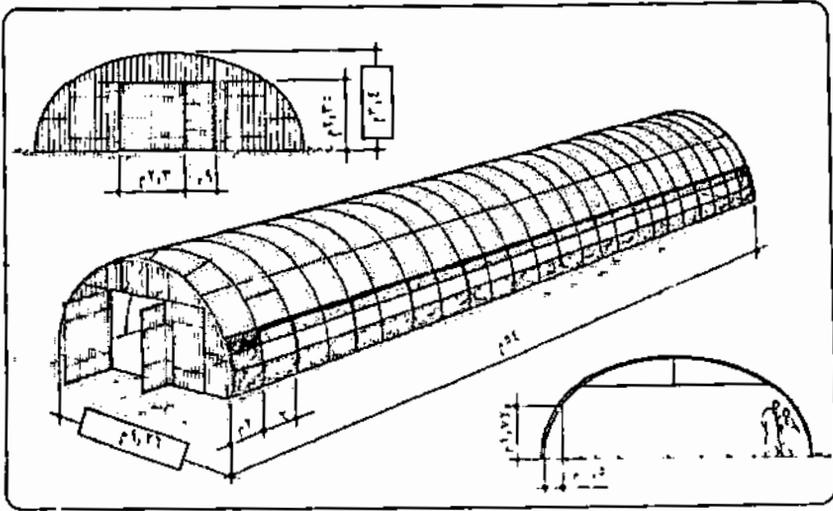
كما يوضح شكلا (٢-٦)، (٢-٧) نموذجين لبيتين بلاستيكيين يبلغ عرض كل

منهما ٩.٢٦ متراً وارتفاعه ٣.٤ متراً، ولكنهما يختلفان فى الطول، وفى شكل الأبواب ونظام التهوية، حيث يبلغ طول الصوبة ٥٤ متراً، وتفتح الأبواب جانبياً. وتكون التهوية عن طريق فتحات جانبية متقابلة بامتداد طول الصوبة فى شكل (٢-٨). بينما يبلغ طول الصوبة ٥٦.٥ متراً، وتفتح الأبواب إلى أعلى، وتكون تهوية عن طريق فتحات متعددة بامتداد محيط الصوبة من أعلى، وعلى الجانبين فى شكل (٢-٧) وفى كلا النموذجين يتم التحكم فى اتساع فتحات التهوية بإدارة يد تقوم بطى البلاستيك إلى أعلى فى شكل (٢-٦)، وبثنيه نحو جانبيه المفتحة فى شكل (٢-٧)

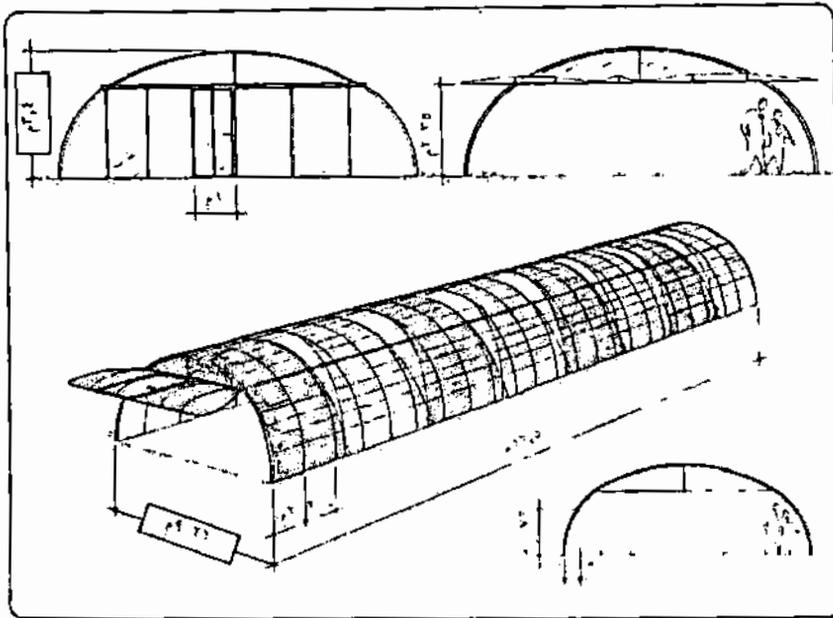


شكل (٢-٥) تخطيط هيكل بيت بلاستيكي مبرد بعرض سبعة أمتار، وبطول يمكن أن يمتد حتى أربعين متراً

الفصل الثاني إنشاء البيوت المحمية



شكل (٢-٦). نموذج لبيت بلاستيكي غير مررد يبلغ طوله ٥٤ متراً، وتم فيه التهوية من خلال فتحات جانبية متقابلة بامتداد طول الصوبة.



شكل (٢-٧): نموذج لبيت بلاستيكي غير مررد يبلغ طوله ٥٦,٥ متراً، وتم فيه التهوية من خلال فتحات جانبية متعددة بامتداد محيط الصوبة من أعلى ومن الجانبين.

ويتحدد لأرس نسبة لصوبة بشكر مقطعيها، فتلك التي تكون على شكل نصف دائرة يكون ارتفاعها نصف قطرها تماماً (نصف قطر الدائرة، أى نصف عرضها). أما الصوبات التي تأخذ شكل القبو (أى التي ترتفع أولاً من الجانبين قبل أن تنقوس من أعلى) فإن ارتفاعها يكون أقل قليلاً من نصف عرضها كما يلي

عرض الصوبة (م)	ارتفاع الصوبة (م) على بعد ٥٠ سم من الجانب	الارتفاع المناسب للصوبة (م)
٧,٠	١,٥٣	٢,٨٥
٧,٥	١,٦٠	٣,٠٢
٨,٠	١,٧٠	٣,٢٢
٨,٥	١,٧٠	٣,٢٧
٩,٠	١,٧٠	٣,٣٠
٩,٣	١,٧٠	٣,٥٠

هذا ويعرف نوعان رئيسيان من البيوت البلاستيكية المفردة، هما البيوت الكبيرة، والأنفاق الاقتصادية

البيوت البلاستيكية الكبيرة المفردة

تتعدد أنواع البيوت البلاستيكية الكبيرة المفردة، كما تتعدد الشركات المصنعة لها، ومعظمها شركات فرنسية، وإنجليزية، وهولندية. وتستخدم فى صنع البيوت الكبيرة المفردة مواسير مجلفنة من الداخل والخارج، يتراوح قطرها بين ٦ سم، و ٩ سم. ويتكون كل قوس من عدة أجزاء ترتبط بعضها ببعض، وبمواسير أخرى أفقية تمتد بين الأقواس بواسطة وصلات خاصة

وتتراوح أبعاد هذه البيوت غالباً بين ٦ أمتار و ٩ أمتار عرضاً، وبين ٥٤ متراً و ٦٦ متراً طولاً، بينما يتراوح ارتفاعها بين ٢,٧٥ متراً و ٣,٥٠ متراً وتتوفر بهذه البيوت - عادة - روافع لفتح وإغلاق فتحات للتحكم فى التهوية

ويُستدل من دراسات Tanny وآخرين (٢٠٠٨) على البيوت المحمية المغطاة

الفصل الثانى: إنشاء البيوت المحمية

بالشبك screenhouses أن البيوت العالية (م٤) أفضل من المنخفضة (م٢) من حيث توفير الظروف البيئية الملائمة من حرارة ورطوبة بالقرب من النباتات. فالإضاءة كانت واحدة تقريباً فى كلا البيتين، بينما كانت حرارة الهواء، وحرارة الأوراق، والفرق فى ضغط بخار الماء أعلى فى الصوبة المنخفضة عما فى المرتفعة. كذلك كان التدرج الرأسى الحرارى فى الصوبة المنخفضة ٣ أضعاف التدرج فى الصوبة المرتفعة. بسبب حركة الهواء الرأسية فى الأخيرة. وفى معظم الأوقات كانت الرطوبة فى الصوب العالية قريبة من الرطوبة فى الهواء الخارجى، مقارنة بالوضع فى الصوب المنخفضة.

إن البيوت البلاستيكية المفردة المثلى يجب أن تكون أبعادها حوالى ١٠,٥ × ٣٦ م، ليتمكن تحقيق التجانس فى درجة الحرارة على امتداد طول البيت، خاصة فى بداية الخريف ونهاية الربيع حينما ترتفع درجة الحرارة. كما أن هذا العرض يسمح بزراعة ٦ خطوط مزدوجة، مع توفير مساحة خالية من الزراعة بعرض ١٢٠ سم حول المحيط الداخلى للصوبة تسمح بحرية حركة الهواء، وسهولة الوصول إلى النباتات لأجل الحصاد والرش. ومثل هذه الصوبة يمكن أن تتسع لنحو ١١٠٠ نبتات طماطم.

كذلك فإن الحوائط الجانبية للبيوت المحمية المثلى يجب أن تكون رأسية لارتفاع لا يقل عن ١٢٠ سم. ويفضل أن يكون الارتفاع الرأسى ٢٤٠ سم. وبعد الارتفاع الأخير مثاليًا إذا كان هناك تخطيط لتوسعات مستقبلية تتصل فيها الصوبات المفردة فى وحدات أكبر. ولا يحتاج الأمر لزيادة الارتفاع الكلى للبيت المحمى (من سطح التربة إلى قمة السقف) عن ٤,٢-٤,٨ م؛ لأن زيادته عن تلك الحدود تعنى زيادة لا داعى لها فى حجم الهواء الذى يتعين تدفئته أو طرده خارج الصوبة عند التهوية؛ بما يعنى زيادة التكلفة (Hochmuth & Hochmuth ٢٠٠٤).

ونتناول بالشرح - فى هذا المقام - طريقة إقامة نوعين من البيوت البلاستيكية الكبيرة المفردة، ينتشر استخدام أحدهما فى مصر، بينما يشيع استخدام النوع الثانى فى دولة الإمارات العربية المتحدة. ويصنع كلاهما محلياً وتتم إقامتها بالجهود الذاتية. أما

البيوت الكبيرة المفردة التي تحتاج إلى خبرات خاصة لإنشائها فإنها تقام - عادة - بمعرفة الشركات التي تقوم بتصنيعها.

مثال ١ (البيوت البلاستيكية المستعملة في مصر

يبلغ عرض البيوت البلاستيكية الكبيرة المفردة التي يشيع استخدامها في مصر ٩ أمتار. وطولها ٥٩ متراً. وارتفاعها ٣.٢٥ متراً. وتبلغ مساحتها ٥٣١ متراً مربعاً وتتكون هذه البيوت من المكونات التالية

١ الأقواس

يكون كل قوس من أربع قطع بقطر ٥-٢ بوصة من الصلب المجلفن داخلياً وخارجياً تكون المسافة بين القوسين الأول والثاني - وكذلك بين القوسين الأخير وقبل الأخير - مترين أما المسافة بين كل قوسين آخرين فتكون ٢.٥ متراً؛ وبذا .. يلزم لهذه الصوبة ٢٥ قوساً. يتكون كل منها من أربع قطع؛ أي يلزم للصبوة الواحدة ١٠٠ قطعة.

ويمكن تحديد عدد الأقواس اللازمة - حسب طول الصوبة - كما يلي:

$$\text{عدد الأقواس اللازمة} = [(\text{طول الصوبة} - ٤) / ٢,٥] + ٣$$

٢- وصلات القوس

يستخدم لذلك ١٠ وصلات على شكل حرف (T) لتجميع القوسين الأول والأخير. و ١١٥ وصلة على شكل صليبية (+) لتجميع باقى الأقواس. ويكون القطر الخارجى لهذه الوصلات أقل قليلاً من القطر الداخلى للأجزاء التي تقوم بتجميعها معاً، سواء أكانت تلك الأجزاء أقواب. أو مدادات

٣- المدادات الطولية

يتم وصل الأقواس بعضها ببعض بواسطة خمسة مدادات تمتد بطول الصوبة؛ منها اثنتان تحت سطح التربة لوصل أطراف الأقواس، وواحدة فى قمة الصوبة، واثنتان جانبيتان. ويستخدم لذلك مواسير مجلفنة بقطر ١/٣ بوصة. وتحتاج كل صوبة إلى ١١٠ ماسورات بطول ٢٥ متراً، و ١٠ مواسير بطول مترين لكل منها، بالإضافة إلى ١٠

الفصل الثاني إنشاء البيوت المحمية

مواسير أخرى بطول مترين لكل منها لتوفير الدعم اللازم بين كل من القوسين الأول والثاني. والقوسين الأخير وقبل الأخير.

٤- حوامل المحصول:

تثبت حوامل المحصول في جميع الأقواس، باستثناء القوسين الأول والأخير وهي عبارة عن مواسير مجلفنة بقطر $\frac{1}{4}$ بوصة. وتحتاج كل صوبة إلى ٢٣ حاملاً للمحصول (بعدد الأقواس الداخلية) بطول ٦ أمتار لكل منها. وتثبت هذه الحوامل (المواسير) في الأقواس - بعرض الصوبة - على ارتفاع ٢٠٠-٢٢٠ سنتيمتر من سطح الأرض.

٥- "سقاطات" حوامل المحصول:

تتدلى "سقاطات" حوامل المحصول من منتصف كل قوس؛ لكي توفر الدعم اللازم للحوامل لكي لا تتقوس تحت ثقل النباتات التي تستند إليها. تحتاج كل صوبة إلى ٢٣ سقاطة يتراوح طول كل منها بين ٨٠ سم و ٩٠ سم

٦- "أفيزات" حوامل المحصول والدعامات

تلززم "أفيزات" خاصة لوصل حوامل المحصول بالأقواس، وكذلك وصل الدعامات بالأقواس. وتستخدم ذلك أفيزات على شكل حرف U، تتصل بالماسورة بمسمار قلاووظ وصامولة ويلزم لكل بيت ٤٦ أفيزاً لحوامل المحصول، و ٢٤ أفيزاً للدعامات الطولية، و ١٦ أفيزاً للدعامات المقوسة (أفيزات حوامل الأبواب التي يأتي بيانها بعد قليل)، و ٨ أفيزات للدعامات المائلة (يأتي بيانها بعد قليل أيضاً)، بمجموع ٩٤ أفيزاً.

٧- حوامل الأبواب (عوارض القمرات):

يلزم لك صوبة عارضان لحمل الأبواب تثبتان في القوسين الأول والأخير تتكون كل عارضة من ماسورة مجلفنة بقطر ٥-١ ٢ بوصة (قطر مواسير الأقواس نفسه)، وطول ٦ أمتار

٨- دعامات حوامل الأبواب:

تدعم كل عارضة من حوامل الأبواب بأربع دعامات بطول ٧٠-٩٠ سم كل منها، تكون

مببطة من الطرفين ومعوسة قليلاً ويتم تثبيت هذه الدعامات في كل من العارضة والقوس (الأول أو الأخير) بأفيرات عسي شكل حرف ن، يلزم منها ١٦ أفيزاً لكل صوبة

٩ - دعامة لعوسين لأول ولأخير

يبرم بكر من نقوسين الأول والأخير أربع دعامات أخرى تصل ما بين عارضة القمرة والقوس لثاني عند مدخل الصوبة، وبين عارضة القمرة والقوس قبل الأخير عند نهايتها. ويستخدم لذلك مواشير مجلفنة بقطر $\frac{1}{4}$ بوصة، وبطول ٣٠ ٢ متراً لكل منها تثبت هذه الدعامات مائلة، ويستخدم في تثبيتها من جهة العارضة الأفيزات نفسها المستخدمة في تثبيت دعامة القمرة مع عارضة القمرة، بينما تثبت من جهة القوس الداخلي (الثاني أو قبل الأخير) بأفيزات إضافية، يلزم منها ٨ أفيزات لكس صوبة (أربعة من كل جانب)، وقد سبق بيان أعداد هذه الأفيزات

١٠ - أسلاك الشد، وأسلاك حوامل المحصول، وأسلاك التثبيت

يلزم لكل صوبة ٣٢ سلك شد تمتد بطول الصوبة وتوزع بالتساوي على جانبيها مع توزيعها بحيث تضيق المسافة بين كل سلكين كلما اتجهنا نحو قمة الصوبة، وتنعج كلما اتجهنا نحو الجانبين (حوالي ٢٠ سم بين كل سلكين عند قمة الصوبة تزداد تدريجياً لتصل إلى ٦٠ سم مع بداية الجر، السفلى من القوس). يستخدم لذلك سلك نمرة ١٠ أو ١٢. ويبلغ طول السلك اللازم ٣٢ مثل طول الصوبة. وإذا استخدم سلك نمرة ١٠ فإنه يلزم منه ١٠٠ كجم لكل صوبة هذا ويقل عدد أسلاك الشد إلى ٢٤ سلكاً فقط، عندما تكون الصوبة بعرض ٧-٧.٥ متراً

كذلك يلزم لكل صوبة ١٠ أسلاك أخرى من النوعية نفسها، تستخدم كحوامل للمحصول، بمعدل سلكين لكل مصطبة زراعة، وبذا يكون إجمالي طول السلك اللازم لكل صوبة هو ٤٢ مثل طولها، مع طول إضافي لتثبيت ونف كل سلك منها في القوسين الأول والأخير

ويتم تثبيت أسلاك الشد وأسلاك حوامل المحصول مع الأقواس الداخلية باستعمال سلك

الفصل الثاني: إنشاء البيوت المحمية

مجلفن رقم ١٦ أو رقم ١٨ بعدد $23 \times 32 = 736$ سلكاً - بطول كافٍ - لكل صوبة. وتحتاج كل صوبة إلى ٥ كجم من السلك رقم ١٦ أو ٤ كجم من السلك رقم ١٨ للتربيط

١١- الأبواب:

تزود كل صوبة ببابين بارتفاع ٢٠٠-٢٢٠ سم، وباتساع الصوبة. وقد يفتح الباب برفعه إلى أعلى، أو قد يتكون من ضلفتين تفتحان جانبياً. وقد تزود كل صوبة بباب صغير لدخول الأفراد عند الرغبة في إحكام إغلاق الصوبة. وتثبت الأبواب إما في عارضة القمرة أو من الجانبين بمفصلات خاصة.

١٢- أوناش التهوية ومشتملاتها:

وهي عبارة عن آلات خاصة لثني البلاستيك أو طيه لأجل تهوية الصوبة. وتكون فتحات التهوية إما في قمة الصوبة أو بامتداد جانبيها. ويلزم لكل ونش تهوية ضعف طول الصوبة من سلك صلب بقطر مناسب ومستلزمات أخرى يتم تصنيعها لهذا الغرض (عن مشروع الزراعة المحمية - وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ١٩٨٩ بتصرف).

ويتم تجميع أجزاء الصوبة بالترتيب نفسه الذي ذكرت به مختلف أجزائها.

وتتوقف كمية البلاستيك التي تلزم لتغطية الصوبة على نوعية البلاستيك، كما يلي:

المساحة التي ينطويها

مادة البلاستيك	الكثافة النوعية	السلك (ميكرون)	وزن المتر المربع (جم)	الكيلوجرام (م ^٢)
الموليثيلين	٠,٩٢	٤٠	٣٦,٨	٢١,٧٠
		٨٠	٧٣,٦	١٣,٥٨
		١٥٠	١٣٨	٧,٢٤
		٢٠٠	١٨٤	٥,٤٣
البولي فينايل كلورايد	١,٢٥	٨٠	١٠٠	١٠,١٠
		١٥٠	١٨٨	٥,٣١
		٢٠٠	٢٥٠	٤,٠٠

علمًا بأن البلاستيك المستخدم لتغطية الصوب يتراوح سمكه - عادة - ما بين ١,٥٠،

و ٢,٠٠ ميكرونًا.

مثال ٢ البيوت البلاستيكية المستعملة في وولة الإمارات

تبلغ أبعاد ثبوت كثيره المفردة - التي يكثر استخدامها في دولة الإمارات العربية المتحدة - ٦ أمتار عرضاً. و ٣٦ متراً طولاً، وتكون بارتفاع ٢٧ متراً وتستعمل في هذا النوع من البيوت أنابيب مياه مجلفنة يبلغ قطرها الداخلي ١/٤ بوصة وتتوفر هذه الأنابيب بطول قياسي يبلغ ستة أمتار، ويلزم منها لإقامة البيت الواحد عدد ٧٥ أنبوبة.

يتم ربط الأنابيب بعضها ببعض بواسطة وصلات حديدية بقطر ٢١ ملليمتراً تُصنع على شكل علامة (+) وحروف (T و L)، ويلزم منها على التوالي عدد ٥١، ٤٠، ٤ وصلات للبيت الواحد يتم تصنيعها باستخدام ثلاثة أسياخ من حديد التسليح بالقطر المطلوب

هذا ويتم تقطيع المواسير المجلفنة بحيث يتحصل من ال ٧٥ أنبوبة الكاملة على ٧٦ أنبوبة بطول ٢٣ متراً و ٩٠ أنبوبة بطول مترين، كما يتم ثنى جميع الأنابيب التي بطول ٢٣ متراً، بحيث يشكل كل أربع منها نصف دائرة بقطر ٦ أمتار.

تتم بعد ذلك إقامة هيكل البيت الذي لا يستغرق عادة أكثر من نصف ساعة إلى ساعة يتكون هيكل البيت من ١٩ قوساً بشكل نصف دائري يبعد كل منهما عن الآخر بمسافة مترين، وبذلك يكون طول البيت ٣٦ متراً.

يتكون كل قوس من أربع أنابيب مجلفنة بطول ٢,٣ متراً لكل منها، أي يلزم لذلك ٧٦ أنبوبة، وهو العدد الذي سبق تصنيعه. تربط الأنابيب المكونة للقوس الواحد معاً ومع قطع المواسير التي يبلغ طولها مترين، والتي يتم تثبيتها بين الأقواس بواسطة الوصلات التي على شكل (+). ويلزم لذلك عدد ١٧ (الأقواس الداخلية) $3 \times$ (عدد الوصلات بالقوس الواحد) = ٥١ وصلة بشكل (+). كما يستعمل في هذه العملية عدد $3 \times 18 = 54$ أنبوبة بطول مترين

أما باقى الأنابيب - وعددها ٣٦ أنبوبة - فإنها تستخدم في ربط أطراف الأقواس، وتكون مدفونة في التربة على عمق نحو نصف متر ويتم ربط الأنابيب بأطراف الأقواس

الفصل الثانى: إنشاء البيوت المحمية

بواسطة الوصلات التى على شكل حرف (T)؛ حيث يلزم منها عدد $17 \times 2 = 34$ وصلة. أما المتبقى من هذا النوع من الوصلات (وعددها ست وصلات) فيستخدم فى ربط الأقواس الطرفية معاً ومع الأنابيب الممتدة بطول البيت أعلى سطح التربة.

ولا يتبقى من الأجزاء التى سبق تصنيعها قبل ذلك سوى أربع وصلات على شكل حرف (L)؛ وهذه تستخدم فى ربط نهايات الأقواس الطرفية بالأنابيب الأفقية الممتدة بين الأقواس تحت سطح التربة.

تبدأ إقامة الهيكل عادة من أحد جانبيه بإقامة القوس الأول، ثم يوصاله بالمواسير الأفقية، وهذه يتم ربطها بالقوس الثانى، وهكذا حتى القوس الأخير. وبعد إقامة الهيكل يتم مد أسلاك مجلفنة أعلى خطوط الزراعة وعلى مستوى الأقواس مع ربطها بالأقواس بسلك رفيع.

ويحتاج هذا البيت إلى لفة وربيع من البلاستيك بعرض ٩,٢٥ متراً، وبطول ٤٠ متراً. ويستخدم عادة بلاستيك بسبك ١٨٠ ميكرونًا، ومقاومة للأشعة فوق البنفسجية. ويراعى قبل وضع البلاستيك خلو الهيكل من أية أجسام معدنية خشنة أو مدببة، أو أية نتوءات بالهيكل. أو أية أسلاك خارجية؛ حتى لا يؤدي ذلك إلى تمزيق البلاستيك

ويثبت البلاستيك على الهيكل المعدنى بعد تقطيعه إلى أجزاء يبلغ طول كل منها حوالى ١٠-١١ متراً. تُشد كل قطعة جيداً على الهيكل، وتدفن نهايتها المتدليتان على جانبي الهيكل تحت الأرض؛ وذلك لتثبيتها وضمان بقائها مشدودة. ويلزم عادة تسع من هذه القطع البلاستيكية تثبت متجاورة ومتداخلة بعضها مع بعض لمسافة ٣٠ سم.

هذا .. ويوصى بطلاء الأسلاك والأنابيب المجلفنة الملامسة للبلاستيك بدهان عاكس للضوء لتقليل الأثر الضار لارتفاع درجة الحرارة؛ الذى قد يؤدي إلى احتراق البلاستيك عند نقطة التلامس (وزارة الزراعة والثروة السمكية - دولة الإمارات العربية المتحدة

(١٩٨٢)

الأنفاق البلاستيكية الاقتصادية

تعتبر الأنفاق الاقتصادية economic tunnels — أو الأنفاق التي يمكن السير بداخلها walking tunnels — أرخص أنواع البيوت البلاستيكية، ويبلغ عرضها عادة نحو أربعة أمتار أما طولها، فيمكن أن يتراوح بين ٢٠ متراً و ٤٦ متراً، لكن يفضل عدم زيادته عن ٤٠ متراً، حتى لا تسوء التهوية فيها

ويتألف الهيكل الأساسي لهذه البيوت من أنابيب مجلفنة قطرها الداخلي نصف بوصة وتجمع هذه الأنابيب معاً بواسطة سلك قوى مقاس ١٠. ويناسب هذا النوع من الأنواع زراعة الطماطم، والعلف، والبادنجان، والفاصوليا، والكوسة، والفراولة، كما أنها تناسب إنتاج الشتلات

ويمكن التحكم في ارتفاع هذا النوع من البيوت باستخدام أنابيب طويلة للأساسات، مع ترك جزء كبير منها أعلى سطح التربة، وبذلك تتوفر نهايتها الأقواس لتضاف إلى ارتفاع البيت

وتستعمل لتغطية هذه البيوت قطعة واحدة من البلاستيكية بطول ٥٠ متراً، وبعرض ٧٢ متراً، وبسمك ١٢٥ ميكرونا ويوضح جدول (٢-١) المواد اللازمة لبناء بيت من هذا النوع بعرض ٤ أمتار، وطول ٤٦ متراً

جدول (٢-١) المواد اللازمة لبناء بيت بلاستيكي اقتصادى بعرض ٤ أمتار، وطوله ٤٦ متراً

العدد اللازم	المادة المستعملة
١	غشاء بوليثلين ٥٠ × ٧,٥ متر، وبسمك ١٢٥ ميكرونا
٢٨	انابيب مجلفنة بقطر داخلى نصف بوصة، وطول ٦ أمتار
٢٧	أسوب جامع بقطر داخلى نصف بوصة، وطول ١,٥ متراً
٨	أنابيب مقوية ضد الريح بقطر نصف بوصة، وطول ٢,١ متراً
٥٦	أنابيب الأساسات بقطر بوصة، وطول ٧٥ سم
١٣٠ متراً	سلك نمره ١٠ لربط الأقواس

وتتبع الخطوات التالية عند إقامة البيوت:

١- تحدد الزوايا القائمة للبيت في أركان مستطيل بعرض ٤ أمتار، وبطول ٤٦ متراً، ويتم ذلك بتحديد أحد جانبي البيت بطول ٤ أمتار، ثم تقام عليه الزوايا القائمة لتحديد موقع الجانبين الطويلين للبيت ويمكن رسم الزوايا القائمة لأركان البيت بسهولة إذا استخدم خيط بطول خمسة أمتار، ليكون وترًا لمثلث قائم الزاوية (عند ركن البيت) طول ضلعيه ثلاثة وأربعة أمتار

٢- يلي ذلك تحضير المواد المستخدمة في عمل البيت؛ فيتم أولاً تشكيل جميع الأنابيب المجلفنة التي بقطر نصف بوصة وطول ٦ أمتار ليأخذ كل منها شكل نصف دائري يبلغ نصف القطر فيه مترين. ويمكن عمل ذلك إما على هيكل خاص يُصنع لهذا الغرض. أو عنى هيكل من الأنابيب تدق في الأرض على الشكل المطلوب للأقواس. تستخدم لذلك ٤٠ أنبوبة بقطر نصف بوصة. وبطول ٧٥-١٠٠ سم، حيث تُدق في أرض صلبة على بعد ٣٠ سم من بعضها البعض ومن المهم ثنى الأنابيب على بعد ٣٠ سم من طرفيها، بحيث تكون هذه الأطراف مستقيمة، وفي وضع عمودي على الأرض عند تركيب الأقواس.

يلي ذلك عمل ثلاث ثقب بقطر $\frac{2}{11}$ بوصة في كل قوس؛ أحدهما في الوسط، والآخران على بعد ١٥ سم من الطرفين، ثم تعمل ثقب أخرى بالقطر نفسه على بعد ١٥٠ سم من طرفي القوس الأول من كل من جانبي البيت، وعلى بعد ٢٠ سم من طرفي القوس الثاني أيضاً من كل من جانبي البيت ومن الضروري أن يتم عمل هذه الثقوب بعد ثنى الأقواس. ويتم عمل هذه الثقوب بسهولة بواسطة مثقاب خاص (شنيور).

٣- يتم بعد ذلك وضع أساسات البيت. وهي عبارة عن الأنابيب التي بقطر بوصة واحدة وطول ١٥ متراً ويتوقف عدد هذه الأنابيب على طول البيت، لكنه يكون دائماً ضعف عدد الأقواس. لأن الأقواس تثبت من طرفيها داخل هذه الأساسات. ولتركيب الأساسات تدق أولاً ٤ أنابيب منها في أركان البيت التي سبق تحديدها على الأرض، ويشد بينها خيط، ثم تدق باقي الأساسات على الجانبين الطويلين؛ بحيث يكون صافي

لمسافة بين كل أنبوبين متجاورتين في الخط الواحد ١٥ مترا ويجرى ذلك عملياً بوضع أجراء الأنبوب الجامع . والتي تكون بطول ١٥ م بين كل أنبوبتين من أنابيب الأساس هذا وتدق أنابيب الأساس في التربة؛ بحيث لا يظهر منها فوق سطح التربة سوى ١٠-٢٠ سم

٤- تثبيت الأقواس بإدخال طرفيها داخل أنابيب الأساسات لمسافة ١٥ سم من كل طرف ويتم إحكام ذلك بوضع مسمار بطول ٧ سم في الثقوب التي عملت خصيصاً لهذا الغرض في أطراف الأقواس . يعمس المسمار على منح دخول القوس لأكثر من المسافة المرغوبة في أنبوب الأساس ويجب أن يراعى وضع القوسين الأول والثاني اللذين عملا خصيصاً في مكانهما بجانب البيت

هذا يمكن زيادة ارتفاع البيت باستخدام أنابيب أطول للأساسات مع دقها في التربة بحيث تبرز منها لمسافة ٥٠ سم تثقب أنابيب الأساسات على بعد ١٥ سم من قسب . ويمر بكل نقب مسمار ليمنع دخول طرف القوس لأكثر من ذلك ، وبذلك يضاف نحو ٥٠ سم إلى ارتفاع البيت

٥ - يعقب ذلك تركيب الأنبوب الجامع ، وذلك بإدخال السلك مقاس ١٠ من الثقب الموجود في وسط القوس الأول ، على أن يمر بالقطعة الأولى من الأنبوب الجامع ، ثم من الثقب الموجود بوسط القوس الثاني ، ثم القطعة الثانية من الأنبوب الجامع ، وهكذا واحدة بعد الأخرى وبعد الانتهاء من ذلك يشد السلك جيداً ، ويثبت حول القوسين الموجودين في طرف البيت

هذا ويمكن زيادة متانة البيت بزيادة عدد الأنابيب الجامعة إلى ثلاث أنابيب أو خمس تثبت بالطريقة نفسها ، أو بالاستعانة بـ "جلبة" خاصة تثبت في الأقواس ، ويمرر منها الأنبوب الجامع

٦ يلي ذلك تثبيت الأنابيب المقوية ضد الريح (وعددتها أربع ، ويبلغ طول كل منها ٢١٠ سم) . وذلك بإدخال سلك مقاس ١٠ في كل منها ، ثم يدخل طرف السلك في

الفصل الثانى إنشاء البيوت المحمية

الثقوب التى عملت لهذا الغرض على بعد ١٥٠، و ٢٠ سم من طرفى القوسين الأول والثانى على التوالى

٧- تكون الخطوة التالية هى تركيب البرواز الخشبى للأبواب بجانبى البيت. يُطمر الجانب السفلى لإطار الباب فى الأرض، ويثبت جانبه العلوي فى الأقواس مع مراعاة أن يكون ارتفاع الباب بالقدر الذى يسمح بتماس قمته مع القوس، حتى يمكن تثبيته فيه بصورة جيدة

٨- لتغطية البيت بالبلاستيك يتم أولاً حفر خندقين على الجانبين الطويلين للبيت. كل منهما بعرض ٢٥ سم، ولعمق ٢٥ سم. تستخدم قطعة بلاستيك واحدة بطول ٥٠ متراً، وعرض ٧.٢ متراً. يفرش الغطاء البلاستيكي على الأرض. على أن يزيد طوله عن كل من جانبي البيت بمقدار مترين، حتى يمكن تثبيت الغطاء على براويز الأبواب يرفع الغطاء فوق الهيكل تدريجياً، على أن تترك زوائد متساوية من الجانبين لطمرها فى الخندق، مع مراعاة شد الغطاء جيداً ليكون مقاوماً للرياح. تدفن زوايا الغطاء الأربعة أولاً فى التربة، ثم تشد حواف الغطاء، ويوضع فوقها التراب. هذا ويحسن أن يتم تركيب الغطاء البلاستيكي فى يوم دافئ تزيد درجة حرارته عن ١٥°م؛ لأن تركيب الغطاء وهو منكمش فى يوم بارد يؤدي إلى ارتخائه عند تمدده فى الأيام الحارة

أما الغطاء البلاستيكي للأبواب، فيثبت فى البرواز بواسطة شرائح خشبية (سدابات بعرض ٢.٥ سم، وسماك ٢ سم) تدق على البلاستيك فى البرواز بمسامير (عبدالهادى ١٩٧٨ بتصرف)

أغطية البيوت المحمية

تتنوع المواد المستخدمة كأغطية للبيوت المحمية Cladding أو Glazing material، وتختلف كثيراً فى خصائصها وأسعارها وعمرها الافتراضى، وهى أمور يجب أن تؤخذ جميعها فى الحسبان عند اختيار نوع الغطاء