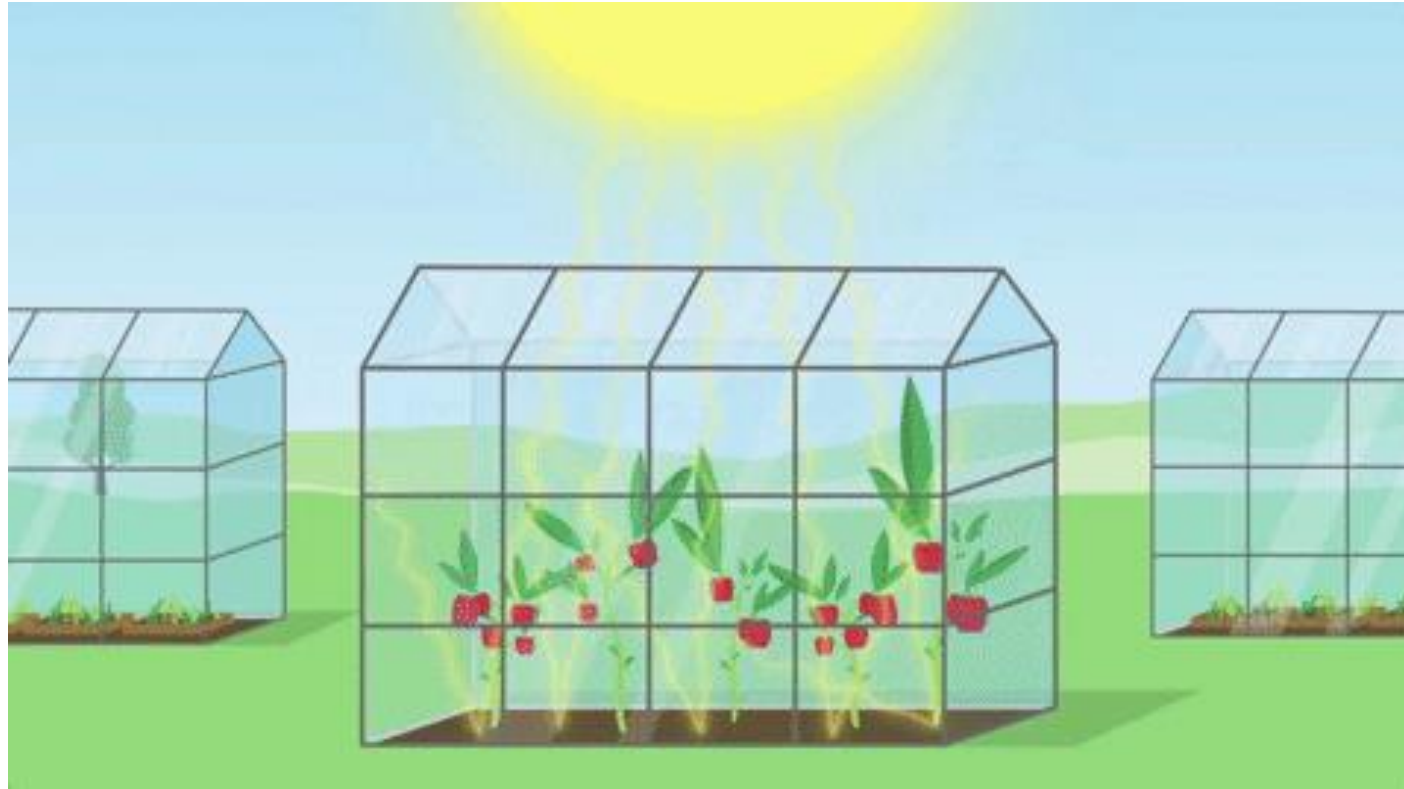


Instalații speciale pentru producerea industrială a legumelor



ISTORIC

Primele culturi de legume și flori au fost semnalate în China încă de la începutul erei noastre. Încălzirea serei se realiza cu conducte din bambus. Acest procedeu este aplicat și astăzi în fermele legumicole din jurul orașelor Pekin și Nankin.

În țările producătoare de legume, tipurile de construcții sunt foarte diferite, de la serele individuale simple sau de tip hangar cu suprafețe de 200-500 m² până la serele-bloc cu suprafețe de 0,1-6,0 ha.

Serele din sticlă sunt semnalate din secolul al XVII-lea, după cum reiese din descrierea lui Perarius (1646) și erau la început utilizate pentru cultivarea pomilor, viței de vie și a plantelor tropicale. Ele erau răspândite pe la curți princiare sau în grădinile botanice din Pisa (1657), Oxford (1632), Upsala (1643) și Versailles (1657).

În anii 1715-1720, în Franța și Olanda se construiesc sere cu acoperisuri din sticlă, cu două pante sau cu o singură pantă, orientate est-vest și încălzite cu sobe.

Un adevărat complex de sere a fost înființat în 1747 la Sans-Souci, lângă Postdam, și reprezintă un tip perfecționat. În prezent o largă acțiune de organizare a unor complexe de sere se duce în scopul creșterii cantitative și calitative a producției de legume și valorificarea lor superioară pe piața internă și externă.

În **România** primele culturi forțate de legume s-au obținut în perioada 1934-1938 pe o suprafața de 4 hectare de sere. Această suprafața s-a extins la 10 hectare în anul 1960 și la 1800 de hectare de sere în anul 1985 din care ponderea o dețin serele acoperite cu plastic.

Ponderea principală în cadrul sortimentului cultivat îl dețin tomatele cu 80% din suprafața cultivată, urmate de castraveți și ardei gras.

În complexe de sere, fluxurile tehnologice au un caracter industrial fiind bazate pe mecanizarea și în prezent tot mai mult pe automatizarea proceselor.

În țara noastră s-au generalizat serele pe 3 și pe 6 hectare pentru producție și cele de 1 hectar pentru producerea răsadurilor.

Economisirea energiei și a combustibililor a determinat necesitatea exploatării unor surse neconventionale de energie, cum sunt apele geotermale pentru încălzirea serelor.

Metodele clasice de cultivare a plantelor legumicole sunt dublate de o serie de încercări reușite de cultivare prin metode neconvenționale (culturi fără sol, hidro și aeroponice).

Una din problemele fundamentale care se la culturile în seră este legat de conducerea factorilor biologici în concordanță cu cerințele speciilor de plante cultivate.

Rezolvarea acestei probleme s-a realizat prin introducerea sistemelor electronice de calcul și monitorizare a parametrilor optimi și a factorilor de influență în funcție de tipul culturii și faza de vegetație a plantelor.

Întreprinderile mari de sere sunt dotate cu utilaje de mare randament pentru sortarea automată a legumelor. Valorificarea superioară a legumelor este condiționată de aspectul comercial care se asigură prin utilizarea unor ambalaje speciale standardizate sau în cazul castraveților prin ambalarea individuală în folie vidată și apoi în lădițe.

Necesarul de răsaduri pentru producerea legumelor se asigură fie în cadrul complexului de sere, fie în centre specializate pentru producerea de răsaduri care pot deservi mai multe unități din diferite zone ale țării.

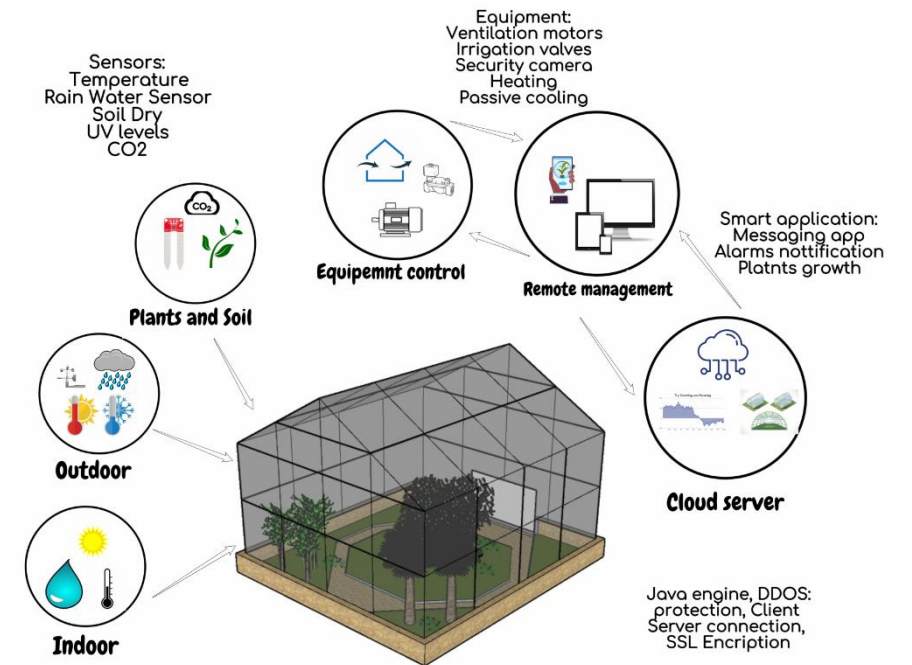
Instalații speciale pentru producerea industrială a legumelor

Noțiuni generale

Producerea legumelor, răsadurilor, florilor și a altor culturi horticole în spații protejate, cu sau fără sisteme de încălzire, constituie o preocupare în majoritatea țărilor în care condițiile de climă nu permit cultivarea acestora în câmp, în tot timpul anului.

În țara noastră spațiile protejate destinate culturilor horticole se întâlnesc în aproape toate zonele țării, sub formă de sere și sere-solarii acoperite cu sticlă, solarii acoperite cu material plastic și clădiri special amenajate pentru cultura ciupercilor.

Aceste spații sunt realizate în cea mai mare parte pe suprafețe mari, ca unități specializate și cu caracter industrial (complexe de sere), în care un accent deosebit se pune pe mecanizarea și automatizarea tuturor lucrărilor prevăzute în tehnologiile de cultură.



Solar

Un solar, este o structură tip schelet, confecționat din lemn, PVC sau metal. Acest schelet este acoperit cu una sau două folii oarecum transparente și rezistente la ultraviolete. Structura este una simplă bazată pe niște tuburi curbate sau bare, în diferite forme și înfipte în pământ. Nu există fundație sau amenajări speciale. Înăuntru se formează o incintă închisă ca un tunel căpăcit la ambele capete. Îi spune solar, pentru că se bazează pe sursa de căldură venită de la soare. Solarul nu are o sursă de încălzire alternativă soarelui.

Seră

Sera are fundație și este o structură permanentă având și instalații de încălzire, independente de soare. Pentru a construi o seră ai nevoie de autorizație de construcție. În seră pot crește unele plante care nu pot fi cultivate cu succes într-un solar. O particularitate importantă a serelor o constituie ferestrele eficiente. Aceste ferestre sunt produse ori dintr-un tip de policarbonat, ori din sticlă dublă. Uneori, serele sunt construite parțial în sol, cu pardoseala sub nivelul de îngheț al solului înconjurător.



Solar



Seră

Tipuri de sere bloc și sere turn pentru producerea legumelor

Spațiile protejate destinate producerii legumelor și altor culturi horticole s-au perfecționat continuu reușind să corespundă în măsură tot mai mare cerințelor impuse de aceste culturi. Una din țările cu mare tradiție în producția de legume este Olanda, țară în care s-au realizat cercetări în construcția de sere. Studiile realizate în Olanda au contribuit la elaborarea unui proiect de seră de tip industrial, cu o mare suprafață productivă, extinsă în multe țări.

Clasificarea serelor după sistemul de construcție

Din punct de vedere al **construcției** serele pot fi clasificate astfel:

- Sere simple
- Sere bloc
- Sere hangar
- Sere tip turn

Acestea se mai pot clasifica și în funcție de **forma acoperisului**:

- Cu o pantă
- Cu două pante
- În formă de boltă

După **materialul transparent** de acoperire utilizat:

- Sticlă
- Material plastic

După **sursa de căldură** utilizată:

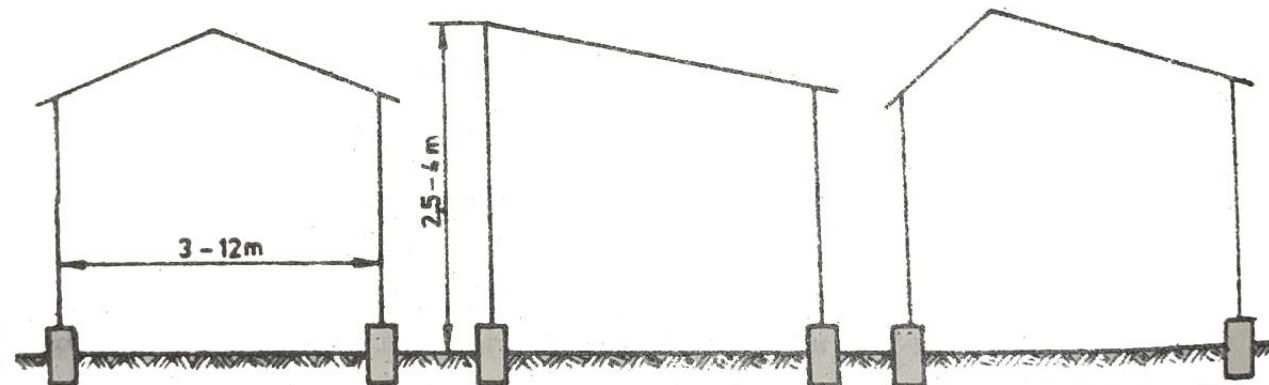
- Sere calde – prevăzute cu instalație de încălzire
- Sere reci – încălzite prin radiația solară.

Sera simplă (individuală)

Acest tip de sera este alcătuit dintr-un singur corp de dimensiuni mici sau mijlocii, prevăzut cu pereți laterali acoperiți din sticlă.

Acoperișul poate avea forma diferită în funcție de poziția serei, pentru a asigura o iluminare cât mai bună în interior și o pătrundere ușoară a radiației solare și aerului:

- Cu două pante
- Cu o pantă
- Cu o pantă și jumătate



a)
Cu acoperiș în două pante

b)
Cu acoperiș cu o singură pantă

c)
Cu acoperiș cu o pantă și jumătate

Seră individuală din sticlă

Orientarea serelor se face pe direcțiile Est-Vest și Nord-Sud, iluminarea optimă pe timp de iarnă având serele cu orientare est-Vest.

Cantitatea de lumină ce pătrunde în interiorul serei este influențată de unghiul de înclinare și de forma acoperișului de formă clasică.

Serele cu pante inegale ale acoperișului au o superioritate absolută în ceea ce privește captarea luminii, cu condiția să fie orientate Est-Vest cu panta mică spre Sud. Elementele de construcție ale serelor determină o anumită umbră a plantelor și în special instalațiile de încălzire și ventilare dacă sunt greșit amplasate, influențând negativ iluminarea serei.

Sera bloc

Sera bloc este o seră de dimensiuni mari alcătuită din mai multe corpuri alăturate denumite tronsoane, fără pereți despărțitori între ele. Mărimea blocului este în funcție de numărul de tronsoane care se montează.

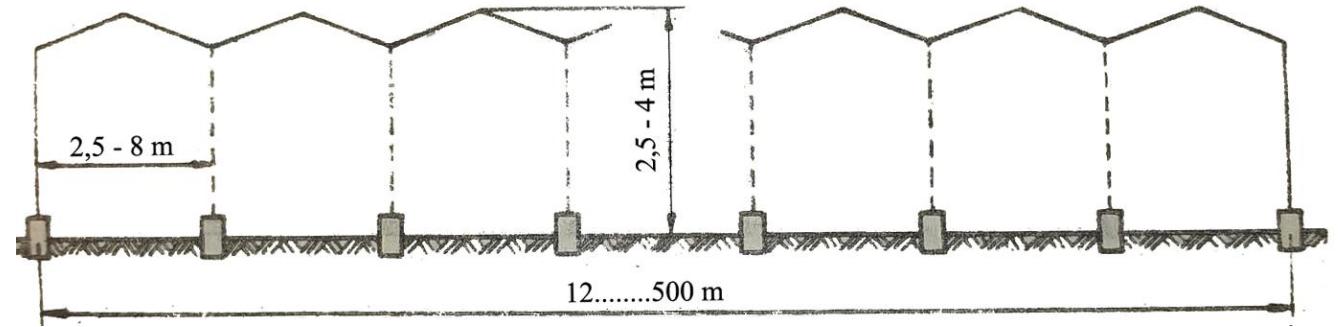


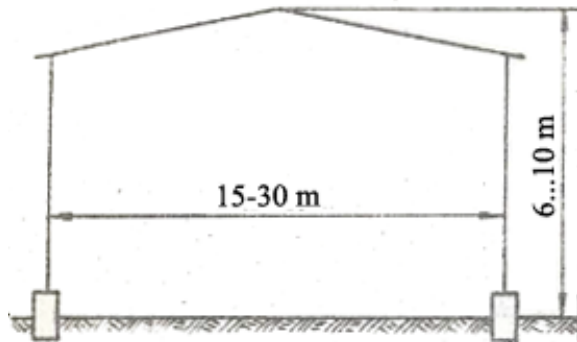
Fig. Sera bloc din sticlă



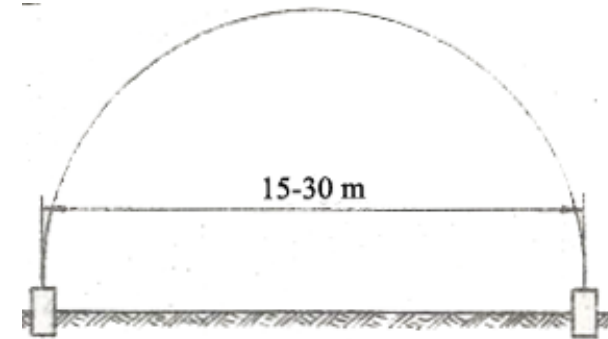
<https://agrizone.dubetradeport.co.za/pages/operating-facilities/greenhouses>

Sera hangar

Este construită dintr-un singur corp ca și sera simplă, dar la dimensiuni mai mari, având deschiderea de 15-30 metri și înălțimea de 6-10 metri. Acoperișul serei hangar poate fi cu două pante sau cu boltă.



a) două pante



b) boltă

Fig. Acoperișul serei hangar

Sera turn (Ruthner)

Sera turn este o construcție de formă cilindrică cu o rază de 2 metri și înălțimea de 24...27 metri, acoperită cu sticlă sau material plastic foarte transparent și foarte casabil denumit “cellidor”.

În seră este instalat un elevator pe etajerele căruia sunt așezate pantele. Datorită mișcării elevatorului plantele au condiții uniforme de iluminare și căldură. Viteza elevatorului este reglabilă și ea se poate reduce la zero în cazul aplicării unor lucrări de întreținere asupra plantelor sau în cazul lucrărilor de mentenanță.

Acest tip de seră este realizat în Austria în fază experimentală.

Pe plan mondial există unele tipuri de sere fără elemente de susținere, de forma unor calote sferice din polietilenă sau policlorură de vinil, ancorate la sol și prevăzute în interior cu un ventilator care pompează aer pentru a menține sera umflată. Acest tip de seră este economic, dar în țara noastră nu se utilizează.

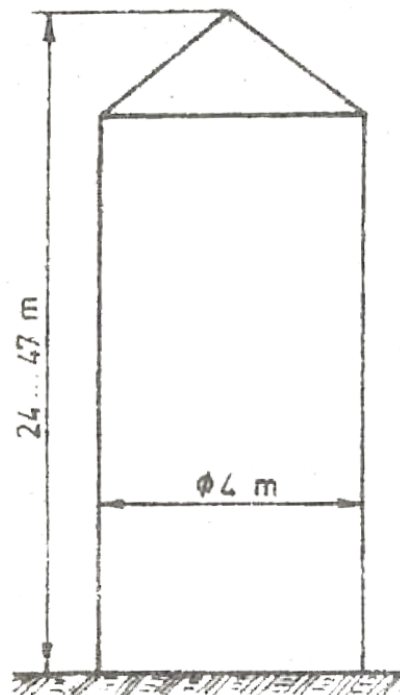
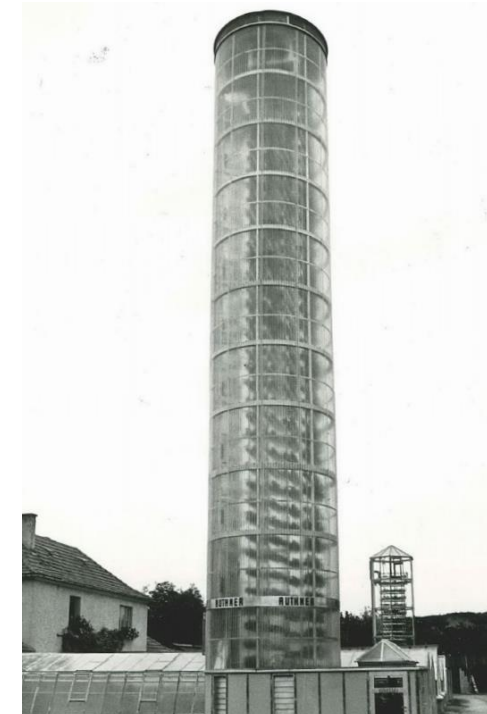
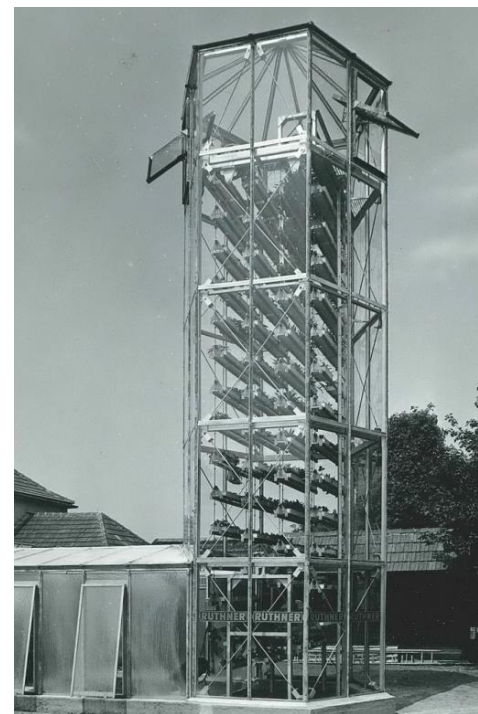


Fig. Sera turn



<http://www.zeitgeschichte-wn.at/images/sonstiges/unsere-neustadt-3-4-2018-ruthner-turm-artikel.pdf>

Elementele constructive ale serelor

Serele ca și construcții cu destinație specială trebuie să asigure din punct de vedere tehnologic următoarele cerințe de bază:

- Regim optim de iluminare a plantelor
- Încălzirea uniformă a aerului și solului, asigurând totodată și o etanșietate bună
- Permită mecanizarea și automatizarea lucrărilor de udare, încălzire, ventilare, executarea mecanizată a lucrărilor de pregătire și întreținere și recoltare
- Construcția să fie relativ ieftină, rezistentă și din elemente standardizate, în general prefabricate.

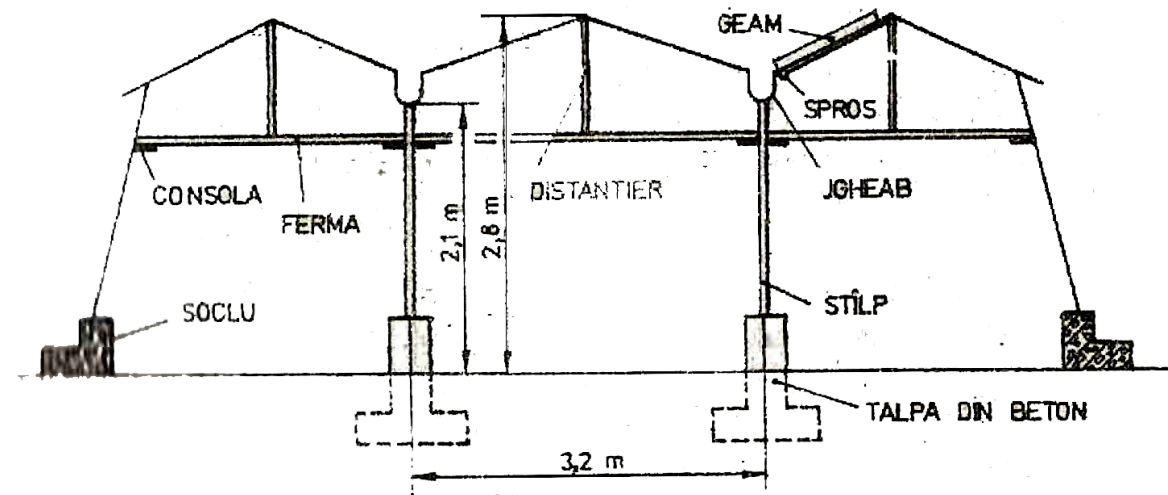


Fig. Elementele constructive ale unei sere

La construcția serelelor se urmărește în mod deosebit simplificarea suprastructurii și infrastructurii acestora cu scopul reducerii fenomenului de umbrire a plantelor.

Infrastructura serei – reprezintă baza pe care se sprijină și ea se compune din:

- Fundație
- Soclu

Fundația este realizată sub nivelul solului în general din beton turnat sau din prefabricate, în funcție de mărimea serei

În zonele cu vânturi reci sau în cazul serelelor înmulțitor deasupra fundației se ridică soclul înalt de 20-30 cm pentru serele bloc de tip industrial sau de 80-100 cm pentru serele înmulțitor de tip bloc sau individual.

Suprastructura serei (scheletul) este alcătuit din:

- Stâlpii de susținere
- Fermele de legătură
- Sprosurile

Stâlpii sunt realizați din oțel sau beton armat, fermele de legătură se execută din oțel, iar jgheburile din tablă zincată de 3 mm. Sprosurile pe care se așează sticla pot fi executate din lemn, oțel sau din tablă galvanizată.

Acoperișul și pereții laterali ai serelor sunt din sticlă sau din materiale plastice. Sticla utilizată este în general sticlă albă cu grosimea de 4 mm sau geamul semiscristal de 4 mm tratat cu oxizi de plumb, care asigură condiții optime de iluminare și rezistență.

Sticla în general oprește pătrunderea în seră a 30-40% din radiația solară, ea absoarbe aproape integral radiația ultravioletă ($\lambda=3800 \text{ \AA}$), cu o pierdere de 1-12% și radiația infraroșie cu $\lambda= 7000-20000 \text{ \AA}$.

Radiația infraroșie este absorbită de plante și de sol care se încălzesc și emit la rândul lor raze infrarosii cu $\lambda= 20000 \text{ \AA}$ care nu mai pot penetra prin sticlă spre exterior, revenind la spațiul cultivat, căruia îi ridică temperatura prin așa numitul **EFFECT DE SERĂ**.

La serele-solarii, serele înmulțitor și solarii se utilizează cu precădere materialele plastice în locul sticlei.

Tipuri de sere utilizate în producție

În producție se utilizează în prezent:

- Sera înmulțitor de tip individual
- Sera bloc de tip industrial
- Sera-solariu de tip tunel

Sera înmulțitor de tip individual

Acest tip de seră este destinat în principal pentru obținerea de răsad pentru culturile timpurii.

Poate fi:

- Semi-îngropată
- De suprafață

Încălzirea acestei sere se realizează cu apă caldă sau cu aer cald în canale.

Fundația sau soclul sunt din beton sau cărămidă, scheletul din lemn, iar acoperișul din panouri de lemn cu sticlă. Lungimea unei astfel de sere poate ajunge la 50 metri. Cuptoarele de încălzire sunt amplasate într-o cameră specială din centrul serei, iar gazele arse sunt evacuate prin coșurile de fum amplasate la capetele serei.

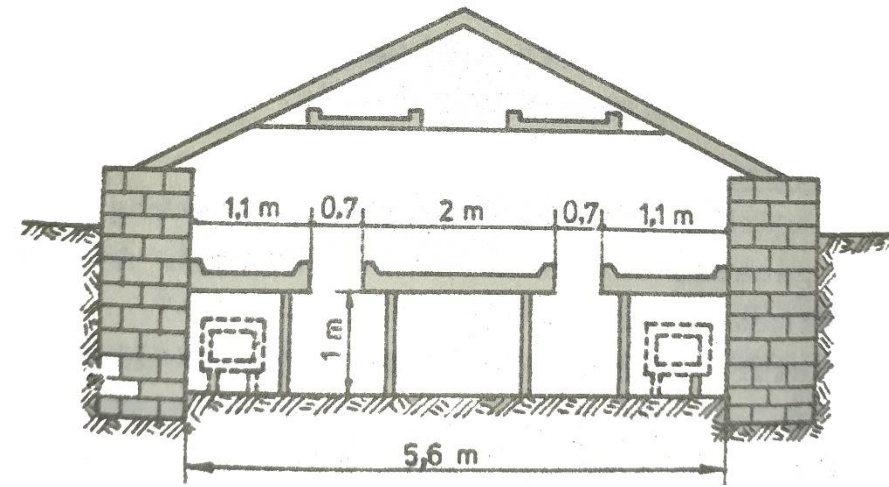


Fig. Sera înmulțitor de tip individual

Sera bloc de tip individual

Acest tip de seră este spațiul protejat cel mai modern destinat producerii legumelor, florilor și răsadurilor. Procesul tehnologic în acest caz este de tip industrial, deoarece aceste sere sunt prevăzute cu instalații de încălzire, ventilare, irigare, de regulă automatizate. Aceste instalații asigură un microclimat specific optim pentru creșterea și dezvoltarea plantelor în orice anotimp al anului. Datorită că aceste sere au sistem de încălzire, ele se mai numesc și sere calde.

Serele calde de tip industrial sunt realizate sub formă de bloc cu suprafața de: 1, 2, 3 și 6 hectare. Blocul este alcătuit din mai multe module, denumite tronsoane. Tronsonul are un schelet din elemente metalice standardizate, zincate, care este acoperit cu sticlă și se poate asambla cu alte tronsoane.

În construcția serelor din România întâlnim cu precădere două tipuri de tronsoane:

- T1 cu deschiderea de 3,2 metri între stâlpi
- T2 cu deschiderea de 6,4 metri între stalpi

Pe plan mondial există tronsoane de seră cu deschideri de: 10 m, 12,8 m, 16 m și 20 m

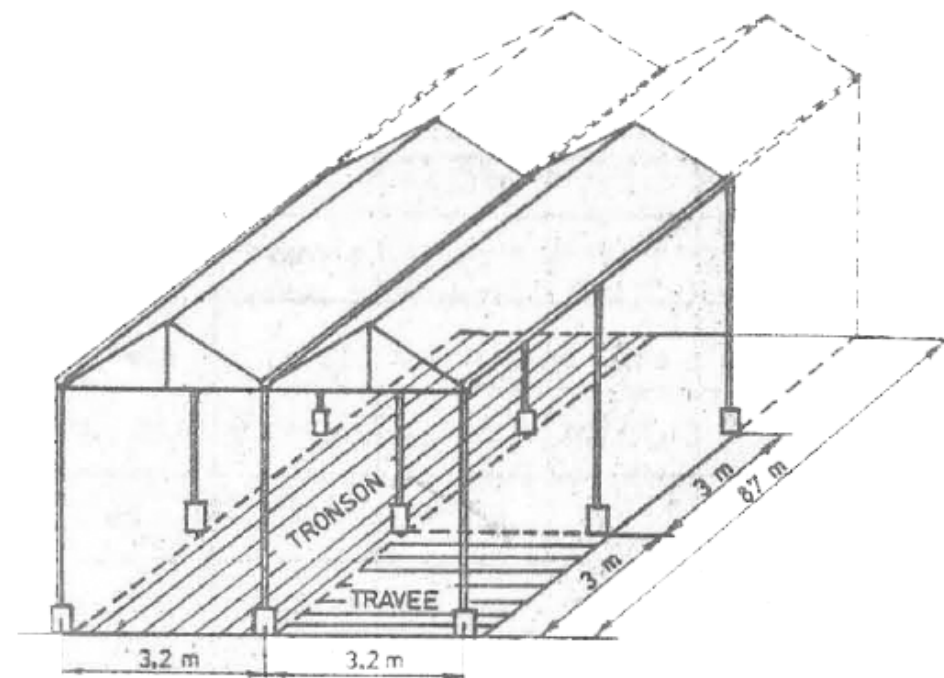


Fig. Sera bloc din două tronsoane T1



În funcție de numărul de tronsoane ce se assemblează blocul obținut poate fi pătrat sau dreptunghiular, primul fiind mai economic, deoarece conductele de încălzire magistrale, de alimentare cu apă și altele sunt mai scurte.

Fiecare tronson este un multiplu de travei (porțiunea din tronson delimitată de 4 stâlpi).

Cele mai răspândite sunt serele cu mărimea T1 a tronsoanelor.

Principalele caracteristici ale serelor bloc de tip industrial utilizate în România (cu tronsoane T1) sunt prezentate în tabel:

Caracteristici tehnice	Suprafața serei bloc [ha]				
	1	1	2	3	6
Lungimea [m]	160	61,3	147	346	436
Lățimea [m]	63	160,1	138	87	138
Numărul de tronsoane T1	50	25	46	108	136
Dimensiunile tronsonului [m]	63x3,2	61,6x6,4	138x3,2	87x3,2	138x3,2
Dimensiunile unei travei [m]	3,2x3,0	6,4x2,94	3,2x3,0	3,2x3,0	3,2x3,0
Numărul de travei pe un tronson	21	21	46	29	46
Suprafața de plantare a unui tronson [m ²]	195	370	423	268	423
Numărul de alei [m]	1	2	2	1	2
Lățimea unei alei [m]	2,4	6,4; 2,9	2,4	2,4	2,4

Consumul de metal și prețul de cost este mai redus la serele cu deschiderea tronsoanelor de 3,2 m. Tronsoanele de sere construite în România se realizează cu deschiderea de 6,4 m și mărimea blocului de 1-2 ha. Pentru executarea mai ușoară a lucrărilor agricole în serele cu modulul de 6,4 m, conductele instalației de încălzire se montează la înălțimea de 2 m deasupra solului spre deosebire de cele cu modulul de 3,2 m în care conductele sunt montate în apropierea solului. Suprafața geamurilor de aerisire reprezintă aproximativ 25% din suprafața acoperișului.

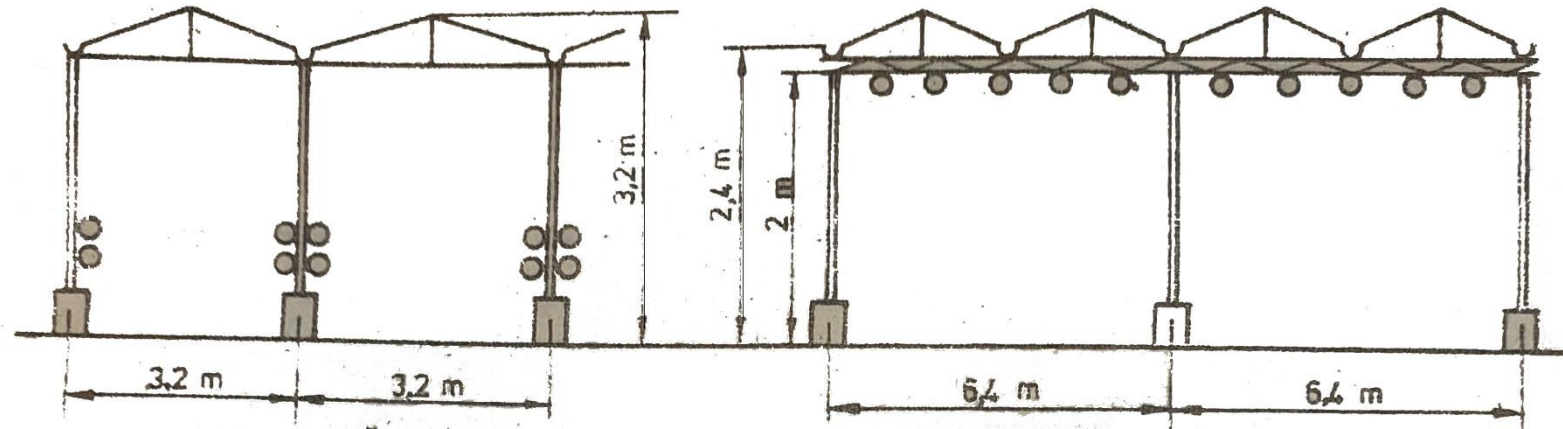


Fig. Dispunerea conductelor de încălzire
a) Lateral-jos b) la tavan

Sera solariu de tip tunel

Acest tip de seră este o combinație între seră și solariu, rezultată ca urmare a crizei energetice. Sere-solariu este alcătuită dintr-un singur tronson cu schelet metalic cu dimensiunile 60x6x3,59 m.

Încălzirea serei-solariu se realizează numai cu energie solară, fapt pentru care este denumită și seră rece.

La capete sere-solariu este prevăzută cu două uși glisante cu deschiderea de 2,4 m, care permite intrarea mașinilor agricole pentru executarea mecanizată a lucrărilor.

Acest tip de seră a fost conceput pentru a înlocui solariile acoperite cu polietilenă față de care are o serie de avantaje:

- Durata mare de exploatare
- Înlătură cosumul anual de folie
- Protejează solul în perioada de iarnă, de zăpadă și ploi
- Are caracteristici de captator solar, acumulând căldură în primele zile calde ceea ce permite plantarea timpurie primavara cât și prelungirea în toamnă a culturilor
- Prin sistemul de ventilare lateral cât și prin acoperiș asigură un microclimat corespunzător în perioadele foarte călduroase
- Prin așezarea mai multor sere-solariii sub forma de bloc cu distanțe de 6 m între ele, se pot planta devreme în aceste interspații ferite de vânt diferite legume de câmp.

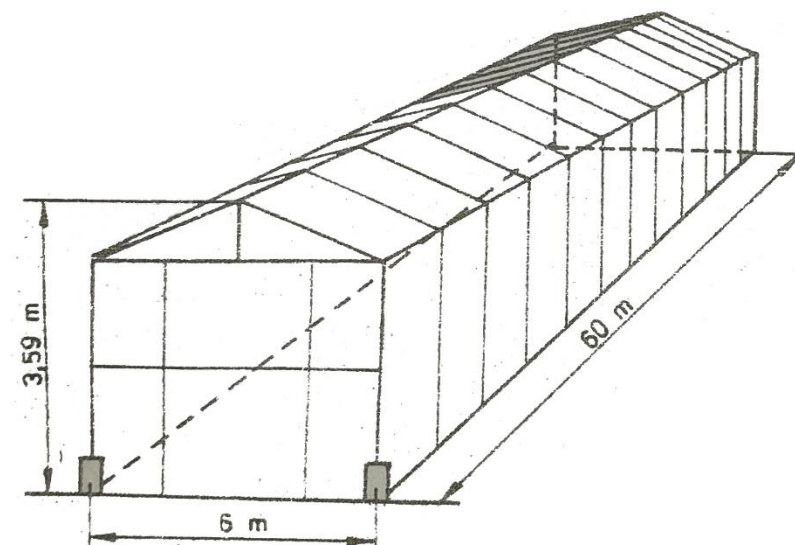


Fig. Sere-solar



<https://br.pinterest.com/pin/378724649907085105/>

Tipuri de solarii utilizate în producție

Solariul are o construcție mult mai simplă decât sera și este protejat cu o folie din material plastic care permite pătrunderea luminii și a radiației solare în interior.

Neavând o sursă de căldură, ciclul său de producție se limitează la perioada primăvară-toamnă. Acolo unde sunt condiții se poate utiliza ca sursă de căldură biocombustibilul.

Scheletul solariului este realizat din arce de țevă sau fier beton sau chiar din lemn și se acoperă cu folie de polietilenă care poate avea următoarele grosimi: 0,01 mm, 0,015 mm, 0,1 mm, 0,15 mm și 0,25 mm.

Suprafața de folie care intră în masa de 1 kg este: 16m²/kg pentru folia subțire și 4 m²/kg pentru folia groasă.

Folia are un coeficient de transmisie a luminii de 80-88%. Spațiile protejate cu folie diferă între ele prin:

Construcție

- Formă
- Înălțime
- Suprafață
- Etc.

După înălțime pot să fie:

- Solarii înalte
- Solarii joase.

Solariul tunel de tip omidă

Solariul tunel de tip omidă – este un solariu jos cu înălțimea de 0,4-0,5 m și lungimea de minim 15 m. Acesta este susținut pe arce din fier beton sau nuiele. El asigură protejarea unei singure culturi, fiind de mici dimensiuni. Lucrările solului pot fi mecanizate doar acelea care se execută înainte de acoperirea solariului cu folie (săpatul, înfigerea arcelor, etc.)

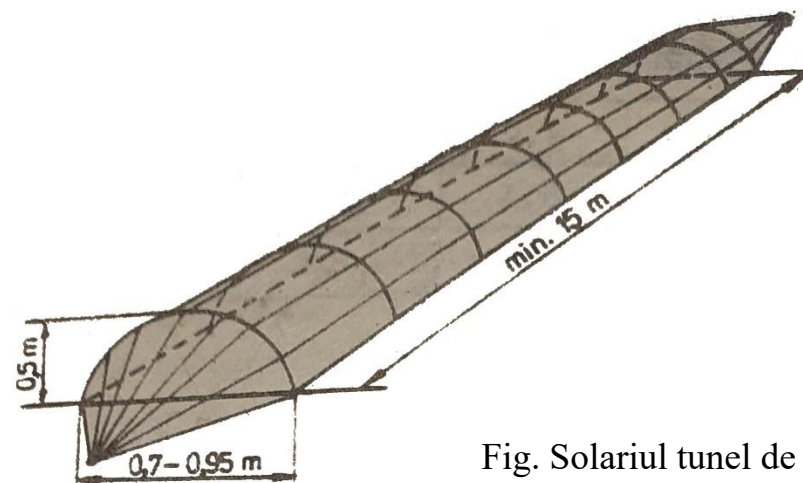


Fig. Solariul tunel de tip omidă



Solariul înalt

Acest tip de solariu are o înălțime minimă de 1,8 m și permite executarea mecanizată a lucrărilor solului și a lucrărilor de întreținere.

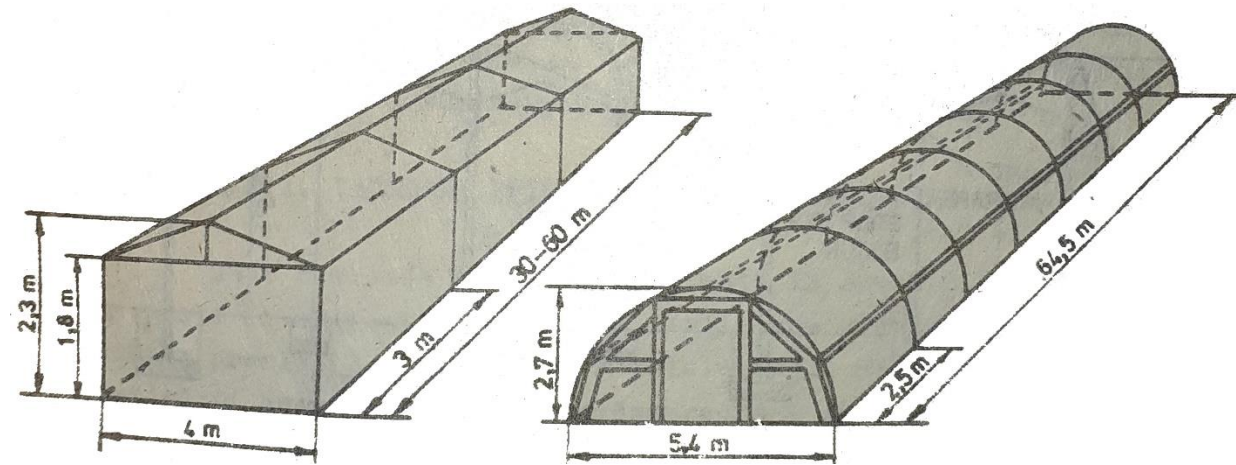
Solariile înalte pot fi:

- Individuale
- Tip bloc

Cele individuale pot fi pe schelet din lemn cu acoperișul în două pante sau pe schelet din țevă sub formă de tunel.

Solariul înalt tip tunel este răspândit în producție în trei variante ale căror caracteristici sunt prezentate în tabel.

Varianta cea mai răspândită este solariul cu deschiderea de 5,4 m care asigură condiții bune pentru executarea mecanizată a lucrărilor solului și de întreținere.



a) cu acoperișul în două pante

b) sub formă de tunel.

Fig. Tipuri de solarii înalte

Solariu de tip tunel	Dimensiuni [m]			
	Lungimea	Lățimea	Înălțimea	Suprafața [m ²]
Mic	66	4,0	2,1	264
Milociu	66	5,4	2,7	356,4
Mare	66	6,0	2,9	396

Solariu bloc

Structura acestui solariu este realizată din stâlpi de beton și lemn pe care se întinde folia. Suprafața ocupată de acest solariu este de 0,5 ha, fiind alcătuit din 50 de tronsoane cu lungimea de 33 m și lățimea de 3 m.

La acoperirea solariului, foile de polietilenă se așează transversal. La capete solariul se închide cu prelate din polietilenă fixate la partea superioară pe niște șipci montate în acest scop, iar la aprtea inferioară pe o altă șipcă din lemn ce se ancorează la sol.

Aerisirea solariului se realizează prin ridicarea prelatelor prin rulare și de asemenea prin îndepărtarea fâșiilor de polietilenă de pe acoperiș.

Pentru a se asigura rezistența necesară a construcției, sub acoperiș este montată o rețea din sârmă galvanizată care susține foile de pe acoperiș și care este fixată de stâlpi.

Acest solariu prezintă o soluție simplă și economică.

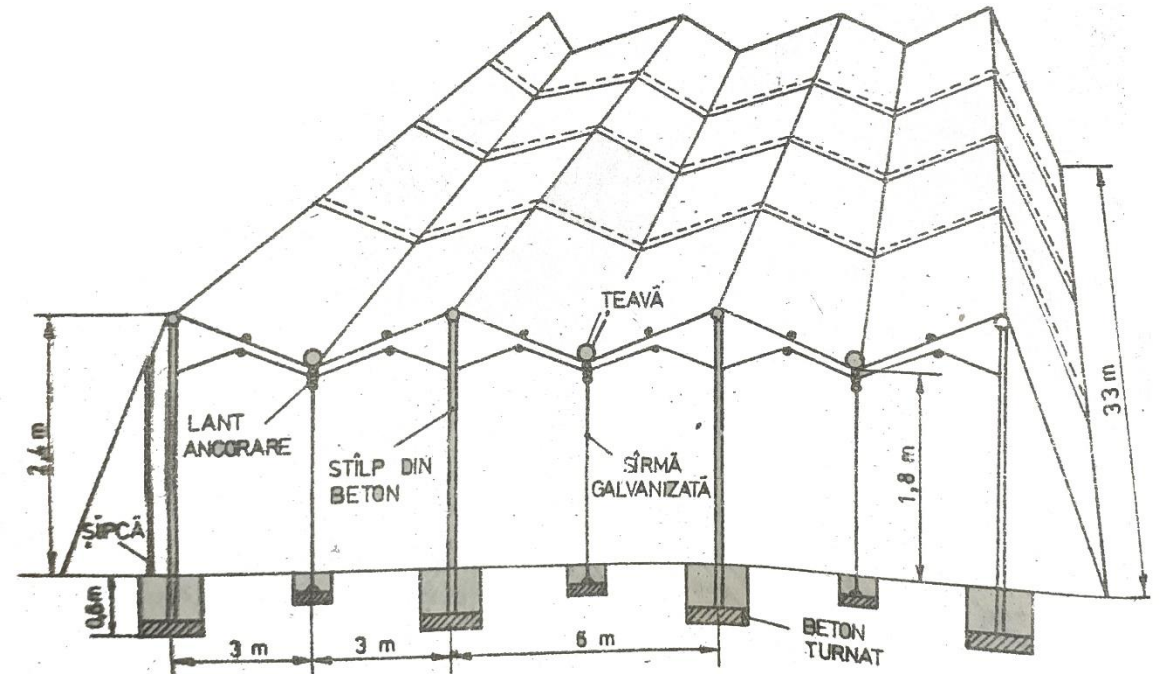


Fig. Solariu bloc



sera din sticle de plastic





[The Eden Project](https://ro.wikipedia.org/wiki/Ser%C4%83#/media/Fi%C8%99ier:Eden_project.JPG), în [Cornwall](https://ro.wikipedia.org/wiki/Ser%C4%83#/media/Fi%C8%99ier:Eden_project.JPG), [Anglia](https://ro.wikipedia.org/wiki/Ser%C4%83#/media/Fi%C8%99ier:Eden_project.JPG).

https://ro.wikipedia.org/wiki/Ser%C4%83#/media/Fi%C8%99ier:Eden_project.JPG

SERE DOM

Beneficii

- Sere rotunde forma sunt de cea mai înaltă durabilitate și stabilitate, cu mult mai mare decât de obicei, familiar toate tipurile. Design aerodinamic, cu o bază largă îi permite să reziste la furtuni severe.
- Avantajul unor astfel de structuri este o rezistență seismică ridicată. Acesta oferă un tip de secțiune de design care distribuie uniform forțele care acționează pe ea și le slăbește în mod semnificativ.
- Un avantaj important al serelor dom - abilitatea de mult timp dețin în interior favorabil temperaturii plantelor, fără încălzire suplimentară. Acest efect este furnizat de formă sferică a structurii. În timpul zilei, aerul se încălzește, se ridică și umple spațiul cupolei. În timpul nopții a deplasat curgere la rece, care direcționează aerul cald în jos pentru a plantelor. soarele după - amiază prin acoperișul transparent și pereții se încălzește din nou solul, care , la rândul său , transmite aerul de căldură. Astfel, există o circulație a aerului, care asigură un microclimat favorabil în seră.
- În interiorul serelor dom nu există niciodată o lipsă de lumină, deoarece pătrunde cu ușurință razele soarelui din toate părțile.
- Datorită formei cupola de economisire de până la 30% din spațiul interior.
- Dome cu efect de seră este foarte mobil, deoarece este format din triunghiuri care pot fi ușor asamblate și dezamblate. Principalul lucru - pentru a se asigura că era aceeași lungime a tuturor elementelor.
- Beneficii economice: materiale de ecranare este cea mai mică printre sere.
- Dome cu efect de seră (foto atașat) este un aspect frumos și decorativ - de fapt, este o bijuterie a site-ului.
- Unul dintre principalele dezavantaje ale structurilor boltite este dimensiunea lor limitată. În interiorul unei sere este imposibil de a plasa o mulțime de paturi și nu foarte convenabil pentru a lucra ca lungime completă stativ este aproape imposibil. Pentru a rezolva această problemă prin creșterea unul dintre principalii săi parametri - diametru.



<https://ro.delachieve.com/dome-cu-efect-de-sera-din-policarbonat-cu-mainile-lor/>

SERE DOM

DEFICIENȚE

- Nu va funcționa să crească plante înalte, astfel încât cupola cu efect de seră insuficient funcțional.
- Complexitatea unității de rafturi pe pereți plane și rotunjite ale cupolei.
- Construcția acestor sere este foarte complicată. Efectuați calcule și a aduna propriile ei mâini nu este atât de ușor (dar este posibil). Se compune dintr-o rame poligonale și triunghiulare, care nu au întotdeauna posibilitatea de a face la domiciliu, astfel încât acestea trebuie să rezervați undeva pe o parte, iar acest lucru duce la o creștere a costului întregii structuri. În acest caz, puteți utiliza ansamblul de sere gata cupole. scheletul lor este format din profile metalice și rapid și ușor de asamblat.



<https://discover.turistintransilvania.com/ro/gradina-botanica-jibou-8181/>

