A X-a Conferință Națională multidisciplinară - cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL - fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEŞ, 2010

SOLUȚII CONSTRUCTIVE ŞI TEHNOLOGII AVANSATE PENTRU REALIZAREA SERELOR

Dumitru MARUSCIAC, Ancuța Nadia JURCO,
Ionuț MOŞ, Dorin MAIER

CONSTRUCTIVE SOLUTIONS AND ADVANCED TECHNOLOGIES TO ACHIEVE GREENHOUSE

This paper presents constructive solutions, advanced technologies and specific facilities to achieve modern greenhouses for forced culture of vegetables and flowers, which can be done both in the conventional system (with soil) as well as unconventional system (without soil); presents natural environmental factors and microclimate factors, knowing that the plants depend on these factors, as well as outlines of resistance structures with related closures.

Cuvinte cheie: construcții de sere, structuri, elemente de închidere, factori de mediu

1. Introducere

Construcțiile pentru realizarea producției vegetale sunt destinate culturii forțate a legumelor şi florilor, în vederea creşterii producției la hectar, precum şi a unei distribuții în timp a recoltei deosebită de cea obținută în condiții naturale, care se poate realiza atât în sistemul convențional (cu sol) cât şi cu sistemul neconvențional ("fără sol"), utilizat tot mai mult în ultima perioadă.

Serele sunt construcții destinate producerii extrasezoniere de legume, flori sau material săditor, având suprafețele exterioare din

sticlă sau alte materiale transparente, în care se realizează un microclimat artificial favorabil culturilor, independent de anotimp şi de starea vremii.

2. Soluții constructive

2.1. Factori de mediu natural şi de microclimat

În sere trebuie să se asigure microclimatul potrivit pentru fiecare specie cultivată, cu variații foarte mici, ştiind că plantele sunt cu totul dependente de condițiile mediului ambiant.

Principala sursă de lumină în sere o constituie lumina naturală, energia radiantă a soarelui trebuind să ajungă la plante şi sol; este important ca radiațiile cu lungime de undă între 4 000 ... 8 000 Â să poată pătrunde prin elementele de închidere.

Sub aspectul temperaturii, plantele au viață subordonată temperaturii mediului (din aer şi sol), căldura mediului fiind absolut necesară sintezei hidraților de carbon (cu rol catalizator). Plantele din sere nu suportă variații mari de temperatură.

Cu privire la conținutul de gaze din aer, se menționează faptul că plantele consumă prin asimilația clorofiliană, bioxid de carbon şi degajă oxigen, contribuind astfel la menținerea echilibrului în natură. Deoarece cantitatea de CO_2 degajată prin procesele biologice din sol nu este suficientă, în practică se recurge la nutriția suplimentară cu CO_2 prin arderea unor gaze (gaz metan). Conținutul optim de CO_2 se stabileşte în funcție de cultură şi variază între 0,3-0,6 %.

2.2. Scheme de structuri de rezistență

Evoluția construcțiilor de sere a dus la concepții variate de realizare a schemelor de structuri de rezistență şi elementelor de închidere, în funcție de tipurile de culturi obținute şi de condițiile locale, în special pentru sere individuale şi sere bloc. Serele cu deschideri mici, sunt utilizate în primul rând pentru producerea răsadurilor şi pentru înmulțirea plantelor. Interioarele serelor cu deschideri mici (figura 1) sunt amenajate în mod diferit. Din punct de vedere constructiv, aceste sere cu deschideri mici (3,00 ... 7,50 m) se pot realiza din coamă, căpriori şi şipci de lemn tratat împotriva biodegradării (figura 1).

Sere individuale cu deschideri medii şi mari (9...18 m), se utilizează, în general, pentru producerea legumelor şi cultura florilor, care necesită o luminozitate foarte bună. Din punct de vedere

constructiv serele individuale cu deschideri medii şi mari se pot realiza în varianta clasică (din lemn) şi varianta modernă din lemn şi metal sau din metal (figura 2). Oțelul folosit pentru realizarea elementelor structurale trebuie protejat împotriva corodării.

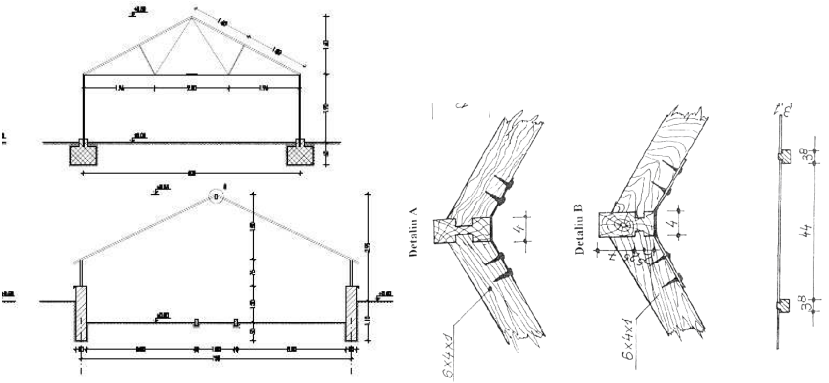


Fig. 1 Scheme de sere individuale cu deschideri mici şi detalii A, B

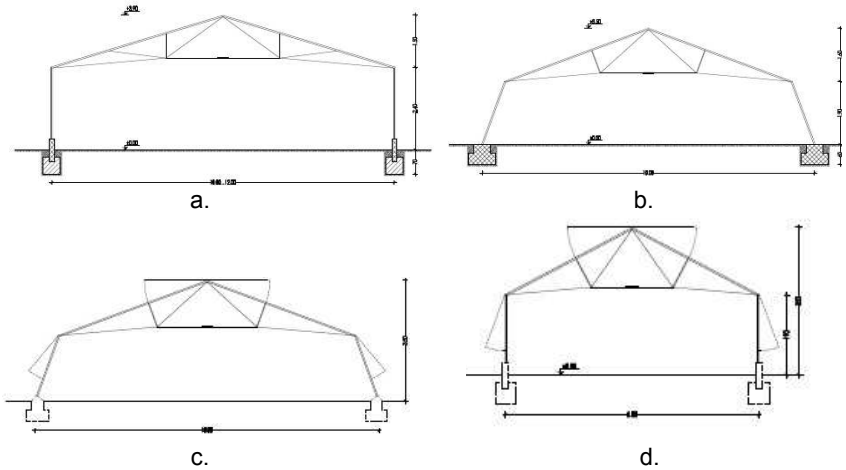


Fig. 2 Sere individuale cu deschideri medii şi mari
a, b – din lemn şi metal; c, d – din metal

Serele bloc sunt specifice culturilor forțate de tip industrial şi au dimensiuni practic nelimitate, cu deschideri şi travei de 3,00 ... 9,60 m, dictate de posibilitățile de mecanizare a lucrărilor, se realizează cu

structura de rezistență alcătuită din stâlpi şi grinzi, ce constituie cadre pe două direcții. Cadrul transversal este alcătuit dintr-o coardă orizontală sau fermă şi din stâlpi metalici, ce reazemă pe stâlpişori prefabricați din beton armat, introduşi în teren şi pozați pe un pat din beton turnat monolit (figura 3).

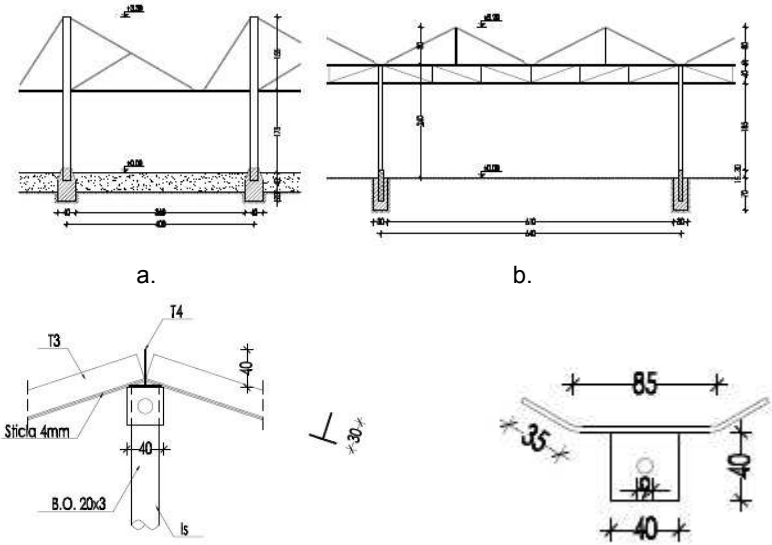


Fig. 3 Scheme de structuri de rezistență pentru sere bloc (a, b) şi detalii aferente (c): Is- stâlp; T_3- căprior; T_4- coamă

Prin utilizarea serelor bloc (1...3 ha) se obține pe lângă o bună utilizare a terenului şi randamentul cel mai bun din punct de vedere tehnologic. Totodată se obțin pierderi reduse de căldură, rezultând un consum mic de energie termică şi un consum redus de metal.

Un exemplu caracteristic de seră bloc cu vedere în plan, secțiune transversală şi longitudinală este prezentat în figura 4.

2.3. Elemente de închidere specifice pentru sere

Materialele de închidere pentru pereți şi acoperiş trebuie să asigure o iluminare optimă în interiorul construcției. În mod obişnuit, la sere se foloseşte sticlă transparentă de 4 mm grosime sau geam semicristal pentru acoperiş şi sticlă transparentă de 3 mm pentru pereții

laterali, mase plastice ca material de închidere (polietilena, policlorura de vinil, poliamida şi poliesterii).

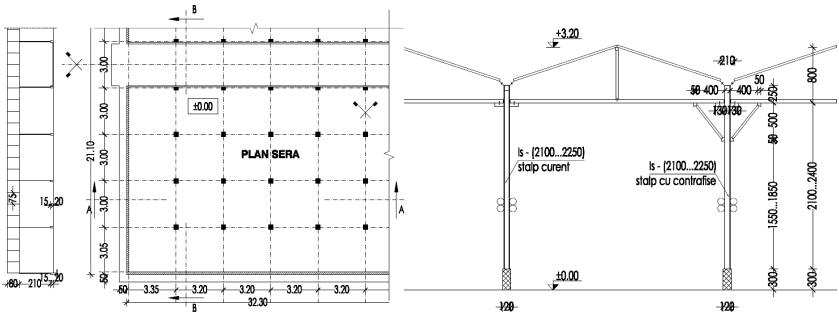


Fig. 4 Seră bloc
a - plan; b - secțiune transversală; c – secțiune longitudinală

Prin compararea celor două materiale de bază rezultă că transparența maselor plastice este însă mai redusă decât a sticlei.

Foliile de masă plastică (îndeosebi cele de polietilenă) au o oarecare permeabilitate la gaze (oxigen, bioxid de carbon), fapt care contribuie la creşterea productivității culturilor.

În ceea ce priveşte izolația termică, transferul de căldură la serele cu închiderea din mase plastice este mai mare decât la cele cu închiderea din sticlă. Foliile din mase plastice sunt permeabile pentru razele calorice, ducând la răcirea aerului şi a solului prin radiație mult mai puternică decât la serele cu închideri din sticlă; cea mai mare pierdere de căldură o permite polietilena, apoi policlorura de vinil.

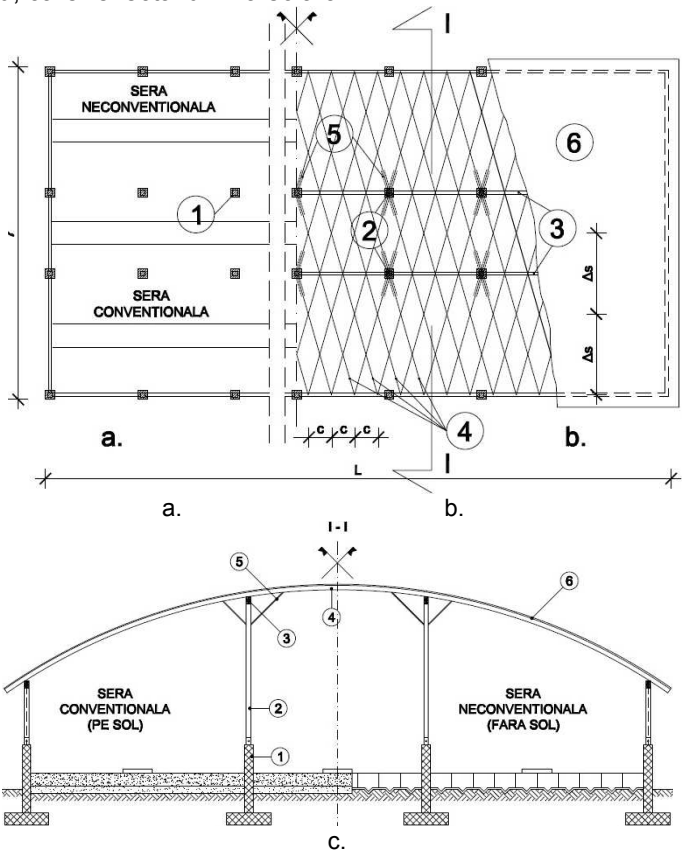
Pentru o protejare mai bună a culturilor se poate recurge şi la dubla acoperire a construcțiilor cu materiale plastice flexibile, respectiv cu polietilenă sau cu policlorură de vinil.

Dezbaterile cu privire la folosirea serelor acoperite cu sticlă sau a celor acoperite cu materiale plastice a scos în evidență faptul că ambele prezintă avantaje şi dezavantaje şi de aceea folosirea lor în viitor se va face de la caz la caz.

3. Sere moderne

În vederea perfecționării sistemelor constructive din punct de vedere tehnic, al consumului de materiale şi al prețului de cost, au fost concepute atât pe plan național cât şi internațional, noi tipuri de sere moderne.

Serele moderne au numeroase caracteristici constructive noi cu deschideri medii şi mari şi cu spații libere pentru instalații de ecranare sub acoperiş şi de-a lungul pereților laterali. Fantele pentru ventilație au dimensiuni relativ mari, ocupând până la 25 % din suprafața acoperişului serei. Pentru controlul factorilor de microclimat (temperatură, lumină şi umiditate) s-au conceput soluții moderne: irigarea acoperişului folosind instalații cu picături fine de înaltă presiune pentru a prelua o parte din căldura din interiorul serei şi cu instalații de ecranare acoperite cu un anume procentaj de fire de aluminiu, care reflectă lumina solară.



a. b.

c.

Fig. 5 Seră tip D. Marusciac

a – plan sol; b – plan acoperiş; c- secțiune transversală: 1 – fundație cu stâlp în elevație din beton armat; 2 – stâlp din profile metalice; 3 – grindă longitudinală; 4 – acoperiş cu structura spațială; 5 – învelitoare

Pe plan național a fost conceput la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca sera tip D. Marusciac (figura 5), pentru deschideri medii şi mari (12...30 m), cu un acoperiş uşor cu structură spațială din profile cu pereți subțiri din oțel galvanizat sau aluminiu. Sera poate fi dotată cu toate tehnicele posibile de economisire a energiei termice (plăci din material sintetic, instalații de umbrire cu ecran simplu sau dublu etc.).

Pe plan internațional au fost concepute diverse tipuri de sere de tip nou, dintre care cele mai semnificative sunt:

Sera tip DACE-VENLO (figura 6) care se poate realiza cu mai multe lățimi (9,40; 9,60 şi 12,80 m) şi înălțime la jgheab de 3,00 m la 5,00 m. Structura serei, este realizată din oțel şi se potriveşte tuturor instalațiilor necesare pentru încălzire, ecranare şi irigare şi este proiectată pentru încărcări de zăpadă de la 25 kg/m^2 până la maximum 75 kg/m^2.

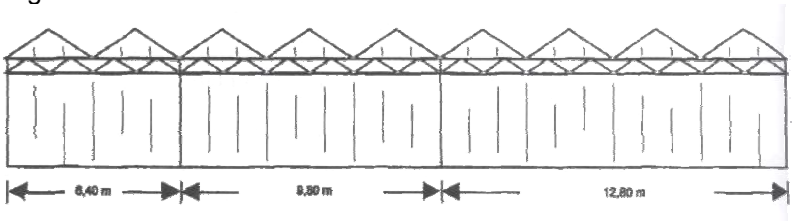


Fig. 6 Sera tip DACE-VENLO cu deschiderea traveei de 6,40 m; 9,60 m şi 12,80 m

Sera tip WIDE-SPAN (figura 7), construită de firme cum sunt Thermoflor, Dalsem, Alcoa-Agro (S.U.A.), are mărimile standard de 8,0; 9,60 şi 12,8 m lățime.

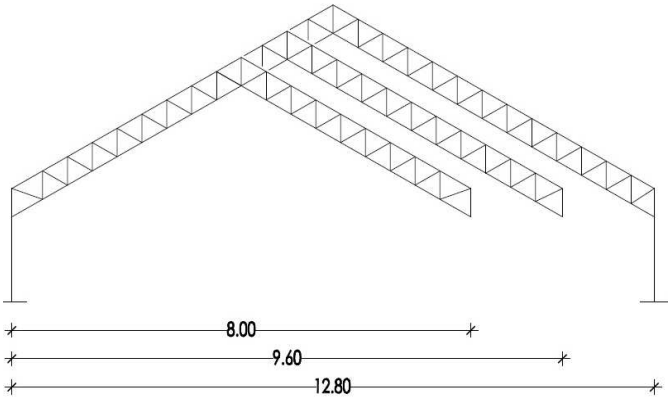


Fig. 7 Sera tip WIDE-SPAN – cu deschideri modulate

Acest sistem de seră este valoros datorită: utilizării profilelor subțiri din aluminiu; sistemului rapid de drenare a apei; pierderilor minime de lumină; fixarea sticlei se poate face în garnituri de cauciuc sau în profile albe din plastic; este un tip de seră solid, eficient şi durabil, asigurând spațiu de lucru economic.

4. Concluzii

■ Construcțiile pentru realizarea producției vegetale trebuie să constituie mijloace adecvate pentru corectarea climatului natural şi crearea unor condiții cât mai apropiate de cerințele ecologice ale diverselor specii de plante.

■ Culturile horticole „fără sol" constituie în prezent o realitate de vârf a tehnologiilor foarte performante care au câştigat deja o poziție de frunte în producția vegetală a agriculturii mondiale.

BIBLIOGRAFIE

[1] Marusciac, D., Darie, M., Jerghentă, V.A., *Construcții agricole,* Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1982.
[2] Marusciac, D., *Construcții moderne din lemn*, Editura tehnică, Bucureşti, 1997.
[3] Marusciac, D., A., N., Jurco, T. Fornvald etc., *Soluție eficientă pentru construcții moderne* Editura AGIR, Bucureşti 2009.
[4] Sîrbu, Marcela, Tănăsescu, Ioana, *Materiale şi elemente de construcții*, Editura Risoprint Cluj-Napoca, 2004.

Prof.Dr.Ing.Dumitru MARUSCIAC, Drd. Ing. Ancuța Nadia JURCO,
Drd. Ing. Ionuț MOŞ , Drd. Ing., Dorin MAIER
Catedra de Construcții Civile şi Fundații, Facultatea de Construcții,
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
e-mail:dumitru.marusciac@cif.utcluj.ro, pukamica@yahoo.com,
ionutmos80@yahoo.com, dorin_mayer@yahoo.com,
telefon:0724222900, 0755824271, 0742035530, 0764158308