

SERALARIN TASARIMI DERSİ

(Sera Yapı Elemanları)

Prof. Dr. Berna KENDİRLİ

Sera Yapı Elemanları

- Zemin
- Temel ve Duvarlar (subasman, yan)
- Çatı elemanları
- Kapı ve havalandırma açıklıkları
- İskelet malzemeleri
- Örtü malzemeleri

Zemin

- **Sera temel zemini,** kolon smellerine veya temel duvarlarına iletilen yükü taşıyan yapı elemanıdır.
- Zeminin bütün temel boyunca homojen bir yapıda olması önemlidir.
- Zeminin yük taşıma gücü zemin toprağının cinsine bağlıdır.

Kaba çakılın emniyeti 8 kg/cm²

Kumun emniyeti 2 kg/cm²

Sert kilin emniyeti 3-4 kg/cm²

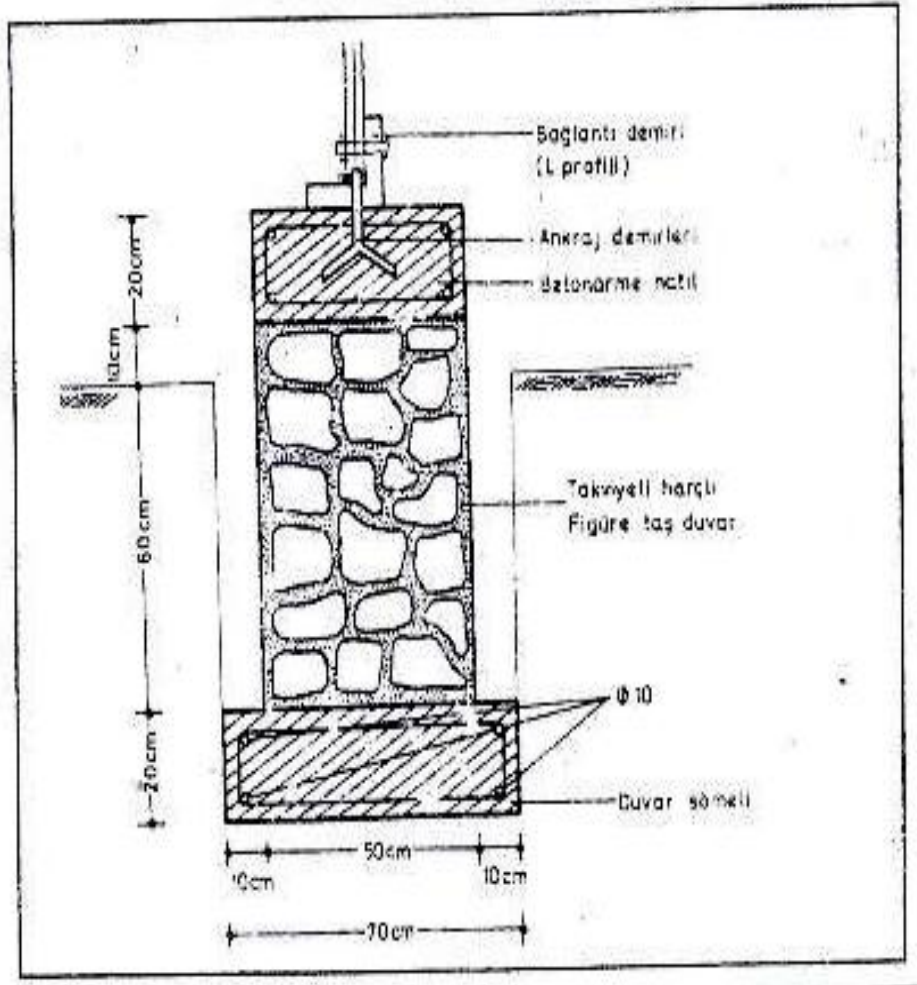
Temel ve Duvarlar

- Temel duvarı cam ve sert plastik örtülü geniş açıklıklı blok seralarda önemlidir. **(sürekli temel)**
- Polietilen örtülü seralarda bireysel **(tekil) temeller** yeterlidir.
- Cam seralarda temel duvarı taş ya da betondan yapılabilir.
- Temelde taş kullanılmayacaksa, 20-30 cm genişlikte ve 80-100 cm yükseklikte **betonarme perde** temel duvarı olarak kullanılır.
- Rüzgar yükü ve üst ağırlıkların fazla olduğu gevşek zeminli yerlerde temel duvarlarının daha dayanıklı yapılması gerekir.
- Bunun için sera iskeletini taşıyan kolonların altına bireysel beton **sömeller** dökülür. Sömel betonları bir çevre betonu ile birbirine bağlanır.

Temel ve Duvarlar

- Plastik seralarda her kolonun altında **20x30x40cm** boyutlarında veya **20-30cm** **çapında**, **30-40cm** **derinliğinde** silindirik beton dökmek yeterlidir.
- Plastik seralarda temel duvarları sera iskeletini oluşturan yapı elemanlarını temele bağlar.
- Aynı zamanda serayı devirmeye çalışan rüzgar yüklerine ağırlığıyla karşı koyar.

Temel ve Duvarlar



- Temel duvarının genişliği, duvarda kullanılan yapı malzemesinin cinsine bağlıdır.
- Beton sömeller ve briket duvarlar 35 cm
Tuğla duvarlar 25-35 cm
Taş duvarlar 50 cm'den az olamaz.

Temel ve Duvarlar

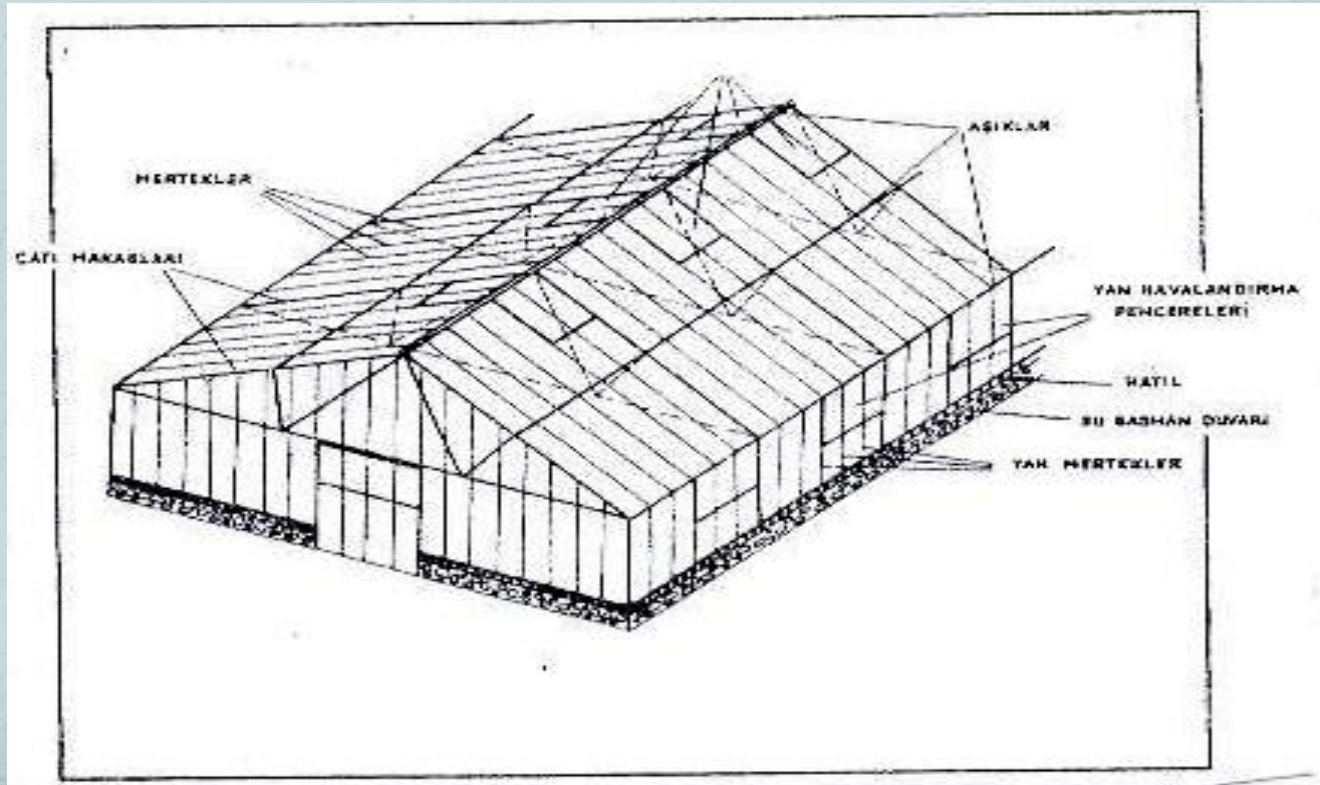
- **Subasman duvarı**, temel ile üst yapı elemanlarını birbirine bağlar.
- Subasman duvarı yüksekliği sera içinde bitkilerin yetiştirildiği düzeye göre değişir.
- Subasman duvarları genelde, 15-30cm yükseklikte yapılır.
- Genişlikleri temel duvarının genişliğine bağlıdır.
- **Sera yan duvarları**, çatı ağırlığını ve sera yan yüzeylerine etki eden rüzgar yükünü karşılayan yapı elemanlarıdır.
- Sera yan duvarları kolonlar, aşıklar ve merteklerden meydana gelmişlerdir.
- Yan duvarların esas iskeletini oluşturan kolonlar, çatı makaslarının yüklerini temele iletirler ve çatı makaslarıyla bir çerçeve oluştururlar.

Temel ve Duvarlar

- **Sera yan duvar yüksekliği**, damlalık aşığı ile kolon ayağı ve temel duvarı üst kotu arasında kalan yüksekliktir.
- Seralarda bu yükseklik iklim koşullarına ve yetiştirilecek bitkilerin boyuna bağlıdır.
- Kolonlar, alüminyum alaşımı yada çelik olabilir. Kesit yüzeyleri I,U profilleri ile içi boş daire, kare veya dikdörtgen olabilir.

Çatı Elemanları

- **Mertek,** camların ya da diğer örtü malzemelerinin yerleştirildiği elemanlar.
- **Aşıklar,** merteklerin yükünü taşıyan ve çatı makaslarının düğüm noktalarına ileten, çatı makaslarını birbirine bağlayan elemanlar.
- **Çatı makası,** tüm çatı yükünü mesnet noktalarından kolonlara aktaran elemanlar.



Çatı Elemanları

- Çelik konstrüksiyonlu cam örtülü seralarda **merteklerin** yapımında mutlaka **T profilleri** kullanılmalıdır.
- Çatı elemanları projelenirken üzerine gelen ve gelebilecek yüklere karşı **eğilme, burkulma ve sarkı** yönünden kontrol edilmelidir.
- Çelik çatı elemanları birbirine kaynak yada bulonlarla, alüminyum alaşımlı malzemeler ise sadece bulonlarla bağlanır.
- Çatı açıklığı 3m'den az olan beşik çatılı seralarda çatı makasına gerek yoktur.

Kapı ve havalandırma açıklıkları

- **Kapı**, seraya giriş ve çıkışı sağlamak amacıyla seranın ön ve arka duvarlarında bulunan yapılardır.
- Her bir serada bir veya iki adet genişliği 90-180cm yüksekliği 2 m olan kapıların bulunması gerekir.
- Kapılar menteşeli ya da sürgülü olabilir. Menteşeli kapılar alan kaybı yaratmaması için içten dışa doğru açılmalıdır.
- **Havalandırma açıklıkları**, serada ısı ve nem birikimini optimum bir dengede tutmak amacıyla kullanılan doğal havalandırma elemanlarıdır.
- Doğal havalandırma sistemlerinde pencereler çatı mahyasının her iki yanında mahya uzunluğunca, ve sera yan duvarlarında saçak altı uzunluğunca yerleştirilir.
- Doğal havalandırmada çatı pencerelerinin toplam alanı sera taban alanının 1/6-1/4'ü kadar olmalıdır.

İskelet malzemeleri

- Seralarda iskelet malzemesi olarak elik malzeme kullanılır. Seralarda kullanılan çelikler “normal yapı elikleridir.” Piyasada **sa levha, profil elik** ve **betonarme çeliği** şeklinde bulunur.
- Betonarme elikler, sera temel duvarlarında ve su basman hatıllarında **betonarme donatısı** olarak kullanılır.
- Seraların konstrüksiyon elemanlarının yapımında ise **profil çelikler** kullanılır.
- **Profil elikler**, doğrudan yüklere karşı koyacak biçimde şekil kazandırılan çeliklerdir. Kesitlerin şekilleri statik hesaplamalarda dikdörtgen veya kare şekillerini andırmaktadır.

İskelet malzemeleri

- Seralarda eksenlerine paralel yük taşıyan **(dikey elemanlar)** çatı elemanları ve kolonların yapımında **kare benzeri kesitler**,
- Eksenlerine dik yük taşıyan **(yatay elemanlar)** kiriş, aşıklık, mertek gibi elemanların yapımında ise **dikdörtgen benzeri kesitler** kullanılır.
- Seraların yapımında en çok kullanılan profil şekilleri **I , T, L profil** çelikleri ile **kutu** ve **boru profilleridir**.

İskelet malzemeleri

- **I profilleri**, dar başlıklı (dikdörtgen) ve geniş başlıklı (kare) I profilleri bulunmaktadır. Dar başlıklı olanlar **aşıklarda**, geniş başlıklı olanlar **kolonlarda** kullanılır.
- **T profilleri**, çatı örtü malzemesini taşıyan **merteklerde** kullanılır.
- **L profilleri**, en ekonomik kesitli çeliklerdir. Kolları birbirinden farklı uzunlukta (dikdörtgen) ve kolları eşit uzunlukta (kare) olanları vardır. Eşitkenarlı L çelikleri **çatı makası elemanlarında** tercih edilir.
- **Kutu profilleri**, iki adet L çeliğinin birleştirilmesi ile ya da çelik levhaların kıvrılmasıyla yapılabilir.
- **Boru profilleri**, yuvarlak kesitli içi boş profillerdir. Çapı 51mm'den büyük borular sera kolonlarında kullanılabilir.
- Oksidasyona karşı seralarda kullanılacak tüm çelik elemanların sıcak daldırma yoluyla **galvanizlenmesi** gerekir.

Örtü Malzemeleri

- ***Sera örtü malzemelerinde aranan özellikler:***
 - Dayanıklılık
 - Işık geçirgenliği
 - Isı yalıtımı
 - Ağırlık-mukavemet oranı
 - Sıcaklık limitleri
 - Döşeme kolaylığı
 - Ekonomi

Örtü Malzemeleri

- **CAM**
- Camın yoğunluğu 2.5 g/cm^3 'tür. Seralarda kullanılan 3-4 mm kalınlığındaki camların bir metrekaresinin ağırlığı $8-10 \text{ kg/m}^2$ 'dir.
- Camın birim alana verdiği ağırlık fazladır.
- Buna karşın ışık geçirgenliği yönünden en iyi malzemedir.
- Cama en uygun yapı iskelet malzemesi, **çelik** veya **alüminyum alaşımı metal** malzemelerdir.
- Sera üst yüzey kaplamasında kullanılan camın kalınlığı, dolu yağışı olmayan bölgelerde 3mm, dolu yağışı olan bölgelerde ise 4-5 mm olabilir.

Örtü Malzemeleri

- **PLASTİKLER**
- **Plastik malzemelerin üstünlükleri,**
 - özgül ağırlığı az,
 - mukavemetleri fazla,
 - aşınma ve korozyona dayanıklı,
 - asit, baz ve tuzlardan etkilenmemesi,
 - kolaylıkla renklendirilebilmesi,
 - ısı, ses ve elektrik yalıtımının yüksek olması,
 - cama göre daha az kırılğan olmasıdır.

Örtü Malzemeleri

- **Plastik malzemelerin sakıncaları,**
 - mekanik özelliklerinin sıcaklıkla değişmesi,
 - kuvvet uygulandığında şekil değiştirmesi,
 - sünme özelliği göstermesi,
 - organik çözücülere karşı duyarlı olmasıdır.
- Plastik terimi, kimyasal yollarla elde edilen büyük molekül ağırlığındaki bazı organik maddeleri kapsar.
- **Termoplastlar** ve **Duroplastlar** olmak üzere iki gruba ayrılırlar.

Örtü Malzemeleri

- **Termoplastlar,** sıcaklık etkisiyle hareket etme kabiliyetinde olan tek boyutlu zincir moleküllerden meydana gelmiştir. Isıya bağlı olarak yumuşar, soğuyunca sertleşirler.
- **Duroplastlar,** ısı etkisi ile yumuşak halde iken yapılan ilk sertleştirmede üç boyutlu ağ molekülleri meydana getirirler. Tekrar yumuşamazlar.
- Sera örtü malzemesi olarak kullanılan plastikleri, **plastik** ve **sert yapıda** olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür.

Örtü Malzemeleri

- Serada ***plastik yapıda*** olan örtü malzemeleri piyasada saydam, geniş kumaş topları biçiminde satılır. Genişlikleri 3- 12m arasında değişir.
- ***Sert yapıda olanlar*** ise levhalar halinde kesildiğinde kendi ağırlığını taşıyabilecek yapıdadır. Piyasada genişliği 60-80cm olan levhalar halinde bulunurlar.

Örtü Malzemeleri

- **Plastik yapıda olanlar:**

- Polietilen (PE)
- Polyester
- Vinil
- Polivinilflorid
- Florokarbon polivinilflorid
- Yumuşak PVC
- Plastik paneller

- **Sert yapıda olanlar:**

- Polivinilklorid (PVC)
- Akrilik
- Polyester (milar)
- Fiberglas
- Plexiglas
- Polimetilmetakrilat (PMMA)
- Polikarbonat

Örtü Malzemeleri

- **Polietilen (PE)**
- Ucuz olmaları,
- Daha basit sera konstrüksiyonu istemeleri,
- İstenildiği an açılıp kapanabilmeleri,
- Döşemesinin basit olması,
- Az işçilik istemesi,
nedeniyle tercih edilmektedir.

Örtü Malzemeleri

- **Polietilen (PE)**
- Ucuz olması nedeniyle en çok kullanılan sera örtü malzemesidir.
- Seralarda kullanılmaya uygun kalınlığı çatı üstünde 0.1-0.15mm, yan duvarlarda 0.05-0.10mm'dir.
- Kısa dalgalı (UV) ışınımına karşı bir katkı maddesi bulunmayanların servis ömrü 4-6 aydır.
- Işık geçirgenliğinde önemli bir özellik olan kırılma indeksi cama yakındır.
- Seraya 15-20 derece sıcaklıkta gerilmesi, sıcaklık düştüğünde gerilme ve yırtılmaları önler.
- Plastik örtülere UV ışınların etkisini azaltan stabilizen maddelerin katılması ile ömürleri 3 yıla kadar çıkarılabilmektedir.
- Polietilenin bir özelliği de statik elektrik yüklü olmasıdır. Bu nedenle havadaki tozları yüzeyine çeker ve yağmurlarla yıkanmayacak biçimde kirlenir. Bu özelliği zamanla ışık geçirgenliğinin azalmasına neden olur.

Örtü Malzemeleri

- **Plastik Paneller**
- Plastik malzemelerin fiberglas, akrilik, polyester gibi rijit karakterdeki malzemeler yardımıyla sertleştirilmesi atmosferik koşullara dayanım ömrünü ve statik direncini artırır.
- Akrilik kaplamalı plastiklerin dayanım ömrü 5-6 yıldır.
- Düz veya ondüleli çeşitleri vardır.
- Isı korunumunu daha iyi düzeyde tutmak için sera örtülerinde çift katlı veya ara bölmeli olarak kullanılmaktadır.
- Polikarbonat 2-10 mm, PMMA ise 16-22 mm kalınlıktadır.

Örtü Malzemeleri

Malzeme	Kalınlık (mm)	Işık geçirgenliği (%)
Cam	3.00	90-92
PE	0.1-0.2	92-93
PE (UV Katkılı)	0.1-0.2	90-92
PE (Çift Katlı)	0.1	85
PVC (Film)	0.1-0.2	85-90
Tedlar (PVF)	0.1	93
Tedlar (Çift Katlı PVF)	0.1	87
Polyester (Melinex)	0.125	89
Polyester (Çift Katlı Melinex)	0.125	79
Teflon (FEP)	0.05	96
Teflon (Çift Katlı)	0.05	92
Teflon (Üç Katlı)	0.05	89