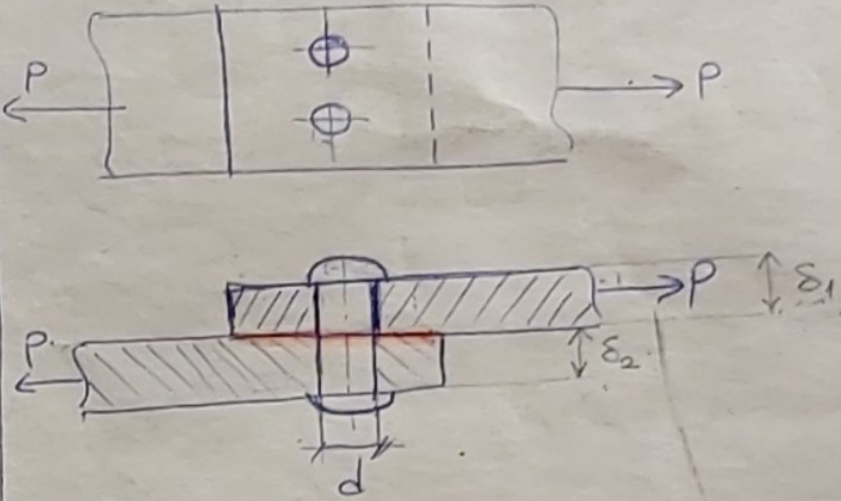


Perginli Ekler:

Lerhaların perçinlerle eklenmesi iki türlü yapılabilir:

a) Tek tesirli perçin ekleri:



Tek tesirli eklerde;

τ_{em} : Perçin malzemesinde ^{emniyet} güvenli gerilmesi

d : Perçin çapı

a) Q_1 : Bir perçinin alabileceği kesme kuvveti (Kesmeye göre)

$$Q_1 = \frac{\pi d^2}{4} \tau_{\text{em}} \quad (5)$$

Birleşimde n tane perçin varsa:

$$P_1 = n Q_1 \quad (6)$$

birleşimin taşıyabileceği P kuvveti bulunur.

Burada her perçinin eşit kuvvet aldığı kabul edilir.

Bu kabul; P kuvvetinin perçin deliklerinin ağırlık merkezinden geçmesi ve perçin çaplarının birbirinin aynı olması için doğrudur.

Perçinli eklelerde ezilme tehlikesi de söz konusudur. (3)

$\delta_{\min}$: leuha kalınlığı (eklenen iki leuhadan ince olanının kalınlığı)

σ_{e2} : Malzemenin ezilme gerilmesi

d: Perçin çapı ise,

~~Ezilmeye göre~~ Ezilmeye göre:

b) Bir perçinin ezilmeden dolayı ^{emniyetle} güvencilerle alabileceği kuvvet:

$$Q_2 = d \cdot \sigma_{e2} \cdot \delta_{\min} \quad (7)$$

$d\delta =$

dır. Burada $\delta_{\min}$: eklenen iki leuhadan ince olanın kalınlığı.

n adet perçin için hesap yapılıyorsa; ezilmeye göre taşınabilecek P kuvveti:

$$P_2 = Q_2 \cdot n \quad (8)$$

şeklinde hesapların Birleşim P_1 ve P_2 kuvvetlerinden küçüğünü taşıyabilir. Perçin sayısı n eğer P biliniyorsa $Q_{\min}$, Q_1 ve Q_2 nin küçüğü alınarak

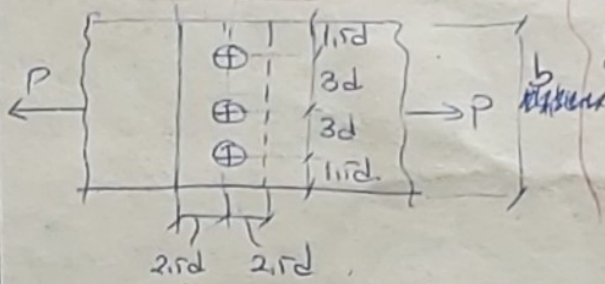
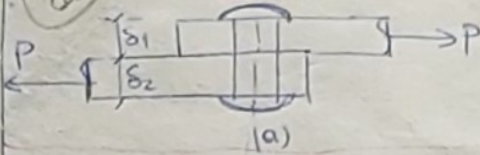
$$n \geq \frac{P}{Q_{\min}} \quad (9)$$

şeklinde hesaplanır.

Eklenerek leuha kalınlıklarına göre perçin çapı seçimi, aşağıdaki ampirik formüller yardımı ile yapılabilir.

$$\delta < 12 \text{ mm için: } d = (\delta + 10) \text{ mm} \quad \dots (10)$$

$$\delta > 12 \text{ mm için: } d = \left(\frac{\delta}{2} + 16 \right) \text{ mm}$$



(b) Verleştirmek

olduğunu görebiliriz) gerekli perçin sayısını bulunuz b) Levha genişliğini hesaplayınız. c) ekleme tertibini yapınız.

$$T_{ab} = 2\pi \frac{\text{gpm}}{\text{gmm}} \text{ aliniz}$$

Görüm: 4 -

Çözüm: 4 -
Bir perçinin kasmaya göre taşıyabileceği kuvvet: $Q_M = \frac{\pi d^2}{4} \tau_{\text{Sermn}}$

$$Q_1 = \frac{\pi (1.6)^2}{4} 1000 = 2010 \text{ N.}$$

Bir perçinin ezilmeye göre taşıyabileceği kuvvet: $Q_2 = d \cdot S_{\min} \cdot \sigma_{ez}$.

$$Q_2 = (1,6)(0,8)(2.1000) = 2560 \text{ N}$$

Gerçekli perçin sayısı: $n \geq \frac{P}{Q_{\min}} = \frac{6 \cdot 10^3 \text{ N}}{20 \cdot 10} \Rightarrow \boxed{n \approx 3 \text{ perçin}}$

EKONOMI TERTIER!

Lexha, genisligi : **b** ise 1

perçinler arası: $3d$

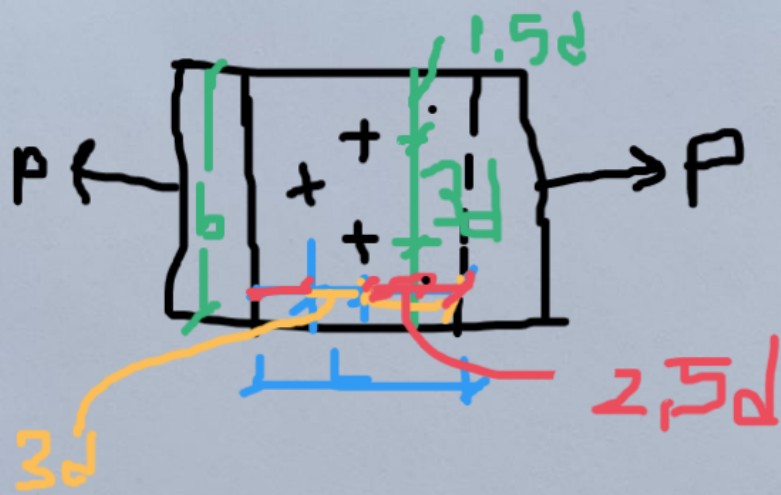
son persin sırasının kenara uzaklığı: $4,5d$ alınarak,

$$b = 2(1.5)d + 3d + 3d = 9d$$

$$b = 8d \quad b = 8 \cdot (1,6 \text{ cm}) = 14,4 \text{ cm}$$

$$b = 14,4 \text{ cm}$$

(soru: 6) diraynı sehlını vermektadır.



$$b_{\min} = 3d + 2(1.5d)$$

$$b = 30 \text{ cm} \checkmark$$

$$\phi d = 2 \text{ cm}$$

$$\Delta b = b - b_m$$

$$= 30 - 12 = 18$$

$$\Delta b / 4 = 18 / 4 = 4.5 \text{ cm}$$

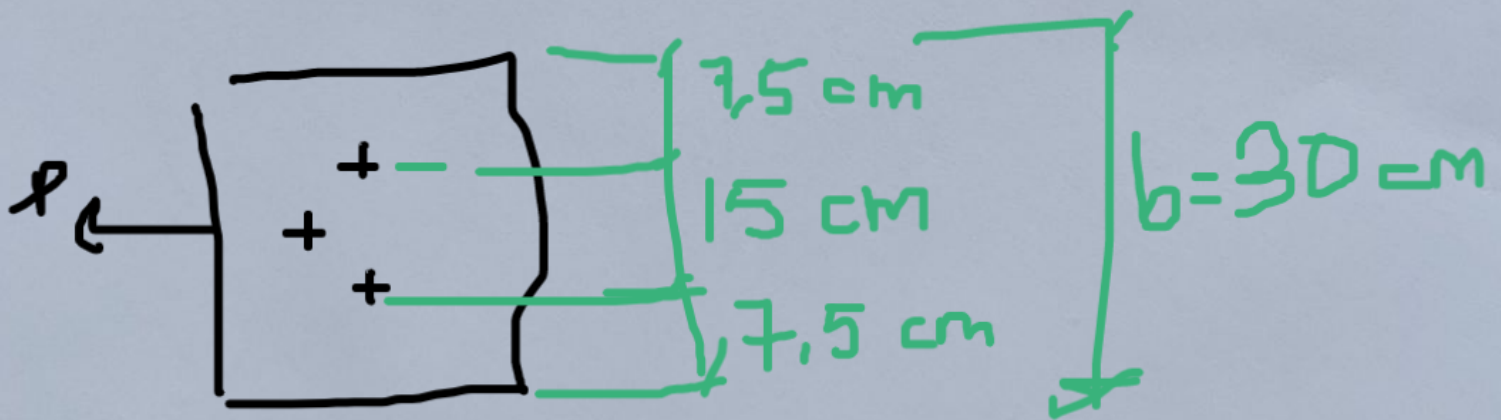
$$b_m = 6 + 6 = 12 \text{ cm}$$

$$L = 3d + 2(2.5d) = 16 \text{ cm}$$

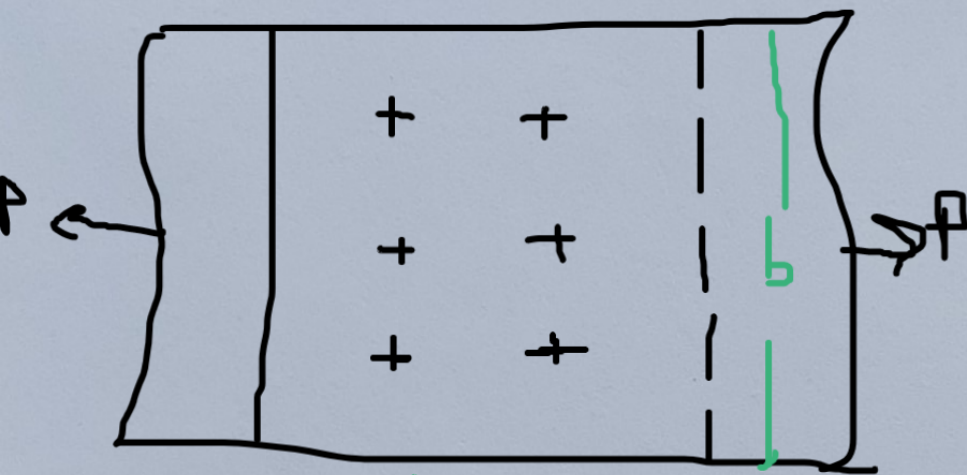
$$L = 8d$$

kenarlar $\rightarrow 4.5 \text{ cm}$

or $\vdash a \rightarrow 9 \text{ cm}$



1) para el yerro σ tirme



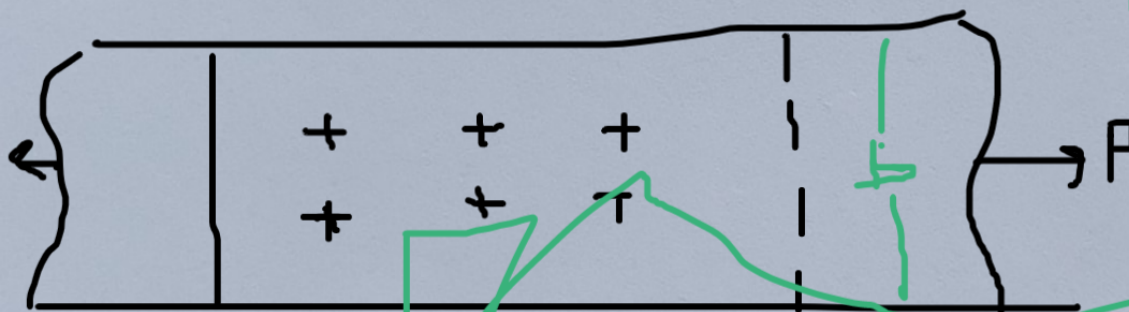
$$b = 2 \cdot 3d + 2 \cdot 1.5d$$

$$b = 18 \text{ cm}$$

$$\underline{b = 12 \text{ cm} !!}$$

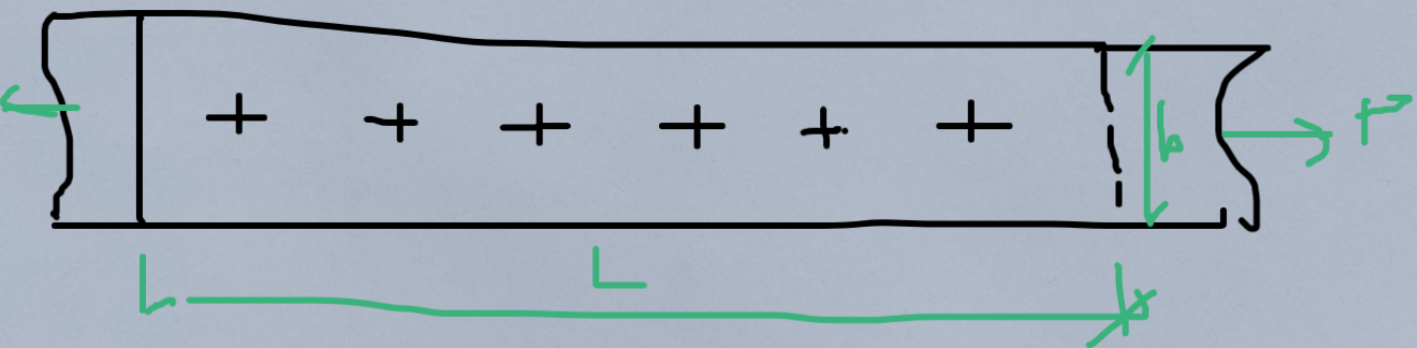
$$L = 3d + 2 \cdot 2.5d = 16 \text{ cm} = 8d$$

$$b = 3d + 2 \cdot 1.5d$$



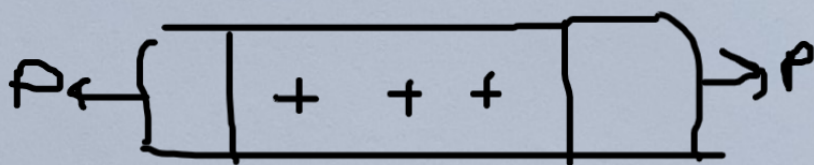
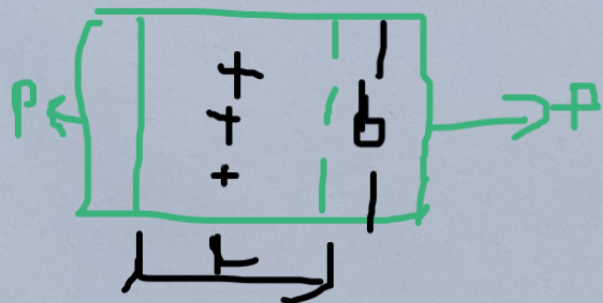
$$b = 6d = 12 \text{ cm}$$

$$L = 2 \cdot 3d + 2 \cdot 2.5d = 11d = 22 \text{ cm}$$

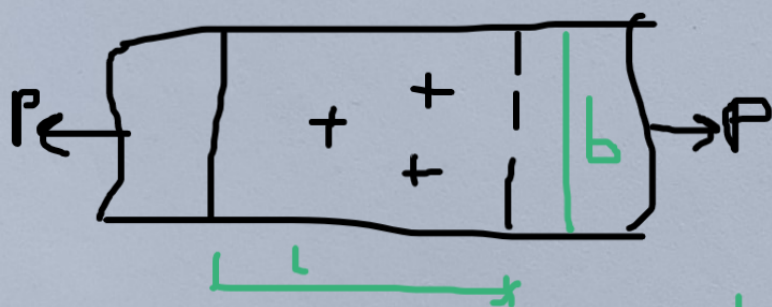


$$b = 2(1.5d) = 6 \text{ cm}$$

$$n = 3$$



$$d = 1.6 \text{ cm}$$



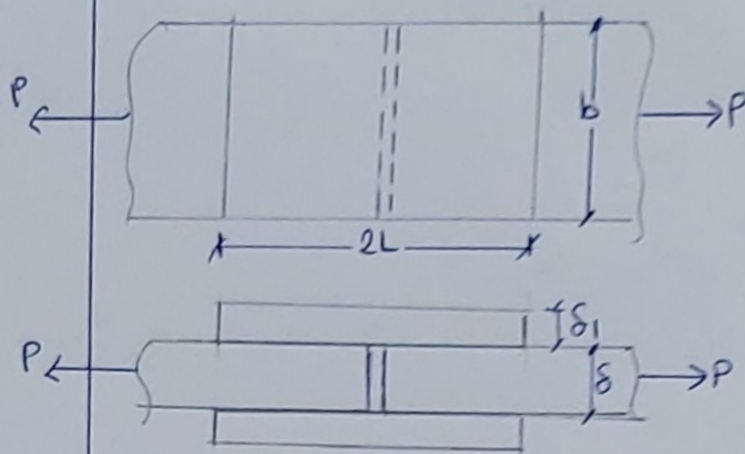
$$b = 3d + 2 \cdot 1.5d = 6d$$

$$b = 9.6 \text{ cm}$$

$$L = 3d + 2 \cdot 2.5d = 8d$$

$$L = 12.8 \text{ cm}$$

SORU: Şekildaki sistemde iki levha çift tesirli perçinlerle eklenmektedir.



$$b=280\text{ mm}, \delta=10\text{ mm}, \delta_1=8\text{ mm}$$

$$\phi d=17\text{ mm}, P=300\text{ kN},$$

$$Z_{em}=14 \cdot 10^3\text{ N/cm}^2,$$

$$\tau_{em}=14 \cdot 10^3\text{ N/cm}^2,$$

$$(\tau_{ez})_{em}=28 \cdot 10^3\text{ N/cm}^2$$

verildiğine göre:

- Perçin sayısını bulunuz.
- Ekleme tertibini yapınız

ÇÖZÜM:

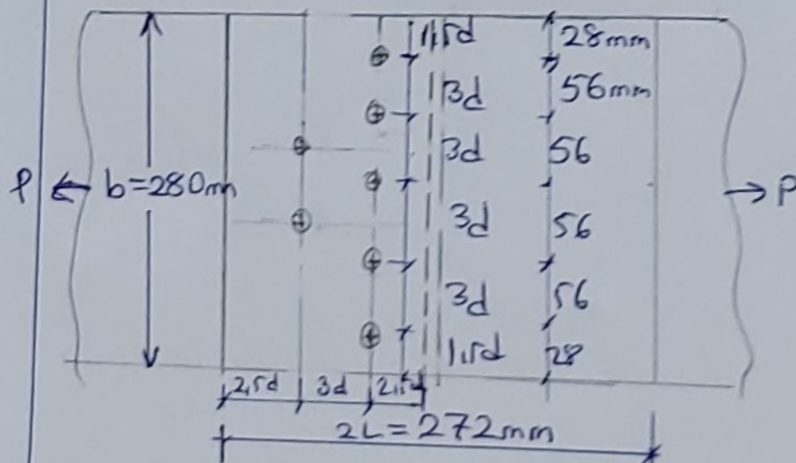
a) Kesmeye göre: $Q_1 = 2 \left(\frac{\pi d^2}{4} \right) Z_{em} = 2 \left(\frac{\pi (1.7)^2}{4} \right) (14 \cdot 10^3)$
 $Q_1 \approx 63555\text{ N} \dots$ (Bir perçinin taşıdığı yük)

b) Ezilmeye göre: $Q_2 = d (\delta_{ana}) (\tau_{ez})_{em} = (1.7)(1)(28 \cdot 10^3)$
 $Q_2 = 47600\text{ N} \dots$ (Bir perçinin taşıdığı yük)

$$Q_{\min i} = 47600\text{ N}$$

a) Perçin sayısı: $n \geq \frac{P}{Q_{\min i}} = \frac{3 \cdot 10^5}{47600} = 6,3 \Rightarrow \boxed{n=7}$

b) Ekleme tertibi:



$b=280\text{ mm}$ verildi.

$$b' = 4(3d) + 2(1.5d) = 15d$$

$$b' = 15(17) = 255\text{ mm}$$

$$\Delta b = b - b' = 280 - 255$$

$$\Delta b = 25\text{ mm} / 10 = 2,5\text{ mm}$$

$$\text{Kenarlar: } 1,5d + 2,5 = 28\text{ mm}$$

$$\text{Ortalar: } 3d + 5 = 56\text{ mm}$$

$$b = 4(56) + 2(28) = 280\text{ mm}$$

$$2L = 2[2,5d + 3d + 2,5d] = 272\text{ mm}$$

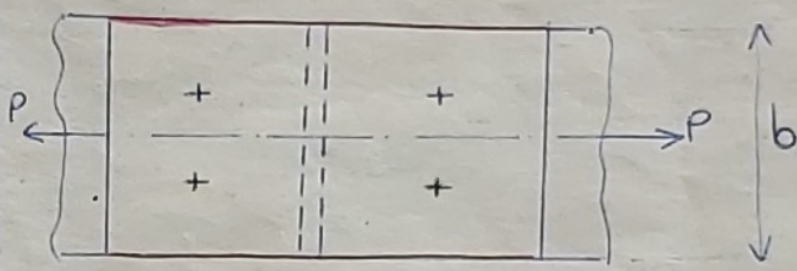
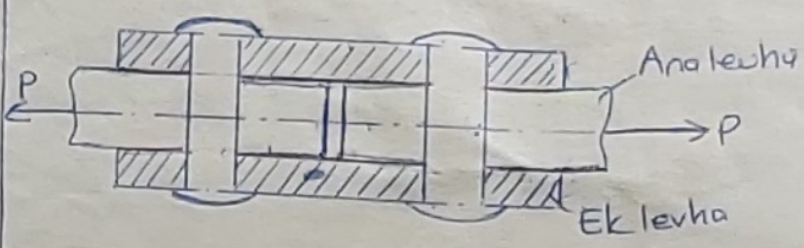
c) Levha kopma tehlikesi: ($P_3 = ?$)

$$P_3 = (b - 2d) \delta_{ana} \tau_{em} = [280 - 2(17)](1)(14 \cdot 10^3) = 344400\text{ N}$$

$$P = 300\text{ kN} = 300.000\text{ N verildi} \Rightarrow P < P_3 \text{ olduğundan sistem emniyetli}$$

b) Çift tesirli perçin ekleri

Bu tip eklerde perçinler iki kesitle kesme kuvveti etkisi altındadır.



- a) Q_1 : Bir perçinin kesmeye göre emniyetle taşıyabileceği kuvvet.
 d : Perçin çapı
 $\tau_{güv.}$: Perçin malzemesinde kayma güvenlik gerilmesi, τ_{em} :

$$Q_1 = 2 \cdot \frac{\pi d^2}{4} \tau_{em} \quad (11)$$

σ_{em} : levha malzemesinde ezilme ^{emniyet} güvenlik gerilmesi σ_{em} ve

- b) Bir perçinin ezilmeye göre taşıyabileceği kuvvet:

$$Q_2 = d \cdot s_{ana} \cdot \sigma_{em} \quad (12)$$

Buradaki s_{ana} : ana levha kalınlığı ve ek levhaların toplam kalınlığı ~~her iki durumda da~~

Bir perçinin taşıyabileceği kuvvet Q_1 ve Q_2 den küçük olanıdır Q_{min} olarak isimlendirilir.

c) Levha yırtılması (kopması)

Ancak ana levhada kesit perçin delikleri ile zayıflamış olacağı için levha genişliği b ise, ve bir sırada n perçin varsa, S : ana levhanın kalınlığı olmak üzere

$$P_3 = (b - n \cdot d) S \cdot \sigma_{emn} \quad (13)$$

n : En dıştaki sıradaki perçin adedi
şeklinde üçüncü bir P kuvveti bulunur.

σ_{emn} : Levha malzemesinde güvenli gerilmesidir.
Ancak (13) formülü levhalarının birleşim çizgisinden itibaren en dıştaki sıra için doğrudur. Bundan sonraki sıralar göz önüne alınırken dış tarafta kalan her perçinin P_3 kuvvetini $(\sigma_e \cdot S \cdot d)$ kadar arttırdığını göz önüne almak gerekir.

$$P = \sigma_{min} \cdot n \quad (14)$$

şeklinde hesaplanan P kuvveti ile P_3 karşılaştırılır, ve bu iki değerden küçük olanı, kesitin taşıyabileceği P kuvveti olarak seçilir.

Tekrar Perçinler eklerin teskili sırasında perçin aralıkları $3d$, son perçin sırasının levha kenarına uzaklığı $2,5d$ alınır.

