



Τμήμα Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων
Εργαστήριο Διευθέτησης Ορεινών Υδάτων και Διαχείρισης Κινδύνου
Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών



μ

μ

μ

,

. . . .

μ

μ

μ

μ

(

,

,

),

.

μ

μ

,

μ

μ

(

,

μ

, μ

).

μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

:

•

μ

,

μ

.

•

μ

(

μ

μ

),

μ

μ

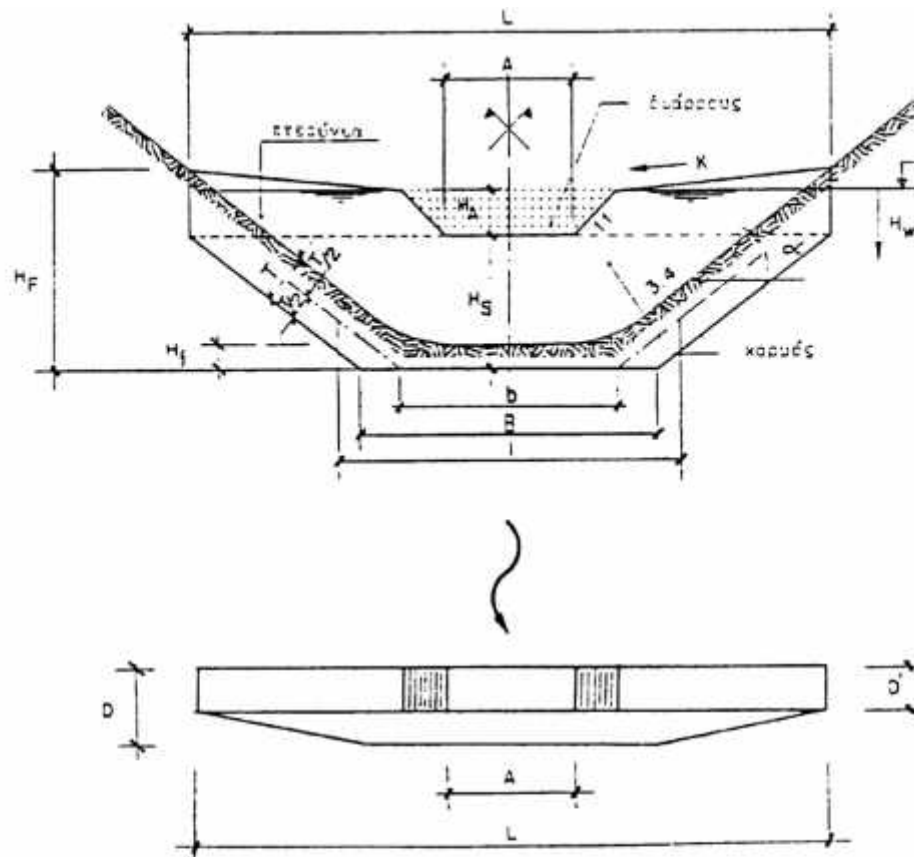
μ

.

μ

,

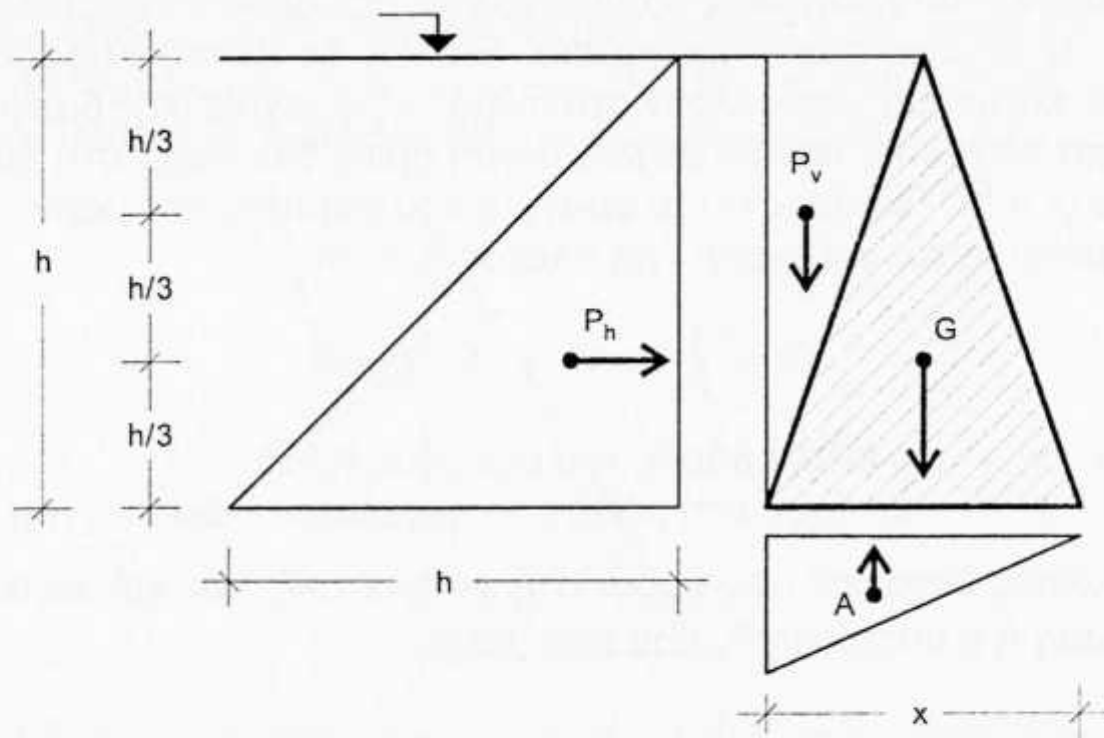
μ



- B = Πλάτος (άνοιγμα) φράγματος στα θεμέλια
- L = Πλάτος (άνοιγμα) φράγματος στα πτερύγια
- A = Πλάτος (άνοιγμα) του διάρρου στη στέψη
- H_A = Βάθος (ύψος) διάρρου
- H_S = Ύψος φράγματος έως τη στέψη
- H_F = Συνολικό ύψος φράγματος (μαζί με τις κλίσεις των πτερυγίων)
- D = Πάχος φράγματος στη βάση
- D' = Πάχος στέψης
- T = Βάθος θεμελίωσης στα πρανή
- a = Γωνία κλίσης των πρανών
- κ = Κλίση στη στέψη των πτερυγίων
- l = Στατικό πλάτος (άνοιγμα) μιας φραγματικής λωρίδας

μ

μ



Σχήμα : Οι δυνάμεις που δρουν σε μια τυπική φραγματική διατομή βάρους

μ , μ , μ P_h ,
 μ (μ .
 μ) μ , μ .
 μ , μ .
 μ , μ .
 μ , μ :
 μ , μ :

$$p = \chi_w \cdot h \quad (\text{t/m}^2)$$

$$h_w = \frac{p}{\chi_w} \quad (\text{t/m}^3)$$

$$h = \frac{p}{\mu} \quad (\text{m})$$

• μ μ μ : P_s

$$A = \frac{1}{2} \cdot \} \cdot h^2 \cdot x \cdot x_w \cdot 1 \quad (\text{t/m}^3)$$

• μ μ μ (,) μ :

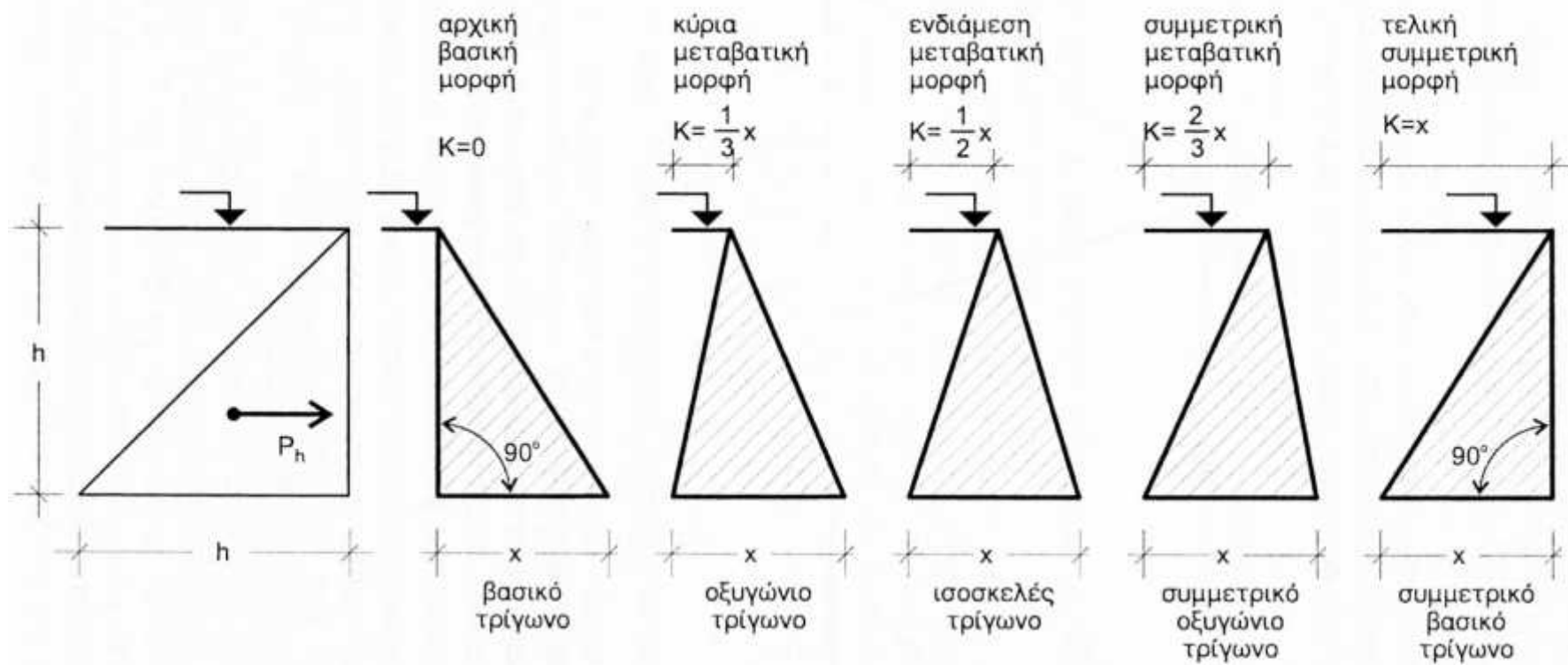
$$P_v = \frac{1}{2} \cdot x_v \cdot h \cdot x_w \cdot 1 \quad (\text{t/m}^3)$$

$$P_v = \frac{1}{2} \cdot x_v \cdot h \cdot x_e \cdot 1 \quad (\text{t/m}^3)$$

$e'' =$

(m)

(t/m³)



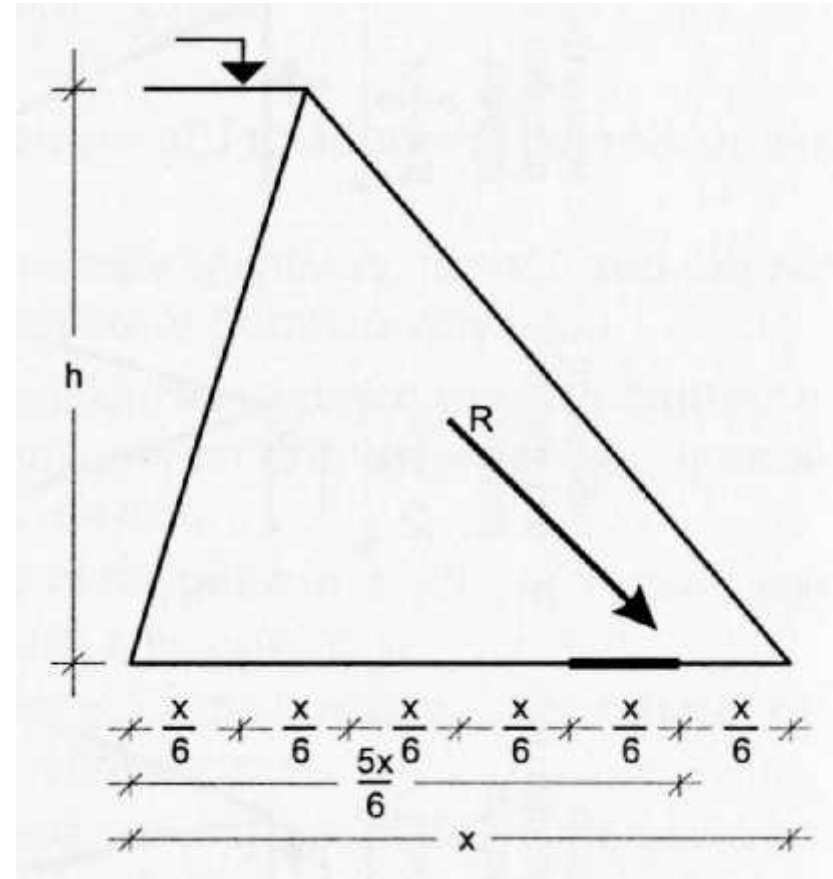
Σχήμα : Τυπικές (αντιπροσωπευτικές) μορφές τριγωνικών διατομών σε φράγματα βάρους

μ

μ



μ (μ), μ $5/6$,
 μ .



μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

:

$$x = A_x \cdot h$$

$$x = h \cdot \sqrt{\frac{X_w}{A_1 X_b + A_2 X_{w,e} - A_3}}$$

1:

G

2:

P_v (

)

μ

μ

3:

P_s

b:

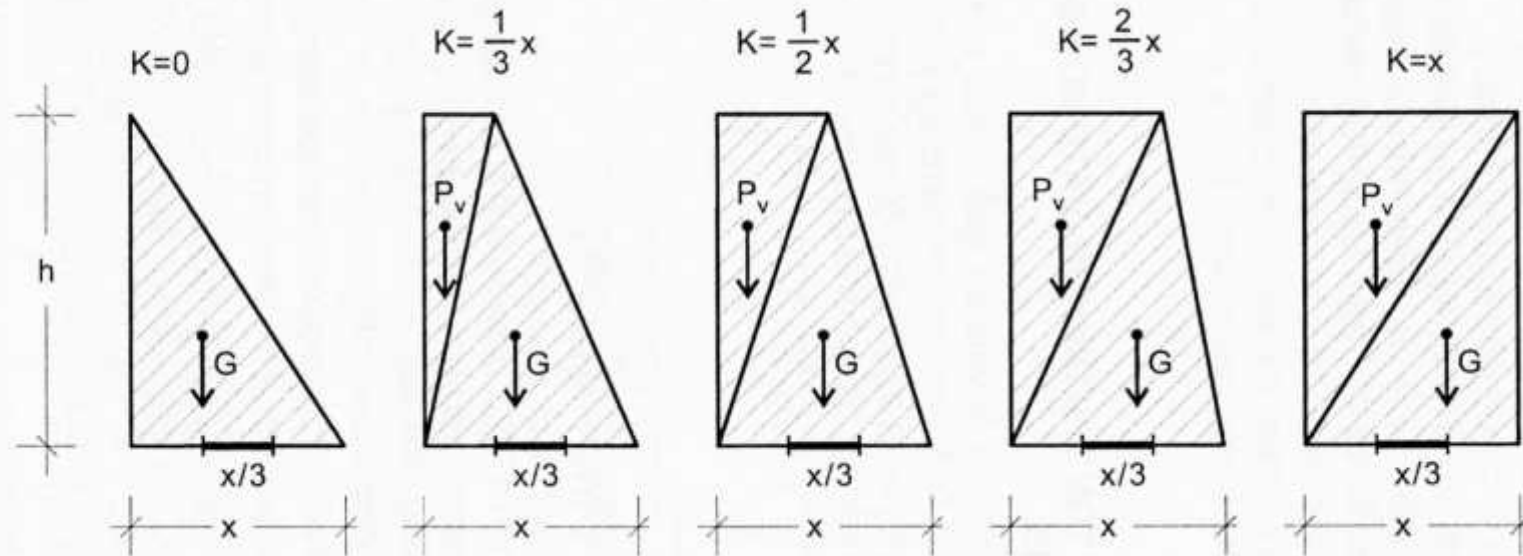
μ

(t/m³)

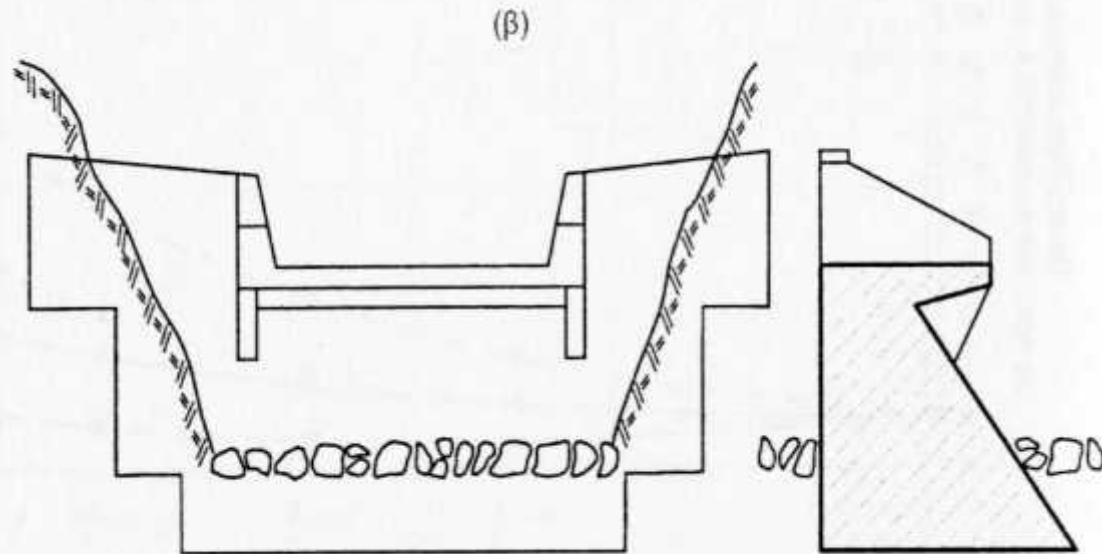
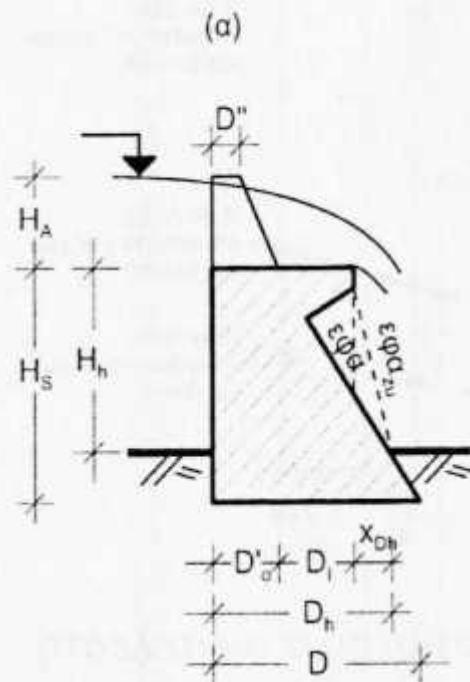
w,e:

(w: , e:

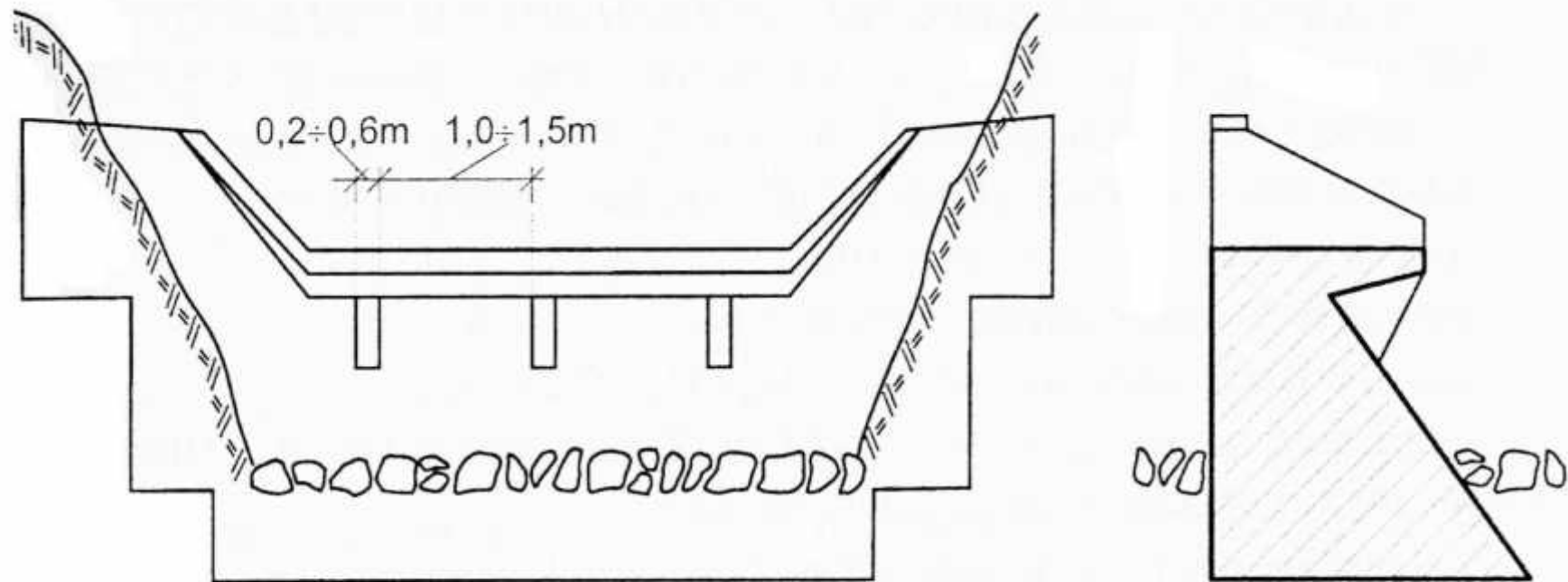
) (t/m³)



Σχήμα : Οι τυπικές μορφές της φραγματικής διατομής βάρους, οι αντίστοιχες επιφορτίσεις P_v (υδροστατικές, γαιών) και οι στατικές μορφές της φραγματικής διατομής, που προκύπτουν από το άθροισμά τους



Σχήμα : (α) Προσαρμογή του βασικού τριγώνου σε φράγματα-εκχειλιστές, (β) φράγμα με ρύγχος και πλευρικά τοιχεία που προεκτείνονται και κάτω από τη στέψη έως το κατάντες μέτωπο



Σχήμα : Υποστήριξη ρύγχους με κονσόλες

Μέθοδοι Διαστασιολόγησης Χαμηλών Φραγμάτων Βάρους

Διαστασιολόγηση χαμηλών φραγμάτων βάρους ($H_s + H_A \leq 30\text{m}$)
από σκυρόδεμα και από λιθοδομή με κονίαμα

$$H_s + H_A = 8,0 \text{ m}$$

1.

□

- H_h : (m)
- H_f : (m)
- H_A : (m)
- $H_s = H_h + H_f$: (m)
- $H_s + H_A$: 8,0 m (m)

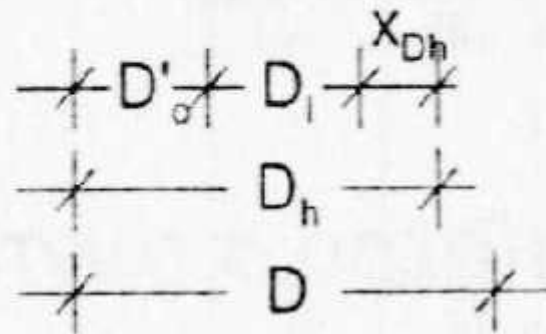
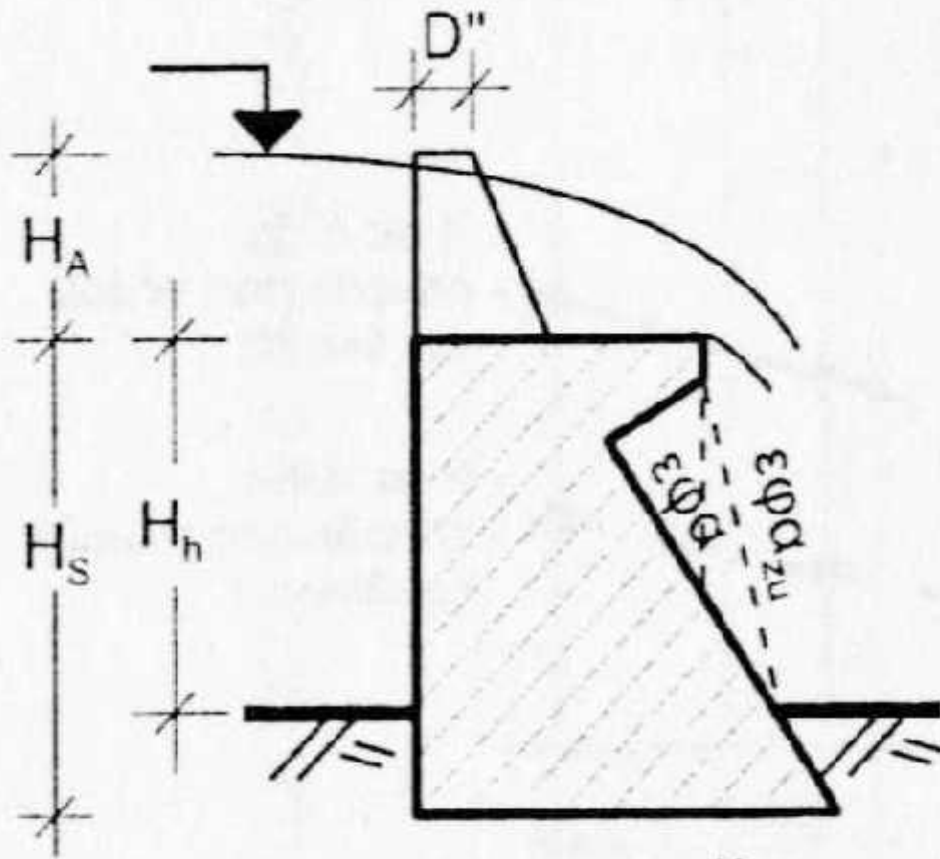
- $R = 2/3 : H_s + H_A = 8,0 \text{ m}$
- $R = 5/6 : H_s + H_A = 5,0 \text{ m}$

□

- : 0,75 m
- μ : 2,00 m
- : 3,50 m

□

- μ B160 (C12/15) μ_b : 2,4 t/m³ μ St I S220
- μ : 25% μ μ
- μ ($\mu = 2,3 \sim 2,4 \text{ t/m}^3$) μ ,



2.



a)

R \longrightarrow 2/3·x:

$$h_{zu} = 0,84 \cdot \frac{t_{zu}}{X_b} \quad (\text{m})$$

zu:

b:

$$\left(\begin{array}{l} \mu \quad (\text{t/m}^2) \\ \mu \quad (\quad \mu \quad 2,4 \text{ t/m}^3) \end{array} \right)$$

b)

R \longrightarrow 5/6·x:

$$h_{zu} = 0,42 \cdot \frac{t_{zu}}{X_b} \quad (\text{m})$$

zu:

b:

$$\left(\begin{array}{l} \mu \quad (\text{t/m}^2) \\ \mu \quad (\quad \mu \quad 2,4 \text{ t/m}^3) \end{array} \right)$$



$$H_s + H_A \leq h_{zu}$$

3.

μ

D

μ

:

□

:

•

μ

$H_s + H_A$ 8,0 m

•

μ

$\rho_b: 2,4 \text{ t/m}^3$

•

D

μ

,

$= 0$ (

μ

μ

μ

μ

a)

R



$2/3 \cdot x$ (

μ):

$$D = 0,65 \cdot (H_s + H_A) \text{ (m)}$$

b)

R



$5/6 \cdot x$ (μ

μ):

$$D = 0,53 \cdot (H_s + H_A) \text{ (m)}$$

(

μ

$H_s + H_A$ 5,0 m)

μ

(

μ

$= 0,20$)

1,04

μ

4.

μ μ μ :

μ : ()

μ : μ μ

$$v\{r = \frac{D}{H_s + H_A}$$

μ : μ , μ ,

• : $z_u = 1:5 = 0,20$

• Wehrman: $z_u = 1:4 = 0,25$

5.

μ

()

D_I

(

h

$$D_I + D'_o = D_h - X_{D_h} \quad (\text{m})$$

□

D_h :

μ

(

h

a)

R



$2/3 \cdot x$:

$$D_h = 0.65 \cdot (H_h + H_A) \quad (\text{m})$$

b)

R



$5/6 \cdot x$:

$$D_h = 0.53 \cdot (H_h + H_A) \quad (\text{m})$$

□

D'_o :

μ

,

:

a)

R



$2/3 \cdot x$:

$$D'_o = 0.65 \cdot H_A \quad (\text{m})$$

b)

R



$5/6 \cdot x$:

$$D'_o = 0.53 \cdot H_A \quad (\text{m})$$

□

D_h :

μ

D_I

D_h

μ

(

μ

:

$= 0,20$

Wehrman:

$= 0,25$

$$X_{D_h} = vwr_{zu} \cdot H_h \quad (\text{m})$$

6.

μ

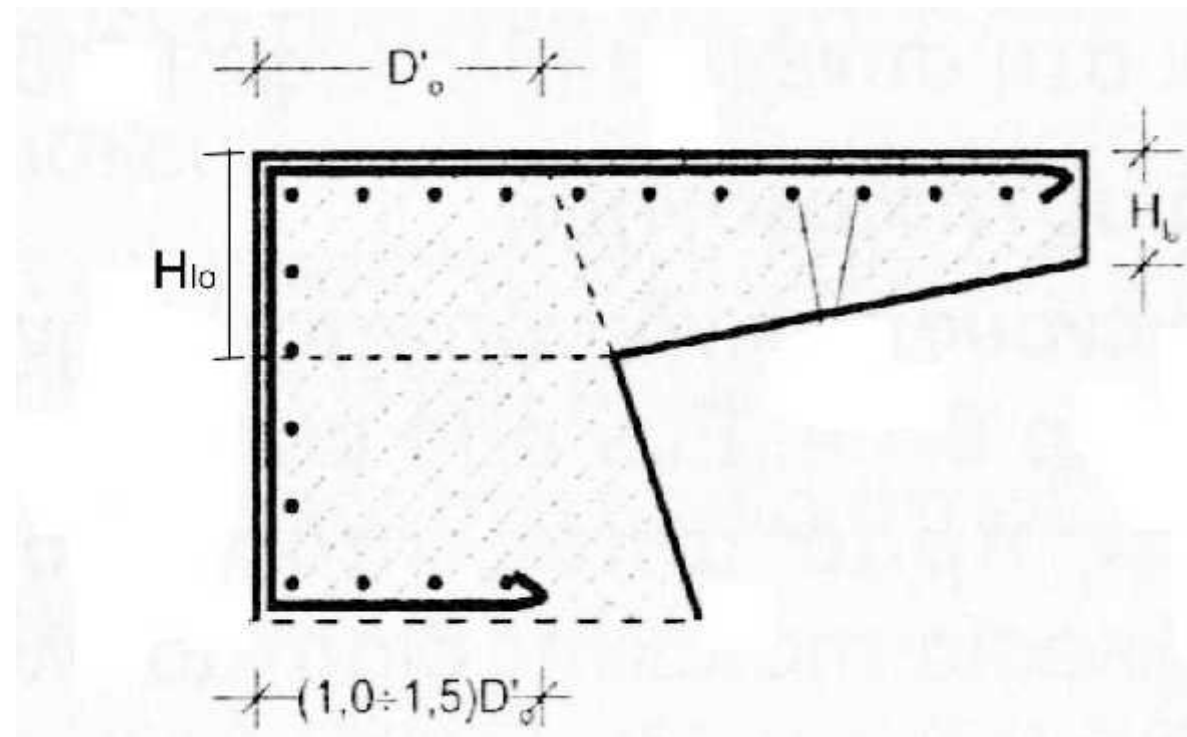
:

□

: $H_{lu} = 0,20 \sim 0,50 \text{ m}$

□

: $H_l = 0,20 \sim 1,20 \text{ m}$



7.

$D_i < 0,50 \text{ m}$:

$D_i = 0,80 \text{ m}$:

μ .

▪ $D_i < 2,5 \text{ m}$:

○ $H_h \leq 4,0 \text{ m}$: 5 16, 16/20

○ $H_h > 4,0 \text{ m}$: 5 18, 18/20

▪ $D_i = 2,5 - 4,0 \text{ m}$:

○ μ : 5 18, 18/20

○ μ $D_i < 3,2 \text{ m}$: $D_i/2$

μ 5 20, 20/20

5 18, 18/20

$H_h > 4,0 \text{ m}$:

▪ $D_i > 4,0 \text{ m}$:

○ μ μ μ ,

4 8, 8/25, 5 18, 18/20 4 10, 10/25

○ μ 5 cm.

○ μ , :

μ

μ

μ

,

μ :

μ

μ .

μ

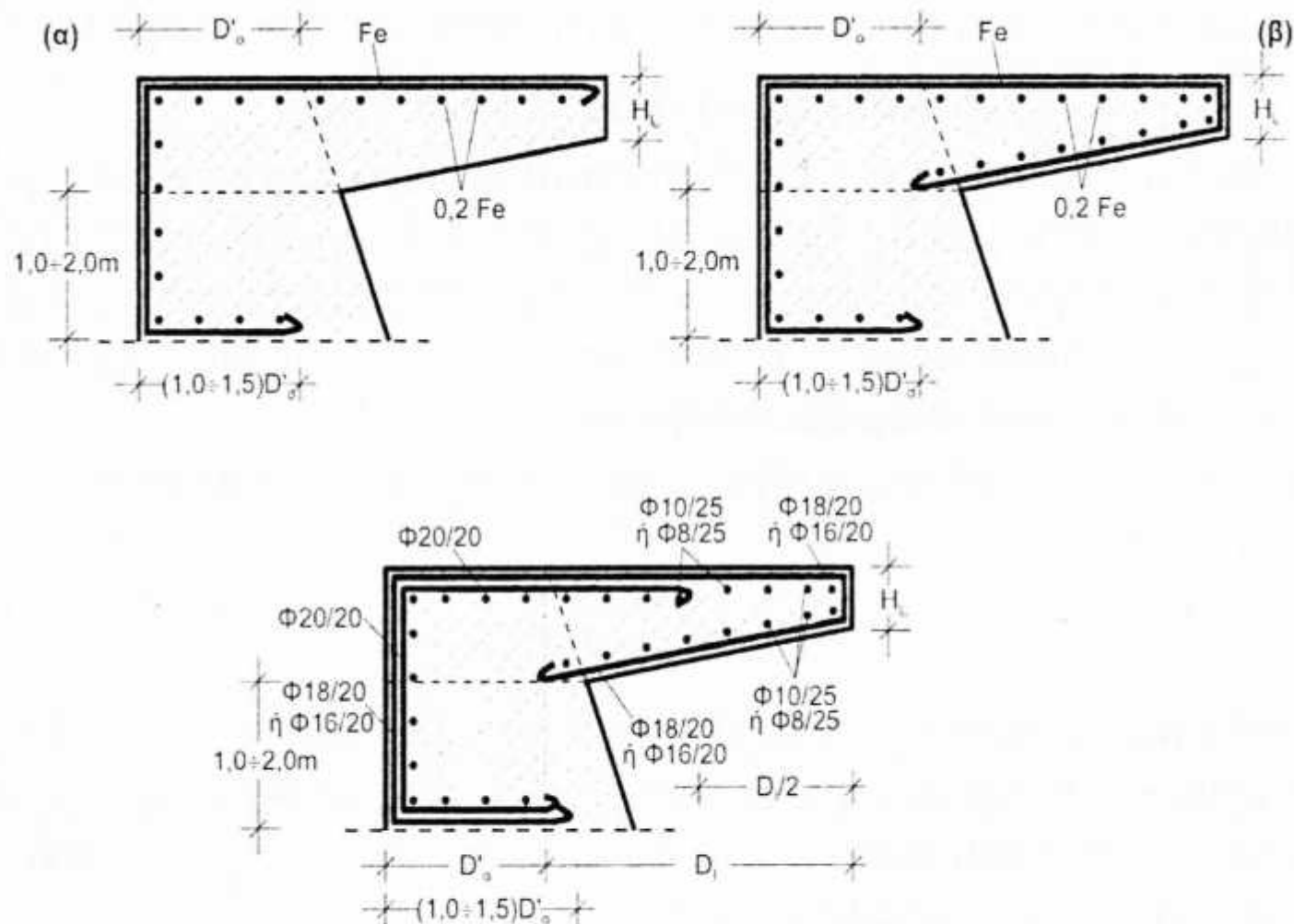
μ

μ

μ

μ

.



Σχήμα

: Οπλισμός σε ρύγχος με διανομή απλή (α) ή προεκτεινόμενη (β), καθώς και ενισχυμένος οπλισμός (γ) για $D_1 < 4,0 m$

8.

μ

D''

:

:

$$D'' = 0,20 \sim 0,50 \text{ m}$$

9.

μ

:

μ

μ

μ

μ

.

:



μ

2/3

, μ

0,20 – 0,50 m

μ

.

,



μ

.

μ

,



,

μ

μ

μ

.



μ

μ

μ

μ

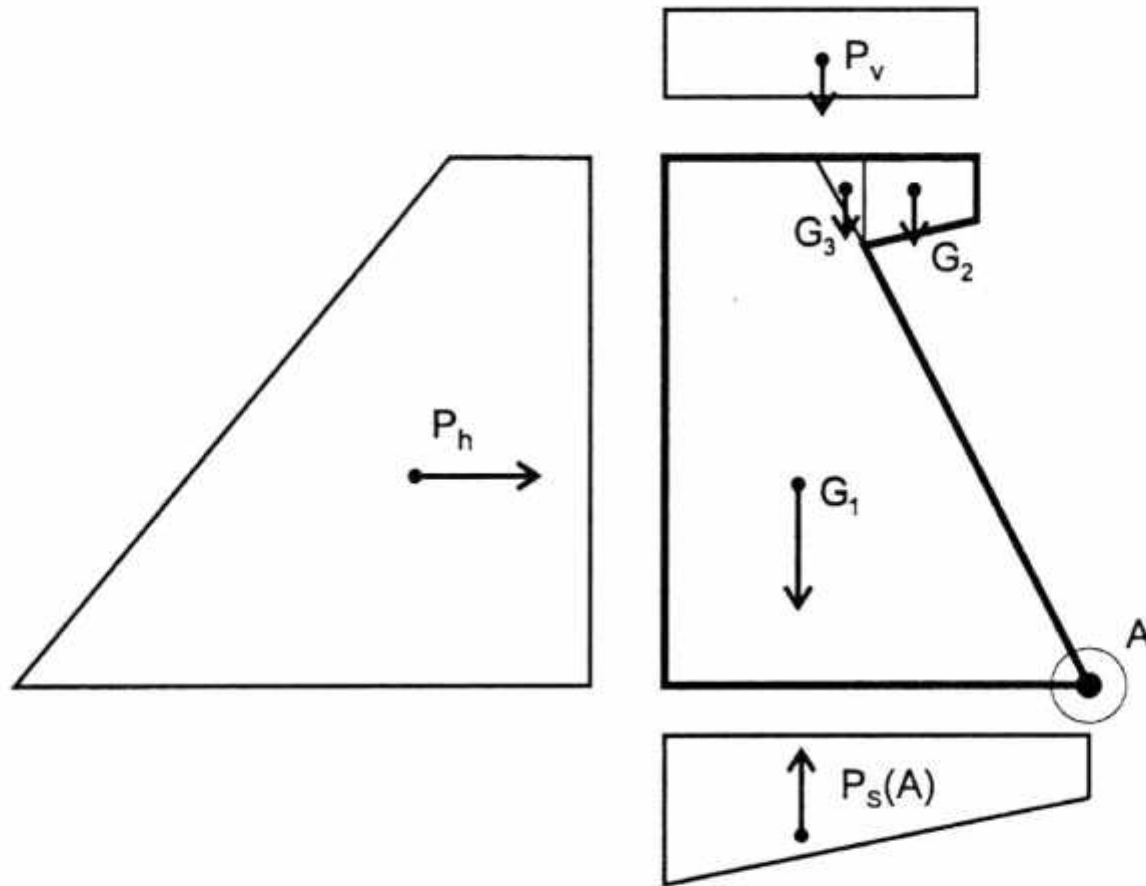
.

,

Απλοποιημένη Αναλυτική Μέθοδος Ελέγχου της Ευστάθειας των Φραγμάτων Βάρους

Δυνάμεις και Ροπές

Δρώσες Δυνάμεις



Σχήμα : Δρώσες δυνάμεις και θέση αναφοράς ροπών (σημείο A) σε διατομή φράγματος βάρους

μ μ



μ

$P_k, P_s (t).$

μ

μ

$\mu : G_1, G_2, G_3, P_h,$

$\mu \mu H_s + H_A < 8,0 m$

μ

μ

μ

μ

μ

μ



μ

μ

(

μ

),

μ

:

$I_{G1}, I_{G2}, I_{G3}, I_{Ph}, I_{Ps}, (m).$



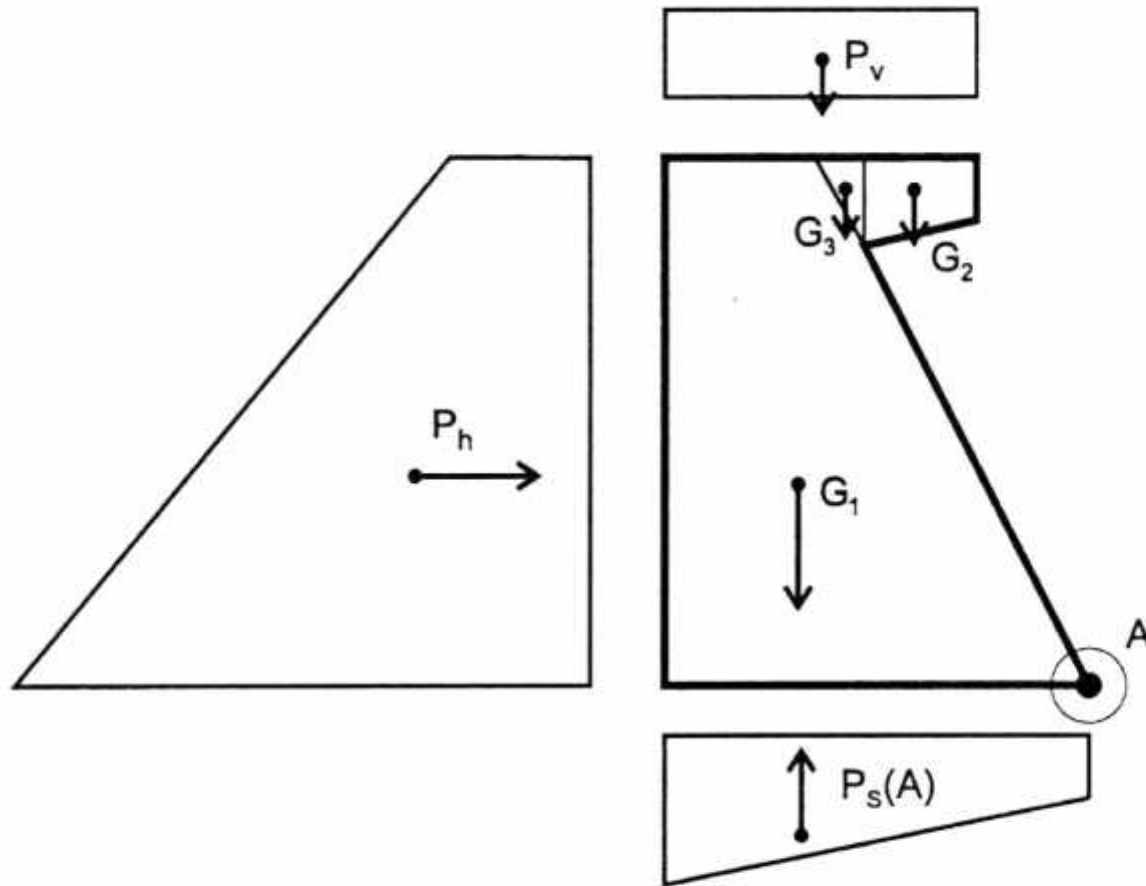
μ

,

μ μ
: $M_{G1} = G_1 \cdot I_{G1}, M_{G2} = G_2 \cdot I_{G2}, M_{G3} = G_3 \cdot I_{G3}$

$M_{Ph} = P_h \cdot I_{Ph}, M_{Ps} = P_s \cdot I_{ps} (mt).$

Δρώσες Δυνάμεις



Σχήμα : Δρώσες δυνάμεις και θέση αναφοράς ροπών (σημείο A) σε διατομή φράγματος βάρους

$$H_s + H_A \cong 4,0 \sim 8,0 \text{ m} \quad \mu \quad \mu$$

1. μ

$$n_k = \frac{\sum M_s}{\sum M_u} > 1,2$$

M_s : (mt)
 M_u : (mt)

2. μ

$$X_R = \frac{\sum M_l - \sum M_r}{\sum K_v} \quad \begin{matrix} M_l: & (mt) \\ M_r: & (mt) \\ K_v: & \mu \quad (t) \end{matrix}$$

- $R \rightarrow 2/3 \cdot x$ $R \quad D/3$
- $R \rightarrow 2/3 \cdot x$ $R \quad D/6$

, D μ .

$$\frac{N \cdot v_{WWW}}{\sum K_t} = \frac{v_{WWW}}{v_{Wa}} = v$$



$$\frac{v_{WWW}}{v_{Wa}} = v \quad v_{WR} = \frac{v_{WWW}}{v} \rightarrow a_1^{(o)}$$



$$\frac{v_{WWW}}{v_{Wa}} = 1,2 \quad v_{WR} = \frac{v_{WWW}}{1,2} \rightarrow a_2^{(o)}$$



$$(a_1 - a_2) = (a_{1-2})$$



$$\mu \quad (\mu)$$

$$D \cdot v_{W} (a_{1-2}) \quad (m)$$

4.



$$e = \frac{D}{2} - X_R \quad (\text{m})$$



$$t_{\epsilon} = \frac{N}{D} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{D} \right) \begin{cases} \rightarrow t_{\epsilon u} (\text{t/m}^2) \\ \rightarrow t_{\epsilon o} (\text{t/m}^2) \end{cases}$$

$$n_p = \frac{t_{zu}}{t_{vu}} \geq 1,2$$

4.



(

$$\max_{R \rightarrow 5/6 \cdot x} \mu$$

μ

$$\max t_{\epsilon u} = \frac{2 \cdot N}{3 \cdot X_R} \quad (\text{t/m}^2)$$

$$n_p = \frac{t_{zu}}{\max t_{vu}} \geq 1,2$$

μ , $\max \mu$

μ

μ

.

4.



$$i_v = \frac{\Delta H}{S_v} = \frac{H_h}{H_f + D + H_f}$$

$$n_g = \frac{i_k}{i_v} = \frac{1,17}{i_v} \geq 2,5$$

n_g 1,2

μ μ

n_g 2,5

μ μ

$\mu\mu$

.

4.

$$n_A = \frac{\sum K_v}{A} = \frac{\sum K_v}{P_s} > 1,20$$

$v:$ μ (t)
 $P_s:$ (t)

$H_s + H_A$ 3,5 ~ 4,0 m

$H_s + H_A$ 3,5 ~ 4,0 m

($z_u \cong 20 \sim 25\%$) ($\cong 12\%$)

$$VWR_{zu} - VWR \cong 0,10$$

$$D_{f...} \cong 0,12 \cdot (H_s + H_A)$$

$$H_s + H_A = 4,0 \text{ m}$$

$$D_{f...} \cong 0,12 \cdot (H_s + H_A) \cong 0,50 \text{ m}$$