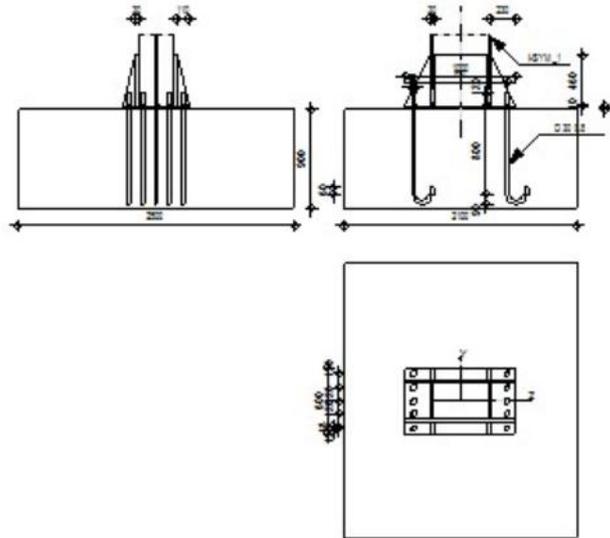




Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2017

Calcul du Pied de Poteau encastré

'Les pieds de poteaux encastrés' de Y.Lescouarc'h (Ed. CTICM)

Ratio
3,49

GÉNÉRAL

Assemblage N°: 4
 Nom de l'assemblage : Pied de poteau encastré
 Noeud de la structure: 7
 Barres de la structure: 8

GÉOMÉTRIE

POTEAU

Profilé: T-SYM 1

Barre N°: 8

$\alpha = 0,0$ [Deg] Angle d'inclinaison
 $h_c = 540$ [mm] Hauteur de la section du poteau
 $b_{fc} = 320$ [mm] Largeur de la section du poteau
 $t_{wc} = 10$ [mm] Epaisseur de l'âme de la section du poteau
 $t_{fc} = 20$ [mm] Epaisseur de l'aile de la section du poteau
 $r_c = 0$ [mm] Rayon de congé de la section du poteau
 $A_c = 178,00$ [cm²] Aire de la section du poteau
 $I_{yc} = 96987,33$ [cm⁴] Moment d'inertie de la section du poteau

Matériau: ACTER E24

 $\sigma_{ec} = 23,50$ [daN/mm²] Résistance

PLAQUE PRINCIPALE DU PIED DE POTEAU

$l_{pd} = 1000$ [mm] Longueur
 $b_{pd} = 600$ [mm] Largeur
 $t_{pd} = 30$ [mm] Epaisseur

Matériau: ACTRR

$\sigma_e = 23,50$ [daN/mm²] Résistance

ANCRAGE

Le plan de cisaillement passe par la partie NON FILETÉE du boulon

Classe = 8.8 Classe de tiges d'ancrage
 $d = 30$ [mm] Diamètre du boulon
 $d_0 = 30$ [mm] Diamètre des trous pour les tiges d'ancrage
 $n_H = 2$ Nombre de colonnes des boulons
 $n_V = 5$ Nombre de rangées des boulons
 Ecartement $e_{Hi} = 850$ [mm]
 Entraxe $e_{Vi} = 120;130$ [mm]

Dimensions des tiges d'ancrage

$L_1 = 120$ [mm]
 $L_2 = 800$ [mm]
 $L_3 = 180$ [mm]
 $L_4 = 60$ [mm]

Platine

$l_{wd} = 40$ [mm] Longueur
 $b_{wd} = 48$ [mm] Largeur
 $t_{wd} = 10$ [mm] Epaisseur

RAIDISSEUR

$l_r = 230$ [mm] Longueur
 $h_s = 460$ [mm] Hauteur
 $t_s = 30$ [mm] Epaisseur

SEMELLE ISOLÉE

$L = 2100$ [mm] Longueur de la semelle
 $B = 2500$ [mm] Largeur de la semelle
 $H = 900$ [mm] Hauteur de la semelle

BÉTON

$f_{c28} = 2,00$ [daN/mm²] Résistance
 $\sigma_{bc} = 1,13$ [daN/mm²] Résistance
 $n = 15,00$ ratio Acier/Béton

SOUURES

$a_p = 14$ [mm] Plaque principale du pied de poteau
 $a_s = 15$ [mm] Raidisseurs

EFFORTS

Cas: 7: RFF /22/ 1*1.00 + 3*1.75

$N = -371,91$ [daN] Effort axial
 $Q_y = 0,00$ [daN] Effort tranchant
 $Q_z = 11741,96$ [daN] Effort tranchant
 $M_y = -80324,88$ [daN*m] Moment fléchissant
 $M_z = 0,00$ [daN*m] Moment fléchissant

RÉSULTATS

BÉTON

PLAN XZ

$d_{tz} = 425$ [mm] Distance de la colonne des boulons d'ancrage de l'axe Y

Coefficients d'équation pour la définition de la zone de pression

$A = 200$ [mm] $A = b_{pd}/3$
 $B = 1292871,01$ [cm²] $B = (M_y/N - 0.5 * I_{pd}) * b_{pd}$
 $C = 22944993,19$ [cm³] $C = 2 * n * A_t * (d_{tz} + M_y/N)$
 $D = -2122411869,86$ [cm⁴] $D = -2 * n * A_t * (d_{tz} + 0.5 * I_{pd}) * (d_{tz} + M_y/N)$

$z_0 = 326$ [mm] Zone comprimée $A * z_t$
 $p_{my} = 1,01$ [daN/mm²] Contrainte due à l'effort axial et au moment M_y $p_{my} = 2 * (M_y + N * d_{tz}) / [b_{pd} * z_t]$
 $F_{ty} = 98217,75$ [daN] Effort de traction total dans la ligne des boulons d'ancrage $F_{ty} = (M_y - N * (I_{pd}/2 - z_0/3)) / z_t$

VÉRIFICATION DU BÉTON POUR LA PRESSION DIAMÉTRALE

$p_m = 1,01$ [daN/mm²] Contrainte maxi dans le béton $p_m = p_{my}$

La valeur du coefficient K est calculée automatiquement

$$h_b = 1473 \text{ [mm]} \quad h_b = z_0 + 2*[b/2 - 0.5*(n_v - 1)*a_v]$$

$$b_b = 1370 \text{ [mm]} \quad b_b = \max(2*(b/2 - 0.5*(n_v - 1)*a_v) + a_v, b_{pd})$$

$$K = \max(1.1; 1 + (3 - b_{pd}/b_b - l_{pd}/h_b) * \sqrt{[(1 - b_{pd}/b_b)*(1 - l_{pd}/h_b)]}) \quad [\text{Lescouarc'h (1.c)}]$$

K = 1,80 Coefficient de zone de pression diamétrale

$$p_m \leq K * \sigma_{bc} \quad 1,01 < 2,04 \quad \text{vérifié} \quad (0,49)$$

ANCRAGE

$$N_{ty} = 19643,55 \text{ [daN]} \quad \text{Effort de traction dû à l'effort axial et au moment } M_y \quad N_{ty} = F_{ty}/n$$

$$N_t = 19643,55 \text{ [daN]} \quad \text{Force de traction max dans le boulon d'ancrage} \quad N_t = N_{ty}$$

Vérification de la semelle tendue du poteau

$$l_1 = 160 \text{ [mm]} \quad l_1 = 0.5 * b_{fc}$$

$$l_2 = 487 \text{ [mm]} \quad l_2 = \pi * a_2$$

$$l_3 = 343 \text{ [mm]} \quad l_3 = 0.5 * [(b_{fc} - s) + \pi * a_2]$$

$$l_4 = 303 \text{ [mm]} \quad l_4 = 0.5 * (s + \pi * a_2)$$

$$l_{eff} = 160 \text{ [mm]} \quad l_{eff} = \min(l_1, l_2, l_3, l_4)$$

$$N_t \leq l_{eff} * t_{fc} * \sigma_{ec} \quad 19643,55 < 75200,00 \quad \text{vérifié} \quad (0,26)$$

Adhérence

$$N_t \leq \pi * d * \tau_s * (L_2 + 6.4 * r + 3.5 * L_4) \quad 19643,55 > 16143,51 \quad \text{non vérifié} \quad (1,22)$$

Vérification de la résistance de la section filetée d'une tige

$$N_t \leq 0.8 * A_s * \sigma_e \quad 19643,55 < 24684,00 \quad \text{vérifié} \quad (0,80)$$

Résistance un effort incliné sur le plan du joint

$$|T_z| \leq \sqrt{[\sigma_e^2 * A_0^2 - N^2]} / 1.54 \quad |11174,20| < 21785,38 \quad \text{vérifié} \quad (0,05)$$

PLATINE**Zone de traction**

$$M_{11} = 15223,75 \text{ [daN*m]} \quad \text{Moment fléchissant} \quad M_{11} = n_v * N_t * (d_{tz} - h_c / 2)$$

$$M_{11} \leq \sigma_e * W \quad 15223,75 < 82142,09 \quad \text{vérifié} \quad (0,19)$$

Cisaillement

$$V_{11} = 98217,75 \text{ [daN]} \quad \text{Effort tranchant} \quad V_{11} = n_v * N_t$$

$$V_{11} \leq \sigma_e / \sqrt{3} * h_r * t_r * n_r / 1.5 \quad 98217,75 < 249646,26 \quad \text{vérifié} \quad (0,39)$$

$$t_{pmin} = 18 \text{ [mm]} \quad t_{pmin} = V_{11} * 1.5 * \sqrt{3} / (\sigma_e * b_{pd})$$

$$t_{pd} \geq t_{pmin} \quad 30 > 18 \quad \text{vérifié} \quad (0,60)$$

Section oblique dans la zone de la dalle tendue

$l_1 =$	230	[mm]	Distance horizontale (section 55' ou 66')	
$l_2 =$	110	[mm]	Distance verticale (section 55' ou 66')	
$l_3 =$	255	[mm]	Longueur de la section 66'	$l_3 = \sqrt{l_1^2 + l_2^2}$
$H' =$	22	[mm]	Distance de la tige d'ancrage de la section 66	
$M_{66'} =$	427,62	[daN*m]	Moment fléchissant	$M_{66'} = N_j * H'$
$M_{66'} \leq \sigma_e * I_3 * t_{pd}^2 / 6$	427,62	<	898,70	vérifié (0,48)

Traction

$a_1 =$	135	[mm]	Pince bord de la soudure de l'aile du poteau-axe du boulon d'ancrage	$a_1 = a_2 - \sqrt{2}a_p$
$a_2 =$	155	[mm]	Pince bord de l'aile du poteau-axe du boulon d'ancrage	$a_2 = (\sum e_{Hi} - h_c) / 2$
$a_4 =$	235	[mm]	Pince bord du raidisseur-axe du boulon d'ancrage	
$N_t [daN] \leq 375 * t_{pd} [mm] * [(a_2/a_1) * (s/(s+a_2))]$	19643,55	>	5627,98	non vérifié (3,49)

Zone comprimée

$p =$	0,30	[daN/mm ²]	Contrainte de pression diamétrale dans la section étudiée	$p = p_m * [z_0 + 0.5 * (h$
$M_{22'} =$	12236,52	[daN*m]	Moment fléchissant	$M_{22'} = b_{pd} / 24 * (l_{pd} - h_c)^2 * ($
$M_{22'} \leq \sigma_e * W$	12236,52	<	82142,09	vérifié (0,15)

Cisaillement

$V_{22'} =$	90043,71	[daN]	Effort tranchant	$V_{22'} = 0.25 * b_{pd} * (l_{pd} - h_c) * (p + p_m)$
$V_{22'} \leq \sigma_e / \sqrt{3} * h_r * t_r * n_r / 1.5$	90043,71	<	249646,26	vérifié (0,36)
$t_{pmin} =$	17	[mm]		$t_{pmin} = V_{22'} * 1.5 * \sqrt{3} / (\sigma_e * b_{pd})$
$t_{pd} \geq t_{pmin}$	30	>	17	vérifié (0,55)

Section oblique dans la zone de la dalle comprimée

$l_1 =$	230	[mm]	Distance horizontale (section 55' ou 66')	
$l_2 =$	110	[mm]	Distance verticale (section 55' ou 66')	
$l_3 =$	255	[mm]	Longueur de la section 55'	$l_3 = \sqrt{l_1^2 + l_2^2}$
$M_{55'} =$	765,19	[daN*m]	Moment fléchissant	$M_{55'} = p_m * (l_1 * l_2)^2 / (6 * l_3)$
$M_{55'} \leq \sigma_e * (I_3 * t_{pd}^2) / 6$	765,19	<	898,70	vérifié (0,85)

Cisaillement

$V_{55'} =$	7710,95	[daN]	Effort tranchant	$V_{55'} = p_m * l_3 * t_{pd}$
$V_{55'} \leq \sigma_e / \sqrt{3} * I_3 * t_{pd} / 1.5$	7710,95	<	69182,13	vérifié (0,11)

RAIDISSEUR

$V_1 =$	36233,11	[daN]	Effort tranchant	$V_1 = \max(1.25 \cdot N_j, 2 \cdot N_j / [1 + (a_4/a_2)^2])$
$M_1 =$	5616,13	[daN*m]	Moment fléchissant	$M_1 = V_1 \cdot a_2$
$V_m =$	90043,71	[daN]	Effort tranchant du raidisseur	$V_m = \max(V_1, V_{22})$
$M_m =$	12236,52	[daN*m]	Moment fléchissant du raidisseur	$M_m = \max(M_1, M_{22})$
Epaisseur				
$t_{r1} =$	22	[mm]	Epaisseur minimale du raidisseur	$t_{r1} = 2.6 \cdot V_m / (\sigma_e \cdot h_r)$
$t_{r2} =$	21	[mm]	Epaisseur minimale du raidisseur	$t_{r2} = \sqrt{[h_r^2 \cdot V_m^2 + 6.75 \cdot M_m^2]} / (\sigma_e \cdot h_r \cdot I_r)$
$t_{r3} =$	21	[mm]	Epaisseur minimale du raidisseur	$t_{r3} = 0.04 \cdot \sqrt{[I_r^2 + h_r^2]}$
$t_r \geq \max(t_{r1}, t_{r2}, t_{r3})$	30	>	22	vérifié (0, 72)

Soudures

$a'_r = 9$ [mm]	Epaisseur min de la soudure du raidisseur avec la plaque principale	$a'_r = k \cdot \sqrt{[(0.7 \cdot V_m)^2 + (1.3 \cdot M_m / h_r)^2]}$		
$a''_r = 8$ [mm]	Epaisseur min de la soudure du raidisseur avec le poteau	$a''_r = k \cdot \max(1.3 \cdot V_m, 2.1 \cdot M_m / h_r)$		
$a_r \geq \max(a'_r, a''_r)$	15	>	9	vérifié (0, 62)

POTEAU**Ame**

$t_w \geq 3 \cdot M_m / (\sigma_{ec} \cdot h_r^2)$	10	>	7	vérifié (0, 74)
--	----	---	---	------------------------

Assemblage non satisfaisant vis à vis de la Norme Ratio 3,49