

EXTENSION DU PORT DE RAS AL KHAIMAH

PROJET D'EXTENSION DU PORT

Nom du Projet	Port de Ras Al Khaimah, Phase IA, II, IA-Extension
Sous-traitant Principal	Athena SA
Emplacement	Ras Al Khaimah, Émirats Arabes Unis
Produit	Palplanches, Palplanches H Avec Connecteur, Tirants
Tonnage Total	3,000 MT
Date de Livraison	2005–2008

INTRODUCTION

ESC a été l'un des principaux fournisseurs du développement du port de Ras Al Khaimah, l'une des principales portes d'entrée industrielles des Émirats arabes unis. ESC a fourni plus de 3 000 tonnes de palplanches, palplanches H avec connecteurs, tirants sur la durée du développement. Le succès d'ESC peut être attribué à sa conception unique de palplanches, ses capacités de production locales et internationales, ses prix compétitifs et son excellent service client. Les ingénieurs d'ESC ont effectué des calculs de vérification de conception complets selon les normes britanniques, ce qui a été entièrement accepté par le consultant du propriétaire.

Le développement du port de Ras Al Khaimah est situé à Ras Al Khaimah, aux Émirats arabes unis. Un port existant doit être agrandi en récupérant des terres derrière un mur de



palplanches permanent. ESC a proposé d'utiliser des palplanches formées à froid ESC pour le mur principal et le mur d'ancrage. Tous les paramètres ont été fournis par le client en termes de capacité requise.

ESC PORTÉE DE LA FOURNITURE

PILES EN FEUILLE, PIEUX H, TIE RODS

Les portées ESC comprenaient la conception et la fourniture des palplanches, la conception de la corrosion et les détails de connexion de la palplanche et du système d'arrimage. Les conceptions entreprises dans tous ces projets étaient conformes aux normes britanniques pertinentes.

ESC a effectué les calculs de conception alternative pour le compte du contractant (Athena SA) et les a soumis pour approbation au client (gouvernement RAK) et à leur consultant (Gibb Ltd). ESC a fourni tous les dessins et détails techniques pertinents pour tous les projets. Une fois l'approbation obtenue, la fabrication a été effectuée dans l'usine ESC pour livraison sur le site.

DÉTAILS DU PROJET

EXIGENCES STRUCTURELLES (EXEMPLE POUR LA PHASE

TYPE DE MUR	LONGUEUR DE PIEUX (m)	MAX. DESIGN MOMENT BENDING (kNm/m)	DESIGN LIFE
Mur Principal	16.5	616.0	30 ans
Mur d'Ancrage	3.0	N/A	30 ans

PILES FOURNIS PAR ESC

TYPE DE MUR	LONGUEUR DE PIEUX	MAX. DESIGN BENDING MOMENT (N/mm ²)	MODULE DE SECTION MAX (cm ³ /m)
Mur Principal	ESC46A (6059)	355	4040
Mur d'Ancrage	ESC18A	275	1800

La palplanche proposée pour le mur principal était une pile conçue spécialement pour ce projet. La palplanche a été construite dans un style modulaire qui permet de varier l'épaisseur de la plaque pour s'adapter à différents niveaux de contrainte et zones de corrosion.

TABLEAU DE DONNÉES DES PILES DE FEUILLES (PARAMÈTRES NON CORRODÉS)

Le tableau montre le module de section et la capacité de moment de chaque segment de palplanche ESC46A (6059) avant la perte de corrosion.

PILE SEGMENT	LONGUEUR (m)	ÉPAISSEUR		SECTION MODULE (cm ³ /m)	ACIER CLASSE
		T1 (mm)	T2 (mm)		
A	4.5	16.0	10.0	4040.0	S355JOC
B	6.0	15.0	9.0	3660.0	S355JOC
C	6.0	9.0	9.0	2500.0	S355JOC

Des calculs complets de la dérivation du module de section pour le pieu personnalisé ESC46A (6059) et le pieu standard ESC18A ont été fournis au client et à ses ingénieurs. Tous les calculs ont été effectués conformément aux directives énoncées dans la norme BS 5950, partie 5.

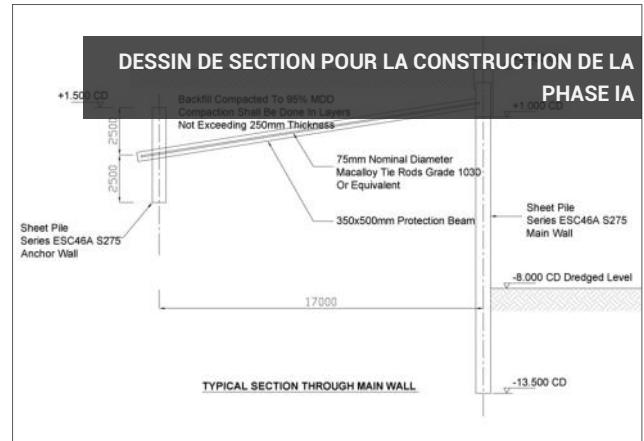
Les pieux en acier ont été fabriqués et livrés conformément aux exigences énoncées dans les parties 1 et 2 de la norme BS EN 10249. Les spécifications de l'acier suivent celles énoncées dans la norme BS EN 10025: 1993.

Tous les pieux contenaient des éléments soudés. La procédure de soudage a été conçue et approuvée par des organismes de certification accrédités (Lloyds) pour assurer un transfert de résistance complet à travers le joint soudé.

EXIGENCES DE REVÊTEMENT (PHASE 1A ET AUTRES)

Le revêtement spécifié pour les palplanches était destiné au sablage, suivi de 50 µm d'apprêt, puis de 400 µm de peinture époxy au goudron de houille. Le revêtement a été appliqué sur toute la surface avant et à deux mètres de la surface arrière des pieux du mur principal uniquement.

ESC sera utilisé un produit appelé JotaCoat 550 pour tous les travaux de peinture. ESC travaille en étroite collaboration avec le fabricant de peinture Jotun et a développé une spécification de peinture conçue pour s'adapter aux environnements à forte



CONCEPTION DE CORROSION (PHASE 1A ET AUTRES)

La spécification pour la conception de la corrosion est que la palplanche doit avoir une capacité de moment de conception de 616 kNm / m après une période de trente ans. Le revêtement ne devait pas être pris en compte dans ce calcul.

Les taux de corrosion variaient le long de la longueur du pieu selon les zones de corrosion. De même, les moments le long de la pile varieraient avec le moment maximum requis se produisant approximativement à mi-chemin entre le point d'ancrage et le niveau de dragage. L'objectif de la conception anticorrosion était donc de garantir que la capacité de moment dans cette zone soit d'au moins 616kNm / m après trente ans.

PILE SEGMENT	CORROSION ZONE	TAUX (mm/yr)	PÉRIODE (yrs)	TOTAL Perte (mm)	ÉPAISSEUR RÉDUITE	
					T1 (mm)	T2 (mm)
A	Splash	0.15	30.0	4.5	11.5	5.5
B	Immersion	0.05	30.0	1.5	13.5	7.5
C	Embedded	0.03	30.0	0.09	8.1	8.1

La perte d'épaisseur dans chaque segment affectera le module de section du pieu et donc la capacité de moment de flexion.

PROPRIÉTÉS SECTORIELLES PERTE APRÈS CORROSION

TABLEAU DE DONNÉES DES PILES DE FEUILLES (Paramètres corrodés)

PILE SEGMENT	LONGUEUR R (m)	ÉPAISSEUR		RÉDUIT MODULE (cm ³ /m)	CONCEPTION STRESS (N/mm ²)	PLIANT CAPACITÉ (kNm/m)
		T1 (mm)	T2 (mm)			
A	4.5	11.5	5.5	2570.0	230	591
B	6.0	13.5	7.5	3090.0	230	711
C	6.0	8.1	8.1	2170.0	230	499

La contrainte de 230 N / mm² est adoptée à partir de BS449 comme contrainte de conception pour les murs de palplanches utilisant de l'acier à haute résistance. Il convient également de noter que tous les calculs tiennent pleinement compte des considérations de flambage des panneaux dans les sections de plaques minces.

DÉTAILS DU PROJET

Comme toujours, le personnel de l'ESC était sur place pour assister Athena SA au début du processus d'installation. Plusieurs recommandations ont été faites concernant les guides d'empilage et les processus de manutention. L'ESC a fourni des manilles de levage Dawson efficaces qui ont contribué à augmenter la productivité de l'installation, tout en assurant une sécurité maximale pendant le processus.



PROFIL DU SOL

Le fond marin existant se situait entre environ -2,0 EL et +1,0 EL au voisinage du mur proposé. Les activités de remplissage ultérieures ont permis de récupérer la zone à environ +3,0 EL. Le matériau de remplissage est un gravier sableux dense à très dense avec des galets et des rochers.

Le fond marin d'origine est une couche de sable limoneux moyennement dense à très dense, recouvrant une couche de gravier limoneux moyennement dense à très dense avec des bandes de grès jusqu'à 8,0 m d'épaisseur.

Au-dessous de la couche de gravier se trouvent des poches de sables moyennement denses à denses, recouvrant une couche de sable très dense avec des bandes de grès à environ -13,0EL.



INSTALLATION SUR SITE



EXCAVATION EN COURS POUR L'INSTALLATION DU TIE ROD



PILES DE FEUILLES DE MUR D'ANCRAGE INSTALLÉES



INSTALLATION DE LA SECTION MURALE CANTILEVER H PILE



L'INSTALLATION FINALE DES PIEUX EN FEUILLE À LA PROFONDEUR EST EFFECTUÉE PAR LE MARTEAU HYDRAULIQUE IHC S90



LEVAGE DES PIEUX EN PLACE POUR QUE L'INSTALLATION COMMENCE



L'INSTALLATION DU TIE ROD EST EN COURS



TOUCHES DE FINITION AVANT LA MISE EN SERVICE DU PORT

PROCHE DE L'ACHÈVEMENT



PROJET TERMINE

FINI ET PRÊT À ACCEPTER LES NAVIRES



LE PREMIER NAVIRE ARRIÈRE À LA PHASE 1A AOÛT 2006

