

# Influence de la longueur de la tige sur les résultats des pénétrations dynamiques

Des résultats des pénétrations dynamiques avec une tige libre aux chantiers ont montrés, qu'il y a une influence de la longueur de la tige sur le nombre de bats et que les corrélations données par la DIN 4094 et l'Eurocode 7 entre les bats  $N_{10}$  et la densité du sol  $D$  ne peuvent pas être utilisées. C'est la raison pour laquelle ce projet de recherche a été commandité par le DIBt à Berlin. Dans le cadre du projet une étude expérimentale est conduite. Dans le laboratoire de l'institut de géotechnique et mécanique du sol de l'Université Technique de Berlin des essais de pénétration dynamique légère sont effectués en variant la longueur de la tige. Le conteneur des essais est rempli avec un sable fin d'une densité définie. Des jauges de contrainte sont fixées à la tige pour mesurer les forces dynamiques. L'évaluation des bats montre la tendance que le nombre des bats est diminué si la longueur de tige est augmentée. Pour simplifier les conditions du bord des essais des pénétrations dynamiques sont conduites aussi avec un support raide (sur le plancher du béton du laboratoire).

Les courbes de force mesurées sont expliquées par la solution théorique de TIMOSHENKO et GOODIER. Cette solution donne les forces d'une tige qui est fixée au bas et qui est chargée par l'impulsion d'une masse tombante. À cause de son inertie, la masse reste sur la tige et se comporte comme un appui fixe pour l'onde réfléchi. La masse provoque la superposition des forces le long de la tige. Étant donné que la jauge de contrainte n'est pas fixée au bord supérieur, la solution de TIMOSHENKO est adaptée à une position quelconque.

La solution de TIMOSHENKO explique bien les courbes de force mesurées. On peut constater que avec des tiges courtes, il y a plus de superpositions des forces. En ce cas l'impulsion s'arrête plus tard si la force est visualisée sur le temps normalisé à la longueur de la tige. C'est la raison pour laquelle l'énergie calculée par toute l'impulsion se diminue si la longueur de la tige s'augmente. Les courbes de force des essais dans le sable ne montrent aucune superposition d'impulsion. La première impulsion est absorbée et transformée en travail plastique (la pénétration) quand l'onde arrive au bas. Après il y a seulement l'oscillation de la tige. Il faut aussi constater que l'appui de la tige soit un appui libre. L'onde de pression est réfléchi comme une onde de tension et met la somme des forces à zéro.

Par les courbes des forces mesurées l'énergie apportée est calculée. Les résultats montrent que toute la longueur de tige est responsable pour le montant d'énergie. Une influence de la longueur libre n'est pas évidente. Une courbe de régression de l'énergie mesurée est comparée avec la solution modifiée de YOKEL qui est développée de la solution de TIMOSHENKO. Pendant YOKEL prend aussi l'onde réfléchi pour le calcul d'énergie, dans ce travail seulement l'énergie jusqu'au moment quand l'onde arrive au bas est prise. La courbe de régression et la courbe théorique de YOKEL sont équivalentes, donc des facteurs de correction sont formulés pour la sonde de battage légère (DPL) et lourde (DPH), comme tableau 1 les montre, et comparés avec des résultats du laboratoire et du chantier.

$L_{ges}$ [m]	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yokel DPL	0,7	0,8	0,9	0,95	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Essais DPL	0,45	0,7	0,83	1,0	1,0	-	-	-	-
Yokel DPH	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0
Chantier DPH	0,57	0,42	0,6	0,7	0,81	1,0	(1,15)*	-	-

Tableau 1: Facteurs de correction  $\lambda$  pour DPL et DPH comparés avec des résultats des essais, (\*: Limite de la longueur du DPH est arrivé.)