

Ultrasonic indirect method for evaluating clear wood strength and stiffness

José MACHADO¹, Pedro PALMA¹, Sofia SIMÕES¹

¹ *Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, PORTUGAL, e-mail saporiti@Inec.pt*

Abstract

Strength and stiffness assessment of timber members in-service is a crucial task in the rehabilitation of a timber structure. Unsatisfactory results given by traditional procedures applied for appraisal of in-service structural timber members are a strong motivation for research on non-destructive techniques (NDT). For assessing strength and stiffness of clear wood zones of structural members an indirect ultrasonic method is proposed, given the advantage of requiring the access to only one surface of the element.

This paper presents results of a study comprising three different wood species (oak, maritime pine and european spruce) with two different cross-sections and 150kHz transducers. Different arrangements of the transducers on the same surface were tested and the results compared with the ones obtained with a direct method (transducers placed at opposite ends of the specimens). The results obtained are discussed having in mind the ones already obtained in almost clear structural timber elements as well as in small size clear wood specimens.

Résumé

L'évaluation de la résistance et de la rigidité des éléments en bois en service est une tâche cruciale dans le processus de réhabilitation d'une structure en bois. Les résultats insuffisants donnés par des procédures traditionnelles pour l'évaluation des membres en bois en service sont une motivation forte pour la recherche sur les techniques non destructives (TND). Pour évaluer la résistance et la rigidité des zones en bois sans défaut des éléments structurel on se propose une méthode ultrasonique indirecte, avec l'avantage d'exiger l'accès à seulement une surface de l'élément.

Ce document présente des résultats d'une étude comportant trois espèces en bois différentes (chêne, pin maritime et sapin européen) avec deux sections transversales différentes et sondes 150kHz. Distincts arrangements des sondes sur la même surface ont été examinés et les résultats ont été comparés à ceux obtenus avec une méthode directe (sondes placées aux extrêmes des spécimens). Les résultats obtenus sont discuté à l'esprit des résultats déjà obtenu en éléments de bois de construction presque sans défaut aussi bien que dans les petit spécimens en bois sans défaut.

Keywords

non-destructive testing; wave propagation; pine ; spruce ; oak

1. Introduction

Timber inspection is conducted with the aim of providing valuable information for safety analysis of timber structures. Reliable tools for assessing mechanical behaviour of timber members are specially needed in the case of old timber structures where no information is available on wood species and characteristic strength and stiffness values. Long-established procedure for assignment of strength and stiffness values to structural timber members is