

Optimisation d'un processus de dimensionnement des planchers en situation de rénovation

Filière d'études : Bachelor of Science en Technique du bois | Orientation : Timber Structures and Technology
Encadrants : Prof. Christoph Renfer, Rafael Häni

La rénovation de bâtiments est plus que jamais une nécessité en Suisse ; le contexte actuel politique et environnemental exige du domaine de la construction de changer sa façon de penser, et de rénover les bâtiments vieillissants plutôt qu'en construire de nouveaux. L'optimisation de la performance du processus de dimensionnement, notamment de planchers, s'inscrit dans cette démarche.

Situation initiale

La rénovation est une activité complexe, car elle demande des capacités de calcul et de dimensionnement particulières, afin d'adapter les bâtisses existantes aux normes actuelles. L'entreprise Cambium Ingénierie SA reçoit de nombreuses demandes pour des projets de rénovations, et elle a pour souhait de se spécialiser dans cette direction, en plus de son expertise pour la protection incendie. Pour ce faire, elle utilise actuellement des outils de travail qui ne sont pas réellement adaptés à ce type de projets, réduisant sa performance et la précision de ses résultats.

Objectif & Méthodologie

La création d'un logiciel adapté spécialement pour les cas de rénovation de planchers, qui sont une des bases structurelles d'un bâtiment, permettrait de cibler les besoins de l'entreprise et ainsi, d'apporter un gain du temps et d'améliorer la qualité du résultat final. Ce travail s'inscrit dans cette démarche, afin de fournir un logiciel prêt à l'emploi à l'entreprise expressément pour les projets de dimensionnement de planchers dans le cadre d'une rénovation. Pour atteindre cet objectif, les normes et directives de la construction bois ont été prises en compte.

Résultats & Discussion

Le résultat obtenu est concluant : le logiciel de calcul de plancher développé permet l'obtention d'un résultat particulièrement précis en un temps très performant. La sécurité structurale à chaud et à froid, l'aptitude au service et le comportement vibratoire sont considérés et adaptés en fonction de la situation, permettant ainsi d'obtenir un résultat au plus proche de la réalité. Une comparaison du logiciel avec les outils utilisés par l'entreprise jusqu'ici démontre son efficacité pour les cas de rénovation, avec un temps de calcul de trois minutes contre trente minutes et respectivement plusieurs heures pour le calcul avec le logiciel RFEM6 et le calcul à la main. Le résultat est

également donné sous forme d'une base de rapport, utilisable pour la rédaction de l'expertise, rendant le logiciel très complet.

Conclusion

Le logiciel de calcul de plancher développé dans ce travail est utilisable en situation réelle, et permet à l'entreprise de devenir particulièrement agressive sur le marché grâce à sa performance en matière de rénovation.



Maxime Clément
078 881 83 10
maxime.clement@bluewin.ch

cambium

Expertise statique			Thèse de bachelor			
Plancher n° : 1			Réf. Sondage : Référence interne			
Type : Bois			Clément_Maxime_Thèse de bachelor.			
Classe : C24						
Système : 2 appuis						
Calcul statique						
Caractéristiques			Vérification Etat Limite Ultime (ELU)			
Section	Largeur	140	[mm]	ELU - II - Fondamental	Preuve / %	OUI
	Hauteur	240	[mm]			
Géométrie	Pondée	5000	[mm]	Vérification Etat de Limite Service (ELS)		
	Entraxe	600	[mm]	ELS - Fréquent / peu sensible aux déformations	Preuve / %	OUI
	Poids tot.	300	[kg/m²]			
Calcul Statique / Feu						
Attaque du feu - haut			Attaque du feu - bas			
Section réduite	Largeur	94,00	[mm]	Section réduite	Largeur	110,00
	Hauteur	217,00	[mm]		Hauteur	225,00
Temps exposé			Temps exposé			
10,00			5,00			
Vérification Etat Limite Ultime (ELU) / Feu			Vérification Etat Limite Ultime (ELU) / Feu			
ELU - R 30			ELU - R 30			
Preuve / %			Preuve / %			
OUI			OUI			
30,50%			24,24%			
Comportement vibratoire						
Bilan	Fréquence [Hz]	Accélération		Exigence de rigidité		Exigence de masse
		f_{01} / f_{02}		W_{lim} / W_{act}		
Bon		5,65		98,74%		
				22,36%		
						34,56%

Analyse des résultats

Sécurité structurale

Le plancher remplit toutes les exigences de la résistance afin de respecter l'état limite ultime.

Aptitude au service

Le plancher remplit les exigences de la déformation afin de respecter l'état limite au service.

Exposition au feu (haut & bas)

Le plancher remplit les exigences de la résistance au feu afin de respecter l'état limite ultime - Accidentel.

Comportement vibratoire

La sensibilité des planchers en bois face aux vibrations peut être évaluée selon la base de trois critères différents : la fréquence propre et l'accélération, la rigidité et la masse. Ce plancher remplit 2.5 critères sur 3, par conséquent, son comportement vibratoire est bon

Conclusion

Dans l'état actuel, le plancher est conforme dans tous les critères.

Résultat d'un plancher généré par le logiciel