



### **Ing. Tomáš Jána, Ph.D.**

V rámci postdoktorandské práce v mezinárodním odborném týmu pod vedením prof. Walda jsem se zapojil do řešení otázek spojených s robustností konstrukcí při požáru. Jelikož jsou přípoje nosníků a sloupů klíčovými prvky konstrukce během mimořádných situací, byla hlavní pozornost věnována tepelnému a mechanickému chování přípojů. Na základě výsledků v požárních zkouškách byl navržen numerický a analytický model pro předpověď teploty přípoje v kompozitní konstrukci.

Tyto modely jsou popsány ve dvou impaktovaných článcích připravených k publikování v impaktovaném časopise *Fire Safety Journal*. Z teploty přípoje je možné určit změnu mechanických vlastností materiálů a následně popsat mechanické chování přípoje pomocí metody komponent. Mechanický model lze použít jako okrajovou podmínku při výpočtu sil při membránovém chování stropní konstrukce. Popisu redukované požární odolnosti přípoje v kompozitní konstrukci se věnuje samostatný článek, který byl připraven v rámci postdoktorandské vědecko-výzkumné práce. Během stáže na University of Sheffield, Department of Civil and Structural Engineering jsem měl možnost pracovat v kolektivu studentů doktorského studia a mladých výzkumníků. S několika kolegy, kteří se také zabývali konstrukcemi při požáru, jsem byl pod vedením profesora Iana Burgesse. Získané vědomosti v oblasti požárního inženýrství byly předány studentům magisterského a doktorského studia prostřednictvím výuky i seminářů.

*In the context of post-doctoral work in international scientific team under prof. Walda I has an opportunity to work to subjects related to the robustness of the structures during a fire event. Since the beams to columns connections are key elements of the structure during exceptional situations, the main attention was focused to thermal and mechanical behavior of connections. Based on the results of fire tests was prepared numerical and analytical models to predict temperature of the connections in composite structures. These models are published in two articles submitted for publication in Journal Fire Safety Journal. From the temperature of the connection it is possible to determine the change of mechanical properties of materials and subsequently describe the mechanical behavior of the connection using the Component method. The mechanical model can be used as a boundary condition when calculating the forces in the membrane behavior of the floor structure. To the reduction of fire resistance of connections in composite construction is focused a separate article, which was prepared within the framework of post-doctoral scientific research work. During the study stay at the University of Sheffield, Department of Civil and Structural Engineering, I had the opportunity to work in a team of doctoral students and young researchers under Prof Ian Burgess. Reached knowledge in the field of fire engineering was transferred to students of master and doctoral studies through the lectures and workshops.*



### **prof. Ing. František Wald, CSc.**

Ing. Tomáš Jána, Ph.D. pokračoval v práci na katedře ocelových a dřevěných konstrukcí Fakulty stavební Českého vysokého učení technického v Praze v týmu zaměřeném na požární odolnost staveb. Zaměřil se na dva úkoly na analýzu a předpověď teploty styčnic kompozitních konstrukcí a na robustnost konstrukcí při jejich vystavení požáru. Předpověď teploty výrazně ovlivňuje chování konstrukcí, protože materiál při zvýšené teplotě velmi progresivně degraduje a předpověď je velmi citlivá i na rozdíl desítek stupňů Celsia. Při působení zvýšených teplot za požáru je druhým fenoménem změna vnitřních sil v konstrukci. Při teplotním roztahání/smršťování vznikají vodorovné účinky, které musí styčnice přenést, aby se zabránilo místnímu nebo celkovému porušení konstrukce. Ing. Jána připravil pro předpověď teploty analytický model, který zohledňuje jak přestup tepla sáláním a prouděním, tak i ochlazování přestupem tepla vedením z chladnější části konstrukce. Tento model, připravený na základě experimentů a numerických simulací, výrazně zpřesňuje odhad teploty a umožňuje řádově přesnější předpověď chování. Na základě experimentů na skutečných konstrukcích byla připravena analytická předpověď vodorovných sil při jejich vystavení požáru. Předpověď umožňuje jednoduchý odhad vnitřních sil, který byl dosud řešen na základě inženýrské praxe nebo na základě modelu ztráty sloupu při mimořádné situaci. Práce na The University of Sheffield umožnila pokračovat ve spolupráci s přední Evropskou universitou v oblasti bezpečnostního výzkumu.

*Ing. Tomáš Jána, Ph.D. continued his work at the Department of Steel and Timber Structures at Faculty of Civil Engineering of the Czech Technical University in Prague. He focused on two tasks to the analysis and prediction of temperature joints for composite structures and to the robustness of structures during their exposure to fire.*

*The elevated temperature significantly affects the behavior of structures, the material degrades at elevated temperature very progressively and is very sensitive even to a difference of tens of degrees Celsius. When subjected to elevated temperatures the structure is exposed to temperature expansion / shrinkage. To prevent local or global failure from arising horizontal forces the structure should expressed robustness in connections. Ing. Jána prepared analytical model that takes into account the heat transfer by radiation and convection from the fire and heat transfer by conduction from the cooler part of the structure. The model, prepared on the basis of his experiments and numerical simulations, estimates more accurate the temperature. On the basis of experiments on real structures was prepared the analytical prediction of the horizontal forces during their exposure to fire. Model allows estimation of internal forces, which has been predicted before on the basis of best engineering practice or by modelling of loss of the column. Ing. Jána work at The University of Sheffield help to continue in collaboration with leading European University in the field of safety research.*