



Obr. 4 – Nelineární model MKP / Nonlinear finite element model

Model přináší kvalitativně nový přístup k výpočtu konstrukcí, neboť používá stejný materiálový model pro výpočet vnitřních sil i pro posouzení materiálového bodu a průřezu.

Tento model je mocným nástrojem umožňujícím využití výsledků materiálového inženýrství pro navrhování a vývoj stavebních konstrukcí. Vynikajícím příkladem je využití metod lomové mechaniky pro výpočet křehkých způsobů porušení (smyková únosnost, šířka trhlin apod.). Umožňuje provádět simulaci skutečného chování konstrukce, což má široké uplatnění při navrhování složitých konstrukcí, plánování a vyhodnocování zkoušek, diagnostiku poruch a řadě dalších aplikací.

Srovnání modelů

Srovnání některých modelů uvedených v tomto pojednání z hlediska podmínek mechaniky stavebních konstrukcí je ukázáno v tab. 2. Z přehledu je patrný trend vývoje směřující od jednoduchých modelů vycházejících pouze z podmínky rovnováhy

Tab. 2 – Přehled modelů / Survey of models

Model	Podmínka rovnováhy sil	Podmínka kompatibility deformací	Konstitutivní vztahy
Příhradová analogie 45°	ANO	-	-
Plasticita	ANO	-	-
Příhradová analogie "Strut-and-tie"	ANO	částečně	částečně
Nelineární MKP	ANO	ANO	ANO

k modelům velmi výstižným, avšak též složitým. Jednoduché modely zůstávají i dnes důležitým prostředkem kontroly výsledků řešení dosaženého pomocí moderních náročných výpočtových modelů.

Reference:

- [1] fib SYMPOSIUM 1999, Structural Concrete - the Bridge between the People, Prague, Czech Republic, 12-15 October 1999, Proceedings, VIACON AGENCY, Prague, 1999.
- [2] Ritter W.: Die Bauweise Hennebique. *Schweizerische Bauzeitung* 5, 6, 7 (33) 1899, 41 - 43, 49 - 52, 59 - 61.
- [3] Mörsche E.: Die Eisenbetonbau. Seine Theorie und Anwendung. Konrad Wittwer, Stuttgart, Germany, 1912, 710 p.
- [4] Maier J., Thürlimann B.: Bruchversuche an Stahlbetonscheiben. ETH Zürich, Institut für Baustatik und Konstruktion, Bericht Nr.8003-1, 1985.
- [5] Schäfer K., Schlaich J., Jennewein M.: Strut-and-tie Modelling of Structural Concrete. In: *Structural Concrete*, IABSE Colloquium Stuttgart, ISBN 3-85748-063-7, 1991, 235-240.

Dr. Vladimír Červenka, Červenka Consulting, Předvoje 22, 162 00 Praha 6

O dobrých vlastnostech vyztuženého betonu (4)

Praha 1909 – *Velevocennou vlastností staveb z vyztuženého betonu jest jejich bezpečnost vůči ohni, jež byla v neposlední řadě příčinou jejich rozmachu. Jest totiž známo, že železo vůči ohni dokonalé jistoty neskýtá, ba že sluší v této příčině dřevu někdy dáti přednost. Stoupen-li totiž teplota tak, že se železo ohřeje do červena (600-700 °C), měkne a ztrácí úplně velikou svou pevnost (obr. 1). Vad těchto armo-*



Obr. 1 – Železná konstrukce po požáru / Steel structure after a fire

vaný beton v takové míře nemá; beton sám jest značně ohnivzdorný, a jsa špatným vodičem, chrání železo od přílišného ohřátí a tedy ztráty pevnosti. Z popudů soukromých i veřejných bylo podniknuto množství zkoušek, při nichž se armo vaný beton vždy znamenitě osvědčil právě tak, jako i za ohromných požárů, při nichž podlehly i sousední stavby železné, kdežto betonové zůstaly ušetřeny.... (Z knihy Vyztužený beton – jeho upotřebení a výpočty hlavně k účelům pozemního stavitelství, napsali F. Klokner a J. Fidler, vydali vlastním nákladem v Praze 1909).

Petr Hájek