

nevyžívanou metodikou hodnocení TAZÚS. S jejich pomocí lze nejen jakostní parametry dodaného betonu dokladovat, ale navíc na betonárnách operativně řídit technologii výroby betonu. Grafické záznamy využívají betonárny k jejich prezentaci při nabídkové činnosti.

Závěrem můžeme doporučit betonárnám, které mají požádáno o certifikaci systému jakosti pro výrobu betonu podle norem ISO řady 9000, použití těchto nebo obdobných programů. Statistická hodnocení betonů, operativní řízení technolo-

gie výroby betonu, interní audity apod. jsou pro tyto normy nezbytností.

Ing. Alena Šrůtková

absolvovala stavební fakultu ČVUT obor pozemní stavby v r. 1972, pět let pracovala v technickém rozvoji s. p. Armabeton Praha, deset let působila v ORKJ s. p. Armabeton Praha a v současné době je vedoucí zkušební a. s. Armabeton Praha.

EXPERIMENTÁLNÍ VÝZKUM LOMOVÝCH VLASTNOSTÍ BETONU A JEHO APLIKACE

Chování křehkých materiálů při porušení - size effect law SEL - systematický výzkum lomových vlastností betonu - únosnost kotevních prvků - únosnost železobetonových desek v protlačení.

Vliv velikosti tělesa na lomové chování stavebních konstrukcí, tj. závislost nosné způsobilosti na charakteristickém rozměru (tzv. size effect law - SEL) u geometricky podobných objektů, je stále předmětem zájmu teoretického i experimentálního výzkumu v oboru betonových konstrukcí. Vyjadřuje pokles nominálního fiktivního napětí při porušení se vzrůstem rozměru tělesa. Vzhledem k nelinearitě jevu nelze problém dostatečně přesně postihnout běžnými numerickými výpočty ani analytickými metodami. Chování křehkých materiálů se dosud posuzuje převážně experimentálně, anebo na základě empirických vztahů.

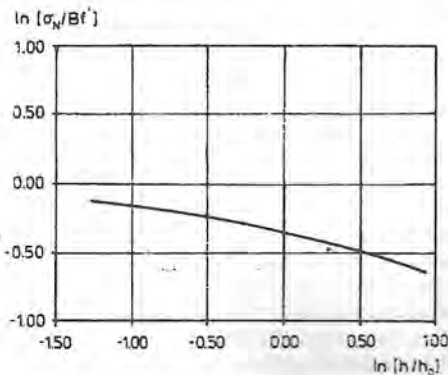
Se systematickým experimentálním výzkumem [1] se započalo v 80-tých letech (Northwestern University, Illinois). Dosud byl experimentálně prokázán SEL na

- vyztužených betonových nosnících namáhaných smykem bez příčné výztuže,
- kroucených prvcích podélně vyztužených bez třmínků,
- deskách vyztužených při jednom povrchu namáhaných v protlačení,
- pull-out zkouškách výztuže,
- zkouškách únosnosti kotevních prvků s hlavou,
- zkouškách vyztužených štíhlých sloupů. - zkouškách těles v příčném tahu,
- zkouškách válců namáhaných soustředěným tlakem.

Zákon je vysvětlován postupným uvolňováním akumulované energie při šíření trhliny v konstrukci. Pro geometricky podobná tělesa [2] vyrobená za stejných podmínek se vyjadřuje vztahem

$$\sigma_N = Bf \cdot (1 + h/h_0)^{-0.5}$$

kde σ_N je nominální napětí při porušení, h je charakteristický rozměr tělesa, Bf a h_0 jsou experimentálně odvozené konstanty. Zákon charakterizuje závislost fiktivního napětí, které vzniká v lomové ploše, na charakteristickém rozměru tělesa. Grafické znázornění vztahu v logaritmickém měřítku je na obr. 1.



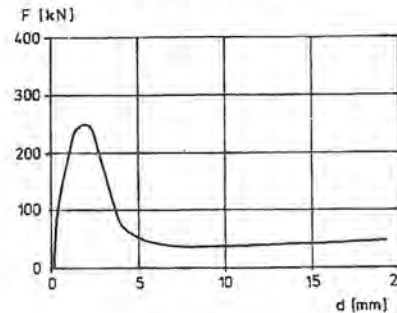
Obr. 1. Size-effect law

V průběhu let 1991-92 byl v Kloknerově ústavu prováděn rozbor únosnosti ocelových kotevních prvků v betonu [3]. Práce byly realizovány jako společný výzkumný program s Ústavem pro stavební materiály při Stutgartské universitě. Pro experimentální vyšetřování byly použity tři velikosti betonových zkušebních těles s geometricky podobným uspořádáním. Tělesa byla navržena ve velikostech s hloubkou kotvení prvků rovnou 50, 150 a 450 mm.

V současné době se uskutečňuje projekt, ve kterém bude zkoušena únosnost osmiúhelníkových železobetonových desek v pro-tlačení. Desky budou prostě podepřeny v kruhu, jejich velikost a tvar je navržen tak, že zkušební tělesa budou geometricky podobná, tloušťky desek budou 45, 142 a 450 mm. Deformační diagram desky střední velikosti při protlačování ocelového kruhového disku při zkoušce řízené deformací je zobrazen na obr. 2, schéma uspořádání zkoušky střední [4] velikosti těles je zřejmé z obr. 3.



Ing. Petr Bouška, CSc.
Kloknerův ústav při ČVUT Praha

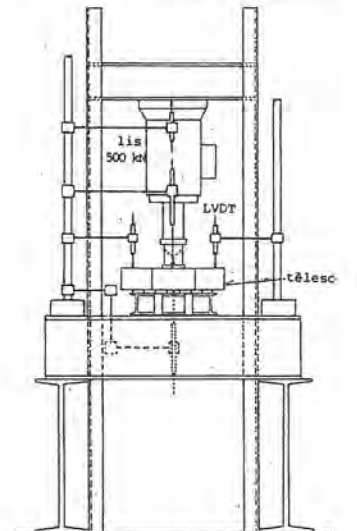


Obr. 2. Deformační diagram desky v protlačení

Výsledky experimentálního výzkumu jsou nenahraditelnými výchozími podklady jednak pro další rozvíjení výpočetních numerických metod [5] právě pro skutečnost, že ukázané zákonitosti nelze jinak než experimentálně odvodit, jednak jsou cennými podklady pro zavádění do příslušných předpisů a norem.

Literatura:

- [1] BAŽANT, Z.P.: Size effect in Blunt Fracture: Concrete, Rock, Metal, Jour. of Engineering Mechanics, ASCE, 110(4), 1984
- [2] BAŽANT, Z.P.-OŽBOLT, J. - ELIGEHAUSEN, R.: Fracture Sizeeffect: I. Review of Evidence for Concrete Structure, Northw. Univ., Evanston, Illinois, 1992
- [3] BOUŠKA, P.: Load Carrying Capacity of Anchor Bolts, In.: Workshop 93, CTU, Prague, 1993
- [4] BOUŠKA, P.: Experimentální výzkum vlivu tloušťky betonové desky na únosnost v protlačení - plotní zkoušky, KÚ ČVUT, 1993 [5] PUKL, R.-MARGOLDOVÁ, J.: Simulation of Pull-out Tests of Anchoring Bolts, In.: Workshop 93, CTU, Prague, 1993



Obr. 3. Schéma uspořádání zkoušky desky v protlačení