

# VYUŽITIE TECHNOLOGIE PREDPÄTÉHO BETÓNU V STROPNÝCH KONŠTRUKCIÁCH

## EXPLOITATION OF PRESTRESSED CONCRETE TECHNOLOGY IN FLOOR STRUCTURES

TEXT Ivan Hollý, Iyad Abrahoim, Radoslav Zrubec

**Predpäté stropné konštrukcie sa v zahraničí navrhujú už niekoľko desiatok rokov a sú značne rozšírené. Vnesenie predpätia do stropných dosiek umožňuje navrhovať subtílné konštrukcie pri zabezpečení požiadaviek na medzné stavy únosnosti a použiteľnosti. V úvode článku sú popísané základné typy predpätia, ktoré možno využiť pri návrhu stropných konštrukcií. Praktické využitie technológie predpätého betónu je následne prezentované na dvoch vybraných konštrukciách.**

Prestressed floors have been already designed abroad for several decades and they are widely used. Transferring the prestress into the floor slabs permits more slender structures to be designed while observing the requirements for strength and serviceability limit states. Basic types of prestressing that can be used in the design of ceiling structures are described at the beginning of the article. Practical use of prestressed concrete technology is subsequently presented on two selected structures.

Objavenie predpätého betónu a jeho praktická aplikácia boli dôležitým medzníkom v betónovom stavitelstve. Spolu s nárastom pevnosti betónu (používanie vysokopevnostných, resp. ultra vysokopevnostných betónov) sa naskytli nové možnosti v návrhu konštrukcií. Predpäté stropné konštrukcie vytvárajú potenciál na zväčšenie rozpätí a/alebo štíhlosti a zlepšenie konštrukčného chovania v súvislosti s obmedzením priehybov a trhlín stropných konštrukcií. Použitie dodatočného predpätia umožňuje zväčšovať rozpätia a znižovať hrúbku stropných dosiek, obmedzovať najmä dlhodobé priehyby, zabrániť tvorbe trhlín, prípadne výrazne obmedziť ich šírku. Aplikácie predpätých stropných konštrukcií poskytujú možnosť navrhovať konštrukciu najmä v takých prípadoch, kedy pri danom rozpätí a daných hodnotách zaťaženia nie je možné navrhovať konštrukciu zo železobetónu.

Voľba technológie predpätia je závislá od konkrétneho realizátora nosnej konštrukcie. Jednou z výhod predpätých konštrukcií je, že predpätím možno účinne kontrolovať šírku trhlín

v konštrukcii. Navrhovanie dodatočne predpätých stropných konštrukcií s lanami bez súdržnosti umožňuje navrhovať konštrukcie s pripustením vzniku trhlín určitej šírky. Na Slovensku sa navrhovanie dodatočne predpätých stropných konštrukcií v minulosti realizovalo len ojedinele. Snaha architektov o navrhovanie subtílnych konštrukcií s veľkými rozpätiami stropných dosiek umožňuje v ostatnom čase projektantom väčšie uplatnenie technológie dodatočného predpätia aj v pozemných stavbách aj na Slovensku (autobusová stanica Nivy v Bratislave, Sky Park Office v Bratislave a pod.)

Vyššie ceny prepínacích lán a konečných prvkov sú v konečnom dôsledku kompenzované nižšou cenou stavebnej konštrukcie vyplývajúcou z úspory betónu a betonárskej výstuže a tým i z nižšej ceny stavebných prác. S menším množstvom výstuže súvisí aj menší rozsah armovacích prác, čo tiež urýchľuje výstavbu. Okrem úspory finančných nákladov pri výstavbe môže byť použitie predpätia aj účinným prostriedkom na znižovanie celkovej produkcie skleníkových plynov. Prípadová štúdia, ktorú uskutočnila firma

VSL, bola zameraná na porovnanie uhlíkovej stopy konštrukcie z konvenčného železobetónu a predpätého betónu. Štúdia uvažovala 21-poschodovú budovu s pôdorysnou plochou podlažia 1 072 m<sup>2</sup> a konštrukčnou výškou 4 m. Stropná doska bola podporená dvanástimi kruhovými stĺpmi s priemerom 1 m. Pri výpočte uhlíkovej stopy bolo uvažované len s produkciou CO<sub>2</sub> spojenou s produkciou použitých materiálov v oboch alternatívach. Z porovnania vyplýva, že pri použití predpätej technológie je možné znížiť celkovú produkciu CO<sub>2</sub> až o 37 % (zahŕňa výrobu stavených materiálov, ich dopravu, atď.)

### Spôsoby vnesenia predpätia do prvku

Transfer prepínacej sily do betónového prvku sa realizuje pomocou vysokopevnostnej ocele vo forme prútov alebo lán. Predpäté konštrukcie možno navrhovať dvoma spôsobmi. Prvou skupinou sú vopred predpäté konštrukcie používané pri návrhu prefabrikovaných prvkov. Druhú skupinu tvoria dodatočne predpäté konštrukcie so súdržnými alebo nesúdržnými prepínacími jednotkami.