

## DEFECTS OF PRETENSIONED CONCRETE BEAMS WITH OPENINGS IN THE SUPPORT ZONE

Jacek HULIMKA <sup>a</sup>, Rafał KRZYWOŃ <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Associate Prof.; Faculty of Civil Engineering, The Silesian University of Technology, Akademicka, 44-100 Gliwice, Poland;  
E-mail address: [jacek.hulimka@polsl.pl](mailto:jacek.hulimka@polsl.pl)

<sup>b</sup> Dr Eng.; Faculty of Civil Engineering, The Silesian University of Technology, Akademicka, 44-100 Gliwice, Poland  
E-mail address: [rafal.krzywon@polsl.pl](mailto:rafal.krzywon@polsl.pl)

Received: 15.03.2013; Revised: 10.06.2013; Accepted: 20.06.2013

### Abstract

**Pretensioned concrete girders and ceiling ribs are designed often with web openings situated in the support zone. This solution is motivated by the necessity of hiding technical installations inside the ceiling or roof of unusable space. Several times authors of this paper have met maps of cracks appearing with various intensity near the web openings. Usually, just simple analysis shows lack of bearing capacity of compressed concrete struts or rarely insufficient area of transverse reinforcement. Paper presents general description of design rules, some exemplary cases of girder defects and provides repair methods.**

### Streszczenie

**Strunobetonowe dźwigary dachowe i belki stropowe często projektuje się z otworami w środku strefy przypodporowej. Wynika to z konieczności prowadzenia instalacji technicznych w nieużytkowej przestrzeni stropu lub dachu. Autorzy artykułu kilkakrotnie spotkali przypadki różnej intensywności zarysowań środków w sąsiedztwie otworów. Prawie zawsze już prosta analiza obliczeniowa wykazywała przekroczenie nośności ściskanych krzywulców betonowych, rzadziej również niedobory zbrojenia poprzecznego. W artykule przedstawiono ogólne zasady projektowania belek osłabionych otworami oraz opisano wybrane przykłady uszkodzonych dźwigarów i wybrane metody napraw.**

**Keywords:** Pretensioned concrete beams; Support zone; Web openings; Shear.