



Rys. 1.2. Przykłady najczęściej stosowanych w latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku przekrojów belek według [7]

Można przypuszczać, że używana w tym czasie nazwa związana była częściowo z ograniczoną w tym okresie możliwością stosowania łączników zespalających oba materiały konstrukcyjne. Przekroje belek (rys. 1.2) przypominały obetonowane przekroje słupów. Łączniki stosowano rzadko, ze względu na pracochłonność ich wykonywania. Tylko w pewnych uzasadnionych przypadkach projektowano tzw. miejscowe zakotwienie za pomocą dwóch rodzajów kotew:

- sztywnych, pracujących na ścinanie, w postaci krótkich odcinków przyspawanych kątowników lub ceowników,
- wiotkich (gibkich), pracujących na rozciąganie (odrywanie), wykonanych z prętów lub spirali.

W latach pięćdziesiątych pojawiła się także propozycja nazwy „konstrukcje stalobelbetowe”, jako alternatywa wobec dotychczasowych konstrukcji żelbetowych ze zbrojeniem sztywnym (nośnym) [45].

Lata sześćdziesiąte przyniosły dalszy rozwój konstrukcji zespolonych, a przede wszystkim szerokie stosowanie różnego typu łączników. W tym czasie, równolegle w Anglii i USA, rozwinięto system automatycznego spawania trzpieni, który spowodował wręcz rewolucyjne zmiany w możliwościach wykonywania konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych. Wydaje się, że właśnie możliwość pełniejszego zespolenia obu materiałów spowodowała, że pojawiła się nazwa konstrukcji zespolonych. W artykule [4] Czudek podaje następującą klasyfikację tych konstrukcji ze względu na sposób połączenia stali z betonem:

- konstrukcje zespolone za pomocą specjalnych łączników,
- konstrukcje bez specjalnych łączników.

Do pierwszej grupy autor zalicza głównie elementy zginane, nazywane metalowymi belkami o betonowej płycie współpracującej. Druga grupa obejmuje elementy stalowe obetonowane oraz wypełnione betonem.

W artykule [4] podana jest także klasyfikacja konstrukcji ze względu na odkształcalność połączeń.

W ostatnich kilkudziesięciu latach opracowano różne systemy zapewniające zespolenie pomiędzy częścią stalową i płytą betonową lub żelbetową, takie jak m.in.: łączniki w postaci stalowych sworzni, prętów, ceowników lub odpowiednio wyprofilowanych listew. Ponadto w ostatnich kilkudziesięciu latach, szczególnie w Europie Zachodniej, pojawiły się także specjalnie profilowane blachy stalowe, które można zespolić z układaną na nich płytą betonową, zastępujące zbrojenie podłużne.

Do lat osiemdziesiątych XX wieku problematyka konstrukcji zespolonych nie znajdowała odzwierciedlenia w polskiej normalizacji. Pierwsze normy dotyczące konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych opracowano i ustanowiono w latach 1982–1991. Były to normy projektowania belek stalowych krępych [N26], belek smukłych [N28] i słupów [N29]. W 2006 roku ukazała się nowa norma projektowania konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych [N27] zastępująca poprzednie trzy normy. Była ona oparta na postanowieniach zawartych w Eurokodzie 4. Oprócz zasad projektowania belek i słupów zawierała informacje i wytyczne dotyczące sposobów analizy konstrukcji budynków, projektowania stropów zespolonych z blachami fałdowymi, węzłów zespolonych w ramach, badania łączników i stropów zespolonych z blachami fałdowymi oraz projektowania ze względu na zmęczenie. Norma ta została zastąpiona w 2008 roku normą [N1]. Kierunki zmian w normach związanych z projektowaniem konstrukcji zespolonych przedstawiono w artykule [37], a zagadnieniami dotyczącymi projektowania zginanych elementów zespolonych zajmowano się także w publikacji [15].

Sztandarowym przykładem wykorzystania możliwości rozwiązań konstrukcji zespolonych w latach osiemdziesiątych stał się pięćdziesięciokondygnacyjny budynek biurowy First City Tower w Houston w Teksasie. W konstrukcji oddanego do użytku w 1982 roku budynku, stal i beton występują w następujących układach konstrukcyjnych [65]:

- zespolony trzon stalowo-betonowy (ściany żelbetowe ze słupami stalowymi w narożach, połączone ryglami stalowymi),
- zespolone słupy stalowo-betonowe,
- zespolone ramy usztywniające (słupy stalowo-betonowe, rygle stalowe),
- zespolone podciąg i belki stropowe,
- płyty stropów zespolone z blachami fałdowymi.

Inne budynki wysokie, w których zastosowano stropy zespolone z blachami fałdowymi to m.in.: John Hancock Center w Chicago (wysokość