

## VARIANTĂ TEHNOLOGICĂ DE REALIZARE A UNEI STRUCTURI MIXTE – METAL-BETON ARMAT – MULTIETAJATE

Petru RĂPIȘCĂ<sup>1</sup>, Ioan TUNS<sup>2</sup>, Florin-L. TĂMAȘ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UNITBV, Facultatea de Construcții, Brașov, [rapiscapetru@unitbv.ro](mailto:rapiscapetru@unitbv.ro)

<sup>2</sup>UNITBV, Facultatea de Construcții, Brașov, [tunsy@personal.ro](mailto:tunsy@personal.ro)

<sup>3</sup>UNITBV, Facultatea de Construcții, Brașov, [florin.tamas@gmail.com](mailto:florin.tamas@gmail.com)

### Abstract

We want to present in this article some aspects related to technical solutions for concrete floor systems for multi-story constructions with HAMBRO beams and few detailed pictures from building site.

**Key words:** HAMBRO beams, concrete floor, rollbar clips.

### 1. INTRODUCERE

Sistemul compozit de grinzi HAMBRO pentru realizarea planșeelor reprezintă un răspuns tehnologic avansat la problemele ridicate de construcțiile supraetajate.

Sistemul de planșeu (fig. 1) este compus din:

- placa din beton turnat monolit;
- plasă de sârmă tip STNB pozată la partea superioară;
- bare metalice rotative prinse de grinzi pentru a susține plăcile de placaj;
- grindă HAMBRO;
- foi de cofraj din lemn reutilizabil;
- fante, orificii în coronamentul grinzii pentru susținerea cofrajelor;
- laminat la rece în formă de „S”, la partea superioară a grinzii, înglobat în beton, pentru a asigura structura compozită a sistemului;

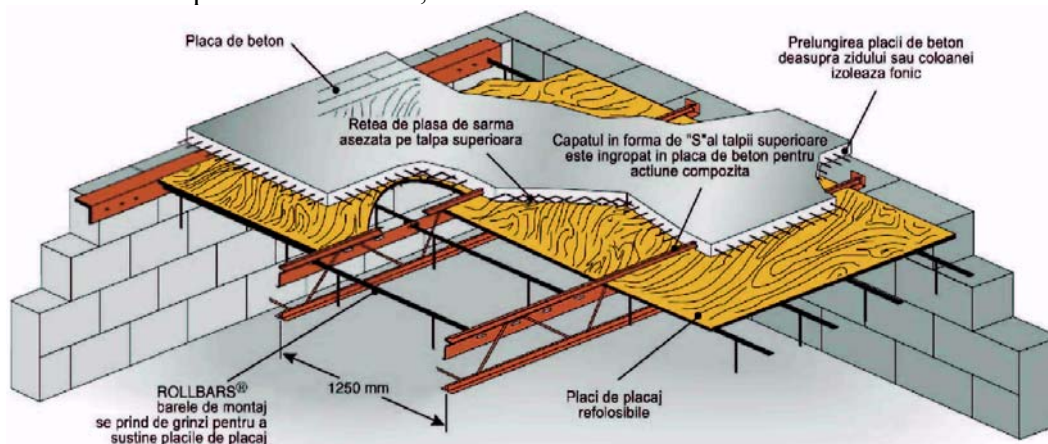


Fig. 1 – Sistem compozit HAMBRO, de grinzi pentru planșee

Adaptarea acestui sistem pentru structura metalică multi-etajată ce face obiectul prezentului articol, precum și câteva dintre condițiile tehnice și specificul acestuia sunt prezentate în continuare.

## 2. SISTEM HAMBRO

Grinzile HAMBRO sunt fabricate respectând următoarele indicații privind deschiderile și săgețile admisibile:

Tabelul 1 – Deschideri și săgeți admisibile

Deschidere, [m]	Săgeata, [cm]
3,05 – 6,10	0 – 1,90
6,10 – 9,15	1,90 – 3,80
9,15 – 12,2	3,80 – 5,08

**Livrarea** grinzilor trebuie să urmărească respectarea condițiilor:

- la ridicarea cu macaraua, cablurile trebuie amplasate în trei puncte pe talpa superioară a grinzii și niciodată de zăbrelele acesteia;
- grinzile HAMBRO nu vor fi depozitate una peste cealaltă, pentru a preveni apariția oricărei deteriorări;
- barele rotative vor fi livrate pe șantier în rastele. În vederea execuției, toate barele rotative vor fi sortate pe tipuri și depozitate în rastele;
- grinzile HAMBRO poartă o plăcuță de identificare (fig. 2) la capătul lateral al grinzii:

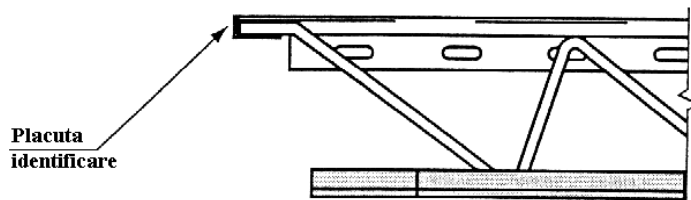


Fig. 2 – Plăcuță de identificare la capătul lateral al grinzii

**Montarea** grinzilor presupune următoarele:

- spațierea grinzilor se face față de axul lor;
- grinzile se așează la 1,22m – 3,05m interax;
- spațierea acestor grinzi poate și de 1,53m nominal.

Se va acorda o atenție deosebită următoarelor patru aspecte:

- *direcția laminatelor în formă de „S”*: este necesar ca toate laminatele „S” să aibă aceeași direcție în secțiunea HAMBRO a plăcii de beton. După cum se poate observa și din fig. 3, pliurile „S” permit introducerea/scoaterea cofrajelor din lemn:

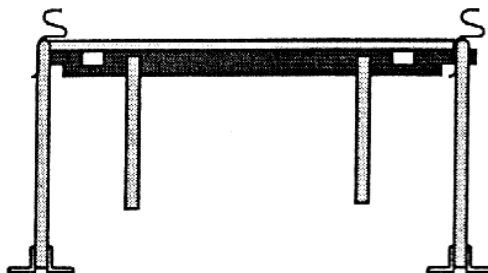


Fig. 3 – Dispunerea laminatelor în formă de „S”

- *grinzile special echipate* vor determina direcția dispozitivului de fixare; înainte de a începe montarea acestora, se va determina direcția laminatelor „S”, ce presupune respectarea anumitor condiții (înălțimea tălpii în reazem, cârlig metalic pentru agățare sudat în atelier, puncte de încărcare consolidate) – fig. 4:

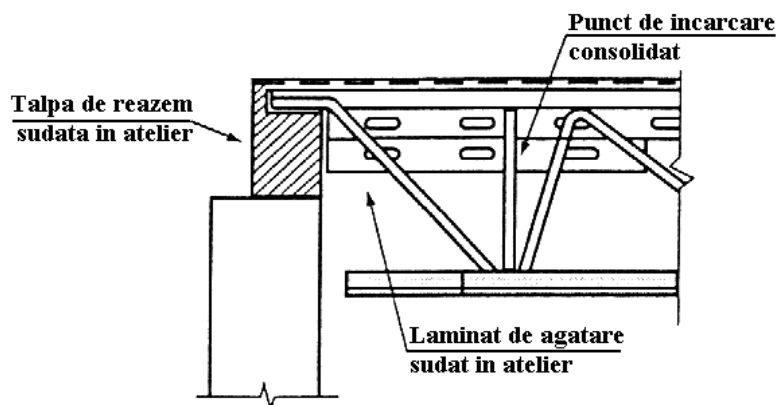


Fig. 4 – Grinzi echipate special

- *distanța față de prima grindă* amplasată de obicei lângă perete sau grindă va fi măsurată precis. De asemenea, se va măsura cu atenție și spațiul dintre grinzi, care variază, de obicei, față de cel standard, indicat ca fiind egal cu 1,20m. Toate măsurătorile vor fi raportate la axul grinzilor.

- *sprijinirea la reazem* – tălpile grinzilor trebuie să fie pozate corect pe zidurile de sprijin sau pe grinzi. Grinzile trebuie centrate în așa fel încât sprijinul să fie egal în fiecare reazem. Rezemarea pe ziduri din cărămidă sau beton este de minim 8,89cm, iar pe oțel structural este de minim 6,35cm (fig. 5). Reducerea lungimii reazemelor sub această limită poate afecta stabilitatea sistemului. După montarea grinzilor HAMBRO vor fi dispuse și barele rotative. Fiecare grindă va fi adecvat echipată cu barele rotative.

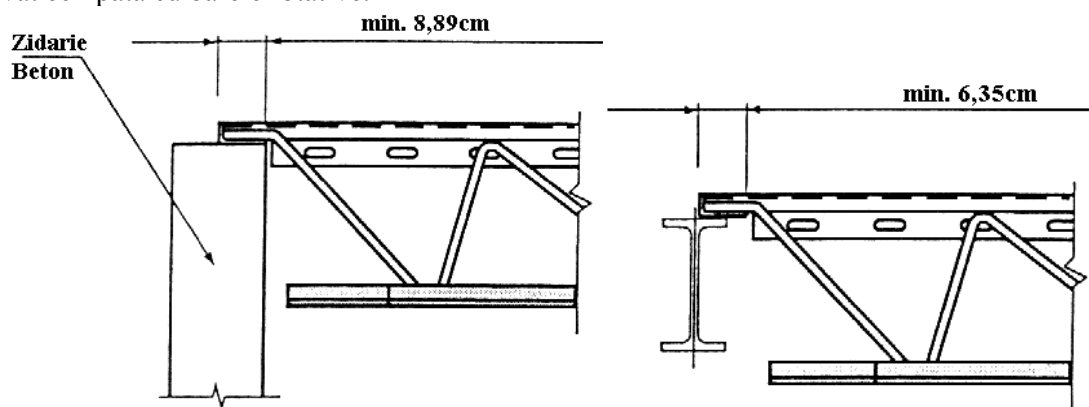


Fig. 5 – Condiții de rezemare pe elemente structurale

**Turnarea și vibrarea betonului** va respecta următoarele:

- rezistența la compresiune minimă, a betonului este de  $210 \text{ daN/cm}^2$ , iar dimensiunea maximă a granulei de agregat 1,9cm;

- în timpul turnării trebuie menținută o distanță de minim 2,54cm deasupra profilului „S”, la o placă în grosime de 6,35cm. Grinzile sunt fabricate cu contrasăgeată, pentru a preveni săgeata ce se poate produce ca urmare a greutateii betonului. Valorile specifice în funcție de deschidere sunt date în tabelul 2.

Tabelul 2 – Deschideri și contrasăgeți

Deschidere, [m]	Săgeata, [cm]
3,05 – 6,10	0 – 1,90
6,10 – 9,15	1,90 – 3,80
9,15 – 12,2	3,80 – 5,08

- betonul va fi vibrat în profunzime, pentru a asigura acoperirea totală a laminatului „S”; eliminarea golurilor de tip fagure și umplerea completă a golului de sub plasa de sârmă sudată.

### 3. EXEMPLIFICARE DIN TIMPUL EXECUȚIEI

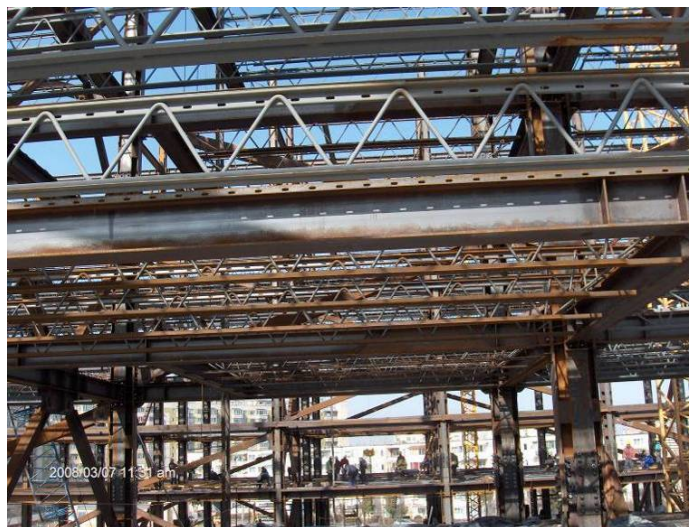


Fig. 6 – Ansamblu grinzi HAMBRO



Fig. 7 – Planșeu realizat cu grinzi HAMBRO

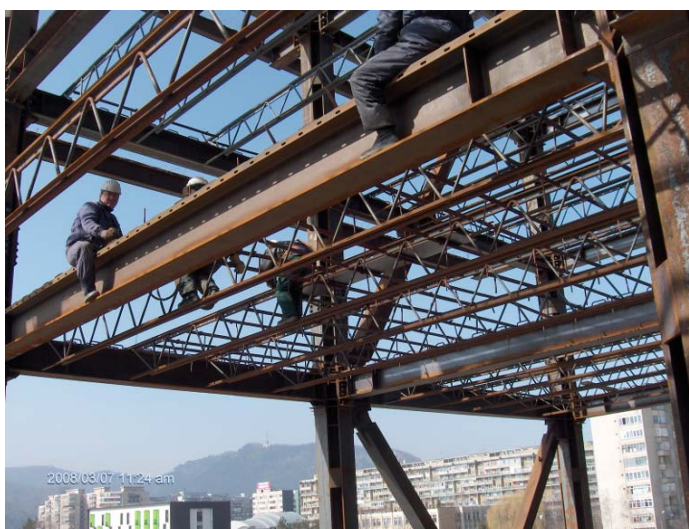


Fig. 8 – Montaj grinzi HAMBRO





Fig. 9 – Planșeu compozit în sistem HAMBRO

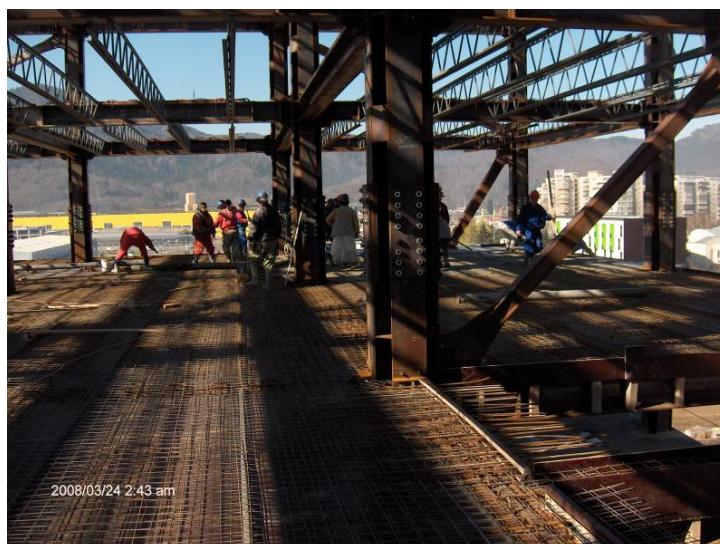


Fig. 10 – Placa și grinzi HAMBRO



Fig. 11 – Betonare planșeu compozit în sistem HAMBRO



Fig. 12 – Imagine de ansamblu șantier

#### 4. CONCLUZII

Utilizarea sistemului HAMBRO la realizarea planșelor pentru clădirea multi-etajată din Brașov a fost posibilă datorită avantajelor pe care acesta le prezintă, amintind doar câteva dintre ele:

- rapiditate și ușurință în execuție;
- rezistență, stabilitate mare a structurii și capacitate sporită de a prelua încărcări mari, ca urmare a sistemului compozit metal-beton;
- permite adoptarea unor deschideri mari, acestea putând varia între 7,62m și 9,14m;
- domeniu vast de aplicabilitate – practic, la toate tipurile de structuri.
- rezistență mare la foc, aceasta putând ajunge până la 2 ore, în funcție și de tipul de plafon folosit;

#### BIBLIOGRAFIE

- [1]. Documentație HAMBRO și Canam Steel Corporation
- [2]. Proiect tehnic pentru structura multi-etajată din Brașov