

# STUDIUL DIFERENȚELOR DINTRE STRUCTURILE DIN BETON ARMAT, OȚEL ȘI COMPOZITE (OȚEL-BETON)

MSc. Vasile GAȘPĂR; MSc. Vladislav ZUBCO.

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Rezumat:** În prezenta lucrare a fost efectuat studiul diferențelor dintre structurile din beton armat, oțel și compozite (otel-beton). Calculele respective au fost efectuate prin metoda elementelor finite, utilizând programele de calcul: AxisVM, Robot Structural Analysis, IDEA RS, Mathcad și CodeForm/CodeProof.

**Cuvinte cheie:** structura, rigiditate, schemă de calcul, beton armat, oțel, element compozit, softuri de calcul ingineresc, Eurocode, principii de calcul.

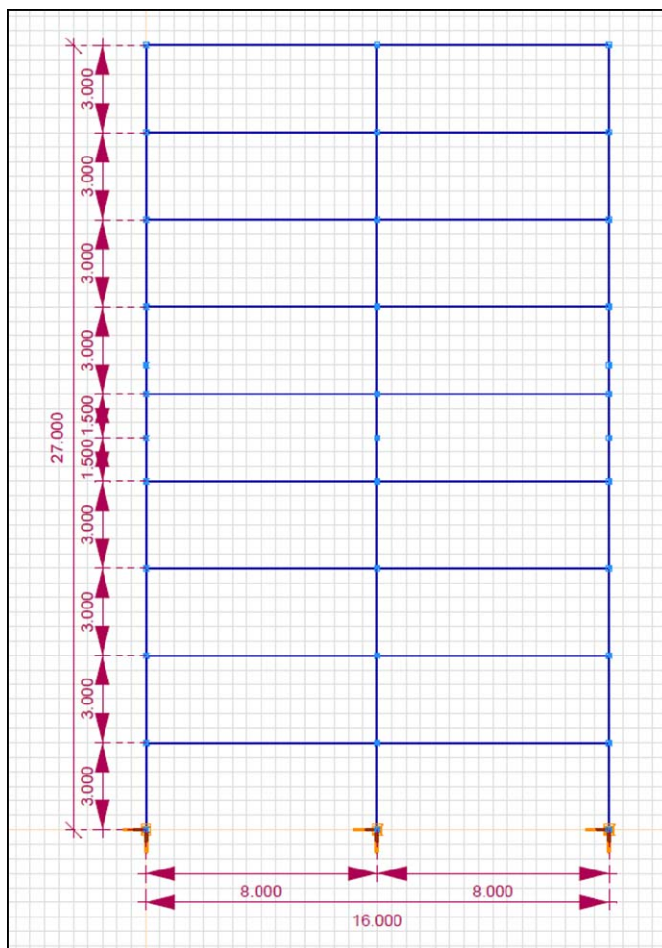
În prezenta lucrare a fost efectuat calculul unui cadru alcătuit din elemente din beton armat, elemente din oțel și elemente compozite (fig. 1) acționat de: sarcina din masa proprie, sarcina normată și sarcina de la acțiunea vântului. Pentru toate cele 3 structuri au fost proiectate și dimensionate elementele pentru a rezista la acțiunea forțelor exterioare.

Pentru structura din beton armat, calculele, armarea și dimensionarea elementelor s-au efectuat conform Eurocode EN 1992-1-1 în AxisVM.

Pentru structura din oțel, calculele și dimensionarea elementelor/pofilelor s-au efectuat conform Eurocode EN 1993-1-1 în AxisVM. În procesul de proiectare a grinzilor metalice a fost luată în considerare (cu ajutorul softului IDEA RS) poziția suporturilor/reazemelor laterale a tălpii superioare a profilelor, ceea ce a micșorat considerabil influența flambajului lateral-torsional asupra rezistenței totale a profilului.

Din motiv că pentru calculul structurilor compozite nu există (posibil) soft specializat, a fost utilizat Robot Structural Analysis în care este posibilă introducerea parametrilor caracteristici, secțiunilor/rigidității. Caracteristicile/rigiditățile secțiunilor care au fost introduse în Robot Structural Analysis au fost calculate în Mathcad. Proprietățile generale ale secțiunii au fost calculate luând în considerare raportul modurilor de elasticitate a materialelor componente.

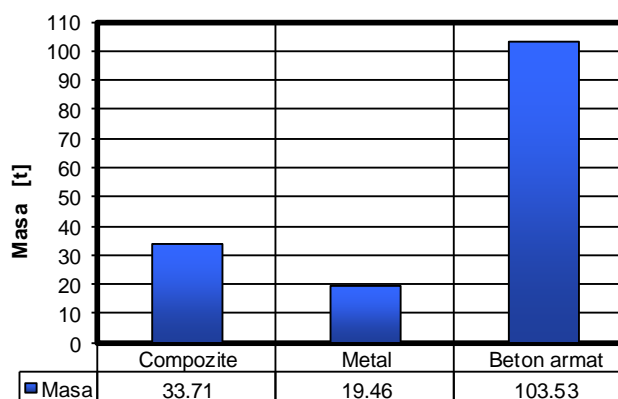
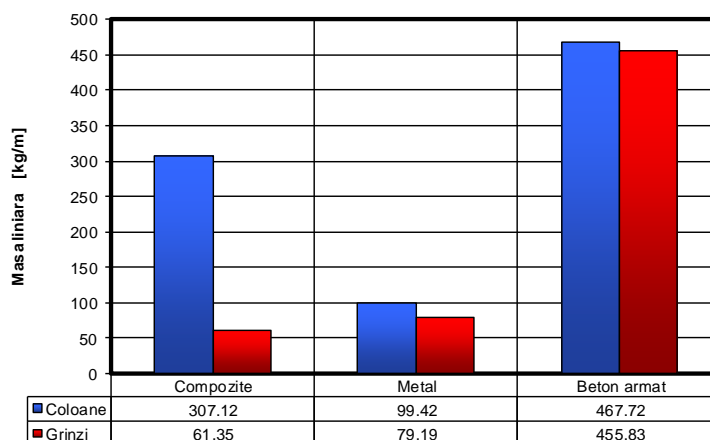
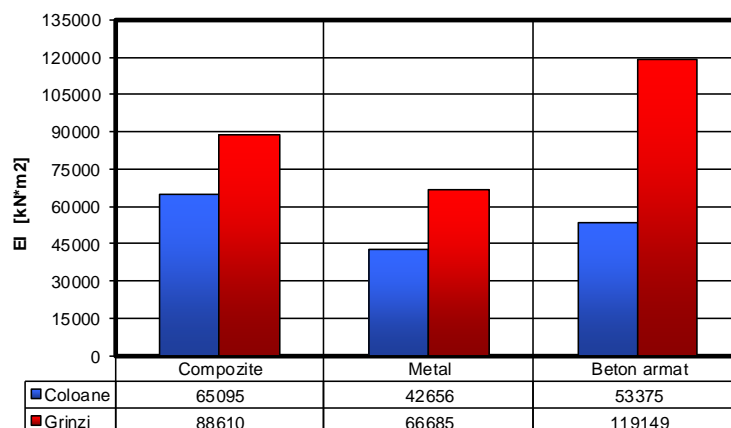
Proprietățile secțiunilor elementelor dimensionate ale celor 3 structuri au fost introduse în tabelele/graficele ce urmează.



Tipul elementelor structurii	EI [kN*m <sup>2</sup> ]				Masa liniara [kg/m]				Masa totala [t]	
	Coloane		Grinzi		Coloane		Grinzi			
compozite	65095	100%	88610	100%	307,12	100%	61,35	100%	33,71	100%
oțel	42656	66%	66685	75%	99,42	32%	79,19	129%	19,46	58%
beton armat	53375	82%	119149	134%	467,72	152%	455,83	743%	103,53	307%

### Concluzie:

- Masa totală a structurilor compozite este cu mult mai mică decât a celor din beton armat (cu 207%), însă mai mare decât cea a structurilor din metal (cu 42%), fapt ce influențează direct mărimea forțelor seismice.
- Grinzile structurilor compozite posedă o rigiditate mai mare raportată la masa liniară în comparație cu elementele din beton armat sau oțel, pentru structuri cu aceiași parametri arhitecturali.
- Datorită rezistenței relativ mari a elementelor compozite raportată la dimensiunile geometrice ale acestora, structurile compozite reprezintă o soluție perfectă la edificarea clădirilor cu multe nivele și deschideri mari în zonele seismice.
- În pofida avantajelor lor, elementele compozite prezintă unele dificultăți la etapa de proiectare, calculul fiind unul mai complicat în comparație cu cel al elementelor din oțel sau beton armat, calcul ce nu este efectuat de majoritatea soft-urilor inginerești dintre care fac parte și "SCAD", "AxisVM", "Autodesk Robot Structural Analysis".



### Bibliografie:

1. EN 1992-1-1.
2. EN 1993-1-1.
3. EN 1994-1-1.
4. „Structural design of steelwork to EN1993 and EN1994”, L.Martin, J.Purkiss.
5. „Design Aids for Eurocode 2”, Taylor&Francis.