

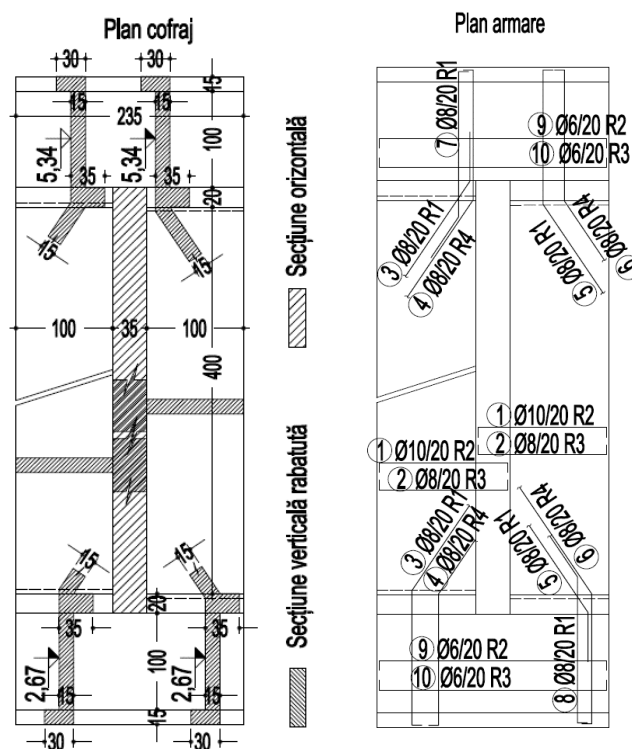
21.12.2020

Domeniul A1: rezistență mecanică și stabilitate pentru construcții cu structura de rezistență din beton, beton armat, zidărie, lemn pentru construcții: civile, industriale, agrozootehnice; energetice; pentru telecomunicații; pentru exploatarea miniere; aferente rețelelor edilitare și de gospodărie comunală

**Subiect pentru proba scrisă**

1) Pentru scara din figură, realizată din beton armat monolit, se cere: (30p)

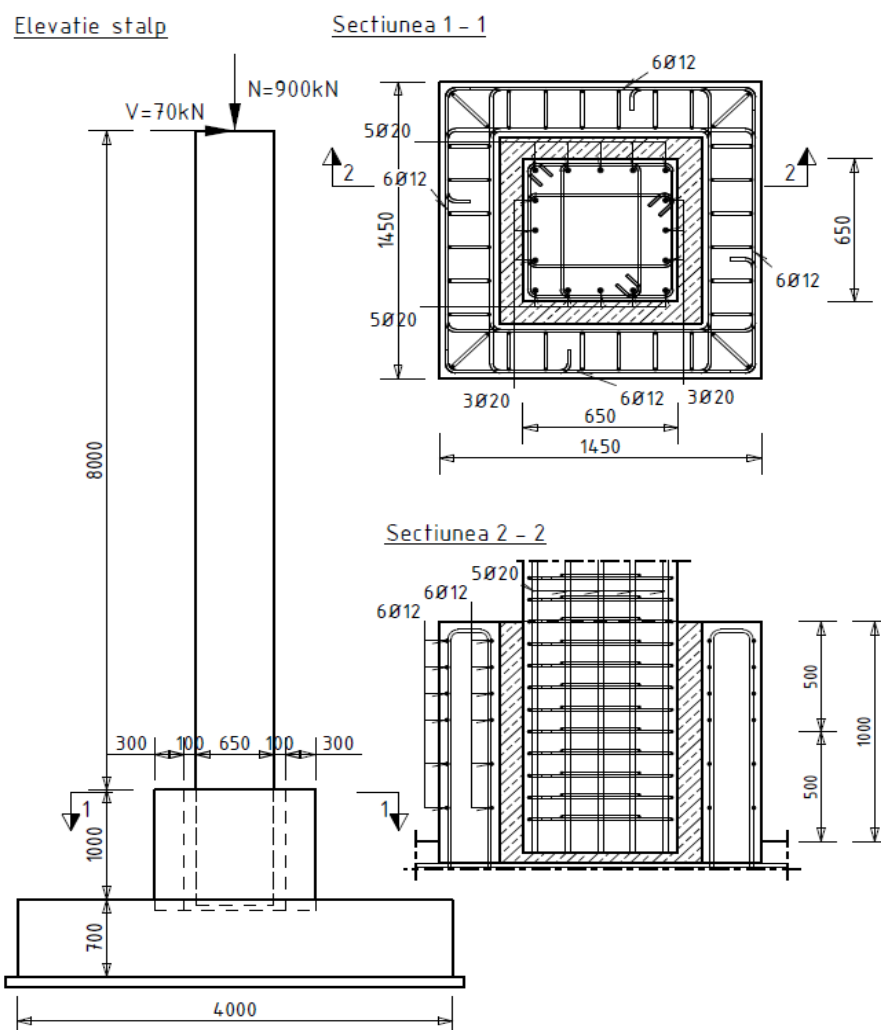
- a) să se verifice dacă armătura dispusă în podeste și rampe pe direcțiile predominante de descărcare asigură procentul minim de armare;
- b) să se verifice prin calcul la Starea Limită Ultimă rampele și podestele scării;
- c) să se verifice deschiderea fisurilor podestului sub încărcări de exploatare.



Scara se încadrează în clasa de expunere XC1. Rampele cuprind 15 trepte cu înălțimea de 17,8 cm și lățimea de 26,7 cm. Betonul rampelor, podestelor și peretelui este păstrat aparent pe toată suprafața. Încărcarea utilă pe rampe și podeste este egală cu 2,5 kN/m<sup>2</sup>. Clasa de beton este C 30/37, oțelul este de tip S 500. Contribuția treptelor la rezistența și rigiditatea rampei se neglijează. Valoarea efortului unitar în armătura întinsă sub încărcări de exploatare este de 100 MPa și înălțimea corespunzătoare a zonei comprimate din încovoiere este de 60 mm. Distanțele dintre centrele de greutate ale armăturilor și fața superioară a plăcii pentru fiecare rând, sunt: R1=20 mm, R2=30 mm, R3= 120 mm, R4=130 mm.

2) Pentru o construcție cu structura prefabricată în cadre din beton armat, cu grinzi articulate, solicitată la acțiuni seismice, proiectată pentru DCH, se cere: (35 p)

- să se verifice dacă stâlpul îndeplinește cerința privind capacitatea de rezistență la încovoiere cu forță axială la Starea Limită Ultimă ;
- să se verifice dacă stâlpul îndeplinește condiția de rigiditate la deplasare laterală din P100-1 pentru Starea Limită de Serviciu;
- să se verifice dacă armătura orizontală prevăzută pe jumătatea superioară a pereților paharului, în direcția forței  $V$ , este conformă cu prevederile NP 112;
- să se determine momentul încovoietor și forța tăietoare care se dezvoltă la baza stâlpului în situația plastificării acestuia din încovoiere, pentru ambele sensuri de acțiune a forței seismice, în situația în care forța  $N$  are o excentricitate de 10 cm față de centrul de greutate al secțiunii stâlpului, pe direcția de acțiune a forței  $V$ .



Se consideră următoarele:

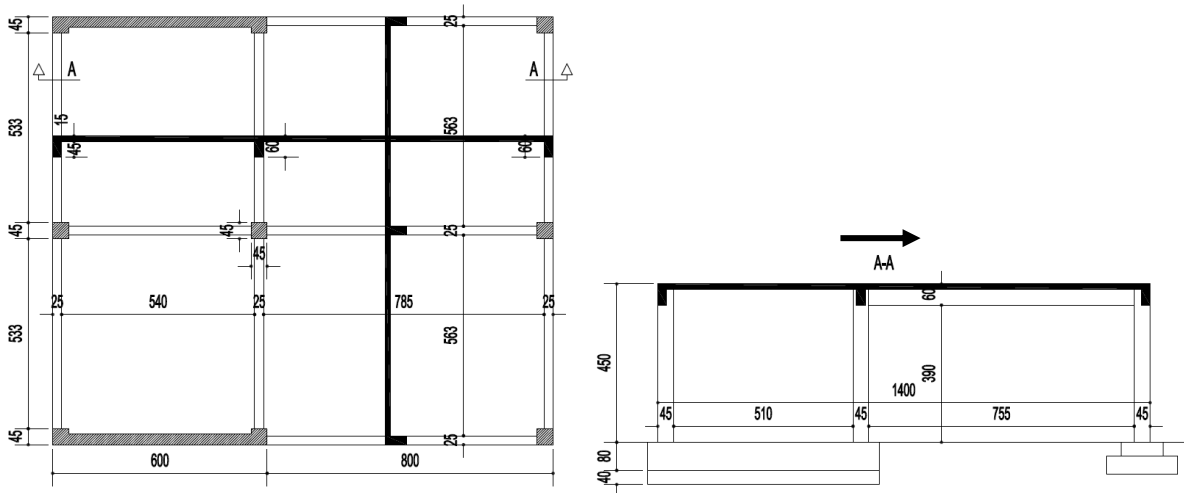
- stâlpul este realizat din beton clasa C50/60, armăturile sunt din oțel S500;
- structura acoperișului nu îndeplinește rolul de diafragmă orizontală;
- valorile eforturilor la baza stâlpului rezultate din calculul structural prin metoda forțelor laterale statice echivalente, în combinația seismică de proiectare, corespunzătoare unui factor de comportare egal cu 2,5, sunt:  $M_{Ed}=560$  kNm,  $V_{Ed}=70$  kN,  $N_{Ed}=900$  kN;
- paharul are pereții netezi pe zona de contact cu stâlpul din beton armat;
- valoarea de calcul a acoperirii cu beton a armăturilor longitudinale este 40 mm;
- elementele de închidere, prin natura sistemului constructiv propriu, inclusiv a prinderilor de structură, pot urmări deformațiile orizontale ale structurii fără a suferi degradări semnificative;

- contribuția armăturilor intermediare la capacitatea de rezistență la compresiune excentrică se neglijează;
- pentru calculul deformațiilor, stâlpul se consideră încastrat imediat deasupra cotei superioare a paharului;
- la rezolvarea aplicației se neglijează influența efectelor de ordinul II;
- se neglijează în calcule greutatea proprie a stâlpului și a fundației.

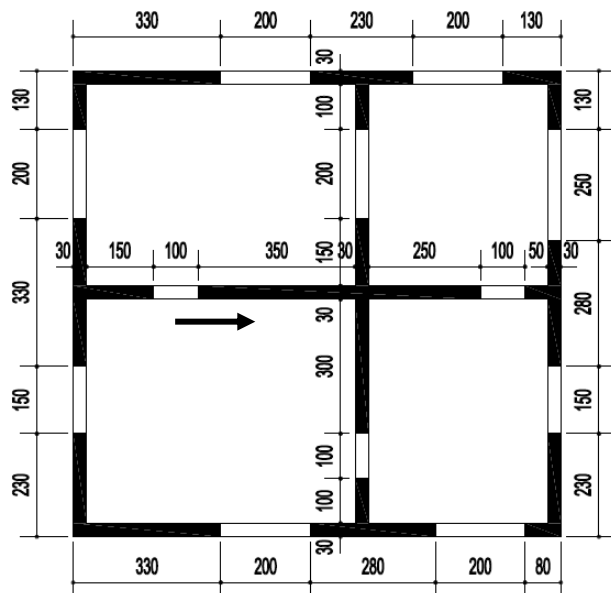
\* deplasarea la vârf a unei console este dată de relația :  $\Delta = \frac{VH^3}{3EI}$ , unde V este forța concentrată aplicată la vârful consolei, perpendicular pe axul longitudinal, E este modulul de elasticitate longitudinal al materialului, I momentul de inerție al secțiunii transversale și H este lungimea consolei;

3) Pentru structurile din figurile următoare, să se verifice dacă factorul de comportare utilizat la proiectare (în direcția indicată prin săgeată) este conform cu prevederile P100-1 (se vor justifica răspunsurile pe baza prevederilor reglementării tehnice): (25 p)

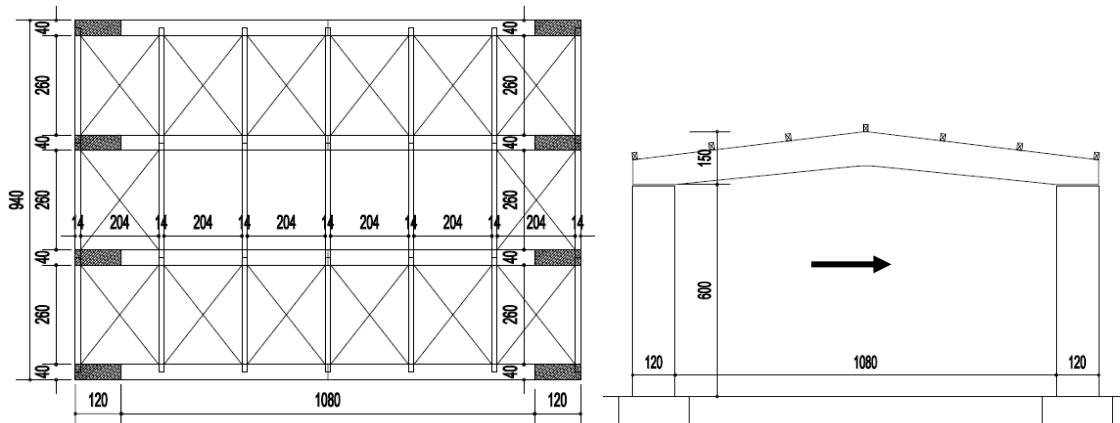
a) structură de beton armat monolit, cu un singur nivel, amplasată în Sibiu, având disponerea elementelor structurale conform figurii (clasa de ductilitate - DCM) -  $q=4,0$ ;



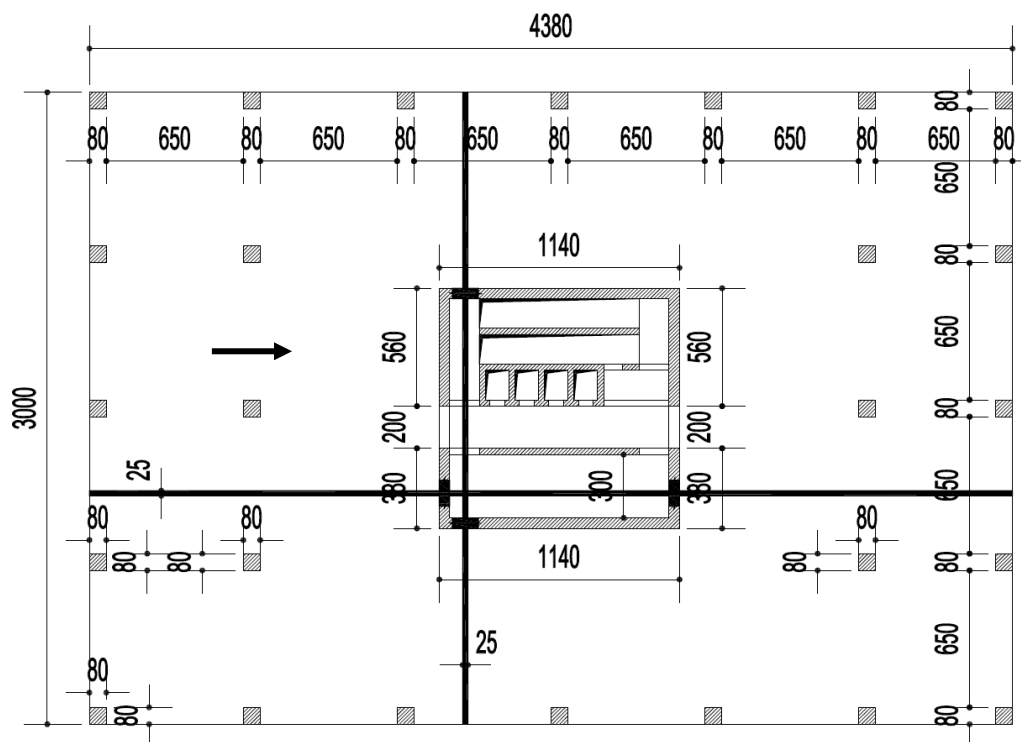
b) structură cu pereți de zidărie confinată realizată din elemente de beton celular autoclavizat, armată în rosturi, cu regim de înălțime P+2E, cu planșee de beton, amplasată în Slatina, având disponerea elementelor structurale conform figurii, la toate nivelurile -  $q=3,125$ ;



c) structură din lemn, cu regim de înălțime parter, având configurația structurală în plan și elevație conform figurii, cu îmbinări realizate cu buloane (DCM)-  $q=3,0$ ;



d) structură de beton armat monolit, cu 6 niveluri supraterane, amplasată în București, având dispunerea elementelor structurale conform figurii, la toate nivelurile (clasa de ductilitate - DCH) -  $q=4,00$ .



4) Precizați situațiile în care înlocuirea tâmplăriei exterioare a unei clădiri care nu se încadrează în categoriile prevăzute în Legea 50/1991, art. 3, litera b, necesită emiterea unei autorizații de construire. (10 p)