

# BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

## PARTEA TECNICĂ

### Încărcarea construcțiilor cu oameni

(Urmare și sfârșit)

3) *Cazul sarcinilor uniform repartizate pe unitatea de suprafață.* Experiențele cele mai recente care s'au făcut în scopul de a se determina greutatea maximă a oamenilor cu care se poate încărea o anumită suprafață au fost făcute de inginerul american *Johnson* și de arhitectul german *Hunscheidt*. Amândoi au ajuns la concluziunea că încărcările cu care se calculează de obicei construcțiile pe care se îngrămădesc oamenii sunt prea mici și că ele sunt întrecute în realitate în multe cazuri cu mai mult ca 100 %.

*Johnson* a făcut mai multe serii de experiențe. În o cutie închisă dreptunghiulară, de  $1,04 \times 1,22 = 1,27 \text{ m}^2$  bază, a băgat 12 oameni și a obținut 655 kgr./m<sup>2</sup>. În o altă cutie de  $1,22 \times 1,25 = 1,52 \text{ m}^2$  a pus 15 oameni și a obținut 717 kgr./m<sup>2</sup>. În o altă cutie de 6 m<sup>2</sup> bază a pus 67 oameni și a obținut 767 kgr./m<sup>2</sup>. Un om ocupă aci numai 0,09 m<sup>2</sup>. A luat, în fine o cutie pătrată de  $1,80 \times 1,80 = 3,24 \text{ m}^2$  și a pus în ea pe nealese 40 oameni și a obținut 760 kgr./m<sup>2</sup>. Luând oameni mai subțiri și punându-i pe toți cu fața în aceeași direcțiune a ajuns la 859 kgr./m<sup>2</sup>. Cu o îngrijire din cele mai ales a atins maximum de 885 kgr./m<sup>2</sup>.

Experiența a arătat că aceasta este maximum de aglomerațiune, după mărturisirea celor ce erau în cutie. Presiunea pe pereții cutii din față și din spate erau așa de mari în cât acești pereți au trebuit să fie ancorați cu tiranți puternici. Experiențele s'au făcut cu elevii unei școale de ingineri având greutateți între 54,4 și 91,9 kgr. La ultimele două experiențe nici o mișcare în cutie nu mai era posibilă. Scoțând 12 oameni din cutie la ultima experiență și lăsând

înăuntru oameni având în mediu 76 kgr. greutate a obținut 635 kgr./m<sup>2</sup>. Oamenii se puteau mișca în cutie. Sarcina de 230 kgr./m<sup>2</sup> a atins-o numai cu 11 oameni care puteau stă alipiți numai de 3 pereți ai cutiei, mijlocul ei rămâind gol. Oamenii puteau jucă în cutie. Dânsul a făcut această din urmă experiență ca să arate unor calculatori îndrăzneți din America, că o asemenea sarcină nu corespunde de loc unei aglomerațiuni de oameni.

*Hunscheidt* a făcut experiențe în un spațiu de  $1,67 \times 3,10 = 5,11$  m<sup>2</sup> și apoi în un spațiu de  $1,5 \times 1,6 = 2,4$  m<sup>2</sup>. Rezultatele celor șase încercări făcute cu copii de 14—18 ani și cu oameni de 25—45 ani au dat următoarele rezultate :

Incarcarea	Suprafața ocupată	Numărul camerilor	Greutăți			Încărcarea		Locul ocupat de un om	N-rul oamenilor pe m <sup>2</sup>	Observațiuni
			Min.	Max.	Med.	Totală	Pe m <sup>2</sup>			
	m <sup>2</sup>		kgr.	kgr.	kgr.	kgr.	kgr./m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		
I	5,11	40	60	85	72,0	2880	565	0,13	8	Oameni de 25—45 ani
II	5,11	46	60	85	72,0	3312	650	0,11	9	" " " "
III	5,11	50	60	85	72,0	3600	706	0,10	10	" " " "
IV	2,40	25	37	70	50,4	1260	525	0,96	10	Copii de 14—18 ani
V	2,40	28	37	70	50,4	1411	588	0,86	12	" " " "
VI	2,40	30	37	70	50,4	1512	630	0,80	13	" " " "

La prima experiență oamenii se mișcau în cutie ; la a doua aglomerația era ca pe străzi la parăzi, manifestațiuni, accidente; ca la eșirea din teatre, biurouri mari, etc. La a treia aglomerația era ca pe străzile strimte în cazurile indicate mai sus; ca la punțile de debarcare, ca în magazinele mari, ca la biserici la Paște, etc. Dânsul nu a putut ajunge să obție valorile date de *Johnson* de oarece nu a căutat să atingă maximum de îngrămădire de oameni, care se întâmplă rar numai în înghesuelile de pe străzi în care mor oamenii.

Pentru a arăta elevilor anului III și IV ai Școlii noastre de Poduri și Șosele importanța aglomerațiunii de oameni pe unitatea de suprafață, am făcut în ziua de 16 Februarie a. c. o experiență cu dânsii. În un cadru pătrat de lemn indeformabil cu laturi de 1

metru, așezat cam la înălțimea șoldurilor, am putut încăpea eu împreună cu 13 elevi, fără nici o alegere Greutățile celor introduși au fost de 55; 55; 60; 62; 64,5; 67,6; 63,7; 69,0; 69,5; 72,0; 72,5; 78,0; 80,0; 100,5 kgr.; în total 974,3 kgr., sau în mediu 69,6 kgr. de persoană. Corpul debordă puțin afară din cadru. Aglomerațiunea însă nu era insuportabilă. Orice mișcare în cadru erea împiedicată. Introducând apoi 9 elevi de 60; 64,5; 67,6; 69; 69,5; 70; 72; 72,5; 80,0 kgr. s'a obținut în total 625,1 kgr. Elevii puteau trece din un colț al cadrului în celalt, așa că această aglomerare nu împiedică mișcarea. Cu 6 elevi de 60; 69,5; 70; 72; 72,5; 80 s'a obținut 444 kgr. Elevii stăteau numai pe marginile cadrului și se puteau mișca cu ușurință în el. Tot în acel cadru am putut introduce 12 oameni maturi, lucrători și servitori, cu greutateți mai mari ca media de 70 kgr.

S'a constatat apoi, cum de altfel știe ori cine care a avut ocaziunea să stea în o înghesuială de oameni, că aglomerațiunile mari produc mișcări care fac ca unii oameni să nu mai transmită numai prin ei greutatea lor la construcțiunea ce îi susține, iar alții suportă în parte și greutatea celor de prin prejur. Prin mișcărilor ce se produc în mulțime sarcina în diferitele puncte oscilează, așa că greutatea oamenilor nu mai este absolut statică ci devine dinamică. Din această cauză *Iohnson* recomandă pentru proiecte sarcina de 875 kgr./m<sup>2</sup>, căci el susține că la aglomerațiuni mari sarcina de 813 kgr./m<sup>2</sup> se poate obține cu oameni de 68 kgr. greutate medie, și că pe construcțiunile în care se adună oameni, sarcini de 630—680 kgr./m<sup>2</sup> se întâlnesc în mod *curent*. *Hunscheidt* recomandă să se ia cel puțin 600—650 kgr./m<sup>2</sup> pentru încărcarea cu oameni.

Experiențele lui *Iohnson* și *Hunscheidt* au dat loc la oarecare discuțiuni în lumea tehnică Revista „*Génie Civil*“ recomandă pentru calculul proiectelor cifra de 875 kgr./m<sup>2</sup> dată de *Iohnson*, în scopul de a se compensa și acțiunea dinamică a acelor încărcări. Alții spun din contra că aceste experiențe nu trebuie să ne sperie. Așa D-1 Z. în revista „*Centralblatt der Bauverwaltung*“ zice că cei ce au calculat cu sarcini de 400—500 kgr./m<sup>2</sup>, probabil ca și dânsul, nu trebuie să se teamă de nimic, dacă construcțiunea nu e vicioasă. Dânsul arată că un spor de sarcini de 50% se reduce la 30% dacă admitem 250 kgr./m<sup>2</sup> pentru greutatea permanentă. Cu acest spor

construcțiile calculate cu coeficienții de siguranță 3 sau 4 rămân calculate cu coeficienții de siguranță 2,3 sau 3,1.

Chestiunea însă nu este așa de simplă. Nu trebuie să lăsăm prea multe pe seama coeficientului de siguranță, căci atunci ne lasă și el pe noi. Nu e destul dacă se lasă pe seama acelui coeficient erorile invizibile ale materialului, și ale construcțiunii?; imperfecțiunile teorii față de realitate?, procedeele practice de calcul față de acele exacte dar laborioase?; neconsiderarea acțiunii dinamice a sarcinilor când ele se consideră numai statice, de și astfel nu se întâlnesc mai nici odată; imposibilitatea de a executa în practică construcțiunea întocmai după proiecte sau după calcule și altele? Apoi coeficientul de siguranță 2,3 e prea mic pentru a ne pune la adăpostul întrecerii limitei de elasticitate al materialelor, dincolo de care, după cum se știe, formulele uzuale ale mecanicii aplicate nu mai au nici o valoare. Pentru a învedera aceasta e destul a spune că Circulara Prusiană din 16 Aprilie 1904 prescrie pentru fierul întrebuințat la construcțiile de beton armat o rezistență admisibilă de 1200 kgr./cm<sup>2</sup>. Cu coeficientul de siguranță 3, acesta necesită un fier sau oțel de 3600 kgr/cm<sup>2</sup> rezistență la rupere. Acestei rezistențe aplicându-i coeficientul 2,3 ne conduce la rezistența admisibilă de 16 kgr./mm<sup>2</sup>, pe când acel material ar avea ca limită elastică 16—22 kgr./mm<sup>2</sup>. Unde este dar siguranța contra deformațiilor neelastice? Pe a cui seamă mai rămân atunci metodele iraționale de calcul ca ale lui *Hennebique* și alții? — Un alt exemplu. Circulara Austriacă prescrie ca presiune pe pereții găurilor, când se ține seamă de vânt la podurile de șosele, 1800 kgr./cm<sup>2</sup>. Prin schimbarea coeficientului 3 în 2,3 presiunea se ridică la  $1800 \times \frac{3}{2,3} = 23,50$  kgr./mm<sup>2</sup>, cu care limita elastică este întrunită. Circulara apoi admite fier de 36 kgr./mm<sup>2</sup> rezistență, așa că coeficientul real de siguranță este  $36,00 : 23,50 = 1,5$ , care e evident prea mic. Să se noteze apoi că toate aceste calcule s'au făcut pe baza unui spor de 50% a sarcinilor, adică dacă în loc de 400 kgr./m<sup>2</sup> admiși avem în realitate 600. E ușor de văzut unde se poate ajunge când sarcina reală atinge 800—900 kgr./m<sup>2</sup>.

Conchidem dar că este, nu numai prudent, dar și uman, ca să se ție seamă de sarcinile maxime reale menționate mai sus. Se zice

de multe ori că nu e rațional a calcula o construcțiune pentru sarcini extraordinare, căci și dacă se întâmplă accidente, acestea vor fi foarte rare, și că viața a câtorva oameni nu depopulează o țară. Așa este, însă și aci, ca de obicei, ar trebui să se facă ipoteza cea mai defavorabilă și anume, că la acel accident se poate întâmpla să fie un membru al familiei celui ce calculează sau proiectează pentru ca să se vadă la cât s'ar ridică paguba!

De altfel mulți constructori recomandau și înainte sarcini mai mari ca cele uzuale. *Häseler*, în cursul său de poduri, recomandă la trotuare  $600 \text{ kgr./m}^2$ ; podul peste *Syrathal*, la Plauen, cel mai mare pod de piatră existent cu 90 m. deschidere și 17 m. lățime între parapete s'a calculat cu  $575 \text{ kgr./m}^2$  pe tot podul, adică la o îngrămădire de 15000 oameni pe pod. Serviciul nostru Hidraulic are paserele pentru debarcadere calculate cu  $700 \text{ kgr./m}^2$ .

Nu trebuiesc făcute construcțiuni ușoare și economice sau estetice nechibzuite acolo unde e în joc viața oamenilor. Cazul paserelei globului din Paris nu trebuie uitat: „*On s'était attaché à donner à la passerelle du globe céleste une grande légèreté. Pour raison de décoration, le tablier était simplement supporté entre les deux piliers, par des cables paraboliques reliés aux poutres de rive par une série de tiges verticales*“. Consecințele acestei ușurințe și estetice sunt cunoscute: căderea paserelei, 9 oameni morți și 10 răniți!

Valorile prescrise prin diferite circulări oficiale, ordonanțe polițienești sau comunale sunt în general mai mici, ca cele arătate mai sus. Iată prescripțiunile pentru șosele în câte-va state :

Șosele cl. I. Austria 460, Elveția 450, Franța 480, Bavaria 360 pentru grinzile principale 560 pentru grinzile secundare.

Șosele cl. II. Austria 400, Elveția 350, Franța 480, Bavaria 360 p. gr. principale 560 p. gr. secundare.

Șosele cl. III. Austria 360, Elveția 480, Franța 480, Bavaria 360 p. gr. principale 560 p. gr. secundare.

Pentru trotuarele de căi ferate se prescrie în Austria 340 când servă numai pentru lucrătorii linii și  $400 \text{ kgr./m}^2$  când servă curent pentru pietoni.

Pentru clădiri valorile ce se admit de obicei, sau sunt fixate prin ordonanțe, sunt următoarele: case de locuit, de serviciu, de 250

kgr./m<sup>2</sup>; case de afaceri 400 – 550; scări 500; școli 300; săli de întruniri, teatre 400—500.

E locul aci să menționăm că încărcarea cu animale a construcțiilor e mult mai mică ca cea cu oameni. Un pod pe care se îngrămădesc cavaleriști se încarcă cam cu 250 kgr./m<sup>2</sup>. De aceia azi în unele circulăi nu se mai prescrie greutatea cailor sau boilor dinaintea cailor, și se impune ca *tot spațiul liber neocupat de car să se umple cu o aglomerațiune de oameni*. Acelaș lucru se va face și dacă pe pod circulă compresoare.

Din cele spuse până aci reese că ar trebui să luăm la calcule următoarele valori rotunde pentru încărcarea unui m<sup>2</sup> cu oameni.

1) *Sarcina de 900 kgr./m<sup>2</sup>* pentru construcțiunile pe care se pot îngrămădi des oameni maturi în picioare, sau profesioniști care au greutate mari. Când in aglomerațiune pot fi copii, femei și bărbați de diferite etăți, această sarcină este prea mare.

2) *Sarcina de 800 kgr./m<sup>2</sup>* pentru construcțiunile pe care se produc în mod curent aglomerațiuni mari ca debarcaderele în orașe; sălile și scările de eșire de la teatre, spectacole, întruniri, gări, biserici; sălile de întruniri fără bănci sau scaune; platformele de tramvae; podurile din orașe în apropiere de centre de aglomerații.

3) *Sarcina de 700 kgr./m<sup>2</sup>* se va lua pentru aglomerațiuni mari însă mai rare, ca debarcadere în porturi mici; balcoane; tribune, săli de întruniri, poduri de șosea în centre populate.

4) *Sarcina de 600 kgr./m<sup>2</sup>* pentru case de afaceri, burse, teatre, școli în părțile unde nu sunt scaune sau bănci; pentru trotuare și construcțiuni traversele la poduri de șosea, afară de cele situate în locuri puțin frecventate.

5) *Sarcina de 500 kgr./m<sup>2</sup>* se va lua pentru săli de conferințe, de dans, de plăți de lucrători, pentru biurouri, pentru grinzile principale ale podurilor de șosea neprevăzute mai sus; pentru spațiile libere de care sau compresoare pe partea carosabilă a podurilor de șosea.

6) *Sarcina de 400 kgr./m<sup>2</sup>* se va lua la camerele clădirilor particulare în care se adună oameni, ca saloane; pentru localurile publice care au bănci sau scaune, pentru trotuarele podurilor de căi ferate.

7) *Sarcina de 300 kgr./m<sup>2</sup>* va fi un minimum pentru încărcă-

rea cu oameni și se va lua pentru școli, pentru case de locuință sau de serviciu frecventate de puține persoane; pentru poduri de șosea în regiuni depărtate de sate, cu condiția de a se lua precauțiuni la trecerea de trupe.

Pentru construcțiunile nementionate aci, se va alege sarcina ce corespunde la construcțiuni analoge din cele indicate mai sus. Inginerul sau arhitectul va aprecia în fiecare caz care din aceste 7 sarcini trebuie admisă pentru construcțiunea ce proiectează sau controlează, căci e cert că reguli invariabile nu se pot da în această privință. Obiceiul de a se calcula cu sarcini uniforme, sau aproape aceleași, trebuie însă părăsit.

4) *Acțiunea dinamică.* Sunt anumite cazuri când acțiunea dinamică a încărcării cu oameni nu trebuie lăsată pe seama coeficientului de siguranță, ci este bine a se lua în considerațiune prin o sporire a încărcărilor statice date mai sus. În această categorie intră sălile de gimnastică, baluri; podurile din apropiere de cazărmi sau pe care trec des trupe în pas cadențat sau în pas alergător; podurile de pe câmpurile de exerciții sau manevre.

Încercări și experiențe sistematice în această direcțiune lipsesc cu totul; sunt numai tristele experiențe, făcute mai ales în Franța, cu poduri suspendate care au căzut încărcate cu soldați. De când cu teama provocată de necunoștința modului de comportare a betonului armat la acțiunile dinamice, s'a început a se încerca podurile de șosea la acțiunea dinamică provocată de încărcarea cu oameni. Așa la podul peste *Vienne la Chatellerault* în Franța, s'au făcut încercări de această natură. Podul are o deschidere centrală de 50 m, o lărgime carosabilă de 5 m, și două trotuare de câte 1,50 m. Această deschidere s'a încărcat mai întâiu cu 800 kgr./m<sup>2</sup> pe partea carosabilă și cu 600 kgr./m<sup>2</sup> pe trotuare și a dat 10 mm. săgeată. Sarcina totală pe pod era de 50 (5×800+2×1,50×600)=290 tone. O altă încercare cu compresoare, care, oameni pe trotuare a dat pentru 200 tone încărcare totală, o săgeată de 4,4 mm. Punându-se apoi să treacă în pas alergător 250 infanteriști s'a obținut săgeata de 1,9 mm. Dacă luăm în mediu 80 kgr. ca greutatea unui soldat, atunci sarcina totală a lor era de 250×80=20 tone. Așa dar în acest din urmă caz încărcarea era  $\frac{1}{14,5}$  din prima sau  $\frac{1}{10}$  din a doua, pe când să-

geata obținută era de aproape  $\frac{1}{5}$  față de prima și  $\frac{1}{2}$  față de a doua încercare. Reese de aci importanța acțiunii dinamice.

După o normă dată de *Winkler* se admitea până acum că în cazurile când acțiunea dinamică a oamenilor nu se poate neglija, să se sporească sarcinile statice cu 10%. Este însă evident că cu cât aglomerațiunea este mai mare, acțiunea dinamică se micșorează, oamenii ne mai putând sări sau alerga; o acțiune dinamică însă există totdeauna prin oscilațiunile încărcărilor de care am vorbit mai sus. Dacă admitem că pentru o încărcare maximă de 900 kgr./m<sup>2</sup> acțiunea dinamică este neglijabilă, și că pentru o aglomerațiune mijlocie de oameni ea este de 10%, după cum dă *Winkler*, atunci, dacă admitem o variațiune lineară a acțiunii dinamice față de încărcarea verticală, ce măsoară aglomerațiunea, obținem formula :

$$p_d = 0,8 p_v + 180,$$

în care  $p_d$  este sarcina pe m<sup>2</sup> ce trebuie să admitem în locul sarcinei statice  $p_v$ . Așa, dacă un pod îl calculăm de obicei cu 600 kgr./m<sup>2</sup>, îl vom calcula cu  $0,8 \times 600 + 180 = 660$  kgr./m<sup>2</sup> dacă pe el trec de obicei soldați.

Tot din punctul de vedere al acțiunii dinamice, autoritățile noastre tehnice ar trebui să trimeată autorităților militare tablourile de podurile slabe pe care să nu se admită trecerea în pas alergător sau în pas cadențat, spre a se evita nenorocirile ce s'ar putea întâmpla în timp de manevre. La manevrele din anul trecut am observat că de acest fapt nu se ține mai de loc seamă.

5) *Împingerea orizontală*. Pentru împingerea orizontală asupra grilajelor, parapetelor, etc., lipsesc încercări precise. *Winkler* recomandă să se ia 80 kgr./m.l pentru parapetele podurilor de căi ferate și 40 kgr./m.l pentru parapetele podurilor de șosea. Circulara Austriacă din August 1904 prescrie 40 kgr./m.l; circulara Bavareză 100 kgr./m.l.

Făcând câteva încercări cu elevii anului IV ai Școalei de Poduri și Șosele, am găsit că o simplă răzernare pe un parapet de 1,00 m înălțime dă o presiune orizontală de 20—25 kgr.; pe când împingerea cea mai mare prin sprijinirea pe picioare și apăsarea cu spatele variază între 35—50 kgr. Aceste experiențe au arătat că chiar un parapet de cele mai ușoare, ca pentru podurile de căi fe-



rate, e bine să fie calculate cu sarcini concentrate de 20 kgr. la distanțe de 50 cm. una de alta. După formulele ce am dat la No. 2, aceasta o vom admite până la  $3,732 \times 50 = 1,89$  m. sau rotund 2 metri; de aci înainte vom calcula cu sarcini uniforme de  $20 : 0,5 = 40$  kgr./m.l; adică cum prescrie circulara austriacă. Pentru podurile de șosea, la care se găsesc oameni care să se reazeme cu toată puterea de parapete e bine a se lua sarcini concentrate de 40 kgr. sau, de la 2,00 m. în sus, sarcini de  $40 : 0,5 = 80$  kgr./m.l.

În cazul unor aglomerațiuni mari, presiunile acestea se sporesc mult căci împingerea oamenilor de lângă parapete este sporită mult cu împingerea transmisă de ceilalți. Dacă admitem că presiunea aceasta crește cu aglomerațiunea, adică cu greutatea verticală pe  $m^2$ , și că pentru sarcini de 400 kgr./ $m^2$ , ea este de 40 kgr./m.l cum se prescrie în Austria, iar pentru 560 kgr./ $m^2$  ea este de 100 kgr./m.l cum se admite în Bavaria, atunci obținem următoarea formulă practică pentru determinarea împingerii orizontale produsă de aglomerațiuni de oameni :

$$p_h = 0,4 p_v - 120,$$

în care  $p_h$  este împingerea orizontală în kgr./m.l iar  $p_v$  sarcina verticală în kgr. pe  $m^2$  corespunzătoare aglomerațiunii ce avem în vedere. Formula se va utiliza numai când dă mai mult ca sarcinile concentrate indicate. Așa pentru un mâner de parapet al unui pod de șosea de 2 metri lungime avem 80 kgr./m.l când se reazemă oameni unul lângă altul și dacă sarcina verticală este de 600 kgr./ $m^2$  atunci prin aglomerațiune avem  $0,4 \times 600 - 120 = 120$  kgr./m.l; adică mai mult ca în primul caz.

Pentru  $p_v = 300$  kgr./ $m^2$ , minimum admis, avem  $p_h = 0$ ; adică oamenii pot sta pe trotuare fără să fie nevoie să se reazeme de parapet, ceea ce se realizează de fapt; rămâne atunci eficace numai răzemea oamenilor izolați.

Pentru  $p_v = 800$  kgr./ $m^2$ , formula dă  $p_h = 200$  kgr./ $m^2$ , adică la parapet se transmite pe 1 metru lungime presiunea de 40 kgr. de la 5 oameni. sau de 50 kgr. de la 4 oameni, ceea ce are loc de fapt pentru asemenea aglomerațiuni. Se știe apoi că multe nenorociri au avut loc din cauza ruperei de parapete.

De împingerea orizontală a oamenilor mai trebuie să se ție

seamă și la calculul pieselor sau consolelor ce susțin trotuare, căci acea împingere are de efect a spori momentul la care urmează să se calculeze ele.

Normele date se vor aplica și pentru grilajele balcoanelor.

La podurile de șosea, în unele cazuri, e necesar a se verifica ca un om care s'ar urca pe parapet, spre a'și face gustul să stea pe el, să nu poată produce ruperea mânerului de parapet sau a stâlpilor. Pentru acest caz e destul de a considera greutatea unui om, de exemplu 80 kgr.; nu e locul de a admite un șir de oameni din cauză că asemenea gusturi se întâlnesc rar, la doi sau mai mulți oameni de odată, de și pentru cazuri izolate se întâlnesc des, mai ales la podurile depărtate de centre populate sau pe drumuri noroioase, căci atunci călătorii obosiți stau de regulă de se odihnesc pe parapete.

*Concluziune.* Din cele expuse până aci reese în mod evident importanța fixării încărcărilor produse de oameni asupra construcțiilor. Varietatea normelor și a valorilor admise în diferite țări produce confuziune și neîncredere mai ales la începători, care cu drept cuvânt nu'și pot imagina de unde provin asemenea diferențe. Ori cine își poate închipui locomotive, vagoane sau care indoit de grele ca cele pe care le cunoaște, însă nu'și poate explica cum oamenii din o țară să fie de două ori mai grei sau să se îngrămădească de două ori mai mult pe aceiaș suprafață. Din această cauză încercările în această direcțiune ar trebui înmulțite iar rezultatele lor relementate.

**Ion Ionescu**

Inginer

Profesor la Școala de Poduri și Șosele.