

III.

EXTRASE DIN PUBLICAȚIUNILE STREINE

MĂSURAREA PRESIUNEI VĂNTULUI

Unul din factorii de căpetenie, ce intră în calculul podurilor și al altor construcțiuni, este și presiunea vântului.

La început nu s'a creșut, că vântul joacă un rol așa determinativ, de aceea în dimensionarea construcțiilor s'a eliminat în mare parte acest factor. Dacă cu toate acestea ele au continuat de a rezista, nu se datorește aceasta de cât său întâmplărei, că erau mai tare făcute, de cât indicau rezultatele date de calculele, pe a căror temeiu s'a făcut dimensionarea, sau că încă n'au fost solicitate de un vânt puternic, dar căruia realitatea nu-i esclude existența.

Îndată ce, însă câte-va poduri și alte construcțiuni a fost prăbușite de vânt, s'a format curentul pentru introducerea presiunii vântului în calculele de rezistență. Unii au alcătuit formule teoretice, alții luând aceste formule le au mai ciuntit și împodobindu-le apoi cu coeficienți așa diși practici, le au întins până la empirism.

Aceste formule însă nefind rezultatul unor lungi și minuțioase experimentări, sau a unor observațiuni făcute *ad hoc*, de sigur, că mult temeiu nu putem pune pe ele. De aceea la proiectarea din nou a unor construcții, ne găsim în nedumerire, ce cale să apucăm. De și după prăbușirea podului *Tay* din Scoția, pare a se fi trasat o direcție, după care să ne orientăm, totuși aceasta nu ne îndeamnă de cât a presupune în calculele noastre o putere a vântului mai mare ca aceea, ce i-a pricinuit năruirea.

Dar cunoaștem noi cu siguranță acea presiune? și chiar dacă am cunoaște-o, suntem oare cu toții supuși aceleași condițiuni?

În cas contrar, sau cheltuim degeaba prea mulți bani — *făcând construcția mai tare de cât trebuie* — sau riscăm de a pierde totul plus atâtea vieți de oameni, *făcând construcția prea slabă*.

Cu atât mai mult trebuie să precisăm puterea vântului atunci, când avem de calculat uă construcție sau părți din ea, a căror dimensionare, aproape exclusiv presiunea vântului o determină.

Așa se întâmplă bună-oară cu dimensionarea coloanelor, ce susțin ferme pentru acoperământul halelor.

Și tocmai în acest caz formulele ce ne dau presiunea vântului pe suprafețe înclinate, nu ne dau încrederea că ar corespunde realității.

Trebuie deci să facem cercetări pentru adevărarea formulelor existente, dacă se poate, iar de nu să întocmim altele întemeiate pe observările făcute.

Ast-fel pășind siguri la întocmirea proiectelor noastre, vom scăpa de accidente, — provenite cele mai multe din alte împrejurări — dar care deja a început să îngrijească pe diferitele societăți de drum de fer. Aceasta dovedește severele prescripțiuni relativ la proiectarea, executarea, încercarea și întreținerea podurilor.

S'a mers chiar până acolo, că unai întreg pod de fer de 40 m' deschidere i s'a făcut proba prin încărcare până la rupere, ca ast-fel să se poată amănunțit studia toate fenomenele, ce precedează prăbușirea; lucru, ce s'a întâmplat dălele aceste cu podul de la *Wohlhusen* pe linia *Berna-Lucerna*.

Asemine încercări nu numai că alcătuiesc un mănunchiu de interesante observațiuni, din care vom trage numeroase povești și învățături pentru construirea podurilor dar în acelaș timp sunt și un procedeu umanitar, căci se încarcă podul cu șini și pietriș din care apoi se deduce greutatea sub care se prăbușește podul, așa că pe viitor vom putea echilibra dimensionarea, scăpând ast-fel de la primejdie, viața multor oameni. Podurile scoase din întreabintare formează obiectul experimentării.

Din rezultatele observațiunilor, se vor alcătui reguli precise pentru întocmirea noilor proiecte de poduri, cari negreșit vor fi scutite de procedul încercărilor de aci, când dese ori se produc eforturi, ce trec peste

marginea elasticității și care se poate întâmpla să nu fi fost observate, așa că mai târziu mult nu trebuie să se prăbușască podul, ducând cu el în prăpastie viața atâtor oameni.

Firesce cu presiunea vântului nu putem întocmi asemenea încercări, dar totuși făcând tot-deauna și în tot locul observațiuni, când ni se prezintă ocazia și dându-le în vileag ca de toți știut să fie, vom ajunge să scăpăm de nedumerirea ce destul de lămurit ușă vedește articolul mai la vale în traducere dat, și care de curând a apărut în *Deutsche-Bauzeitung*.

O furtună ce a ținut 6 zile din Februarie 1894, dar mai alese uraganul din 12 Februarie, a pricinuit mari stricăciuni. Cu acest prilej s'au făcut observațiuni asupra iuțelei și presiunii vântului la observatorul marin din Hamburg, precum și în alte părți.

Aceste observațiuni ne fac să punem întrebarea, întrucât presupunerile actuale asupra mărimii presiunii vântului conrespund realității.

După avizul din 13 Iulie 1889 al academiilor de lucrări publice, e îndestul a se lua (lăsându-se la uă parte construcțiile prea înalte și expuse) pentru vânt uă presiune de 150 kg. pe metru pătrat din suprafața perpendiculară pe direcția vântului, iar pentru suprafețele înclinate, această presiune trebuie să se înmulțească cu pătratul sinusului al acelu unghiu, ce-l formează direcția vântului cu suprafața de lovire.

Din acest avis reese, că propunerea făcută corespunde celor mai mari furtuni, observate până acum pe uscat, și că nu este știut să se fi năruit sau stricat din pricina vântului vre-o construcție, calculată pe temeiul acestor presupuneri, bine înțeles, avându-se în vedere și o bună executare.

Nu se poate hotărâ cu siguranță, dacă năruirea diferitelor turnuri și cămine de fabrice etc., ce a avut loc în timpul vijeliei din Februarie, se datorează altor împrejurări sau ne îndestulătoareii presupuneri relativă la mărirea presiunii vântului. — Dar cea, ce se poate spune cu siguranță este, că iuțea vântului observată în timpul furtunii din Februarie și presiunea exercitată au întrecut cu mult presupunerile, ce de obicei le facem.

După observațiunile observatorului din Hamburg, comunicate de corespondentul Hamburgian, s'a înregistrat, la câte-va isbituri de ale vântului, iuțeli de peste 40^m. pe secundă și în perioade mai lungi iuțeli de 36—40 metri pe secundă.

Aparatele de înregistrare au arătat de mai multe ori presiuni mai mari de cât 150 kgr. pe metru pătrat, dar trebuie să admitem, că presiunile au fost și mai mari, de oare-ce aparatele, ce au slujit la măsurare, erau pentru 150 kgr. pe metru pătrat la marginea puterii lor de nregistrare.

Asemenea stări s'au petrecut și în locurile îndepărtate de țărmurile mării.

Aceste rezultate, vedând că presupunerile actuale

asupra mărimii presiunii vântului sunt prea mici, ne pun mai departe în nedumerire ne știind, ce valoare anume să admitem pentru presiunea vântului.

Măsurătorile presiunii vântului, făcute până acum, nu pot fi privite ca sigure, de oare-ce nu s'au făcut pe o scară mai mare și afară de asta, rezultatele obținute din încercările făcute asupra suprafețelor mici de presiune, nu se pot raporta așa d'o-dată și asupra suprafețelor mari.

Deci, nu ne rămâne de o cam dată alta de făcut, de cât să deducem presiunea din iuțea, căci aceasta mai cu ușurință se poate măsura.

Dar și aici ne lipsesc iarăși îndestule cercetări, din care cu siguranță să putem deduce raportul dintre presiunea și iuțea vântului.

Până acum s'a calculat presiunea vântului pe un plan perpendicular, servindu-se de iuțea, ast-fel după cum ne arată cunoscuta formulă a lui *Weissbuch* îmbunătățită de *Hagen* $P = z \cdot \gamma \frac{F \cdot v^2}{2 \cdot g}$ în care

γ = greutatea în kilograme a unui metru cub de aer ;
 f = suprafața lovită de vânt, exprimată în metri pătrați ;
 v = iuțea vântului în metri pe secundă ;
 g = accelerațiunea = 9.81 și z însemnează un coeficient practic a cărei valoare variază între 1,25 și 3, după mărirea și forma suprafeței lovite și care de obicei se ia egal cu 1,86,

Dacă în formula arătată punem $z = 1,86$; $j = 1293$ (pentru aer uscat la 0° și sub presiunea de 760^{m.m.}) atunci deducem $P = 0.12248 v^2$. — Pentru o iuțea de 40^m. pe secundă dobândim o presiune de 196 kgr. pe metru pătrat. — Esactitatea acestei formule a devenit mai târziu problematică.

După cercetările inginerului șef Friedrich Ritter von Lössl (*Zeitschr. des Oest. Architekt. u. Ing.-Vereins* 1881 S. 103), trebuie să punem $P = \gamma \frac{F V^2}{2 \cdot g}$; adică în spațiul nemărginit; slujește aceiași formulă, ca și pentru apăsarea unei mărginite coloane de lichid ; presiunea ar fi independentă de forma suprafeței și valoarea presiunii ar fi aceeași pentru suprafețele mari ca și pentru cele mici.

După această formulă dobândim pentru uă iuțea de 40 m. uă presiune chiar de 211 kgr. pe metru pătrat.

Alte încercări au produs îndoiala, dacă legile lui Newton, despre proporționalitatea presiunii cu pătratul iuțelii, ar fi în realitate justă, sau dacă nu cum-va există o creștere mai mare.

Un lucru rămâne însă de netăgăduit, anume, că deducerea presiunii vântului din iuțea lui, în chipul cum se face aici, este cu totul nesigură, și ar fi de dorit, ca autoritățile competente să facă cercetări pe o scară mai mare, ca să se poată ast-fel hotărâ precis raportul dintre presiune și iuțea vântului.

Dacă domnește nesiguranța întru cât privește presiunea exercitată de vânt pe o suprafață perpendicu-

lără direcțiunii lui, atunci negreșit, ea devine cu atât mai mare, când e vorba de lovirea unei suprafețe inclinate, față cu direcția vântului. Până acum se pune $P = P \cdot \sin^2 a$, unde P însemna presiunea pe o suprafață perpendiculară direcției și a unghiul dintre direcția vântului și a suprafeței de lovire.

Dar după observațiunile lui Lössl, se micșurează presiunea numai cu sinusul unghiului de înclinație adică trebuie să punem $P = P \cdot \sin a$. Aceasta este esențialmente confirmată și de cercetările teoretice ale lordului *Rayleigh* (vgl. die Mittheilungen und Untersuchungen von E. Gerlach in Civil ingenieur, 18'5, s. 78).

După acestea, descreșterea presiunii cu înclinația suprafeței este ceva și mai mică anume:

$$P = P \frac{4 + \pi}{4 + \pi \sin a} \sin a$$

În tabela alăturată s'a calculat presiunile după tustrele formule și pentru înclinațiuni variind din 10 în 10, luându-se ca basă un vânt de 200 kg. pe metru pătrat de suprafață normală pe direcția.

Din aceasta se vede, că cele 2 formule noi, dau pentru înclinațiuni mici, rezultate, care diferă foarte mult de cele căpătate până acum cu vechea formulă.

Din coincidența, ce există între rezultatele obținute din cercetările lui *Lössl* și acele teoretice deduse de *Reyleigh*, rezultă, că formulele date de ei par a conrespunde mai bine realității, așa că ar fi bine să se

Presiunea pe o suprafață înclinată, luându-se de basă o presiune de 200 kg. pe m. p. de suprafață normală.

Unghiul de înclinație	După formula vechiă	După Lössl	După Reyleigh
10°	6 ^k	35 ^k	55 ^k
20°	23 ^k	68 ^k	96 ^k
30°	50 ^k	100 ^k	128 ^k
40°	83 ^k	129 ^k	146 ^k
50°	117 ^k	153 ^k	171 ^k
60°	150 ^k	173 ^k	184 ^k
70°	177 ^k	188 ^k	193 ^k
90°	194 ^k	197 ^k	198 ^k

întrebuințeze una din ele.

E de ajuns și formula lui Lössl, căci fiind simplă fi mai îndemânatică pentru calcul.

Dar și aci lipsesc îndestulătoare cercetări pentru ca să putem înlocui probabilitatea prin siguranță.

Nu putem de cât a repeta dorința, că prin numeroase cercetări, care de sigur nu se pot face de particulari, această chestiune atât de însemnată pentru teician se va deslega în mod satisfăcător.

E. Bogdan Lazarovici

Inginer

București, 22 Aprilie 1894

PROBA DE RUPERE A UNUI POD DE CALE FERATĂ DIN WOHLHUSEN.

Zilele trecute s'a petrecut pe linia Berna-Lucerna, la Stațiunea Wohlhusen un eveniment, care prin particularitatea sa trebuie să intereseze pe toți inginerii, constructorii de poduri.

Podul căiei ferate de pe riul *Emme*, construit în anul 1874, s'a îndepărtat în anul trecut, înlocuindu-se cu un altul, din cauză, că cel vechiu numai satisfăcea cerințele de aji.

Din inițiativa departamentului drumurilor de fer s'a făcut, ca această împrejurare să servească la cercetarea rezistenței și tăriei unui pod complet, și la studiarea fenomenelor, care ar preceda prăbușirii acelu pod de fer. — Un interes deosebit presintă încercarea acestui pod, de care-ce, el în ce privește deschiderea, înălțimea și dispozițiunea grinților, posedă o mare a. semănare cu podul de la Mönchenstein, prăbușit în Iunie 1891.

Calea ferată Jura-Simplon, proprietaria acestui pod, s'a arătat dispusă a primi acest plan, și toate căile principale ale Elveției împreună cu departamentul dru-

murilor de fer s'au învoit a lua parte la cheltuelile provenite din această probă.

Programul, după care s'a procedat la încercare, este următorul:

Program pentru proba de încărcare a podului până la rupere.

9 Aprilie 1894.

Tablierul metalic al podului se va așeza pe razeme și se va nivela fie-care nod de sus și de jos. Deviația barelor de la linia dreaptă, defectele locale de construcție, poziția perpendiculară a pereților vor fi înregistrate, respectiv controlate.

9-15 Aprilie.

Cu materialul de îngreuiere, constând din șine și prundiș, se va încerca pe rând fie-care câmp (panou) al tablierului metalic, până ce se va dobândi o încercare de 5.86 tone de m. curent pe toată lungimea podului.