

# INFLUENȚA URAGANULUI SANDY ASUPRA ARBORELOR.

**Autor : Gheorghe STEGARI**

**Conducător științific: conf. univ.dr. Mihai TURCULEȚ**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** În acest articol se examinează influența uraganului Sandy asupra copacilor. Uraganul Sandy a afectat Coasta Statelor Unite ale Americii și Canada de Est, el a distrus o mulțime de copaci. Ceia ce a dus la pierderi de vieți omenești și la pagube uimitoare. Vântul joacă un rol negativ în viața unui copac. Ca urmare a fost cercetat această zonă în care sa produs uraganul și sa cercetat copacul ce tensiuni și momente apar în el de se rupe la acțiunea vântului. Această problemă a apărut cu mulți ani în urmă și a fost cercetată de unii savanți. Un articol important ne este prezentat și în Revista Pădurilor din 1999, nr 5. ca temă : "Modelul mecanic de similitudine a stabilității unui arbore".

**Cuvinte cheie:** Uraganul Sandy, Acțiunea vântului, forța gravitațională, moment de torsiune, indicii de viteză, coroana arborelui,

## **Motivul:**

Pentru a vedea și a verifica stabilitatea copacului, pînă la ce înălțime să-i permitem sa crească ca mai apoi să nu influențeze negativ asupra omului (sa nu crească prea nant și să se prabușească peste o construcție, automobil, oameni etc.)

Pentru amenajarea spațiilor verzi în raza orașului .

Din punct de vedere economic pot influența pierderile a unor păduri, sau a unor arbori ce sunt ca monumente arhitecturale istorice.

Uraganul Sandy a fost un masiv ciclon tropical de sezon tîrziu care a afectat : Jamaica, Cuba, Bahamas, Haiti și Statele Unite ale Americii. În prezent acesta a afectat profund Coasta de Est a Statelor Unite ale Americii și Canada de Est. El a afectat în marea măsură tot ce ia stat în cale, însă un punct destul de important a fost vîntul produs de uragan ce a dus la ruperea trunchiului sau a zmulgerea copacilor din pămînt și prăbușirea lor. Stabilitatea unui arbore la acțiunea vîntului a fost și este o problemă foarte importantă ce a pus pe gînduri mulți cercetători să efectueze niște investigații și calcule.

Structura și funcționarea ecosistemelor forestiere boreale este puternic afectată de acțiunea vîntului și a zăpezii. Doborîturile produse de vînt constituie un factor, cu acțiune destabilizatoare cînd depășește limita critică. Modelarea principalelor parametri ai curenților de aer, care prezintă interes din punct de vedere, au făcut obiectul unor cercetări complexe întreprinse de J.T. Moore, L.C. Suarez (1998), G.J. Mazhead (1974). etc.

Studiul fenomenului de doborîre a unui arbore prin luarea în considerare a acțiunii vîntului, în cadrul unui model mecanic static presupune ignorarea unor factori ce intervin în condiții reale: se neglijează forțele ce apar datorită fenomenului de balansare, specific studiului în regim dinamic; se ingnoră forțele datorate sprijinului lateral, al atingerii ramurilor.

Ca urmare, pentru astfel de modele, principalii factori care tind să răstoarne arborele sunt forța gravitațională.

Forțele care opun acestei răsturnări pot fi grupate, în funcție de nivelul la care acționează în forțe prezente la nivelul sistemului radicular și forțe prezente la nivelul trunchiului arborelui. O prezentare schematică a principalilor factori ce influențează stabilitatea arborelui la acțiunea vîntului este evidențiată sintetic în fig. 1. [1]

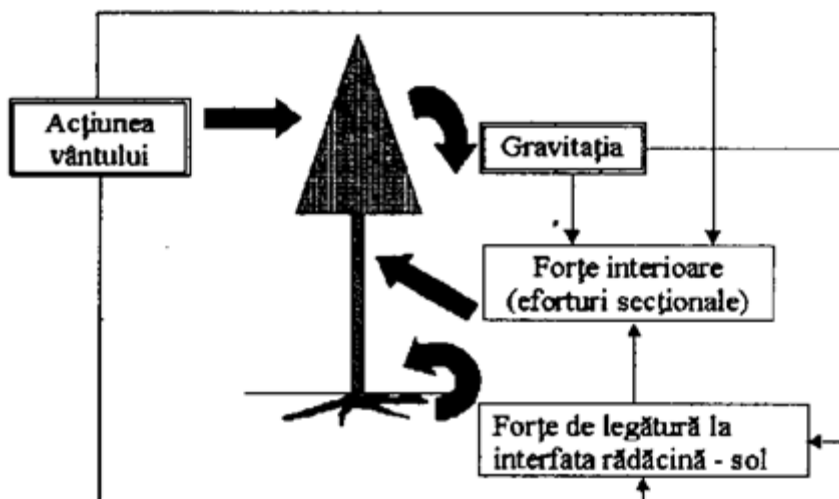


Fig. 1. Sistemul de forțe care acționează asupra arborelui.

În cazul modelului mecanic static intervin două forțe perturbătoare, una orizontală indusă de către vânt și una verticală indusă de gravitație.

Pot interveni mai multe situații: cazul în care momentul de răsturnare este mai mare decât momentul rezistent indus de sistemul rădăcină-sol, ca urmare se produce deșrădăcinarea arborelui (doborârea tip farfurie)  $M_{r\grave{a}s} > M_{rez}$ ; cazul în care momentul de răsturnare este mai mic decât momentul rezistent indus de sistemul rădăcină-sol, dar mai mare decât momentul critic de rupere a trunchiului, ca urmare se produce ruperea trunchiului (doborârea de tip rupere de trunchi)  $M_{cr} < M_{r\grave{a}s} < M_{rez}$ , cazul în care momentul de răsturnare este mai mic decât momentul rezistent indus de sistemul rădăcină-sol, și mai mic decât momentul critic de rupere a trunchiului, ca rezultat arborele rezistă,  $M_{cr} > M_{r\grave{a}s} < M_{rez}$ .

Momentul de răsturnare indus de către vânt calculat în raport cu înălțimea  $x$ , este dat de relația:

$$dM_{r\grave{a}s}(x) = dF(x) \cdot (x - x_0) \quad (1)$$

$dM_{r\grave{a}s}$  - momentul de răsturnare elementar indus de forța vântului.

Aceste forțe sunt: masa farfuriei de rădăcini și sol; rezistența la rupere a rădăcinilor; rezistența solului; rezistența la flexiune a rădăcinilor.

Ponderea acestor forțe variază de la o secțiune la alta, în funcție de tipul sol, caracteristicile acestuia, specia, caracteristicile rădăcinii etc.

$$\sigma = \frac{M}{I} \cdot y = \frac{M_{cr}}{W_{gr}} \Rightarrow M_{cr} = \sigma_{gr} \cdot W_{gr} \quad (2)$$

$W_{gr}$  - reprezintă modulul de rezistență la încovoiere.

Obiectivul urmărit prin intermediu acestui model teoretic este de a pune în evidență modul în care principalii parametri dendrometrici ai arborelui influențiază rezistența la vânt a acestuia, și nici într-un caz de a oferi valoarea absolută a vitezei critice a vântului sau deșrădăcinarea arborelui.

Sa constatat că aproximativ 95% din momentul de răsturnare este indus la nivelul coroanei arborelui, înregistrându-se o scădere a ponderii momentului de răsturnare indus de către greutatea arborelui și o creștere semnificativă a momentului de răsturnare indus de forța vântului ca urmare a creșterii vitezei vântului și prezenței unei suprafețe de interceptie relativ mare. În prima parte a fusului, respectiv pînă la nivelul coroanei, forța vântului este foarte redusă datorită suprafeței de interceptie foarte mică reprezentată de fusul arborelui.

În poza următoare este prezentat un arbore doborât de vânt de tip deșrădăcinarea. El a fost afectat în urma acțiunii vântului. Ruperea a fost de la rădăcini. Calculele ce au fost efectuate au constatat că a apărut moment în rădăcini. Adică momentul de răsturnare este mai mic decât momentul rezistent indus de sistemul rădăcină-sol. [2]



Uploaded by: [vieira25](#) — Tuesday October 30, 2012 — New Bedford, MA (Current Weather Conditions)

Fig. 2. Copac ce a cedat în urma acțiunii vântului, ruperea de la rădăcini.

### Concluzie:

Lungimea coroanei, respectiv indicele de coronare ne oferă informații asupra poziției centrului de aplicare a forței totale de răsturnare.

Diametrul coroanei influențează în mod direct suprafața de interceptie a curenților de aer de către arbore.

Stabilitatea unui arbore supus acțiunii maselor de aer nu este determinată de acțiunea separată a parametrilor biometrici ai acestuia, ci de rezultanta interacțiunii dintre toți parametrii sistemului.

Forța de răsturnare datorată presiunii exercitate de curenți de aer asupra coroanei reprezintă circa 80-90% din forța totală. Influența coroanei asupra stabilității arborelui este determinată de lungime, diametrul, forma și penetrabilitatea acesteia.

Simulările efectuate pe modelul teoretic indică o creștere a stabilității arborelui odată cu scăderea diametrului coroanei. În ceea ce privește influența lungimii coroanei exprimată prin indicele de încoronare s-a constatat că stabilitatea arborelui scade o dată cu creșterea acestuia până la valori de 0,5-0,7 după care scade.

### Bibliografie

- 4 Barbu, I., 1987: *Cercetări privind influența solului și a structurii arborelor asupra sistemului de înrădăcinare la molid și larice în pădurile din Bucovina*. Anuarul muzeului județian Suceava, Fascicola Științele Naturii, vol. IX, p.81-91.
- 5 Bergen, J.D. 1971: *Vertical profiles of windspeed in a pine stand*. Forest Science. 17(3).
- 6 Uraganul Sandy 40 de victime in New York Autoritati orasul ar putea fi INVADAT de sobolani-  
<http://www.youtube.com/watch?v=beq5yjL0KqQ>