

## Factorul de cadere în escalada

Mariana-Felicia MORAR

Universitatea din Oradea, Facultatea de Inginerie Manageriala si Tehnologica, e-mail: mmarar@uoradea.ro

### Résumé

Quand un grimpeur chute, l'énergie doit être absorbée par le système d'assurance et en particulier par la corde. Si la corde absorbe bien l'énergie, elle va réduire l'impact sur le grimpeur. Cet impact que va encaisser le grimpeur à la fin de sa chute, c'est ce qu'on appelle la force de choc. Elle dépend du facteur de chute, du poids du grimpeur, et de la capacité de la corde à absorber l'énergie de la chute.

1. Factorul de cadere teoretic
2. Factorul de cadere real

### 1. Factorul de cadere teoretic

Factorul de cadere ( $f$ ), determina duritatea caderii: cu cât este mai mare, cu atât este mai dura. Valoarea sa, cuprinsa între 0 si 2 la escalada, se calculeaza împartind înaltimea de cadere la lungimea corzii ce suporta caderea. Duritatea caderii nu depinde de înaltimea de cadere ci de acest raport, deoarece cu cât este mai lunga coarda, cu atât se poate alungi mai mult pentru a amortiza caderea. Factorul de cadere teoretic presupune inexistenta frecarilor între cel ce asigura si punctul superior pentru a permite întregii lungimi de coarda sa absoarbe uniform energia.

a. Factor de cadere doi. (figura 1). Este factorul cu gradul cel mai mare de risc.

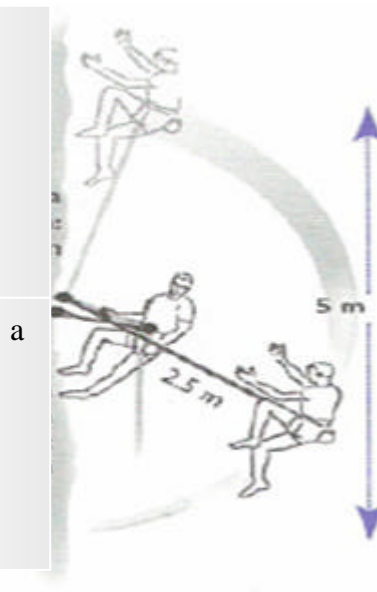


Figura 1

Cu ajutorul relatiei (1) se calculeaza factorul de cadere teoretic:

$$f = \frac{\hat{\text{Înălțimea de cădere}}}{\text{Lungimea corzii}} = \frac{H}{L} \quad (1)$$

Conform figurii (1) și al relației (1) „factorul de cadere doi” se calculează astfel:

$$f = \frac{5,0 \text{ m}}{2,5 \text{ m}} = 2$$

Din figura (1) reiese:

Punctul de asigurare este în bucla din amarajul **a**, după care s-a mai parcurs o distanță de 2,5 m fără a se mai putea asigura.

Înălțimea de cadere  $H=2,5 \text{ m} + 2,5 \text{ m} = 5 \text{ m}$

Lungimea de coardă folosită 2,5 m.

În acest caz se au în vedere următoarele situații:

- catatatorul poate fi la prima buclă de asigurare !
- modalitățile de asigurare: din ham, asigurare fixă sau autoasigurare (dacă cel ce asigură nu este autoasigurat și catatatorul este la prima buclă de asigurare, acesta poate să ajungă aproape de amarajul **a** !)
- dispozitivul cu care se asigură: cu autoblocare (shunt, grigri, etc.) sau asigurare clasică (opt de rapel, cosulet, etc.)
- greutatea celui ce asigură față de catatator influențează alungirea corzii
- forța de soc maximă a corzii precum și caracteristicile acesteia (se consideră o coardă dinamică)

b. Factor de cadere unu. (figura 2). Este un factor cu un grad mai scăzut de risc. De asemenea și în acest caz se au în vedere situațiile mai sus amintite.

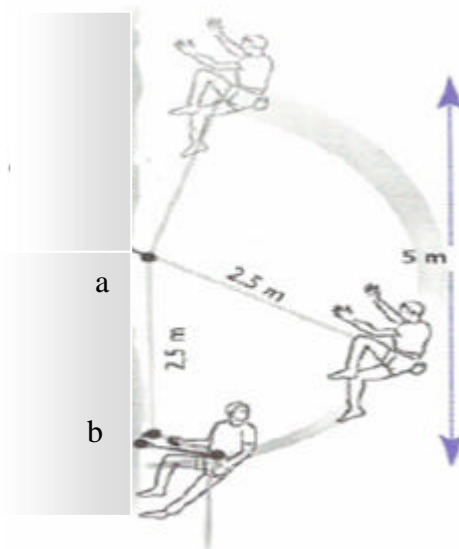


Figura 2

Conform figurii (2) și al relației (1) „factorul de cadere unu” se calculează astfel:

$$f = \frac{5,0\text{ m}}{5,0\text{ m}} = 1$$

Din figura (2) reiese:

Din punctul de amaraj **b** pâna în punctul de amaraj **a** s-au parcurs 2,5 m, dupa care s-a mai continuat urcarea înca 2,5 m fara a se mai putea asigura.

Înăltimea de cadere  $H=2,5\text{ m}+ 2,5\text{ m}= 5\text{ m}$

Lungimea de coarda folosita  $L= 2,5\text{ m}+2,5\text{ m}= 5\text{ m}$

## 2. Factor de cadere real

Frezarile din carabiniere sau contra stâncii limiteaza propagarea fortei de-a lungul corzii. Astfel numai lungimea de coarda dintre penultimul si ultimul amaraj va fi solicitata iar lungimile dintre amarajele precedente vor fi solicitate din ce în ce mai putin.

În figura 3 se prezinta cazul amarajelor apropiate de ax.

Factorul de cadere real devine conform relatiei (2) :

$$f = \frac{H}{L_0 + 0,62L_1 + 0,59L_2 + 0,56L_3 + 0,53L_4 + 0,50L_5} \quad (2)$$

H- înăltimea de cadere [m]

$L_0, \dots, L_5$  –lungimile dintre amaraje

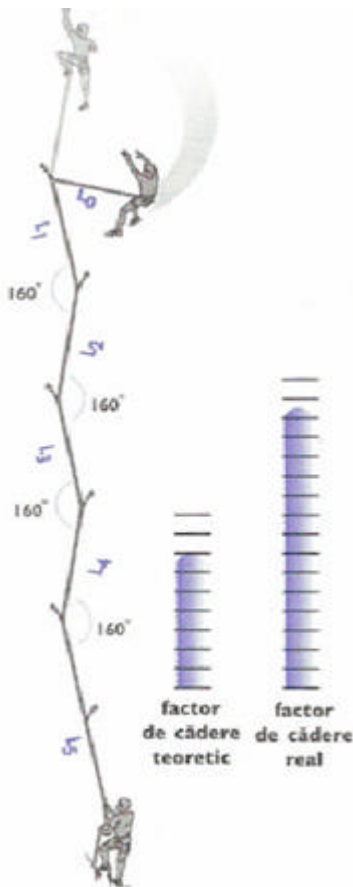


Figura 3

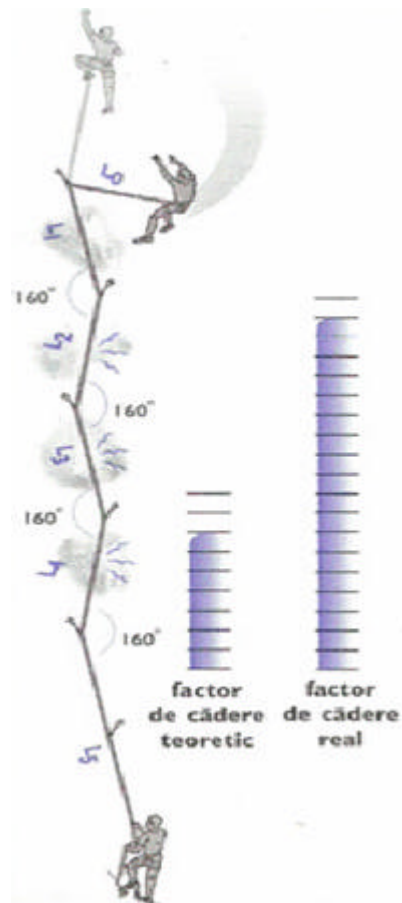


Figura 4

Conform relatiei (2) se calculeaza factorul de cadere real.

Fie  $l_0 = 2$  m,  $l_1 = 2$  m,  $l_2 = 1,5$  m,  $l_3 = 2$  m,  $l_4 = 1,5$  m,  $l_5 = 2$  m,  $H = 2l_0 = 4$  m rezulta:

$$f = \frac{4}{2 + 0,62 \cdot 2 + 0,59 \cdot 1,5 + 0,56 \cdot 2 + 0,53 \cdot 1,5 + 0,50 \cdot 2} = 0,56$$

f-factor de cadere real=0,56

Conform relatiei (1) se calculeaza factorul de cadere teoretic

$$f = \frac{H}{l_0 + l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5} = \frac{4}{2 + 2 + 1,5 + 2 + 1,5 + 2} = 0,36$$

f-factor de cadere teoretic=0,36

În figura 4 se prezinta amarajele aproape de ax cu frecare de stânca.

În acest caz factorul de cadere real se calculeaza conform relatiei (3) :

$$f = \frac{H}{L_0 + 0,52L_1 + 0,41L_2 + 0,32L_3 + 0,23L_4 + 0,17L_5} \quad (3)$$

Conform relatiei (3) se calculeaza factorul de cadere real

Fie  $l_0 = 2$  m,  $l_1 = 2$  m,  $l_2 = 1,5$  m,  $l_3 = 2$  m,  $l_4 = 1,5$  m,  $l_5 = 2$  m,  $H = 2l_0 = 4$  m rezulta:

$$f = \frac{4}{2 + 0,52 \cdot 2 + 0,41 \cdot 1,5 + 0,32 \cdot 2 + 0,23 \cdot 1,5 + 0,17 \cdot 2} = 0,80$$

Conform relatiei (1) se calculeaza factorul de cadere teoretic

$$f = \frac{H}{l_0 + l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5} = \frac{4}{2 + 2 + 1,5 + 2 + 1,5 + 2} = 0,36$$

Din cele doua figuri rezulta ca nu toata lungimea corzii va fi solicitata uniform si ca factorul de cadere real va fi întotdeauna mai mare decât cel teoretic.

Pentru a permite întregii lungimi de coarda sa joace rolul unui absorbant de energie trebuie micorate frecarile prin evitarea aparitiei unghiurilor corzii în carabiniera

Asigurarea în zig-zag reduce impactul asiguratorului si creste impactul în ultimul amaraj.

### Concluzii:

La practicarea escaladei sportive, indiferent de gradul de dificultate al traseului ce urmeaza a fi parcurs, cel care asigura si cataratorul trebuie sa cunoasca la fel de bine notiunile legate de: factorul de cadere, forta de soc, ultimul punct de amarare, etc.

Astfel, cel ce asigura trebuie sa fie atent la comenzile celui ce escaladeaza, sa stie sa comunice cu acesta, sa mânuiasca cu dexteritate accesoriile si sa-si cunoasca atributiile.

### Bibliografie:

1. Michael Beal " Forta de soc teorie si practica" (2004)
2. Paul Petzl "Petzl" (2004)