

BORISLAV PETZ

ENERGETSKA POTROŠNJA KOD SJEDENJA NA STOLCU  
S NASLONOM I BEZ NASLONA

(Kratko saopćenje)

Da bi provjerio razliku u energetskej potrošnji između sjedenja na stolcu s naslonom i bez naslona, autor je na jednom ispitaniku izveo po 4 pokusa za svaki od spomenutih načina sjedenja. U obje serije pokusa energetska potrošnja mjerena je (u bazalnim uvjetima) svakih 60 minuta kroz 3 sata. Mjerenje je izvršeno respirometrom Benedict-Rotha.

Rezultati pokazuju, da se energetska potrošnja kod sjedenja bez naslona podiže do +14,1% u odnosu na vrijednost bazalnog metabolizma, što već dostiže energetske potrošnje uspravnog stajanja istog ispitanika. Naprotiv, energetska potrošnja kod trosatnog sjedenja na stolcu s naslonom podigla se najviše za +2,1%.

Autor iz toga izvodi zahtjev, da svagdje, gdje to priroda rada dopušta, treba upotrebljavati radne stolice s naslonom.

U okviru problematike energetske potrošnje (E. P.) pri različitim statičnim i dinamičnim radovima može biti od interesa i problem, postoji li razlika u E. P. između sjedenja na stolcu bez naslona i s naslonom. Među brojnim radovima o E. P. kod različitih stavova (ležanje, sjedenje, stajanje na različite načine) nismo u literaturi naišli na ovaj problem, iako smatramo, da za problematiku higijene rada nije od sporedne praktične važnosti. Autori, koji su ispitivali E. P. pri sjedenju ispitanika, ne navode, da li je ispitanik bio naslonjen ili ne. Tako na pr. Schroeterer (Pflüg. Ar., 207 [1925] 323), ispitujući E. P. tipkačica, ne navodi, kako su ispitanice sjedile, ali po priloženoj fotografiji se čini, da nisu bile naslonjene, iako stolac ima naslon.

Većina radova u industriji, obrtu i uredima vrši se sjedeći, a neki od njih mogu — kako znamo — biti i vrlo naporni. Među tim radovima ima ih čitav niz, gdje nije prijeko potrebno, da tijelo bude nagnuto naprijed nad posao. To je na pr. tipkanje na pisačem stroju, rad uz kakvu aparaturu i sl. U svim se tim radovima ne obraća dovoljno pažnje na udobno sjedenje, a između ostaloga ni na potrebu naslona na stolcu.

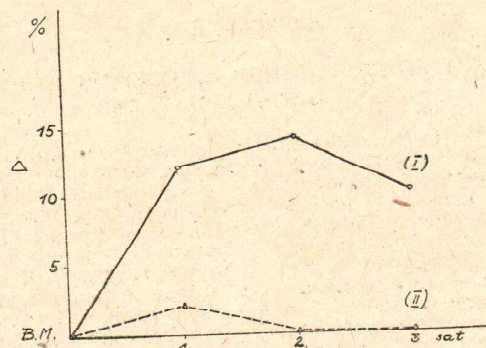


| Sjedenje na stolcu bez naslona<br>(Serija I) |                          |                                 |                                 | Sjedenje na stolcu s naslonom<br>(Serija II) |                          |                                 |                                |                                |
|--|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Red. br. pokusa                              | Bazalni metabo-<br>lizam | Energ. potrošnja nakon          |                                 |  | Bazalni metabo-<br>lizam | Energ. potrošnja nakon          |                                |                                |
|  |                          | 60 min.                         | 120 min.                        | 180 min.                                     |                          | 60 min.                         | 120 min.                       | 180 min.                       |
| 1  | 71,9                     | 80,2<br>(+11,5 <sup>0/0</sup> ) | 87,5<br>(+21,7 <sup>0/0</sup> ) | 84,4<br>(+17,4 <sup>0/0</sup> )              | 69,6                     | 68,6<br>(-1,4 <sup>0/0</sup> )  | 74,0<br>(+6,3 <sup>0/0</sup> ) | 68,4<br>(-1,7 <sup>0/0</sup> ) |
| 3  | 69,5                     | 80,2<br>(+15,4 <sup>0/0</sup> ) | 82,6<br>(+18,3 <sup>0/0</sup> ) | 76,8<br>(+10,3 <sup>0/0</sup> )              | 77,4                     | 73,4<br>(-5,2 <sup>0/0</sup> )  | 71,4<br>(-7,8 <sup>0/0</sup> ) | 74,8<br>(-3,4 <sup>0/0</sup> ) |
| 5  | 70,2                     | 80,8<br>(+15,1 <sup>0/0</sup> ) | 81,3<br>(+15,8 <sup>0/0</sup> ) | 78,3<br>(+11,5 <sup>0/0</sup> )              | 66,4                     | 69,5<br>(+4,7 <sup>0/0</sup> )  | 65,5<br>(-1,4 <sup>0/0</sup> ) | 66,3<br>(-0,2 <sup>0/0</sup> ) |
| 7  | 74,9                     | 79,7<br>(+6,4 <sup>0/0</sup> )  | 74,9<br>(0 <sup>0/0</sup> )     | 75,6<br>(+0,9 <sup>0/0</sup> )               | 76,4                     | 84,4<br>(+10,5 <sup>0/0</sup> ) | 79,1<br>(+3,5 <sup>0/0</sup> ) | 80,7<br>(+5,5 <sup>0/0</sup> ) |
| Srednja vrijednost %/0                       |                          | +12,1 <sup>0/0</sup>            | +14,1 <sup>0/0</sup>            | +10,1 <sup>0/0</sup>                         | Srednja vrijednost %/0   | +2,2 <sup>0/0</sup>             | +0,2 <sup>0/0</sup>            | +0,1 <sup>0/0</sup>            |



Da provjerimo, koliko naslon na stolici utječe na E. P., izveli smo na jednom ispitaniku (muškarac, 31 god., visina 187 cm, težina 83 kg) eksperimente mjerenja E. P. kod trosatnog sjedenja na stolcu s naslonom i bez njega. Iako smo — zbog većeg broja angažiranih mišića — mogli već unaprijed očekivati veću E. P. kod sjedenja bez naslona, zanimala nas je veličina te razlike.

Ispitaniku je u bazalnim uvjetima (natašte, nakon  $\frac{1}{2}$  sata odmaranja) u ležećem stavu izmjeren bazalni metabolizam (B. M.), nakon čega je ispitanik odmah sjeo na stolac, te mu je nakon 60, 120 i 180 minuta ponovo izmjerena E. P. U jednoj je seriji pokusa (I) ispitanik sjedio na stolcu bez naslona, a u drugoj (II) na jednakom stolcu s naslonom. Obje serije pokusa pravilno su se izmjenjivale, a u jednom danu izveden je samo jedan eksperiment. U svakoj su seriji učinjena 4 pokusa. U toku trosatnog sjedenja ispitanik se smio samo ograničeno pokretati (promjena položaja ruku, nogu i djelomično tijela), ali je kod I. serije morao konstantno biti naslonjen, a kod II. serije stalno držati trup uspravno. U intervalima između pojedinih mjerenja ispitanik je većinom čitao, ali tako da nije knjigu držao, nego se ona nalazila na stolu kraj njega. E. P. mjerena je respirometrom Benedict-Rotha. Stolac je bio drven, visine 47 cm, s okruglim sjedalom.



Rezultati ovih eksperimenata prikazani su u tablici i na slici. Na ordinati prikazana je E. P. u kalorijama na sat, izražena u procentnom odnosu prema B. M., a na apscisi unijeto je trajanje pokusa u satima.

Kako iz ovih rezultata vidimo, postoji jasna razlika u E. P. između sjedenja na stolcu bez naslona i na stolcu s naslonom. Iako se ne može reći, da ni sjedenje s naslonom nije subjektivno na momente neugodno (zbog ograničenog pokretanja tijela u toku eksperimenata), ipak je sjedenje bez naslona mnogo mučnije, a nekako oko



sredine eksperimenta čak i vrlo naporno. Zanimljivo je, da se pad krivulje E. P. kod sjedenja bez naslona u trećem satu i subjektivno doživljava kao popuštanje neugode, kao neka adaptacija na stalni položaj. Neki od eksperimenata, naročito br. 4 i 7, pokazuju da — usprkos svim ispunjenim uvjetima kliničkog mjerenja B. M. — odmorenost kod mjerenja B. M. ipak još nije bila potpuna, jer ne vidimo razloga, da E. P. sjedenja s naslonom pada ispod vrijednosti B. M., ili da se E. P. sjedenja bez naslona u 2. satu uopće ne razlikuje od B. M. U našim se pokusima E. P. kod sjedenja na stolcu bez naslona popela na +14,1% normalnog B. M., što već doseže E. P. kratkotrajnijeg uspravnog stajanja našeg ispitanika. Naprotiv E. P. kod sjedenja bez naslona nije se uopće u prosjeku značajno povisila, i osim prvog sata, kada je iznosila +2,1%, ona se praktički ni ne razlikuje od B. M.

Gledamo li na rad sa stajališta racionalnog ekonomiziranja ljudske snage, onda svakako treba odlučno zastupati — svagdje, gdje to priroda rada dopušta — upotrebu radnih stolica s naslonom, jer je E. P., koja se troši na samo sjedenje, kod takvog sjedenja nekoliko puta manja od E. P. kod sjedenja na stolici bez naslona.

*Institut za higijenu rada,  
Zagreb*

#### SUMMARY

#### ENERGY EXPENDITURE WHEN SITTING ON A SEAT WITH AND WITHOUT A BACK

In order to verify the difference in the energy expenditure when sitting on a seat with and without a back the author carried out on a subject four tests each for the two ways of sitting. In both series of tests the energy expenditure was measured (in basal conditions) every 60 minutes through 3 hours. The respirometer Benedict-Roth was used for the measurements.

The results showed that when the subject was on a seat without a back the energy expenditure rose to +14.1% in comparison to the value of basal metabolism, thus already reaching the energy expenditure in a standing position of the same individual. On the other hand, the energy expenditure during a three-hour sitting on a chair with a back did not rise above +2.1%.

The author concludes that wherever the nature of the work permits it seats with a back should be used by the worker.

*Institute of Industrial Hygiene,  
Zagreb*