

CERCETĂRI PRIVIND OPTIMIZAREA CONSTRUCȚIEI ÎMBRĂCĂMINTEI PENTRU PURTĂTORI CU DIFERITE ȚINUTE

Prof. dr. ing. Emilia FILIPESCU¹, Dr. ing. Elena SPÎNACHI²,
Dr. ing. Sabina OLARU¹, Ing. Georgeta POPESCU¹

¹Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile-Pielărie,

²SC Gemini CAD Systems SRL

REZUMAT. Complexitatea procesului proiectării constructive a îmbrăcăminteii derivă din faptul că aceasta utilizează un volum mare de informații inițiale, în rândul cărora cele despre formă și dimensiunile diferitelor regiuni ale corpului uman ocupă un rol deosebit de important. Forma exterioară a corpului uman este determinată în mare măsură de poziția acestuia în statică și mers, caracteristică ce poartă denumirea de ținută. Aceasta reprezintă un important indicator morfologic, cu o mare variabilitate individuală, ce influențează asupra calității corespondenței corp-produs în regim static și dinamic. În acest context, lucrarea prezintă evaluarea ținutei corpului la bărbați prin prelucrarea matematică a datelor primare. În urma studiului s-a elaborat un model matematic de analiză a dimensiunilor secundare curbilini, influențate de ținuta și poziția umerilor, ce a permis elaborarea nomogramelor pentru fiecare variantă de corelare testată. Aceste nomograme permit preluarea, pentru valori concrete cunoscute ale diferențelor de poziție a corpului, respectiv a diferenței de poziție a umerilor, a variației mărimii antropometrice curbilini, considerată variabilă dependentă. În aceste condiții, pentru un corp oarecare „J” se poate stabili corect variația mărimii antropometrice curbilini influențate de ținuta corpului, respectiv poziția umerilor, utile pentru adaptarea tiparelor de bază pentru corpuri cu forma exterioară diferită de cea considerată normală. Rezultatele cercetării se constituie în informații inițiale necesare în activitatea de proiectare constructivă a îmbrăcăminteii după mărimile antropometrice ale utilizatorilor (îmbrăcăminte individualizată).

Cuvinte cheie: indicatori morfologici, ținuta, proiectare, îmbrăcăminte.

ABSTRACT. The complexity of the process of garment constructive design derives from the fact that it uses a larger volume of initial information among those that are about the shape and the dimensions of the various regions of the human body plays an important role. External shape of the human body is largely determined by its position in static and walking, feature that is called posture. This represents an important morphological indicator, with great individual variability, that influences the quality of fitting between the product and human body in static and dynamic. In this context, the paper presents the evaluation of body posture for men by mathematical processing of the raw data. The research developed a mathematical model for analyzing curved side dimensions influenced by posture and shoulder position, which allowed the development of correlation diagrams for each variant tested. These diagrams allow the takeover, for specific values known differences in posture, that the difference in position of the shoulders, a curved anthropometric variation in size, considered the dependent variable. Under these conditions, some body "J" can correctly determine the anthropometric measures variation curves influenced by body posture, or shoulder position, useful to adapt basic patterns with bodies' external shape different from that considered normal. The research results are in the initial information required in the activity of constructive clothing design based on the anthropometric sizes of the users (customized clothing).

Keywords: morphological indicators, design, dress.

1. INTRODUCERE

Forma exterioară a corpului uman este determinată în mare măsură de poziția acestuia în statică și mers, caracteristică ce poartă denumirea de ținută. Aceasta reprezintă un important indicator morfologic, cu o mare variabilitate individuală, ce influențează asupra calității corespondenței corp-produs în regim static și dinamic.

Poziția de bază a corpului în staționare verticală este numită și staționare liniștită deoarece este

necesară o energie musculară minimă din partea organismului pentru menținerea corpului în echilibru.

În poziție statică verticală trunchiul prezintă, datorită greutateii capului, a centurii humeroscapulare și a membrilor superioare, tendința de aplecare în față și de modificare a poziției corecte de echilibru. Acestei tendințe i se opune dezvoltarea musculaturii regiunii dorsale ce asigură menținerea adâncimilor normale ale curburilor coloanei vertebrale.

Pentru menținerea poziției verticale a corpului în statică și mers, mușchii planului anterior ai toracelui

(musculatura flexorilor) se află într-un antagonism normal cu musculatura planului posterior a toracelui (musculatura extensorilor). Atunci când nu se asigură antagonismul normal între musculatura de pe partea anterioară și posterioară a trunchiului, se modifică poziția verticală normală a corpului ce se poate manifesta prin aplecarea în față sau în spate a acestuia.

Modificarea poziției de echilibru a corpului este cauzată de:

- dezvoltarea musculaturii gâtului ce influențează asupra adâncimii curbării regiunii cervicale a coloanei vertebrale;

- musculatura abdomenului și a regiunii fesiere care, împreună cu poziția bazinului, au influență asupra adâncimii regiunii lombare a coloanei vertebrale.

Clasificarea corpurilor pe tipuri de ținute a constituit obiect de studiu pentru antropologi, medici dar și pentru specialiștii din industria îmbrăcăminte.

Cel mai vechi și cunoscut sistem de clasificare a corpului pe tipuri de ținute, are drept criteriu principal de diferențiere, forma în plan sagital a coloanei vertebrale. Potrivit acestui criteriu, specialiștii [1] evidențiază trei tipuri de ținute:

- ținuta normală prezintă o dezvoltare echilibrată a tuturor adâncimilor coloanei vertebrale;

- ținuta încordată prezintă valori mai mici ale adâncimilor coloanei vertebrale, comparativ cu cele de la ținuta normală;

- ținuta încovoiată are o lordoză cervicală puternică, lordoza lombară mai mică decât cea de la ținuta normală.

În evaluarea ținutei corpului, pe lângă adâncimile coloanei vertebrale, se constată preocupări recente de caracterizare a poziției de echilibru prin intermediul altor indicatori. Aceștia se stabilesc pe baza unor dimensiuni curbilinii măsurate pe partea superioară a trunchiului și evaluează gradul de dezvoltare a omoplaților și a regiunii scapulohumerale.

2. EVALUARE A ȚINUTEI CORPULUI LA BĂRBAȚI

Poziția de echilibru a corpului uman este determinată atât de curburile coloanei vertebrale cât și de musculatura trunchiului ce asigură prin contracție menținerea poziției verticale, în statică și mers. Musculatura, prin gradul de dezvoltare și contracție, contribuie la definirea reliefului corpului, a suprafețelor sale exterioare. Acestea, în funcție de tipul de produs și siluetă, reprezintă zone de sprijin în care, între produs și corp, se impune asigurarea unei corespondențe dimensionale evaluată prin calitatea așezării produsului pe corp.

Pe aceste considerente se poate afirma că utilizarea în calitate de indicatori de evaluare a ținutei

doar a adâncimilor coloanei vertebrale nu este suficientă pentru necesitățile construcției îmbrăcăminte. Evaluarea ținutei corpului este o problemă complexă, pentru care este necesar să se considere și alți indicatori decât cei utilizați în prezent [1], pe considerentul că forma spațială a corpului uman, respectiv a părții superioare a trunchiului este condiționată și de forma cutiei toracice, a gradului de dezvoltare a musculaturii și a țesutului adipos. Este necesar să se evalueze și apoi să se compare gradul de dezvoltare și forma conturului trunchiului pe partea anterioară și posterioară. Aceste suprafețe, delimitate la partea superioară de regiunea umerilor iar la partea inferioară de forma abdomenului și a spatelui, joacă un rol important în asigurarea poziției corpului, deci a ținutei. Caracterizarea formei trunchiului trebuie realizată prin intermediul unor mărimi curbilinii, măsurate pe corp, peste proeminențele bustului, omoplaților și abdomenului, regiuni pe care se așează produsele de îmbrăcăminte cu sprijin pe umeri.

În aceste condiții, se propune caracterizarea atât a ținutei corpului cât și a poziției umerilor prin indicatori, ce nu s-au mai utilizat până prezent în țară și nici pe plan mondial, selectați pe baza următoarelor considerente:

- reflectă modificarea conturilor curbilinii ale toracelui și omoplaților la diferitele poziții ale corpului;

- condiționează modificarea mărimilor antropometrice secundare cu rol în caracterizarea dimensională a toracelui și necesare la construcția tiparelor produselor de îmbrăcăminte cu sprijin pe umeri;

- reflectă poziția punctelor proeminente ale umerilor ca urmare a formei regiunii umerale;

- se măsoară ușor și cu precizie de pe corpul uman.

Indicatorii propuși [2] pentru definirea ținutei se stabilesc prin diferența dintre mărimile antropometrice curbilinii ce caracterizează lungimea trunchiului pe partea anterioară și posterioară, motiv pentru care au primit denumirea de diferență de poziție a corpului (d_1), respectiv diferența de poziție a umerilor (d_6).

În figura 1 se prezintă modul de preluare a mărimilor antropometrice care intră în relațiile de calcul a diferențelor de poziție ale corpului.

În continuare se prezintă simbolizarea și semnificația mărimilor antropometrice precum și relațiile de calcul a indicatorilor morfologici de evaluare a ținutei, poziției și înălțimii umerilor, propuși pentru studiu.

- A_{vt} – arcul vertical al trunchiului;

- A_{vs} – arcul vertical al spatelui se calculează prin diferența de poziție a corpului (d_1);

- ARF – adâncimea răscoielii la față se calculează cu relația:

$$d_1 = (A_{vt} - A_{vs}) - L_T = L'_{Tf} - L_T \quad (1)$$

OPTIMIZAREA CONSTRUCȚIEI ÎMBRĂCĂMINTEI PENTRU PURTĂTORI CU DIFERITE ȚINUTE

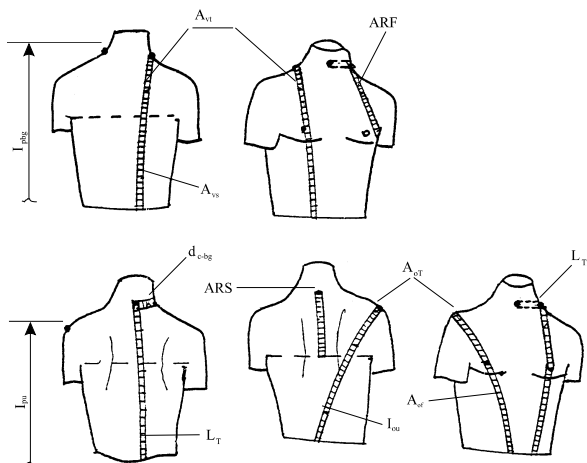


Fig. 1. Măsurarea indicatorilor corporali.

– d_{c-bg} – distanța de la punctul cervical la punctul de la baza gâtului se calculează cu relația:

$$d_2 = (L_{Tf} - d_{c-bg}) - L_T = L'_{Tf} - L_T \quad (2)$$

– ARS – adâncimea răscoielii la spate se calculează cu relația:

$$d_3 = (ARF - d_{c-bg}) - ARS = ARF' - ARS \quad (3)$$

– L_{Tf} – lungimea trunchiului în față, de la punctul cervical se calculează cu relația:

$$d_4 = (A_{vf} - A_{vs}) - A_{vs} = L'_{Tf} - A_{vs} \quad (4)$$

– L_T – lungimea spatelui până la linia taliei se calculează cu relația:

$$d_5 = (L_{Tf} - d_{c-bg}) - A_{vs} = L'_{Tf} - A_{vs} \quad (5)$$

– A_{of} – arcul oblic al trunchiului se calculează prin diferența de poziție a umărului;

– I_{ou} – înălțimea oblică a umărului se calculează cu relația:

$$d_6 = (A_{of} - I_{ou}) - I_{ou} = A_{of} - I_{ou} \quad (6)$$

– A_{of} – arcul oblic al feței se calculează prin înălțimea umerilor;

– I_{pbg} – înălțimea punctului de la baza gâtului se calculează cu relația:

$$\hat{I}_u = I_{pbg} - I_{pu} \quad (7)$$

– I_{pu} – înălțimea punctului umeral.

3. ELABORAREA ȘI UTILIZAREA NOMOGRAMELOR PENTRU PERFECȚIONAREA CONSTRUCȚIEI ÎMBRĂCĂMINTEI

Dimensiunile secundare curbilinii, influențate de ținuta și poziția umerilor (ARS , L_T , A_{vs} , I_{ou} , A_{of} , L'_{Tf} , L''_{Tf} , I_s și I_b), considerate în calitate de variabile

dependente (Y_i), au fost calculate cu un model matematic de forma:

$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 \quad (8)$$

unde: b_0 , b_1 , b_2 și b_3 sunt coeficienții ecuației de regresie multiplă liniară; x_i – variabile independente ($x_1 = P_b$, $x_2 = d_2$ sau d_1 , $x_3 = d_6$).

Concretizarea modelului matematic, prin calculul coeficienților b_0 , b_1 , b_2 și b_3 pentru cele nouă dimensiuni secundare, a permis elaborarea nomogramelor pentru fiecare variantă de corelare testată.

Aceste nomograme permit preluarea, pentru valori concrete cunoscute ale diferențelor de poziție a corpului (d_1 sau d_2), respectiv a diferenței de poziție a umerilor (d_6), a variației mărimii antropometrice curbilinii, considerată variabilă dependentă. În aceste condiții, pentru un corp oarecare „j” se poate stabili corect variația mărimilor antropometrice curbilinii influențate de ținuta corpului, respectiv poziția umerilor, utile pentru adaptarea tiparelor de bază pentru corpuri cu forma exterioară diferită de cea considerată normală.

În figura 2 este exemplificată nomograma pentru stabilirea variației dimensiunii secundare L_T pentru corpuri cu diferite ținute (d_2) și poziții ale umerilor (d_6).

În tabelul 1 sunt prezentate modelele matematice elaborate pentru mărimile curbilinii luate în studiu. Pentru un corp „j” ce are ținuta și poziția umerilor diferită de cele normale s-au precizat valorile cu care variază dimensiunile curbilinii, prin concretizarea modelelor matematice, valori similare cu cele preluate direct de pe nomograme.

În fig. 3 se exemplifică (la tiparul produsului sacou pentru bărbați) trasarea liniilor de contur superior pentru ținuta încovoiată, respectiv încordată și poziția umerilor în față, respectiv în spate, prin valorificarea nomogramelor elaborate.

4. CONCLUZII

Caracterizarea formei exterioare a corpului prin indicatori de evaluare a ținutei corpului, respectiv poziției umerilor, reprezintă o necesitate în scopul construcției îmbrăcăminte pentru corpuri ce se abat de la cele considerate normale.

Elaborarea modelelor matematice pentru dimensiunile secundare curbilinii permit dimensionarea segmentelor constructive ale tiparelor care condiționează calitatea corespondenței dimensionale corp-produs.

Nomogramele elaborate permit preluarea rapidă a variației mărimilor antropometrice curbilinii necesare în perfecționarea construcției îmbrăcăminte pentru purtători ce au ținuta corpului și poziția umerilor diferită de cele ale corpurilor tip.

Tabelul 1. Variația mărimilor antropometrice curbinii în funcție de ținută și poziția umerilor (cm)

Mărimea antropometrică	Ecuația de regresie multiplă	Variația mărimii antropometrice	
		Ținuta încovoiată Poziția umerilor în față	Ținuta încovoiată Poziția umerilor în spate
		$d_{1j} = -3,3$ $\left(\bar{X} - \frac{\Delta d_1}{2} - \frac{\Delta d_1}{4}\right)$	$d_{1j} = 1,3$ $\left(\bar{X} + \frac{\Delta d_1}{2} + \frac{\Delta d_1}{4}\right)$
		$d_{6j} = -7$ $\left(\bar{X} - \frac{\Delta d_6}{2} - \frac{\Delta d_{61}}{4}\right)$	$d_{6j} = -1$ $\left(\bar{X} + \frac{\Delta d_6}{2} + \frac{\Delta d_{61}}{4}\right)$
ARS	$13,7 + 0,07P_b - 0,26d_2 + 0,16d_6$	+0,1	-0,1
L_T	$35,1 + 0,09P_b - 0,57d_2 + 0,17d_6$	+0,8	-0,8
A_{vs}	$17,4 + 0,16I_c - 0,18d_2 - 0,1d_6$	+0,8	-0,8
I_{ou}	$31,7 + 0,14P_b + 0,12d_1 - 0,4d_6$	+1,0	-1,0
A_{of}	$30,8 + 0,1P_b - 0,1d_1 + 0,65d_6$	-1,7	+1,7
L_{TF}	$40,4 + 0,14P_b + 0,39d_2 + 0,17d_6$	-1,3	+1,3
L^*_{TF}	$36,9 + 0,08P_b + 0,6d_1 + 0,11d_6$	-1,5	+1,5
I_s	$14,6 + 0,25P_b - 0,1d_2 - 0,2d_6$	+0,5	-0,5
I_b	$16,5 + 0,22P_b + 0,23d_1 + 0,19d_6$	-0,6	+0,6

$$L_T = 35,1 + 0,09P_b - 0,57d_2 + 0,17d_6$$

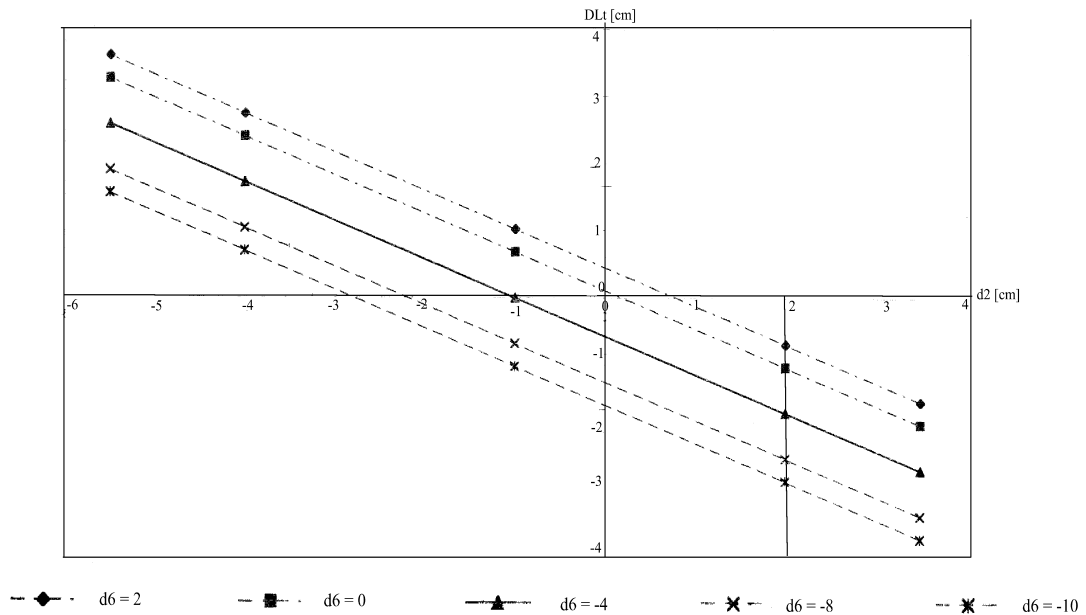


Fig. 2. Nomograma pentru determinarea variației mărimii antropometrice L_T .

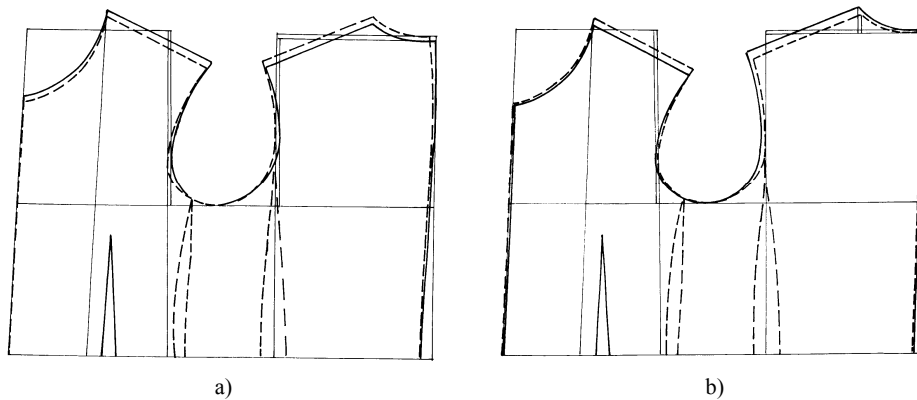


Fig. 3. Trasarea liniilor de contur superior pentru un corp cu ținută încovoiată (a), respectiv încordată (b):
 --- tipar pentru corpul tip; ____ tipar pentru un corp cu ținută încovoiată, respectiv încordată.

BIBLIOGRAFIE

[1] Koblakova, E.B., *Osnovî proektirovania raionalnîh razmerov i formî odejdi*, Legkaia i pişcevaia promîşlennosti, Moscova, 1984.

[2] Filipescu, E., *Contribuții la optimizarea construcției îmbrăcăminteii în vederea asigurării corespondenței dimensionale a elementelor sistemului corp îmbrăcăminte în regim static și dinamic*, Teză de doctorat, 1998.

Despre autori

Prof. dr. ing. **Emilia FILIPESCU**

Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași

Absolventă a Institutul Politehnic Iași, Facultatea de Textile, promoția 1976. A obținut titlul de doctor inginer în specializarea Tehnologii mecanice textile în anul 1998. A participat la elaborarea a peste 30 de contracte de cercetare, la 8 în calitate de responsabil de temă. Activitatea de cercetare a abordat o tematică vastă, dar canalizată în sfera perfecționării proiectării constructive a îmbrăcăminteii, în sistem manual și în sistem automatizat. A participat la ancheta antropometrică desfășurată în toate zonele istorice din România, la prelucrarea matematică a datelor primare și la elaborarea proiectului de standard antropometric. Activitatea de cercetare științifică s-a materializat în publicarea a peste 80 lucrări științifice, în reviste și volume ale unor conferințe, în țară și în străinătate. Este unic autor a 5 manuale universitare, în sfera construcției îmbrăcăminteii, și a 4 monografii, din același domeniu de specialitate.

Dr. ing. **Elena SPÎNACHI**

SC Gemini CAD Systems SRL

A absolvit Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Textile-Pielărie, specializarea Tricotaje-Confecții, în anul 2006, iar în perioada 2006-2007 a urmat programul de master „Design vestimentar”. În perioada februarie 2007 - iunie 2007 a obținut o bursă Socrates în Slovenia, la Universitatea din Maribor, Facultatea de Textile. Din septembrie 2011 este doctor în domeniul Inginerie industrială, cu teza intitulată „Contribuții la proiectarea 2D a îmbrăcăminteii individualizate și modelarea în spațiul virtual 3D”. Activitatea de cercetare științifică s-a materializat în publicarea a peste 15 lucrări științifice, în reviste și volume ale unor conferințe din țară.

Dr. ing. **Sabina OLARU**

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Textile-Pielărie, București

A absolvit Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Textile-Pielărie, specializarea Tricotaje-Confecții, în anul 2005, iar anul 2009 a obținut titlul de doctor în domeniul Inginerie industrială. Începând cu anul 2005, este cercetător doctor inginer în cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie din București, ocupând funcția de șef al Departamentului Cercetare Design și Antropometrie. Ariile de interes sunt în principal cele ale confecțiilor de îmbrăcăminte, ale designului, ale proiectării personalizate a confecțiilor, ale studiilor antropometrice ale populației și multe altele. Activitatea de cercetare științifică s-a materializat prin participarea în cadrul proiectelor de cercetare naționale și internaționale, publicarea a peste 20 de lucrări științifice în reviste și volume ale unor conferințe din țară și din străinătate.

Ing. **Georgeta POPESCU**

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Textile-Pielărie, București

A absolvit Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași, Facultatea de Textile și Pielărie, specializarea Tricotaje-Confecții, în 1992. Începând cu anul 2010, este inginer în cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie din București, Departamentul de Cercetare Design și Antropometrie. Deține o experiență îndelungată în domeniul proiectării îmbrăcăminteii, lucrând în mai multe companii din industria de confecții.