

FOOTWEAR QUALITY EVALUATION USING THE QUALITY INDEX

APRECIEREA CALITĂȚII ÎNCĂLTĂMINTEI UTILIZÂND INDICELE DE CALITATE

Alina IOVAN-DRAGOMIR^{*}, Alexandra LUCA

"Gheorghe Asachi" Technical University, Iasi, 29 D. Mangeron Blvd., alina.dragomir@windowslive.com

FOOTWEAR QUALITY EVALUATION USING THE QUALITY INDEX

ABSTRACT. In accordance with Global Industry Analysts, the world footwear market is expected to reach approximately 195 billion Euro in 2015. The quality index is an instrument for the footwear quality evaluation, which allows ranking the products and the producers. It gives the buyer information on price justification. The quality index (I_q) characterises a product in relation to its attributes: comfort (I_c), wear behaviour (I_p), aesthetics and style (I_e). One cannot talk about quality as an attribute without degrees of comparison. Quality cannot be only a superlative. Based on its attributes and the degree to which it fulfils its functions, footwear can respond to certain needs for quality to a greater or smaller extent. The quality index can be calculated for a new or used product, with or without the user's opinion. These indexes are determined based on the reference structure and the destination of that product. The maximum score (100) is considered when the requirement is totally fulfilled, while the minimum score (0) is given when the requirement is not fulfilled. The score can be determined in comparison with another product that can be the control product or not, or based on the personal experience of the person carrying out the evaluation. The aim of this study is to prove reliability of this quality evaluation system. For this, three models of men's shoes were selected and a group of 11 persons, women and men, were asked to give scores for each requirement.

KEY WORDS: quality, footwear, quality index, comfort

APRECIEREA CALITĂȚII ÎNCĂLTĂMINTEI UTILIZÂND INDICELE DE CALITATE

REZUMAT. Conform raportului întocmit de Global Industry Analysts, piața de încăltăminte mondială se așteaptă să atingă în 2015 aproximativ 195 miliarde de Euro. Indicele de calitate este un instrument pentru evaluarea calității încăltăminte, care permite ierarhizarea produselor și a producătorilor. Oferă cumpărătorului informații privind motivarea prețului. Indicele de calitate caracterizează un produs în funcție de atributele sale: confort, performanță în purtare, aspect și conținut stilistic. Nu se poate vorbi de calitate ca despre un atribut fără grade de comparație. Calitatea nu poate fi doar la superlativ. Un produs de încăltăminte poate răspunde într-o măsură mai mare sau mai mică la o anumită nevoie de calitate, în funcție de atributul la care a fost creat să răspundă și de măsura în care își îndeplinește funcțiile. Calcularea indicelui de calitate se poate face pentru un produs nou sau pentru un produs purtat, ținând cont sau nu de opinia purtătorului. Determinarea acestor indici se face prin raportarea la structura de referință și ținându-se cont de destinația produsului. Punctajul maxim (100) se acordă pentru satisfacerea totală a cerinței respective, iar punctajul minim (0) se acordă atunci când cerința nu este satisfăcută. Punctajul se poate stabili prin comparare cu un alt produs, care poate fi sau nu un produs etalon, sau prin raportare la experiența proprie a evaluatorului. Scopul studiului constă în demonstrarea utilității și fiabilității acestui sistem de evaluare. În acest scop, au fost alese trei modele de pantofi pentru bărbați și evaluate de un grup de 11 persoane, femei și bărbați, care au acordat punctaje pentru fiecare cerință.

CUVINTE CHEIE: calitate, încăltăminte, indice de calitate, confort

L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE LA CHAUSSURE EN UTILISANT L'INDICE DE LA QUALITÉ

RÉSUMÉ. Selon le rapport de Global Industry Analysts, le marché mondial de la chaussure en 2015 devrait atteindre environ 195 milliards d'euros. L'indice de la qualité est un outil pour évaluer la qualité de la chaussure, qui permet le classement des produits et des fabricants. Il informe l'acheteur sur la justification du prix. L'indice de la qualité caractérise un produit selon ses attributs: le confort, la performance à porter, l'apparence et le contenu de style. On ne peut pas parler de qualité comme un attribut pas de degrés de comparaison. La qualité ne peut pas être tout superlatif. Un article de chaussure peut répondre plus ou moins à une certaine qualité requise, en fonction des attributs pour lesquels il a été créé pour répondre et la mesure dans laquelle ses fonctions sont réalisées. Le calcul de l'indice de la qualité peut être fait pour un nouveau produit ou pour un produit usé, en tenant compte ou non de l'avis de l'utilisateur. La détermination de ces indices se fait par rapport à la structure de référence et en tenant compte de la destination du produit. Le score maximal (100) est accordé pour la satisfaction totale de l'exigence et le score minimum (0) est donné lorsque l'exigence est pas remplie. Les points peuvent être déterminés par comparaison avec un autre produit, qui peut être ou non un produit de contrôle, ou par référence à l'expérience de l'évaluateur. L'étude avait pour but de démontrer l'utilité et la fiabilité de ce système d'évaluation. À cette fin, trois styles de chaussures pour les hommes ont été sélectionnés et évalués par un groupe de 11 personnes, hommes et femmes, qui ont donné des scores pour chaque exigence.

MOTS-CLÉS: qualité, chaussures, indice de la qualité, confort

INTRODUCTION

In the last decades, the global and European footwear market have increased their amount of Asian products. The pressure caused nowadays especially by

INTRODUCERE

Piața europeană și mondială de încăltăminte a absorbit în ultimele decenii tot mai multe produse fabricate în Asia. S-a ajuns astăzi la o presiune atât de

*Correspondence to: Alina IOVAN-DRAGOMIR, "Gheorghe Asachi" Technical University, Iasi, 29 D. Mangeron Blvd, alina.dragomir@windowslive.com

China is so big, that it brings into question the survival of this industry in Europe. The footwear sector is a significant contributor to the production of numerous European countries such as Spain, Portugal, Italy, Romania, etc. According to the Global Industry Analysts report, the world footwear market is expected to reach 195 billion Euro in 2015.

At European level the issue is to find solutions that will increase the competitiveness of the footwear sector by producing higher quality products and, at the same time, by creating a uniform quality evaluation system that will protect the European market from unfair competition caused by the presence of low quality products.

The quality of footwear can be considered only in relation to its attributes, functions and requirements. Quality is given by the extent to which a certain product satisfies the consumer's expectations. The price the consumer pays for it reflects the quality requirements [1].

One cannot talk about quality as an attribute without degrees of comparison. Quality cannot be only a superlative. Based on its attributes and the degree to which it fulfils its functions, footwear can respond to certain needs for quality to a greater or smaller extent.

Therefore, one can consider a minimum level of quality characterising the reference footwear, a medium quality level corresponding to footwear with additional characteristics and high quality for footwear with exceptional characteristics.

mare exercitată în mod special de China pe această piață, încât este pusă sub semnul întrebării supraviețuirea acestei industrii în Europa. Sectorul de încăltăminte este un contribuitor semnificativ la producția industrială din numeroase state europene, ca Portugalia, Spania, Italia, România, etc. Conform raportului întocmit de Global Industry Analysts, piața de încăltăminte mondială se așteaptă să atingă în 2015 aproximativ 195 miliarde de Euro.

Se pune problema la nivel european de găsire a unor soluții care să crească competitivitatea sectorului de încăltăminte, prin obținerea de produse de calitate superioară și, în același timp, prin crearea unui sistem unitar de apreciere a calității care să permită protejarea pieței europene de concurența neloială realizată prin pătrunderea pe piață a unor produse de calitate îndoelnică.

Nu putem vorbi de calitatea unui produs de încăltăminte decât în relație cu atributele, funcțiile și cerințele sale. Calitatea este dată de măsura în care un anumit produs răspunde așteptărilor consumatorului, iar prețul pe care acesta îl plătește pentru achiziționarea unui anumit produs trebuie să reflecte cerințele de calitate impuse [1].

Nu putem vorbi de calitate ca despre un atribut fără grade de comparație. Calitatea nu este doar la superlativ. Un produs de încăltăminte poate răspunde într-o măsură mai mare sau mai mică la o anumită nevoie de calitate, în funcție de atributele la care a fost creat să răspundă și de măsura în care își îndeplinește funcțiile.

Astfel putem vorbi de un nivel minim de calitate ce caracterizează produsul de încăltăminte etalon, de un nivel mediu de calitate care corespunde unui produs de încăltăminte cu caracteristici suplimentare și de o calitate superioară pentru o încăltăminte cu caracteristici excepționale.

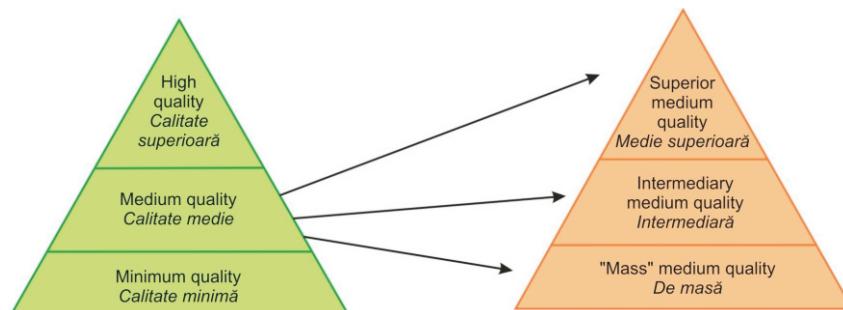


Figure 1. Pyramid of quality

Figura 1. Piramida calității

Minimum quality footwear must ensure the product fits the size chart, the wearer's comfort and the

Un produs de încăltăminte de calitate minimă trebuie să asigure, din punctul de vedere al confortului,

level of dynamic effort, while maintaining its shape throughout its use. With regard to the performance level during use, the minimum level of quality requires the product to protect the foot against possible trauma and environment conditions. Obviously, such a product is very cheap because there are no restrictions regarding the nature of the raw materials and the characteristics of its structure. The highest percentage (over 80%) of consumers use medium quality footwear. These consumers are divided, so that 9% of them use superior medium quality footwear, 25% use footwear of intermediary medium quality and the rest of almost 60% prefer "mass" medium quality footwear.

High quality products are addressed to certain groups of consumers with special needs of anatomic-functional or social nature. In this category are included: orthopaedic footwear, medical footwear, footwear for diabetic persons, as well as footwear with certain labels that give the wearer prestige and social stand. Products with new materials and processes, characterised by a high level of knowledge and research are also considered high quality. Table 1 presents the specific requirements for each level of quality. The upper levels of quality include also the requirements of the lower quality levels.

Încadrarea în gama dimensională și în limitele efectului dinamic specific și să își păstreze forma pe toată durata utilizării. În ceea ce privește performanțele în purtare, nivelul minim de calitate impune produsului să asigure piciorului apărare contra acțiunilor traumatici și împotriva agentilor de mediu. Un astfel de produs este, în mod evident, un produs foarte ieftin deoarece nu există niciun fel de restricții legate de natura materialelor sau de caracteristicile structurii. Cel mai mare procent de consumatori utilizează încălțăminte de calitate medie (mai mult de 80% din clienti). Dar și aceștia sunt împărțiti, astfel că încălțăminta de calitate medie superioară se adresează la aproximativ 9% din consumatori, cea de calitate medie intermediară la aproximativ 25%, iar încălțăminta de calitate medie « de masă » la aproape 60% dintre purtători.

Produsele de calitate superioară sunt produse care se adresează unor anumite categorii de purtători cu nevoi speciale, fie de natură anatomo-funcțională, fie de natură socială. În această categorie este inclusă încălțăminta ortopedică, cea medicală, pentru persoanele cu diabet, dar și articolele de încălțăminte produse de anumite mărci care conferă purtătorului prestigiul. Tot produse de calitate superioară sunt și produsele care înglobează noi materiale și procese, deci un înalt nivel de cunoștere și cercetare. Tabelul 1 prezintă cerințele specifice pentru fiecare nivel de calitate. Treptele de calitate superioare înglobează și cerințele treptelor inferioare.

Table 1: Requirements for different levels of quality

Tabelul 1: Cerințe pentru diferite niveluri de calitate

| Quality level Nivel de calitate | Requirements Cerințe |
|------------------------------------|--|
| Minimum quality Calitate minimă | • Fit the size chart • Încadrarea în gama dimensională |
| | • Corresponds to the limits of the dynamic effect • Încadrarea în limitele efectului dinamic specific |
| | • Dimensional stability • Stabilitatea dimensională |
| | • Supporting the foot arch • Susținerea boltii piciorului |
| | • Pressure distribution on the supporting surface • Distribuirea presiunilor pe suprafața de sprijin |
| | • Orthostatic and dynamic balance • Echilibru ortostatic și în dinamică |
| | • Maintains the joints working • Menținerea funcționării articulațiilor |

Table 1: Continued
Tabelul 1: Continuare

| Quality level <i>Nivel de calitate</i> | Requirements <i>Cerințe</i> |
|--|--|
| Minimum quality <i>Calitate minimă</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Degree of foot covering • <i>Gradul de acoperire a piciorului</i> • Protection against mechanically provoked trauma • <i>Protecție contra acțiunilor traumatici provocate mecanic</i> • Protection against environmental agents • <i>Protecția contra agenților de mediu</i> • Information regarding the product (price, size, width, nature of raw materials, maintenance conditions) • <i>Informații despre produs (preț, mărime, lărgime, natura materiilor prime, condiții de întreținere)</i> |
| Medium quality <i>Calitate medie</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Global comfort index • <i>Indicele de confort</i> • Flexibility • <i>Flexibilitate</i> • Non-allergenic action • <i>Acțiune non-alergenică</i> • Product weight • <i>Masa produsului</i> • Shock absorption • <i>Absorbția şocului</i> • Forming the foot bed • <i>Formarea patului piciorului</i> • Slippage level on different surfaces (ice, wet surface, floor tiles, parquet, etc.) • <i>Gradul de alunecare pe diferite suprafete (geață, mediu umed, gresie, parchet etc.)</i> • Degree of easiness when putting on - taking off foot wear • <i>Ușurință la încălțare-descălțare</i> • Foot-footwear dimensional correspondence • <i>Corespondența dimensională picior-încălțăminte</i> • Footwear fastener system • <i>Strângerea/fixarea pe picior</i> • Strength of joining and raw materials • <i>Rezistența îmbinărilor și a materialelor la solicitări mecanice</i> • Resistance to wear • <i>Rezistența la uzură</i> • Resistance of the finishing treatments • <i>Rezistența finisajelor</i> • Washing behaviour • <i>Comportarea la spălare</i> • Behaviour to chemical products used for maintenance • <i>Comportarea la acțiunea produșilor chimici de întreținere</i> • Information regarding the producer, brand • <i>Informații despre firma-brand</i> |

Table 1: Continued
Tabelul 1: Continuare

| Quality level <i>Nivel de calitate</i> | Requirements <i>Cerințe</i> |
|--|---|
| Medium quality <i>Calitate medie</i> | <ul style="list-style-type: none"> Information regarding consumer (personality, style) <i>Informații despre consumator (personalitate, stil)</i> |
| | <ul style="list-style-type: none"> Artistic concept <i>Concepția stilistică</i> |
| | <ul style="list-style-type: none"> Constructive concept (product range, design variant) <i>Concepția constructivă (sortiment, varianta de proiectare)</i> |
| High quality <i>Calitate superioară</i> | <ul style="list-style-type: none"> Exceptional, special values of certain parameters <i>Valori excepționale, speciale, ale anumitor parametri</i> |
| | <ul style="list-style-type: none"> Label <i>Marca</i> |

METHOD USED

The quality index (Iq) characterises a product in relation to its attributes: comfort (Ic), wear behaviour (Ip), aesthetics and style (le) and is calculated with relation (1). Each characteristic receives a certain amount of points and Ic index is the sum of these points [2, 3]. The functions corresponding to each attribute are quantifiable or not by objective methods and tests.

$$Iq = Ic + Ip + le \quad (1)$$

The quality index can be calculated for a new or used product, with or without the user's opinion. These indexes are determined based on the reference structure and the destination of that product.

The thermal comfort is calculated using the experimental values for air and vapour permeability and thermal insulation determined for the analysed structure. The comfort index is placed in the interval (0-300) and the number of requirements included in this function is 5. The score for the other requirements is between 0 and 100.

The score for a function is calculated as arithmetic mean of scores of requirements, and the score of each attribute is calculated by the arithmetic mean of the component functions of the attribute, divided by 100.

METODE

Indicele de calitate (Iq) trebuie să caracterizeze un produs prin perspectiva atributelor sale: confort (Ic), performanță în purtare (Ip) și aspect și conținut stilistic (le) și se calculează cu relația (1). Fiecărei caracteristici i se acordă un punctaj, iar prin însumare se obține valoarea Iq [2, 3]. Funcțiile care răspund fiecărui atribut au sau nu exprimări cuantificabile, obiective, pentru care există metode și mijloace de testare.

Calcularea indicelui de calitate se poate face pentru un produs nou sau pentru un produs purtat, ținând cont sau nu de opinia purtătorului. Determinarea acestor indici se face prin raportarea la structura de referință și ținându-se cont de destinația produsului.

În vederea calculării indicelui fiziologico-igienic, se determină prin teste de laborator rezistența la aer, rezistența la vaporii și izolația termică pentru structura analizată. Indicele fiziologico-igienic ia valori în intervalul (0-300), iar numărul cerințelor incluse pentru această funcție este 5. Punctajul pentru toate celelalte cerințe ia valori în intervalul (0-100).

Punctajul unei funcții se calculează ca medie aritmetică a punctajelor cerințelor, iar nota fiecărui atribut prin calcularea mediei aritmetice a funcțiilor componente ale atributului, împărțită la 100.

Table 2: The scores for the footwear's requirements, functions and attributes

Tabelul 2: Punctaj acordat cerințelor, funcțiilor și atributelor încăltămintei

| Attributes Atribute | Attribute Score <i>Notă atribut</i> | Functions <i>Funcțiile încăltămintei</i> | Number of items <i>Număr cerințe</i> | Requirements <i>Cerințe</i> | Points <i>Punctaj maxim</i> |
|---------------------------|---|---|--|--|--------------------------------|
| Comfort <i>Confort</i> | Max. 4 | Physiological-hygienic function <i>Funcția fiziologico-igienică (sanogenetică)</i> | 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Global comfort index • <i>Indicele fiziologico-igienic</i> <ul style="list-style-type: none"> • Flexibility • <i>Flexibilitate</i> <ul style="list-style-type: none"> • Non-allergenic action • <i>Acțiune non-alergenică</i> | 300 |
| | | Dimensional function <i>Funcția dimensională</i> | 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Product weight • <i>Masa produsului</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fit the size chart • <i>Încadrarea în gama dimensională</i> <ul style="list-style-type: none"> • Limits of the specific dynamic effect • <i>Încadrarea în limitele efectului dinamic specific</i> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensional stability • <i>Stabilitatea dimensională</i> | 100 |
| | | Biomechanical function <i>Funcția biomecanică</i> | 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Supporting the foot arch • <i>Suportarea bolții piciorului</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pressure distribution on the supporting surface • <i>Distribuirea presiunilor pe suprafața de sprijin</i> <ul style="list-style-type: none"> • Orthostatic and dynamic balance • <i>Echilibru ortostatic și dinamică</i> <ul style="list-style-type: none"> • Maintaining the functionality of joints • <i>Menținerea funcționării articulațiilor</i> | 100 |
| | | Ergonomic function <i>Funcția ergonomică</i> | 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Shock absorption • <i>Absorbția şocului</i> <ul style="list-style-type: none"> • Forming of the foot bed • <i>Formarea patului piciorului</i> <ul style="list-style-type: none"> • Slippage level on different surfaces (ice, wet surface, floor tiles, parquet, etc.) • <i>Gradul de alunecare pe diferite suprafete (gheăță, mediu umed, gresie, parchet etc.)</i> | 100 |

Table 2: Continued

Tabelul 2: Continuare

| Attributes Atribute | Attribute Score <i>Notă</i> <i>atribut</i> | Functions <i>Funcțiile încălțămintei</i> | Number of items <i>Număr</i> <i>cerințe</i> | Requirements <i>Cerințe</i> | Points <i>Punctaj</i> <i>maxim</i> |
|---|---|---|--|--|--|
| Comfort <i>Confort</i> | Max. 4 | Ergonomic function <i>Funcția ergonomică</i> | 5 | <ul style="list-style-type: none"> Degree of easiness when putting on - taking off footwear <i>Ușurință la încălțare-descălțare</i> <ul style="list-style-type: none"> Foot-footwear dimensional correspondence <i>Corespondența dimensională picior-încălțaminte</i> | 100 |
| Performance during wearing <i>Performanță în purtare</i> | Max. 3 | Reliability function (characteristics regarding resistance to wear) <i>Funcția de fiabilitate (caracteristici privind rezistența la purtare)</i> | 3 | <ul style="list-style-type: none"> Strength of the joinings and raw materials <i>Rezistența îmbinărilor și a materialelor la solicitări mecanice</i> <ul style="list-style-type: none"> Wear resistance <i>Rezistența la uzură</i> <ul style="list-style-type: none"> Resistance of the finishing treatments <i>Rezistența finisajelor</i> | 100 |
| | | Maintenance function (maintenance characteristics) <i>Funcția de menenanță (caracteristici de întreținere)</i> | 2 | <ul style="list-style-type: none"> Wash behaviour <i>Comportarea la spălare</i> <ul style="list-style-type: none"> Behaviour to chemical products used for maintenance <i>Comportarea la acțiunea produșilor chimici de întreținere</i> | 100 |
| | | Protection function <i>Funcția de protecție</i> | 3 | <ul style="list-style-type: none"> Foot fastener system <i>Gradul de acoperire a piciorului</i> <ul style="list-style-type: none"> Protection against mechanically provoked trauma <i>Protecție contra acțiunilor traumatici provocate mecanic</i> <ul style="list-style-type: none"> Protection against environmental agents <i>Protecția contra agenților de mediu</i> | 100 |
| Aspect and style <i>Aspect și conținut stilistic</i> | Max. 2 | Gnoseological function <i>Funcția gnoseologică</i> | 3 | <ul style="list-style-type: none"> Information regarding the product (price, size, width, nature of raw materials, maintenance conditions) <i>Informații despre produs (pret, mărime, lărgime, natura materiilor prime, condiții de întreținere)</i> <ul style="list-style-type: none"> Information regarding the producer, brand <i>Informații despre firma-brand</i> | 100 |

Table 2: Continued
Tabelul 2: Continuare

| Attributes Atribute | Attribute Score <i>Notă atribut</i> | Functions <i>Funcțiile încălțămintei</i> | Number of items <i>Număr cerințe</i> | Requirements <i>Cerințe</i> | Points <i>Punctaj maxim</i> |
|---|---|---|--|---|--------------------------------|
| Aspect and style <i>Aspect și conținut stilistic</i> | Max. 2 | Gnoseological function <i>Funcția gnoseologică</i> | 3 | <ul style="list-style-type: none"> Information regarding consumer (personality, style) <i>Informații despre consumator (personalitate, stil)</i> | 100 |
| | | Style-compositional function <i>Funcția stilistic-compozițională</i> | 2 | <ul style="list-style-type: none"> Artistic concept <i>Concepția stilistică</i> | 100 |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Constructive concept (product range, design variant) <i>Concepția constructivă (sortiment, varianta de proiectare)</i> | 100 |

The maximum score (100) is considered when the requirement is totally fulfilled, while the minimum score (0) is given when the requirement is not fulfilled. The score can be determined in comparison with another product that can be the control product or not, or based on the personal experience of the person carrying out the evaluation. The three attributes have different weights in the quality index (Figure 2).

Punctajul maxim (100) se acordă pentru satisfacerea totală a cerinței respective, iar punctajul minim (0) se acordă atunci când cerința nu este satisfăcută. Punctajul se poate stabili prin comparare cu un alt produs, care poate fi sau nu un produs etalon, sau prin raportare la experiența proprie a evaluatorului. Cele trei atrbute contribuie într-o pondere diferită în economia indicelui de calitate (Figura 2).

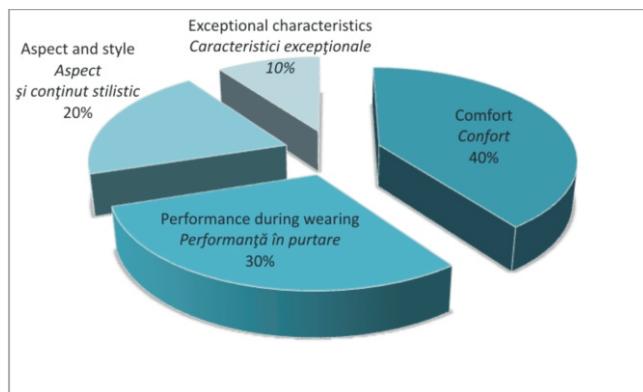


Figure 2. Attributes' weight in the quality index
Figura 2. Pondere fiecărui atribut în economia indicelui de calitate

For high quality products, a point is added for each function that the product satisfies completely.

For example, footwear for persons with diabetes will have a global comfort index of 5, for protective footwear a point will be added to the index characterising wear performance, while for fashion

Pentru produsele de calitate superioară, se adaugă câte un punct pentru acea funcție îndeplinită de către produs în mod superior.

De exemplu, pentru o încălțaminte adresată persoanelor cu diabet, indicele de confort va obține punctaj 5, pentru o încălțaminte de protecție se va adăuga un punct

footwear the additional point will be included for aspect and style.

This way, the quality classes are defined based on the values of the quality index, as illustrated in Table 3.

la indicele ce caracterizează performanța în purtare, iar pentru un produs al unei case de modă importante punctul în plus se va adăuga la aspect și conținut stilistic.

Astfel, în funcție de valoarea indicelui de calitate, clasele de calitate se definesc conform valorilor din Tabelul 3.

Table 3: Quality classes
Tabelul 3: Treptele de calitate

| Minimum quality <i>Calitate minimă</i> | Medium quality <i>Calitate medie</i> | | | High quality <i>Calitate superioară</i> |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------|--|
| | 'Mass' <i>De masă</i> | Intermediary <i>Intermediară</i> | Superior <i>Superioară</i> | |
| 3 | 3 - 5 | 5 - 7 | 7 - 9 | >9 |

Three men's laced shoes (Figure 3) were chosen to determine the reliability of this quality evaluation system using the quality index. A group of 11 respondents, men and women, aged between 30 and 45, with minimum knowledge in the field, compared the products and scored each requirement.

În vederea stabilirii fiabilității acestui sistem de evaluare a calității prin intermediul indicelui de calitate, s-au ales trei modele de pantofi bărbătești (Figura 3), cu închidere prin înșiretare. Un grup de 11 respondenți, alcătuit din femei și bărbați, cu vârste între 30 și 45 ani, cu pregătire de specialitate minimă, au dat punctaj fiecărei cerințe în parte prin compararea celor 3 modele între ele.



Model 1 Model 2 Model 3

Figure 3. Models of shoes
Figura 3. Modele de încăltăminte

Model 1 (M1) is a shoe made using the Goodyear system (a cap toe Oxford shoe), with box calf leather uppers, vamp, quarters, tongue and welt. The pieces corresponding to the upper part are processed with bending edge. The linings are made of cattle leather, cut in the heel counter, quarters and vamp. The tongue has no lining and the insole lining is stiff and unformed. The outsole and the welt are made of genuine leather

Modelul 1 (M1) este un pantof confectionat în sistem CR, cu fețele din piele box, divizate în vârf, căpută, carâmbi, limbă și vîpușcă. Marginile reperelor componente ale subansamblului exterior sunt îndoite. Căptușelile sunt confectionate din meșină bovine, divizate în: antigisor, căptușeală a carâmbilor și căptușeală căpută. Limba este necăptușită, iar branțul și acoperișul de branț sunt dure și neformate. Talpa și

and the uppers are sewn to the outsole from heel to heel.

Model 2 (M2) is a shoe made in a cement construction system (outsole is glued to the upper by adhesive), box calf uppers cut in the vamp and made of three parts: one central and two laterals, quarters, tongue and back strap. The linings are made of artificial leather, cut in the heel counter, quarters, tongue and vamp. The outsole is made of one piece, the heel and the gripping surface being injected from thermo resistant rubber. The insole lining comprises 3 layers: a non-woven support layer, a PU foam layer and a layer made of composition leather.

Model 3 (M3) is produced using the flexible system (upper part is stitched with bottom part of shoe), with box calf uppers, cut in vamp, quarters, tongue and heel counter. The quarters are made of 2 elements. The pigskin linings are cut in quarters, vamp and tongue. The upper part is outside lasted and assembled with the insole made of collagen fibres, while the rubber outsole is glued the leather midsole. The insole lining comprises 3 layers: a non-woven support layer, a PU foam layer and a layer made of pigskin.

RESULTS AND DISCUSSION

The vapour permeability, air permeability and thermal insulation were determined for the materials used for the intermediate season shoes.

Table 4: Upper and lining materials
Tabelul 4: Materiale utilizate pentru fețe și căptușeli

| Code <i>Cod</i> | Upper <i>Fețe</i> | Lining <i>Căptușeli</i> |
|--------------------|--|---|
| M1 | Box calf leather <i>Box Modelul 1</i> | Cattle leather <i>Meșină bovine</i> |
| M2 | Box calf leather <i>Box Modelul 2</i> | Artificial leather <i>Înlocuitor</i> |
| M3 | Box calf leather <i>Box Modelul 3</i> | Pig leather <i>Meșină porcine</i> |

In order to establish the physiologic-hygienic index, the scores were calculated for each structure

rama sunt din piele, fețele fiind cusute de talpă de la toc la toc.

Modelul 2 (M2) este un pantof confectionat în sistem IL, cu fețele din piele box, divizate în capătă, alcătuită din 3 elemente: un reper central și două repere laterale, carâmbi, limbă și vîpușcă. Căptușelile sunt din piele artificială, divizate în: antigisor, căptușeala carâmbilor, căptușeala limbii și căptușeala căpulei. Talpa este monolit, din piele și cu tocul și relieful antiderapant injectat din cauciuc TR. Acoperișul de branț este confectionat din 3 straturi: strat suport de nețesut, strat de spumă poliuretanică și stratul de material semisintetic.

Modelul 3 (M3) este confecționat în sistem IF, cu fețele din box, divizate în liră, fâșii, carâmbi, limbă și ștaif. Carâmbii, la rândul lor, sunt confecționați din 2 elemente. Căptușelile, din meșină porcine, sunt divizate în: căptușeala carâmbilor, căptușeala căpulei și căptușeala limbii. Ansamblul superior este rabătut în exterior și cusut de branțul din fibre colagenice, iar talpa de uzură este lipită de o talpă intermedieră din piele. Acoperișul de branț este confectionat din 3 straturi: strat suport de nețesut, strat de spumă poliuretanică și stratul din meșină.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prin metode de laborator au fost determinate valorile pentru rezistență la vaporii, rezistență la aer și rezistență termică a ansamblurilor de materiale destinate încălțăminteii pentru primăvară - toamnă.

În vederea calculării indicelui fiziologico-igienic s-au calculat punctajele pentru fiecare structură prin

using the direct percentage for the thermal insulation and reverse percentage for water and air permeability [4-6].

Table 5: Physiologic-hygienic index
Tabelul 5: Indicele fiziologico-igienic

| Code Cod | R_{sum} $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$ | Score Pct. | R_p $m^2 \cdot h \cdot mm / kg$ | Score Pct. | R_{va} $mm \cdot h \cdot m^2 / g$ | Score Pct. | I_fi |
|-------------|--|---------------|--------------------------------------|---------------|--|---------------|--------|
| M1 | 0.256705 | 86.9 | 4.018793 | 24.9 | 2.006559 | 34.2 | 146.11 |
| M2 | 0.234607 | 79.5 | 4.840078 | 20.7 | 2.090667 | 35.1 | 135.24 |
| M3 | 0.246626 | 83.5 | 3.573817 | 28 | 2.091627 | 28.8 | 140.38 |

The three structures corresponding to the analysed models have similar values for the physiologic-hygienic index (Table 5). With regard to the comfort index, the physiologic-hygienic characteristics have the same importance. The differences between the three models concern mostly the requirements related to the foot's biomechanics: sustaining the foot arch, stress distribution and maintaining the functioning of the joints. These requirements are met mostly by the bottom part and construction system of shoe.

proporționalitate directă pentru rezistență termică și proporționalitate inversă pentru rezistență la vaporii și rezistență la aer [4-6].

Cele trei structuri, corespunzătoare modelelor analizate, au valori foarte apropiate ale indicelui fiziologico-igienic (Tabelul 5). În economia indicelui de confort, caracteristicile fiziologico-igienice ale materialelor au același impact. Diferențele între cele 3 modele apar, cu precădere, de la satisfacerea cerințelor legate de biomecanica piciorului: susținerea bolții piciorului, distribuirea presiunilor și menținerea funcționării articulațiilor. Aceste cerințe sunt asigurate, în cea mai mare parte, de ansamblul inferior și de sistemul de confectionă.

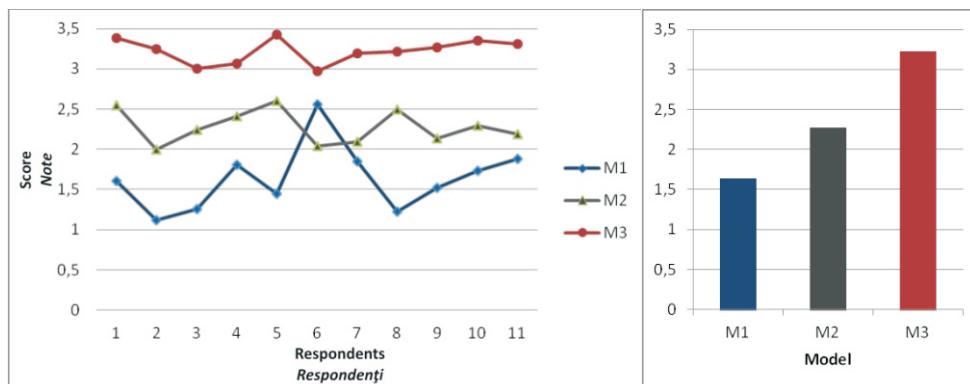


Figure 4. Analysis of Comfort Index
Figura 4. Analiza Indicelui Confort

With reference to comfort (Figure 4), the opinions are justified and homogenous to a certain point. Model 3 satisfies the highest number of requirements, being the lightest and most flexible of all models and having the highest interior volume. Its rate of complying to the requirements is 80.5%. Therefore, its score of 3.22 out of 4 is totally justified. The graphic from Figure 5

Din punctul de vedere al confortului (Figura 4), opiniile sunt justificate și oarecum omogene. Modelul 3 îndeplinește cele mai multe cerințe, fiind cel mai ușor și flexibil dintre cele trei modele și cu un volum interior adevarat, cu o rată de satisfacere de 80,5%. În consecință, nota obținută (3,22 din 4) este pe deplin justificată, iar din graficul din Figura 5 se observă o

indicates that the opinions are uniform, with a variation interval of only 8%.

Model 2 loses due to its lining of artificial leather, reduced flexibility in comparison to Model 3 and a visibly smaller interior volume. In this case, the value of the comfort index is 2.27, close to the middle of the interval, while its rate of complying to the requirements is 56%. The opinions are also homogeneous, varying within a 12% range.

Model 1 obtained a relatively low score despite the fact that it is made of high-quality natural materials. It is heavier than the other models and less flexible, with leather outsole that slides easily on a lot of surfaces, while its tongue is without lining. The comfort index was determined to be only 1.63, with 40% rate of complying to the requirements. The opinions were relatively divided, varying within a 36% range.

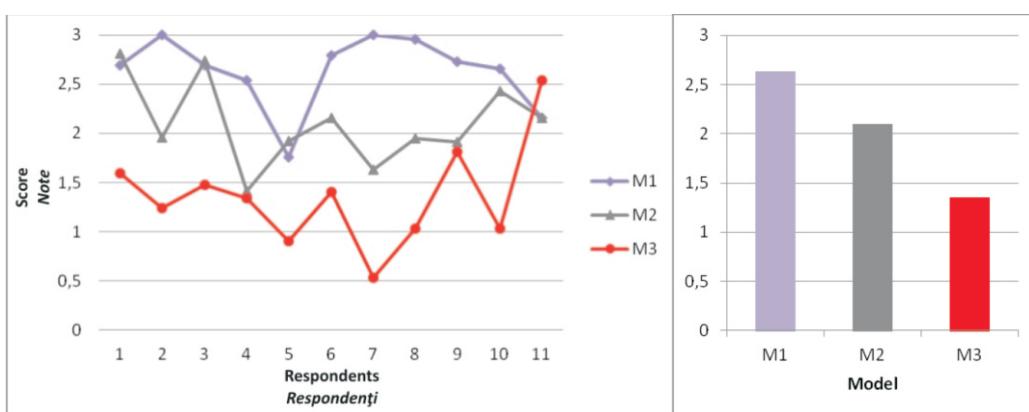


Figure 5. Analysis of Performance during wearing Index

Figura 5. Analiza Indicelui Performanță în purtare

With regard to reliability and wear behaviour (Figure 5), Model 1 is clearly the leader, with 87.6% rate of complying to the requirements. The high-quality materials, the production system, the intermediary elements giving the shoe form and bearing, make this model robust and reliable, ensuring a high level of compliance to the protection function. The other two models also fulfil the requirements imposed for the Performance during wearing attribute, in a similar manner: 84.6% for Model 2 and 72% for Model 3. Models 2 and 3 scored lower points for the function of protection, due to the very soft intermediary pieces (toe cap and heel counter). Model 3 also lost points for

uniformitate a opiniiilor, acestea variind doar cu 8%, între medie și extreme.

Modelul 2 pierde datorită căptușelilor din piele artificială, flexibilității mai reduse față de modelul 3 și volumului interior vizibil mai mic. În cazul acestui produs, valoarea indicelui de confort este aproape de mijlocul intervalului, cu o rată de satisfacere a cerințelor de 56%, respectiv nota 2,27, iar opiniile sunt omogene, variază față de medie cu 12%.

Modelul 1 obține un scor destul de slab, în pofida faptului că este confecționat din materiale naturale de foarte bună calitate. Este mai greu decât celelalte două modele și mai puțin flexibil, datorită sistemului de confecție, cu o talpă din piele, dar care alunecă pe foarte multe suprafete și cu limba necăptușită. Lipsa căptușelii limbii a creat un sentiment negativ față de acest model. Opiniile au fost destul de împărțite, valorile acestui indice variind cu până la 36% față de media acestui indicator, de 1,63, iar rata de satisfacere este de doar 40%.

Din punctul de vedere al fiabilității și al performanței în purtare (Figura 5), modelul 1 conduce detașat, cu o cotă de satisfacere a cerințelor de 87,6%. Materialele de foarte bună calitate, sistemul de confecție, elementele intermediare care dau formă și ținută, conferă acestui articol robustețe și fiabilitate și asigură o foarte bună satisfacere a funcției de protecție. Si celelalte două modele îndeplinesc cerințele impuse de atributul performanță în purtare, într-o măsură satisfăcătoare: 84,6% modelul 2 și 72% modelul 3. Modelele 2 și 3 au obținut punctaje mai proaste la funcția de protecție, datorită reperelor intermediare (ștaif, bombeu) foarte moi, iar modelul 3 a pierdut din

the maintenance function, due to the light colour that is difficult to maintain. The opinions vary in a significant interval in reference to the average - 31 and 32% for Model 1 and 2, respectively, and up to 60% for Model 3.

punctaj și la funcția de menenanță, datorită culorii deschise, care se întreține greu. Opiniile variază destul de mult față de medie, cu 31%, respectiv 32% pentru modelele 1 și 2 și cu până la 60% pentru modelul 3.

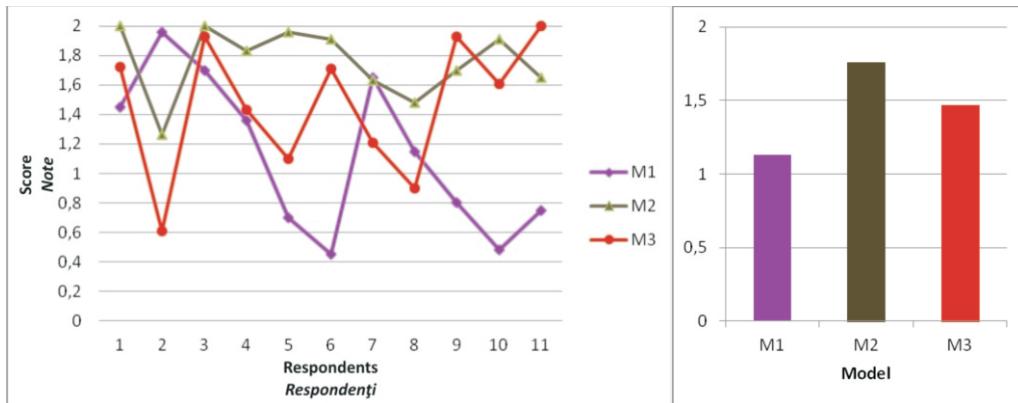


Figure 6. Analysis of Aspect and style Index
Figura 6. Analiza Indicelui Aspect și conținut stilistic

With respect to the aspect and style (Figure 6), Model 2 has a 86% rate of meeting the requirements of the evaluators, followed by Model 2 with 73% rate of compliance and Model 3 with only 56%.

The opinions related to product aesthetics were expected to be extremely varied. Model 2 is aesthetically the best due to its long straight lines that join and decorate the upper part, conferring suppleness and elegance to the product.

În ceea ce privește aspectul și conținutul stilistic (Figura 6), modelul 2 satisface cerințele grupului de evaluare într-un procent de 86%, fiind urmat de modelul 3 cu un nivel de satisfacere de 73% și modelul 1 cu doar 56% nivel de satisfacere a cerințelor.

Era de așteptat ca opiniile legate de estetica produsului să fie foarte variate. Modelul 2 se impune din punct de vedere estetic prin liniile lungi și drepte care îmbină și decorează elementele componente ale căپutei. Acestea dau suplețe și eleganță produsului.

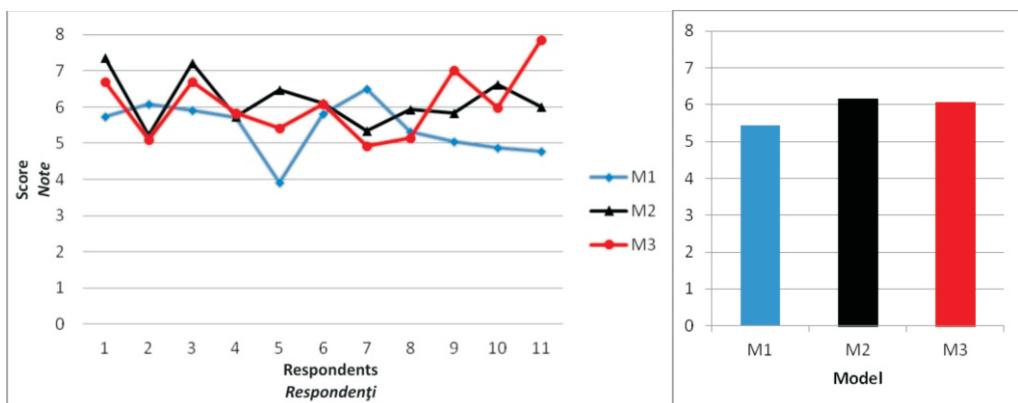


Figure 7. Analysis of Quality Index
Figura 7. Analiza Indicelui de Calitate

Analysing the average values for quality index (Figure 7), one can see that all models are placed in the 5-7 interval, being products of intermediary

Analizând valorile medii ale indicelui de calitate (Figura 7), constatăm că cele trei produse analizate se încadrează în intervalul 5-7, adică sunt produse de calitate

medium quality. The smallest value for I_q was obtained for Model 1, followed by Model 3. Despite having lining made of artificial leather, Model 2 presents the highest comfort index.

CONCLUSIONS

It can be concluded that the quality index is an accurate indicator for quality, it is easily understood by consumers (it is easy to show to which the degree each function is satisfied), memorised and recognised.

Such a quality index allows ranking the products and emphasising the relation between quality and price. It gives the buyer information on price justification.

The use of a quality index that evaluates the quality of a product in footwear retail also allows eliminating from the market products that do not satisfy the minimal requirements and companies using dumping pricing policies.

medie intermediară. Cea mai mică valoare a lui I_q a fost obținută de modelul M1, urmat de modelul M3. Valoarea cea mai mare a indicelui de calitate este obținută de modelul M2, în pofida faptului că acest model are o căptușeală din piele artificială.

CONCLUZII

În concluzie, indicele de calitate este un indicator care reflectă calitatea, ușor de înțeles pentru consumator (ponderea satisfacerii fiecărui atribut este ușor de evidențiat), ușor de memorat și recunoscut.

Un astfel de indicator de calitate permite ierarhizarea produselor și evidențierea clară a relației dintre calitate și preț, oferind celui care achiziționează un produs posibilitatea de a fi informat cu privire la motivația solicitării prețului respectiv.

Introducerea în practica comercială a aprecierii calității încălțămintei printr-un indice de calitate oferă, totodată, posibilitatea eliminării de pe piață a celor produse care nu satisfac nevoii minime de calitate, dar și a firmelor care fac concurență neloială prin practicarea unor prețuri de dumping.

REFERENCES

1. Iovan-Dragomir, A., The foot-footwear interaction in the analysis of foot comfort and footwear quality, *Revista de Pielarie Incaltaminte (Leather and Footwear Journal)*, **2015**, 15, 1, 15-24.
2. Feng, Y., Li, T., Wu, J., Xu, B., Chen, W., Zhou, J., Safety assessment of shoes fit for driving, *Revista de Pielarie Incaltaminte (Leather and Footwear Journal)*, **2015**, 15, 3, 151-158.
3. Iovan-Dragomir, A., Foot Comfort (in Romanian), Iași, PERFORMANTICA, **2012**.
4. Matenciu, C.C., Mitu, S., Harnagea, M., Dulgheriu, I., Optimizing the density of stitch at assembling leather patterns, *Revista de Pielarie Incaltaminte (Leather and Footwear Journal)*, **2010**, 10, 2, 33-48.
5. Dragomir, A., Raw Materials for Footwear. Methods and Means of Testing Quality (in Romanian), Iași, PERFORMANTICA, **2009**.
6. Dragomir, A., Mihai, A., Analysis of the Footwear Attributes, Characteristics and Requirements in the Context of the New Product Strategy, CORTEP'07, Bulletin of the Polytechnic Institute Iasi, tome LIII, **2007**, Fas.5, 227-233.

Article received/Data primirii articolului: 30.09.2015

Accepted/Acceptat la data: 28.01.2016