

Traian FOIASI*, Mirela PANTAZI

INCDDP – Division: Leather and Footwear Research Institute, Bucharest, email: icpi@icpi.ro

CHILDREN'S FOOTWEAR – HEALTH, COMFORT, FASHION

ABSTRACT. Basic factors: health, comfort, fashion are indispensable in elaborating a high quality product to meet high consumer demands. Anthropometric studies in 3D system allow choosing the best solutions regarding quantification and selection of necessary parameters in elaborating the spatial structure of the last, which becomes the starting point in product design. Advanced technologies, whose increasing emphasis is on elaborating ecologic materials, in relation to studies in the field of medicine and biomechanics, lead to health and comfort for the foot. The multitude of materials, the characteristics they must meet, the method of combining pieces, anthropometric and biomechanics knowledge finally lead to ensuring the compatibility between foot and shoe. The influence that footwear has on the foot and on the feet of children in particular, in the growth and development phase, with repercussions on the entire organism, concerns both doctors and manufacturers equally, in order to create new assortments which correspond with the shape and anatomic dimensions of the foot and whose physical-mechanical characteristics must provide comfort, hygiene and appropriate microclimate. Design and stylistics studies make all the above be completed by visual and aesthetic impact, evoking emotion and joy.

KEY WORDS: children's footwear, health, comfort, style, design.

ÎNCĂLȚĂMINTEA PENTRU COPII – SANATATE, CONFORT, MODĂ

REZUMAT. Factorii fundamentali: sănătate, confort, modă, sunt indispensabili în elaborarea unui produs care se vrea a fi de înaltă calitate și care să răspundă cu mare exigență cerințelor consumatorului. Studiile antropometrice în sistem 3D permit alegerea celor mai bune soluții privind cuantificarea și selectarea parametrilor necesari în elaborarea structurii spațiale a calapodului care devine punctul de pornire în proiectarea produsului. Tehnologiile avansate, care pun un accent tot mai mare pe elaborarea materialelor ecologice, relaționate cu studiile din domeniul medicinei și biomecanicii, duc la sănătatea și confortul piciorului. Multitudinea de materiale, caracteristicile pe care trebuie să le îndeplinească acestea, modul de îmbinare a pieselor, cunoștințele de biomecanică și antropometrie conduc în final la asigurarea compatibilității picior – încălțăminte. Influența pe care o exercită încălțăminte asupra piciorului și îndeosebi asupra picioarelor copiilor în faza de creștere și dezvoltare, cu repercusiuni asupra sănătății întregului organism, îi preocupă în egală măsură atât pe medici cât și pe producători pentru crearea de noi sortimente, care să corespundă cu forma și dimensiunile anatomice ale labei piciorului și a căror caracteristici fizico-mecanice să ofere confortul, igiena și microclimatul corespunzător. Studiile de design și stilism fac ca toate cele amintite anterior să fie încununate de impactul vizual și estetic, să producă emoție și bucurie.

CUVINTE CHEIE: încălțăminte copii, sănătate, confort, stil, design.

LES CHAUSSURES POUR LES ENFANTS – SANTÉ, CONFORT, MODE

RÉSUMÉ. Les facteurs fondamentaux: la santé, le confort, la mode, sont essentiels au développement d'un produit de haute qualité et qui répond aux exigences élevées des clients. Les études anthropométriques dans le système 3D permettent de choisir les meilleures solutions pour quantifier et sélectionner les paramètres nécessaires au développement de la structure spatiale du bloc qui devient le point de départ pour la conception des produits. Les technologies avancées qui mettent l'accent sur le développement de matériaux organiques, liées à des études dans le domaine de la médecine et de la biomécanique, conduisent à la santé et au confort des pieds. La multitude des matériaux, les caractéristiques qu'ils doivent respecter, la combinaison des pièces, les connaissances de biomécanique et d'anthropométrie aboutissent à assurer la compatibilité pied – chaussures. L'influence exercée sur le pied par les chaussures, et particulièrement sur les pieds des enfants dans la phase de croissance et de développement, avec des conséquences sur la santé de tout le corps, concerne également les médecins et les fabricants en vue de créer de nouvelles variétés, qui correspondent à la forme et aux dimensions anatomiques du pied et dont les caractéristiques physiques et mécaniques assurent le confort, l'hygiène et le microclimat adéquate. Les études de design et stylistique complètent les caractéristiques ci-dessus avant par l'impact visuel et esthétique, pour produire l'émotion et la joie.

MOTS CLÉS: chaussures pour les enfants, santé, confort, style, design.

INTRODUCTION

A visit in kindergartens and schools leaves one surprised upon seeing many children wearing clothing and accessories from major fashion labels. Chasing branded products has already become a trend, even in these times of crisis; therefore, these little obsessions cause large deficits in parents' budgets. All these are mainly due to commercials. Children and teenagers are

INTRODUCERE

O vizită în grădinițe și școli te face să rămâi uimit când vezi că foarte mulți copii poartă haine și accesorii de la marile case de modă. Fuga după produsele de firmă a devenit deja un trend, chiar și în aceste vremuri de criză, astfel încât aceste mici obsesii fac găuri destul de mari în bugetele părinților. Toate acestea se datorează în principal reclamelor. Copiii și adolescenții

* Correspondence to: Traian FOIASI, National Research and Development Institute for Textile and Leather – Leather and Footwear Research Institute, 93 Ion Minulescu St., Bucharest, email: icpi@icpi.ro

the easiest to influence and are under the impression that if they own clothing and accessories from major labels, they become much more beautiful and sophisticated. They are usually dominated by the herd instinct and want to be admired by others. Often, branded products are a condition to be met in order to be included into a group.

Parents want to provide the best for their children and they find it difficult to say "no" when their happiness depends on an object that other children own. However, they must explain to their children that beauty does not have anything to do with the way they dress, and teach them to dress with good taste, to search for clothing items appropriate for their age, suitable for the childish world full of colours and fantasy. Children must not be turned into adults by means of clothing.

Colours must fit the child's personality and must suggest a positive attitude.

It is known that the foot of a child is extremely fragile and sensitive to actions exerted upon it, at mechanical and chemical level. Therefore, the most important role of children's footwear is that of protecting the foot and of facilitating its harmonious development. Children's footwear must be made of flexible, soft materials and must have correct and specially conceived design, to allow controlled deformation during walking. The flexibility/foot protection ratio must be optimal, allowing normal foot movement, at the same time protecting it against injuries and other mechanical shocks. In order to manufacture the upper ensemble of children's footwear, materials with sanogenetic characteristics will be selected, and for the lower ensemble, flexible, anti-slip materials.

The multitude of materials, the characteristics they must meet, the method of combining pieces, anthropometric and biomechanics knowledge finally lead to ensuring the compatibility between foot and shoe.

The literature mentions that approximately 50% of foot diseases can be attributed to or are favoured by wearing footwear incompatible to the shape and dimensions of the foot, or manufactured from non-hygienic raw materials. Circumstances are even more aggravating when it comes to children, whose bodies are growing and developing, and the disruption of

sunt cel mai ușor de influențat și au impresia că dacă dețin haine și accesorii de firmă devin mai frumoși și mai sofisticați. Aceștia sunt dominați de obicei de spiritul de turmă și vor să fie admirați de ceilalți. De multe ori produsele de firmă sunt o condiție pentru apartenență la un grup.

Părinții vor să ofere copiilor ce este mai bun și este greu să spui „nu” când fericirea lor depinde de un obiect pe care îl au și alți copii. Trebuie să explice totuși copiilor faptul că frumusețea nu are nimic de-a face cu felul în care se îmbracă, să păstreze o limită a bunului gust în ceea ce privește moda, să caute articole care se potrivesc cu vârsta copilăriei, cu lumea plină de culori și fantezie. Copiii nu trebuie transformați prin îmbrăcăminte în oameni mari.

Culorile trebuie să fie în ton cu personalitatea copilului și trebuie să sugereze o atitudine pozitivă.

Se știe că piciorul unui copil este extrem de fragil și sensibil la acțiunile exercitate asupra sa, la nivel mecanic și chimic. De aceea, cel mai important rol al încălțămintei pentru copii este de a proteja piciorul și de a-i facilita dezvoltarea armonioasă. Încălțămintea pentru copii trebuie să fie confecționată din materiale flexibile, moi și să aibă o proiectare corectă, special gândită, care să permită deformarea controlată în timpul mersului. Raportul flexibilitate/protecție picior trebuie să fie unul optim, permițând mișcarea normală a piciorului, protejându-l în același timp de lovituri și de alte șocuri mecanice. Pentru confecționarea ansamblului superior al încălțămintei de copii se vor selecționa materiale cu caracteristici sanogenetice, iar pentru ansamblul inferior, materiale flexibile, antiderapante.

Multitudinea de materiale, caracteristicile pe care trebuie să le îndeplinească acestea, modul de îmbinare a pieselor, cunoștințele de biomecanică și de antropometrie conduc în final la asigurarea compatibilității picior-încălțămintă.

Literatura de specialitate menționează că circa 50% din afecțiunile piciorului pot fi atribuite sau sunt favorizate de purtarea unei încălțămintă ce nu este compatibilă cu forma și dimensiunile piciorului, sau este confecționată din materii prime și materiale neigienice. Circumstanțele sunt cu atât mai agravante dacă ne referim la copii, ale căror organisme sunt în formare și dezvoltare, iar perturbarea acestor procese

these processes can often have serious and sometimes irreversible consequences for the rest of their lives [1].

REQUIREMENTS IMPOSED ON CHILDREN'S FOOTWEAR

Requirements Related to Foot Anatomy, Physiology and Biomechanics

The discrepancy between the shape and internal dimensions of the shoe and those of the child's foot leads to the occurrence of irreversible deformations of the feet in time, these being forced to adapt to the inappropriate internal volume of the shoe [2].

A rational form of the shoe interior should provide maximum freedom of movement of the active leg muscles during walking.

The front part of the shoe must allow free movement of toes, given the fan position of this foot segment, as well as a large natural mobility. Inappropriate configuration and size of the front part of the shoe and an exaggerated stiffness in this area caused by deficient properties in the material that structures the product limit foot rotation in metatarsophalangeal joints and free movement in the interphalangeal joints.

In short and narrow shoes, fingers are compressed and cannot straighten completely; they bend in the interphalangeal joints. As a result of continuous pressure, toes are deformed, leading to the occurrence of "hammer toes" anomaly. A shoe with inadequate shape and size of the front area often requires additional efforts from the wearer during walking, decreasing stability and causing rapid cooling of the skin in the cold season as a result of blood circulation disruption.

Small shoes limit the elastic plantar behavior, specific for normal gait and alter rhythmic contraction of the muscles supporting the arch of the foot. During walking, when the foot is on the ground, the internal arch is elongated, returning to its normal curve when the foot is lifted. This rhythmic alternation is prevented in the case of small shoes, especially in children, whose feet quickly grow out of their shoes. As a result, foot deformities occur such as hammer toes, ingrown nails, calluses and even predisposition to hollow foot by constant leg muscle tension.

poate avea deseori consecințe grave și uneori ireversibile pe tot parcursul vieții [1].

CERINȚE IMPUSE ÎNCĂLȚĂMINTEI PENTRU COPII

Cerințe legate de anatomia, fiziologia și biomecanica piciorului

Neconcordanța între forma și dimensiunile interioare ale încălțăminte și cele ale piciorului copilului conduc în timp la deformări ireversibile ale picioarelor, forțate să se adapteze la volumul interior necorespunzător al încălțăminte [2].

O formă rațională a interiorului încălțăminte trebuie să asigure libertatea maximă de mișcare a mușchilor activi ai piciorului în timpul mersului.

Zona anterioară a încălțăminte trebuie să permită mișcarea liberă a degetelor, având în vedere poziția în evantai al acestui segment al piciorului, precum și mobilitatea naturală mare. Configurația și dimensiunile necorespunzătoare ale zonei anterioare ale încălțăminte, o rigiditate exagerată a acestei zone cauzată de proprietăți deficitare ale materialului ce structurează produsul limitează rotirea piciorului în articulațiile metatarso-falangiene, ca și mișcarea liberă în articulațiile interfalangiene.

Într-o încălțăminte strâmtă și scurtă, degetele sunt comprimate, nu se pot îndrepta complet, ele se încovoie în articulațiile interfalangiene. Ca rezultat al presiunilor permanente, degetele se deformează ducând la apariția anomaliei „degete ciocan”. O încălțăminte având forma și dimensiunile necorespunzătoare în zona anterioară necesită adesea eforturi suplimentare din partea purtătorului în mers, micșorând stabilitatea și determinând răcirea rapidă a tegumentelor în sezonul rece ca rezultat al perturbării circulației sanguine.

Încălțăminte scurtă limitează comportarea elastică plantară specifică unui mers normal și alterează contracția ritmică a musculaturii de susținere a bolții piciorului. În mers, când piciorul este în reazem pe sol, bolta internă se alungește, revenind la curbura normală când piciorul se desprinde de sol. Acest joc ritmic este împiedicat în cazul încălțăminte scurte, mai ales la copii, la care piciorul crește repede și deseori încălțăminte rămâne scurtă. Drept consecință, apar deformări ale piciorului ca: degete ciocan, unghii încarnate, bățături și chiar predispoziții către picior scobit prin încordarea permanentă a musculaturii piciorului.

Shoes too tight in the front area and high heels can generate foot diseases. Within this narrow tip, the thumb is pushed outside, causing hallux valgus and the little finger is pushed inside. The middle fingers, tucked between the thumb and the little finger, are forced to deform into a hammer shape in order to escape lateral pressures.

As a result of these deformations, the forefoot takes a triangular shape, adapting its conformation to the symmetry axis of the footwear and the transverse arch flattens out, and sometimes inverts, producing transversal flat foot. Callus occurrence in the deformed toes and under metatarsal heads, as well as ingrown nails aggravate the condition of the foot.

If, by contrast, shoes are too large, the foot has additional mobility and loses its stability, which may damage the connecting system (joints). Too large and/or too low-cut shoes continuous micro frictions cause erosion, bursitis and or calluses in the heel or toe region.

Walking in this kind of shoes becomes contracted, tedious, and the arch of the foot tends to flatten, as it is not laterally supported.

By means of its shape and inner dimensions, footwear must not exert undue pressure on the dorsal area of the foot.

The shape and size of the rear area of footwear should allow the heel placement in a safe position to prevent the foot from slipping forward when lifting the heel off the ground, but also to facilitate the impact of the foot on the support surface. This footwear area must evenly fit the foot in the heel area in order to prevent the shift of resistance system elements and the occurrence of flat foot anomaly. Using a properly preformed heel stiffener, made of materials ensuring stability of spatial shape of the shoe, throughout its use, is of decisive importance to the health of the child's foot.

The existence of excessive pressure in the heel of the foot caused by an inadequately shaped stiffener or made of overly rigid materials, a defective construction of uppers, can cause erosion in the Achilles tendon area, on the rear tarsus bones, and also injury of muscles located on the sides of the foot with repercussions on its health state.

Footwear for children should help the foot fulfill the basic functions of the locomotor apparatus – support and movement of the body.

According to the impact and lift off the support

O încălțăminte prea strâmtă în zona anterioară și tocul înalt pot genera îmbolnăviri ale piciorului. În interiorul acestui vârf îngust, degetul mare este împins în exterior, realizând deformarea de valgus a halucelui, iar degetul mic este împins în interior. Degetele mijlocii, înghesuite între degetul mare și cel mic, sunt nevoite să se deformeze în ciocan pentru a scăpa de presiunile laterale.

În urma acestor deformări, antepiciorul ia formă triunghiulară, adaptându-și conformația la axul de simetrie al încălțăminte, iar bolta transversală se aplatizează, uneori se inversează producând picior plat transversal. Apariția bătăturilor la nivelul degetelor deformate, a calozităților sub capetele metatarsiene, a unghiilor încarnate accentuează suferința piciorului.

Dacă, dimpotrivă, încălțăminte este prea largă, piciorul are o mobilitate suplimentară, pierzându-și stabilitatea, ceea ce poate deteriora sistemul de legătură (articulațiile). Într-o încălțăminte prea largă și/sau prea decoltată, microtraumatismele continue de frecare produc eroziuni, bursite și bătături în regiunea călcâiului sau la nivelul degetelor.

Mersul cu o asemenea încălțăminte devine contractat, obositor, iar bolta piciorului, nefiind susținută lateral, tinde să se aplatizeze.

Prin forma și dimensiunile ei interioare, încălțăminte nu trebuie să exercite presiuni exagerate pe suprafața dorsală a piciorului.

Forma și dimensiunile zonei posterioare ale încălțăminte trebuie să permită așezarea călcâiului într-o poziție sigură care să oprească alunecarea în față a piciorului la ridicarea călcâiului de pe sol, dar totodată să faciliteze impactul piciorului pe suprafața de reazem. Această zonă a încălțăminte trebuie să îmbrace și să strângă uniform piciorul în zona călcâiului pentru a evita deplasarea elementelor sistemului de rezistență și a favoriza apariția anomaliei picior plat. De o importanță hotărâtoare asupra stării de sănătate a piciorului copilului este utilizarea în componența încălțăminte a unui ștaif rigid, preformat corespunzător, din materiale care să asigure stabilitatea formei spațiale a încălțăminte, pe toată durata exploatării ei.

Existența unor presiuni exagerate în zona de călcâi a piciorului, prin prezența în încălțăminte a unui ștaif de o formă neadecvată, sau din materiale excesiv de rigide, o construcție defectuoasă a fețelor, pot determina apariția eroziunilor în locul de fixare a tendonului lui Ahile pe oasele tarsului posterior, precum și traumatisme ale mușchilor situați pe părțile laterale ale piciorului cu repercursiuni asupra stării de sănătate a acestuia.

Încălțăminte pentru copii trebuie să ajute piciorul în îndeplinirea funcțiilor de bază ale aparatului

surface of the foot, shoes should provide a stable balance and shock damping, upon foot roll on the support surface – high flexibility, and in the transport phase (foot swing) – minimum energy consumption and an appropriate fit on the foot.

On structuring footwear, it should be considered that its lower ensemble – sole, insole, heel, etc. – must possess good damping capacity, thus acting as a seal between the foot and the support surface, absorbing the vertical load transmitted through the foot. Part of it is absorbed and another part distributed on the support surface. Excessive rigidity of the lower ensemble has a poor damping capacity, increasing the load to which the foot is subjected when walking, running, jumping. Reduced flexibility of the shoe in the metatarsophalangeal joint area negatively influences the health of the foot causing additional energy consumption, increased perspiration, increased overall body fatigue. Insufficient flexibility of the shoe is the cause of overloading the thumb with repercussions leading to transversal flat foot and external deflection of toe I.

Too thick and stiff sole traumatizes the foot plant, atrophies the muscles and stretches foot ligaments, favoring the installation of flat foot and requiring excessive energy consumption while walking.

A too thin sole does not guarantee a stable support allowing disastrous lateral twisting, especially in children, and at the same time allowing them to feel all terrain roughness.

To ensure comfort and stability, in children's shoes it is recommended to use thermoplastic rubber or polyurethane soles, due to their physical and mechanical characteristics: flexibility (Figure 1), abrasion resistance, apparent density.

locomotor – de susținere și deplasare a corpului.

Corespunzător impactului și desprinderii de suprafața de reazem a piciorului, încălțăminte trebuie să asigure un echilibru stabil și amortizarea șocurilor, la rostogolirea piciorului pe sol – flexibilitate ridicată, iar în faza de transport (picior în balans) – un consum energetic minim și o bună fixare pe picior.

La structurarea încălțăminte trebuie avut în vedere ca ansamblul inferior al acesteia – talpă, brant, toc, etc. – să posede o bună capacitate de amortizare, constituindu-se astfel ca o garnitură între picior și sol, preluând efortul vertical transmis prin picior. O parte a acestuia este absorbită, iar alta distribuită pe suprafața de reazem. O rigiditate exagerată a ansamblului inferior are o capacitate de amortizare nesatisfăcătoare, intensificând efortul la care este solicitat piciorul în mers, alergare, sărituri. Flexibilitatea redusă a încălțăminte în zona articulațiilor metatarso-falangiene influențează negativ starea de sănătate a piciorului, determinând un consum energetic suplimentar, creșterea transpirației, accentuarea stării de oboseală generală a organismului. Flexibilitatea insuficientă a încălțăminte este cauza supraîncărcării degetului mare cu repercursiuni asupra generării în timp a piciorului plat transversal și devierii degetului I în exterior.

Talpa prea groasă și rigidă traumatizează planta piciorului, atrofiază mușchii și întinde ligamentele, favorizând instalarea piciorului plat și necesitând un consum de energie excesiv în timpul mersului.

O talpă prea subțire nu garantează un sprijin stabil, cauzând răsuciri laterale dezastruoase, în special la copii, și în același timp permite să se simtă toate asperitățile terenului.

Pentru a asigura confortul și stabilitatea, la încălțăminte pentru copii se recomandă folosirea tălpilor din cauciuc termoplastic sau poliuretan, datorită caracteristicilor fizico-mecanice ale acestora: flexibilitate (Figura 1), rezistență la abraziune, densitate aparentă.



Figure 1. Thermoplastic rubber sole
Figura 1. Talpă din cauciuc termoplastic

Heel height is an element influencing the health state of the child's foot on wearing shoes.

For the same purpose, when constructing uppers, it is recommended to implement those solutions which ensure good fit of the shoe on the foot, and which avoid additional muscular load to keep shoes on the feet [3].

In conclusion, manufacturing children's footwear requires special attention.

In order for children's footwear to correspond to its purpose, it must meet requirements resulting from anatomic and physiologic features of children and of their feet.

Thus, children's footwear sole length must always be larger than the length of the foot sole length, between the tips of the toes and the tip of the shoe there must be a space of approximately 10 mm. If there is no space, then, upon foot elongation during walking and under the pressures due to body weight, toes will bend, which can cause pathologic modification of the foot shape in the future.

Heel in children's footwear is absolutely necessary, as it lifts the arch of the foot, protecting the sole from injuries and increasing the shoe's resistance to wear.

The absence of heel is allowed only in small children's footwear (up to 1 year old).

Heel height in children's footwear must be:

- 5-10 mm for children aged 1-7;
- 20 mm for children aged 8-12;
- 30 mm for boys aged 13-18;
- 40 mm for girls aged 13-18.

The stiffener has a great importance, maintaining the shape of the heel and the sole during walking and prevents their deformation.

An appropriate stiffener does not allow foot slips, which is a prophylactic measure in protecting the tibiotarsus joint. Therefore, wearing footwear without stiffener is allowed only for children over 11.

Children's footwear must have safe and comfortable closing systems (velcro, laces, etc.) which should not hinder movements. Open footwear is not recommended for children aged 1-7, because it fatigues muscles and disrupts blood circulation.

Înălțimea tocului influențează starea de sănătate a piciorului copilului la purtarea încălțămintei.

În același scop, la elaborarea construcției fețelor se recomandă să se adopte acele soluții care asigură o bună fixare a încălțămintei pe picior, care să evite apariția unor solicitări musculare suplimentare în scopul menținerii pe picior a încălțămintei [3].

În concluzie, confecționarea încălțămintei pentru copii necesită o deosebită atenție.

Pentru ca încălțămintea pentru copii să corespundă destinației sale, ea trebuie să corespundă unor cerințe care reies din particularitățile anatomo-fiziologice ale organismului copiilor și în primul rând, ale piciorului lor.

Astfel, lungimea tălpii încălțămintei pentru copii trebuie să fie întotdeauna mai mare decât lungimea tălpii piciorului, între vârfurile degetelor și vârful încălțămintei trebuie să existe un spațiu de aproximativ 10 mm. Dacă nu există acest spațiu, atunci, la alungirea piciorului în timpul mersului și sub acțiunea presiunilor datorate greutateii corpului, degetele se vor încovoia, ceea ce poate cauza în viitor modificarea patologică a formei piciorului.

Tocul la încălțămintea pentru copii este absolut necesar, deoarece ridică bolta piciorului, apărând talpa de lovituri, și totodată mărește rezistența încălțămintei la uzură.

Lipsa tocului se admite numai la încălțămintea pentru copiii de vârstă mică (până la 1 an).

Înălțimea tocului la încălțămintea pentru copii trebuie să fie:

- 5-10 mm pentru copiii cu vârsta 1-7 ani;
- 20 mm pentru copiii cu vârsta 8-12 ani;
- 30 mm pentru băieții cu vârsta 13-18 ani;
- 40 mm pentru fetele cu vârsta 13-18 ani.

O importanță foarte mare o are și ștaiful încălțămintei, care menține forma călcâiului și a tălpii la mers și preîntâmpină deformarea lor.

Un ștaif corespunzător nu permite alunecarea piciorului, ceea ce constituie o măsură profilactică în protejarea articulației tibio-tarsiene. De aceea, purtarea încălțămintei fără ștaif se admite doar pentru copiii mai mari de 11 ani.

Încălțămintea pentru copii trebuie să aibă sisteme de prindere (velcro, șireturi, etc.) sigure și comode care să nu incomodeze mișcările. Încălțămintea deschisă nu se recomandă pentru copiii cu vârsta cuprinsă între 1-7 ani, deoarece ea obosește mușchii și dereglează circulația sanguină.

Hygienic Requirements

The fact that footwear comes between the body and the environment, it needs to meet basic requirements regarding health preservation in general, by ensuring an optimal microclimate at the foot level, defined by the following parameters:

- temperature 21-33°C;
- CO₂ content cca. 0,8 %.

Sweat and carbon dioxide are eliminated off the foot surface. These products eliminated inside the shoe must be released in the environment in order to create an appropriate microclimate for the normal functioning of the foot.

Although the CO₂ quantity eliminated through the normal breathing process of the foot skin is relatively small, cca. (0.3-0.5) mg/h, its elimination inside the shoe and supplying pores and blood with oxygen is largely responsible for the general health state.

CO₂ elimination and penetration of oxygen into the space inside the shoe is done through the materials of the upper ensemble, if they are permeable to air and through the sides of the shoe as a result of the piston effect of the foot inside the shoe while walking, or while in static position, when support shifts from one foot to the other.

Footwear with natural leather uppers, with an appropriate technological execution (the absence of continuous adhesive coating between layers) provides about 78% of required oxygen quantity and allows outside release of CO₂ from the foot.

During normal activity, approximately 3-6 g sweat per hour is eliminated off the foot skin surface; the amount may reach about 20 g/h in conditions of intense physical activity in high temperature environment, saturating the space between foot and footwear relatively quickly, which is an average of 100 ml.

In order to preserve the health state of the foot, it is required to remove humidity from inside the shoe. This humidity transfer can be done in three ways:

- mechanical removal of an amount of perspiration vapors with air, through the above-mentioned piston phenomenon of the foot in the shoes;
- the transfer of perspiration vapors to the outside through the internal and external diffusion phenomenon;

Cerințe igienice

Faptul că încălțăminte se interpune între organism și mediul înconjurător necesită îndeplinirea de către aceasta a unor cerințe de bază privind menținerea sănătății organismului în general, prin asigurarea unui microclimat optim la nivelul piciorului, definit prin următorii parametri:

- temperatura 21-33°C;
- conținut de CO₂ cca 0,8 %.

De pe suprafața pielii piciorului se elimină transpirația și bioxidul de carbon. Aceste produse degajate în spațiul interior al încălțăminte trebuie îndepărtate în mediul ambiant pentru a crea un microclimat adecvat funcționării normale a piciorului.

Deși cantitatea de CO₂ degajată prin procesul normal de respirație a pielii piciorului este relativ mică, cca (0,3-0,5) mg/h, eliminarea ei din spațiul interior al încălțăminte și aprovizionarea cu oxigen a porilor, și implicit a sângelui, contribuie semnificativ la starea generală a sănătății.

Evacuarea CO₂ și penetrarea aerului oxigenat din exterior în spațiul interior al încălțăminte se face prin sistemul de materiale al ansamblului superior dacă acestea prezintă permeabilitate la aer și prin părțile laterale ale încălțăminte ca urmare a efectului de piston al piciorului în încălțăminte în timpul mersului, sau chiar al staționării, când prin mișcări inconștiente se schimbă sprijinul de pe un picior pe altul.

Încălțăminte cu fețele din piei naturale, cu o execuție tehnologică corespunzătoare (absența unor pelicule continue adezive între straturi) asigură cca 78% din necesarul de oxigen al piciorului încălțat și permite evacuarea CO₂ de la picior la exterior.

În condiții normale de activitate, de pe suprafața pielii piciorului se elimină cca 3-6 g transpirație/h, cantitate ce poate atinge cca 20 g/h în condiții de activitate fizică intensă în mediu cu temperatură ridicată, aceasta saturând în timp relativ scurt spațiul dintre picior și încălțăminte, ce reprezintă în medie cca 100 ml.

Pentru menținerea stării de sănătate a piciorului este necesară îndepărtarea umidității din spațiul interior al încălțăminte. Acest transfer al umidității se poate realiza pe trei căi:

- evacuarea pe cale mecanică a unei cantități de transpirație în stare de vapori o dată cu aerul, prin fenomenul de piston al piciorului în încălțăminte amintit mai sus;
- transferul către exterior al vaporilor de transpirație prin fenomenul de difuzie internă și externă;

- absorption of humidity in liquid state, its preservation in the inner layers of shoes (linings, insole cover, insole) and outside release on wearing.

Removing humidity mechanically from inside the footwear is done at a rate of about 40% of its total, this dynamic effect taking place mainly during walking, irrespective of the materials structuring the shoes, depending mainly on the foot coverage of the shoes.

Vapor transmission through the diffusion phenomenon is dependent on the hydrophilic nature of the materials, the vapor permeability of upper materials, the temperature gradient through the thickness of the upper ensemble, relative humidity of the environment.

The amount of water vapors eliminated by transferring it through the material system structure forming the lower shoe ensemble is about 10-15% of moisture accumulated inside the shoe, the permeability of the outer layer decreasing drastically in relative humidity environmental conditions and low temperature gradient.

Since, in ensuring comfort, the two parameters – absorption capacity and vapor permeability – are complementary to footwear structure, materials with appropriate properties should be used.

To ensure an adequate microclimate for the normal physiology of the foot, it is recommended that the materials system out of which the upper ensemble of the shoe is structured should possess vapor permeability of 10-20 mg/cm² in 8h and absorption of water vapors of about 40 mg/cm²·8h. Ensembles characterized by a vapor permeability lower than 10 mg/cm²·8h, with even higher absorption than 40 mg/cm²·8h do not provide not hygienic comfort on wearing shoes.

Natural leather can absorb sweat in proportion of 30% of its weight and evaporate it quickly, making it the most pleasant and hygienic material for shoes. Leather lining materials generally have high vapor permeability and good absorption capacity, allowing humidity transfer to the outer layer of the uppers.

A significant role in moisture absorption and release from within the shoe is that of the insole and the insole cover which must have great absorption and desorption capacity, as well as high hygroscopicity, in order to retain moisture until shoe wearing stops, since the transfer of moisture through the soles is blocked,

- absorbția umidității în stare lichidă, reținerea ei în straturile interioare ale încălțăminte (căptușeli, acoperiș de brant, brant) și cedarea în exterior la intemperia purtării.

Îndepărtarea umidității din interiorul încălțăminte pe cale mecanică se realizează în proporție de cca 40% din totalul ei, acest efect dinamic având loc în principal în timpul mersului, fiind independent de natura materialelor ce structurează încălțăminte, depinzând în principal de gradul de acoperire al piciorului de către încălțăminte.

Transmiterea vaporilor prin fenomenul de difuzie este dependent de caracterul hidrofil al materialelor, permeabilitatea la vaporii a materialelor de fețe, gradientul de temperatură prin grosimea ansamblului superior, umiditatea relativă a mediului exterior.

Canitatea de vaporii de apă eliminați pe calea transferului acestora prin structura sistemului de materiale ce formează ansamblul inferior al încălțăminte reprezintă cca 10-15% din umiditatea acumulată în spațiul interior al încălțăminte, permeabilitatea stratului exterior scăzând drastic în condiții de umiditate relativă a mediului și gradient de temperatură mic.

Întrucât, în asigurarea confortului, cei doi parametri – capacitate de absorbție și permeabilitate la vaporii – sunt în relații de complementaritate, la structurarea încălțăminte trebuie utilizate materiale cu proprietăți adecvate.

Pentru asigurarea microclimatului adecvat fiziologiei normale a piciorului se recomandă ca sistemul de materiale din care se structurează ansamblul superior al încălțăminte să posede permeabilitatea la vaporii în limitele 10-20 mg/cm² în 8h și absorbția vaporilor de apă cca 40 mg/cm²·8h. Ansamblurile caracterizate de o permeabilitate la vaporii mai mică de 10 mg/cm²·8h, iar cu absorbția chiar mai mare de 40 mg/cm²·8h nu asigură confortul igienic la purtarea încălțăminte.

Pielea naturală poate să absoarbă transpirația în procent de 30% din greutatea ei și s-o evapore repede, făcând din ea cel mai igienic și cel mai plăcut material pentru încălțăminte. Materialele de căptușeli din piele au în general o permeabilitate de vaporii mare și o capacitate de absorbție bună, permițând transferul umidității către stratul exterior al fețelor.

În absorbția și cedarea umidității din interiorul încălțăminte un rol însemnat îl joacă brantul și acoperișul de brant care trebuie să aibă capacitate de absorbție și desorbție mare, precum și higroscopicitate ridicată, pentru reținerea umidității până la întreruperea purtării încălțăminte, dat fiind faptul că transferul umidității prin talpă este blocat, atât datorită structurii acesteia, cât și a peliculelor adezive impermeabile interpușe între talpă și brant. Acestor cerințe igienice le corespund atât branturile din piele cât și cele pe bază de fibre celulozice.

both because of their structure and the waterproof adhesive films interposed between the sole and the insole. These hygienic requirements correspond to both leather insoles and those based on cellulose fibers.

Under the conditions of increased ratio of leather substitutes, it should be noted that when using shoes structured from such materials, destructive processes and component aging processes can occur, especially in very warm microclimate conditions. Releasing small amounts of chemicals acting on the foot over a longer period of time, at the same time with the influence of improper microclimate, can generate foot diseases.

Most artificial and synthetic materials are not good electricity conductors, which leads to the formation of electrostatic charge on their surface and on the foot skin, which lasts for a long time and was found to cause metabolic disorders over time, circulatory and nervous system disruptions, and even fatigue.

However, there are exceptions. Thus, the “AIR SILBER” system [4] introduces a new procedure of eliminating sweat and odor from inside the PVC footwear, by application, in the malleolus and arch of the foot areas, of polyurethane vesicles equipped with a special opening system to eliminate humidity and sweat and a perfect closing system to prevent water and humidity release inside the shoe. Figure 2 presents a children's boot model, manufactured by this company.

În condițiile creșterii ponderii înlocuitorilor de piele, trebuie amintit că la utilizarea încălțămintei structurată din acest gen de materiale pot apărea procese distructive și de îmbătrânire a componentelor, îndeosebi în condiții de microclimat foarte călduros. Degajarea chiar a unor cantități mici de substanțe chimice, dar care acționează pe o durată mai mare de timp asupra piciorului, concomitent cu acțiunea microclimatului necorespunzător, poate genera îmbolnăviri ale piciorului.

Cele mai multe dintre materialele artificiale și sintetice nu sunt bune conducătoare de electricitate, ceea ce conduce la formarea, pe suprafața lor și pe pielea piciorului, a încărcării electrostatice care se menține timp îndelungat și care s-a constatat că provoacă în timp dereglări metabolice, perturbări ale sistemului circulator și nervos și chiar apariția unor stări de oboseală.

Totuși, există și excepții. Astfel, sistemul „AIR SILBER” [4] aduce ca noutate introducerea unui procedeu de eliminare a transpirației și a mirosului neplăcut din interiorul încălțămintei din PVC, prin aplicarea, în zona maleolelor și a boltei piciorului, a unor vezicule poliuretane, prevăzute cu un sistem special de deschidere, pentru eliminarea umidității și transpirației, și de închidere perfectă pentru a nu permite intrarea apei și altor produse umede în interior. În Figura 2 se poate vedea un model de cizmă pentru copii, fabricat la această firmă.



Figure 2. PVC boot – “AIR SILBER” system
Figura 2. Cizmă din PVC – sistemul „AIR SILBER”

If the shoe structure does not provide a normal microclimate, the humidity accumulated inside the shoe is not removed, giving the wearer the sensation of “wet foot”, an overheating of the foot in warm season and its excessive cooling in the cold season, disturbing the functioning of the secretory glands and favoring the development of microorganisms that often cause dermatoses.

With foot health implications, these requirements highlight the action of shoes on the sense organs of the wearer. From this point of view, the shoe should have a nice touch, component parts and joining must provide a smooth surface ensuring safety for the child both during wearing and in intermediate stages (putting shoes on and taking them off). The inner surface of the shoe must meet increased requirements; there should not be any folds, irregularities, closing elements which can cause skin lesions [5].

Children's footwear must be manufactured of flexible, soft materials.

A very important role is that of linings and insole covers.

Anatomical insole cover and linings can be treated with titanium dioxide, a substance acting as a buffer against influenza viruses. Natural fibers in harmony with ceramic fibers, vegetable fiber materials impregnated with substances acting in accordance with foot sanogenesis, will be defining in fashion forecasts.

Synthetic materials are to be avoided as much as possible; even if they are good for immediate interest they will be harmful and indestructible (in nature) for a longer period.

Even so, sophisticated technologies manage to highlight cutting-edge solutions for linings used in both the footwear and apparel. These offer immediate and impeccable comfort for the human body, through the treatment they are subjected to.

The “AIRNET” system is a three-dimensional system applied in the material structure, which can be natural (Figure 3a) or polyester/polyamide (Figure 3b).

Dacă prin structurarea încălțămintei nu se asigură microclimatul normal, nu se îndepărtează umiditatea acumulată în spațiul interior al încălțămintei, aceasta creează purtătorului senzația de „picior umed”, o supraîncălzire a piciorului în sezonul cald și răcirea lui excesivă în sezonul rece, perturbându-se funcționarea glandelor secretoare și favorizându-se dezvoltarea microorganismelor ce pot cauza frecvent dermatoze.

Cu implicații asupra stării de sănătate a piciorului, aceste cerințe evidențiază acțiunea încălțămintei asupra organelor de simț ale purtătorului. Din acest punct de vedere, încălțămintea trebuie să aibă un tușeu plăcut, reperele componente și îmbinările lor să prezinte o suprafață netedă, asigurându-i copilului siguranță atât în purtare, cât și în etapele intermediare (încălțare, descălțare). Cerințe sporite se pretind de la suprafața interioară a încălțămintei pe care nu trebuie să existe cute, neregularități, capete de elemente de prindere ce pot provoca leziunea tegumentelor [5].

Încălțămintea pentru copii trebuie să fie confecționată din materiale flexibile, cu moliciune.

Un rol foarte important îl au căptușelile și acoperișul de brant.

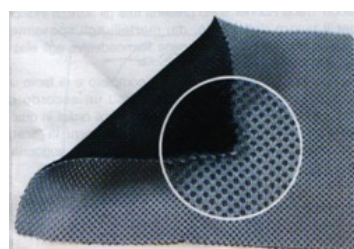
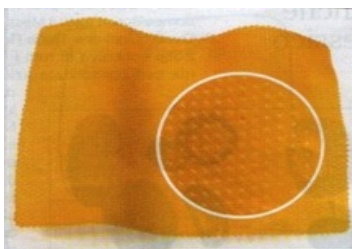
Căptușelile și acoperișul de brant anatomic pot fi tratate cu dioxid de titan, substanță care acționează ca un tampon împotriva virusilor gripali. Fibrele naturale în armonie cu cele ceramice, materialele din fibră vegetală impregnate cu substanțe care acționează în concordanță cu sanogeneza piciorului vor fi definitorii în prognozele modei.

Se vor evita pe cât posibil materialele sintetice care, dacă sunt bune pentru interesul imediat, vor fi dăunătoare și indestructibile (în natură) pe o perioadă mai lungă.

Chiar și în aceste condiții, tehnologiile sofisticate reușesc să pună în evidență noi soluții de avangardă, pentru căptușelile folosite atât la încălțămintă, cât și la îmbrăcăminte. Acestea oferă, prin tratamentul la care sunt supuse, un confort impecabil și imediat corpului uman.

Sistemul „AIRNET” este un sistem tridimensional aplicat în structura materialului, care poate fi natural (Figura 3a) sau poliester/poliamidă (Figura 3b).

3a - natural material
3a - material natural



3b - polyester/polyamide
3b - poliester/poliamidă

Figure 3. "AIRNET" system – material structure
Figura 3. Sistemul „AIRNET” – structura materialului

Thus, loose, subtle and comfortable materials were developed, studied and used even by NASA, which help maintain a constant body temperature, air transfer and eliminate sweat and moisture.

In conclusion, in order to manufacture the upper ensemble of children's footwear, materials with sanogenetic characteristics will be selected, and for the lower ensemble, flexible anti-slipping materials.

Today, in the era of advanced technology, the footwear industry begins to meet increasingly better hygienic standards.

Materials, Accessories

A special emphasis is laid on ecologic materials, these being the strength of leather producers and textile workers alike.

Vegetable tanned leather holds the largest share in manufacturing products for children. There is a great variety, starting from sophisticated prints, pressing, overlapping with three-dimensional aspect, triforma, up to colours, from pastel to fluorescent ones.

Fabrics containing 90% natural fiber complete the great diversity of elements making up children's footwear.

Besides cotton and flax, present in all fabrics, new natural fibers have emerged, such as bamboo, palm, hemp and last but not least, sugar cane, which, processed, gives the material a pleasant appearance, both aesthetically and in terms of taste, especially for babies.

Accessories are present starting from the classic closing system with laces and Velcro, to the hi-tech ones of polyurethane avoiding rigidity and providing greater mobility while wearing. All these are produced in a great variety of colors that confer personality to footwear. Floral ornaments are also present, from the

Astfel, s-au dezvoltat materialele lejere, subtile și confortabile, studiate și utilizate chiar de cei de la NASA, care ajută la menținerea unei temperaturi constante a corpului, la transferul de aer, la eliminarea transpirației și umidității.

Concluzionând, pentru confecționarea ansamblului superior al încălțămintei de copii se vor selecționa materiale cu caracteristici sanogenetice, iar pentru ansamblul inferior, materiale flexibile, antiderapante.

Astăzi, în epoca tehnicii avansate, industria încălțămintei începe să îndeplinească din ce în ce mai bine standardele igienice.

Materiale, accesorii

Un accent deosebit se pune pe materialele ecologice, acestea fiind punctul forte al producătorilor de piele și al textiliștilor deopotrivă.

Pielea tăbăcită vegetal deține ponderea cea mai mare în realizarea produselor pentru copii. Există o varietate foarte mare a acesteia, începând de la imprimeuri sofisticate, presaje, suprapuneri care dau impresia tridimensionalului, trafoare, până la culori, care încep cu cele pastelate și se termină cu cele fluorescente.

Materialele textile cu un conținut de peste 90% fibră naturală, întregesc marea diversitate a elementelor care compun încălțămintea pentru copii.

În afara bumbacului și a inului, prezente în mai toate țesăturile, au apărut fibre naturale inedite, cum ar fi cele din bambus, palmier, cânepă și nu în cele din urmă, din trestie de zahăr, care, prin prelucrare, dă un aspect plăcut materialului, atât din punct de vedere estetic, cât și gustativ, mai ales pentru bebeluși.

Accesoriile își fac prezența începând de la clasicul sistem de închidere cu șiret și velcro, la cele hi-tech din poliuretan care evită rigiditatea și dau mobilitate mai mare în timpul purtării. Toate acestea sunt produse într-o varietate mare de culori care dau personalitate

simplest to the most sophisticated ones, rhinestones, serigraphs and thermoadhesive ornaments.

Fashion, Suggestion, Style

Continuous dialogue between producers of leather, textiles, accessories and other components of children's footwear and hi-tech technology present the designer with the challenge of elaborating collections, with maximum attention and involvement, since it is about children making their first steps which will then develop their personality and good taste.

The designer's play can start with the wonderful world of cartoons, the so called "Cartoon Motion" [6], with prints of children's favorite heroes (Figure 4) and Barbie doll [6] (Figure 5).



Figure 4. "Cartoon Motion"
Figura 4. „Cartoon Motion”



Figure 5. Barbie
Figura 5. Barbie

"Visual Sport" [6] (Figure 6) is adapted particularly to motion and games for children, the footwear being very comfortable and has a rubber toe cap in the front of the sole, which protects the foot in rough contacts.

încălțăminte. Nu lipsesc ornamentele florale, începând cu cele mai simple până la cele sofisticate, ștrasurile, serigrafiile și ornamentele termocolante.

Modă, sugestie, stil

Dialogul neîntrerupt între producătorii de piele, textile, accesorii și alte componente ale încălțăminte pentru copii, tehnologiile hi-tech, trimit designerului provocarea elaborării colecțiilor, cu un maxim de atenție și implicare, fiind vorba de cei care fac primii pași, care apoi le dezvoltă personalitatea și bunul gust.

Jocul designerului poate începe cu minunata lume a desenelor animate, așa zisul „Cartoon Motion” [6], cu imprimeuri din lumea eroilor preferați (Figura 4) și a păpușii Barbie [6] (Figura 5).

„Visual Sport” [6] (Figura 6) este adaptat în special mișcării și jocurilor pentru copii, încălțăminte fiind foarte comodă și prezintă în partea frontală a tălpii un bombeu din cauciuc, care protejează piciorul la contactele mai dure.



Figure 6. "Visual Sport"

Figura 6. „Visual Sport”

Superheroes of armed conflict, with the famous camouflage prints lead to the "Army Style" [6] (Figure 7), very much wanted by children aged 5-12 years and beyond.

Supereroii conflictelor armate, cu vestitele imprimeuri din zona camuflajului duc spre „Army Style” [6] (Figura 7), foarte mult dorit de copiii cu vârsta cuprinsă între 5 ani și 12 ani și nu numai.



Figure 7. "Army Style"

Figura 7. „Army Style”

Inspired from the grown-up world, from parties for special occasions, "Tea Party" [6] (Figure 8) rediscovers the eternal flat in vivacious, bright and personalized colours. Soft, elegant leathers coloured in shades of pink, blue, magenta, completed by coloured linings, enhance comfort, together with flexible soles and ankle straps.

Inspirat din lumea celor mari, vezi petrecerile cu anumite ocazii, „Tea Party” [6] (Figura 8) redescoperă eternul balerin în culori vivace, luminoase și particulare. Piei moi, elegante, colorate în tonuri de roz, albastru, ciclam, întregite de căptușeli colorate, sporesc confortul, împreună cu tălpile flexibile și baretele în jurul gleznei.



Figure 8. "Tea Party"
Figura 8. „Tea Party”

An important theme is "Nautical" [6] (Figure 9), inspired from the cruise style, using a mixture of hi-tech and natural materials, flexibility and comfort appropriate for sports.

O temă importantă este „Nautical” [6] (Figura 9), inspirată din stilul croazieră, folosind un mixaj de materiale hi-tech și naturale, flexibilitate și confort care probează sportivitatea.



Figure 9. "Nautical"
Figura 9. „Nautical”

The eternal "Denim on Top" [6] (Figure 10) is the bridge between generations, remaining the most common and innovative theme.

Eternul „Denim on Top” [6] (Figura 10) face trecerea între generații, rămânând tema cea mai întâlnită și plină de inovație.



Figure 10. "Denim on Top"
Figura 10. „Denim on Top”

For everything to culminate in the cancellation of barriers between generations, "Classic for Kids" collections [6] (Figure 11) are designed for children but inspired from adults, without disregarding age purpose and requirements. The English shoe, the nappa leather moccasin, manual stitches, waterproof leather, accessories make children feel grown-up.

Pentru ca totul să culmineze cu desființarea barierelor între generații, colecțiile „Classic for Kids” [6] (Figura 11) sunt gândite pentru cei mici, dar cu un ochi la cei mari, fără a pierde din vedere sensul și exigențele vârstei. Pantoful englezesc, mocasinul din piei napate, cusăturile manuale, pieile rezistente la apă, accesoriile îi fac pe cei mici să se simtă mari.



Figure 11. "Classic for Kids"

Figura 11. „Classic for Kids"

CONCLUSIONS

In order for children's shoes to match their destination, they must meet requirements resulting from anatomic and physiologic features of children's bodies and of their feet primarily.

When manufacturing children's footwear, materials with sanogenetic features must be selected, ensuring an optimal microclimate in the foot, with implications on the health of the body in general.

It must be taken into account that in recent years the emphasis is rather on fashion, not just comfort. So children's footwear should be very comfortable and resistant but must also fit in the trend of the season.

For a designer, developing a collection for children is not an easy challenge.

Returning to the wonderful world of children, first steps, fairytales, comics, holidays, naïve games and sincerity evokes emotion and great professionalism.

The designer must know that fashion does not kill personality, it helps build it.

CONCLUZII

Pentru ca încălțăminte pentru copii să corespundă destinației sale, ea trebuie să corespundă unor cerințe care reies din particularitățile anatomo-fiziologice ale organismului copiilor, și în primul rând, al piciorului lor.

La confecționarea încălțăminte pentru copii se selectează materiale cu caracteristici sanogenetice care să asigure un microclimat optim la nivelul piciorului, având implicații asupra stării de sănătate a organismului în general.

Trebuie să se țină cont și de faptul că în ultimii ani se pune mult accentul și pe modă, nu numai pe confort. Deci, încălțăminte destinată copiilor trebuie să fie foarte confortabilă și rezistentă, dar trebuie să se încadreze și în trendul sezonului.

Pentru un designer, elaborarea unei colecții pentru copii este o mare provocare, deloc ușoară.

Întoarcerea în lumea minunată a celor mici, a primilor pași, a basmelor, a benzilor desenate, a vacanțelor, a jocului naiv și a sincerității creează emoție și o încărcătură profesională deosebită.

Designerul trebuie să știe că moda nu omoară personalitatea, ci ajută la construirea ei.

REFERENCES

1. Roman, V., Bratulescu, V., Researching Sanogenetic Parameters of Footwear Influencing the Normal Functionality of the Human Body (in Romanian), **1992**, INCDTP, Division ICPI, Bucharest.
2. Karavana, H.A., Ocak, B., Gulumser, G., "Comparative Study of Foot Dimension between Young Males and Females in Turkey", *Leather and Footwear Journal*, **2009**, 9(3), 175-183.
3. Roman, V., Establishing Design Elements Based on a Study of Foot Physiology and Biomechanics (in Romanian), **2001**, INCDTP, Division ICPI, Bucharest.
4. Foto Shoe S.R.L. 20090, January **2008**, Milan.
5. Roman, V., Berijan, G., Studies on the Physiological and Dimensional Evolution of the Growing Human Foot (in

Romanian), **1994**, INCDTP, Division ICPI, Bucharest.
6. *Ars Sutoria*, **2010**, 364, 155-177, Milan, Italy.