

Zhongkai H, Yinping Z, Wenjuan W (2012) Formaldehyde and VOC emissions at different manufacturing stages of wood-based panels. *Building and Environment* 47,197-204

Repace, J. L., (1982) Indoor Air Pollution. *Environment International*, Vol. 8, pp. 21-36

Vietnam faipara: robbanásszerű fejlődés veszélyekkel

MOLNÁR András¹, PÁSZTORY Zoltán¹

¹ NymE FMK Innovációs Központ

Kivonat

Vietnam – hasonlóan Kínához – sajátos fejlődési utat járó szocialista ország. Faipara az elmúlt 10–15 évben döbbenetes fejlődésen ment keresztül, mára a világ 15 legnagyobb bútorexportőre között van. Fa- és fatermék-termelése napjainkra mintegy 2 milliárd USD, bútoringatlanok értéke pedig meghaladja a 4 milliárd USD-t. A gyors fejlődéshez a szűkös hazai alapanyagkészlet nem elegendő. Egyrészt az ország komoly erőfeszítéseket tesz ültetvényerdők létesítésére, másrészt a világ minden részéről importál faanyagot. A faimport ugyanakkor jelentős veszélyekkel jár. Bár a vietnami vezetés már a faipari „boom” előtt észlelte a trópusi természetes erdők vesztését és ezért drasztikusan korlátozta a természetes erdőkből való kitermelést, ugyanakkor a térség más országai ezt nem tették meg, vagy nincs erejük az illegális kitermelés visszaszorítására. A robbanásszerű fejlődés más szempontból is hordoz veszélyeket. A fejlődés igénye háttérbe szorítja a környezetvédelmet és a munkavédelmet. Ma ez versenyelőny, de az esetleg okozott károk visszavonhatatlanok, illetve a termékek árába be nem épített költségek a távlati versenyképességet rontják.

Kulcsszavak: Vietnam, fafeldolgozás, hengeresfa, bútoringatlan

The wood industry of Vietnam: a development boom with risks

Abstract

Vietnam is a socialist country developing in a special way, similarly to China. Its wood industry got through an incredible development in the past 10-15 years. Today, Vietnam is one of the 15 biggest furniture exporters of the world. The value of its annual wood and wood products turnout is above 2 billion USD, while the value of the furniture production exceeds 4 billion USD. The domestic wood supply is not sufficient to satisfy the demands of the quickly growing industry. The country makes serious efforts to establish wood plantations, and imports wood material from all over the world. At the same time, wood import bears remarkable risks. Although the Vietnamese governance recognized the critical destruction of tropical forests well before the boom of the wood industry and drastically restricted the logging from the natural forests, other countries in the region either did not, or have no power to restrain illegal cutting. The quick development is fraught with danger from other aspects as well. The need of development overshadows the environment protection and labour safety. Today it provides a competitive advantage but the occurrent damages are irreversible and the hidden costs will decrease the competitiveness in the future.

Key words: Vietnam, wood processing, roundwood, furniture industry



Bevezetés

Vietnam egyike a világ öt úgynevezett „kommunista” államának, bár a mai kommunizmus messze nem a régi tervgazdálkodásos, tisztán állami tulajdonra épülő rendszer. A vietnami gazdaság különlegessége a szocializmus és kapitalizmus érdekes keveréke. Az amerikai–vietnami háború 1975-ös befejezése után a kommunista hatalom számos hibát követett el, rengeteg gazdasági problémával szembesült a nyolcvanas években. A rizstermelésben nagy hagyományokkal és kiváló adottságokkal rendelkező országban még éhínségek is voltak. A helyzet feloldásának érdekében a kormány 1986-ban „Doi Moi” néven reformprogramot indított, amelynek lényege a magángazdaság engedélyezése, és az állami vállalatokkal való verseny lehetővé tétele volt. A program megteremtette a magántulajdont, szociális-gazdasági fejlődést indított, engedte a piaci mechanizmusok működését, lehetőséget nyitott az állami vállalatok magánkézbe adására is. A reform végül sikeresnek bizonyult, a siker leglátványosabb példája a rizstermelés megugrása: az addig importra szoruló ország néhány éven belül a világ második legnagyobb rizsexportőrévé vált és ezt a pozícióját azóta is őrzi. Az ország az Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) tagjává vált és 2007-ben felvételt nyert a WTO-ba (Világkereskedelmi Szervezet) is. A felvétellel további vállalatokat is tett, megnyitotta az országot a külföldi tulajdonú vállalkozások számára is. Ma a külföldi cégek számára is lehetőség van céget alapítani, vásárolni, kereskedni az országban, a profit is kivihető az országból. Ugyanakkor a cégalapítás szabadsága nem teljes, az alapítási procedúra a minisztériumnál kezdődik egy üzleti terv benyújtásával – csak a ténylegesen tőkét befektető cégeket látják szívesen az országban. A bürokrácia kissé nehezen átlátható külföldiek számára, de a rendszer alapvetően az ország fejlődését és érdekeit szolgálja, nem teljesen és feltétlenül kitéve a világgazdaságot mozgató erőknek.

Az ország a Csendes-óceán – pontosabban a Dél-kínai-tenger – partján fekszik. Hosszú, mintegy 3200 km tengerpartján több nemzetközi kikötő található. Teljes területe 331.210 km², valamivel több, mint háromszorosa Magyarország területének. Történelmi okok folytán, a külföldiek felé nyitottabb Ho Chi Minh város a gazdaság fő központja. Vietnam gazdasági fejlődése Kínához hasonlít-

ható, de egyben egyfajta alternatívát is jelent Kínához képest. Vietnam GDP növekedése 5,67%, illetve 4,22% volt 2010-ben és 2011-ben, általános világpiacon lassulás mellett. (A korábbi években nemegyszer 10%-ot megközelítő volt az éves növekedés.) Az egy főre eső GDP 2011-ben 1.407 USD volt (Magyarországé 14.044 USD).

A vietnami gazdaság vonzónak számít a külföldi cégek számára politikai stabilitása, alacsony bérköltsége, kedvező befektetési politikája és stabil GDP-növekedése miatt. Speciális gazdasági előnye az országnak a munkavállalók magas munkakultúrája, szakértelme, illetve a fiatal munkavállalók magas aránya. A kompetitor Kína keleti partjainál a bérek nagymértékben emelkedtek a gazdasági fejlődés hatására, ez jelentősen versenyképesebbé tette Vietnámot, ezen belül a vietnami faipart. A számos kedvező gazdasági adat ellenére néhány mutató kedvezőtlen alakulása veszélyezteti a gazdasági stabilitást. Az egyik az infláció, amely 2011-ben 18,7%-ra szökött fel, a másik a kereskedelmi mérleg, amely 9,5 milliárd USD deficitet mutat.

A gazdasági nyitás a faiparban is óriási fejlődést hozott. Ez a fejlődés és annak körülményei, mozgatórugói vannak annyira érdekesek, hogy a magyar olvasó figyelmét is felkeltsék.

Erdészet és fakitermelés

Az első megbízható adatok szerint 1943-ban Vietnamban 14,3 millió hektár természetes erdő volt, amely 43%-os erdősültségnek felelt meg. 1990-ig az erdőterület jelentősen csökkent, 9,18 millió hektárra, ami az ország területének 27,2%-a. 1980 és 1990 között Vietnam évente átlagosan 100.000 hektár erdőterületet veszített. 1995-től az erdőterület folyamatosan növekszik az ültetvényerdők létesítésének és a természetes erdők rehabilitációjának köszönhetően. 2009 végéig az összes erdőterület 39,1% erdősültséget jelentő 13,3 millió hektárra nőtt, amelyből 10,41 millió hektár természetes erdő és 2,92 millió hektár ültetvényerdő.

Más országokkal való összehasonlításban Vietnám egy főre eső erdőterülete és élőfa készlete alacsony, 0,15 ha/fő, illetve 9,16 m³/fő. A világátlag 0,97 ha/fő, illetve 75 m³/fő (MARD 2007). 1990 előtt a természetes erdő volt az erdészeti termékek termelésének domináns forrása. Az 1990-es évekre az erdőállomány romlása és az erdőterület csökkenése súlyossá vált és 1997-ben a kormány korlátozta a kitermelést a természete-

tes erdőkből. A 90-es évek elején az összes éves fakitermelés volumene 4-4,5 millió m³ volt (természetes és ültetvényerdők összesen). A korlátozás után a természetes erdőkből való kitermelés 150.000–300.000 m³/év-re csökkent, amit az ültetvényerdőkből való évről évre növekvő mennyiségű, napjainkban már 4 millió m³-t meghaladó kitermelés egészíti ki, így összességében elérték a korábbi szintet.

A természetes erdők kitermelésének korlátozása szükséges volt az állománycsökkenés és romlás megakadályozására, de a természetes erdők rehabilitációja után, a fenntartható erdőművelés megerősítésével a kitermelés szükségzerű feladata lesz a vietnami erdészetnek. Ez részben a fafeldolgozó ipar alapanyagigénye, részben a vidéki lakosság foglalkoztatása, életkörülményeinek javítása szempontjából fontos.

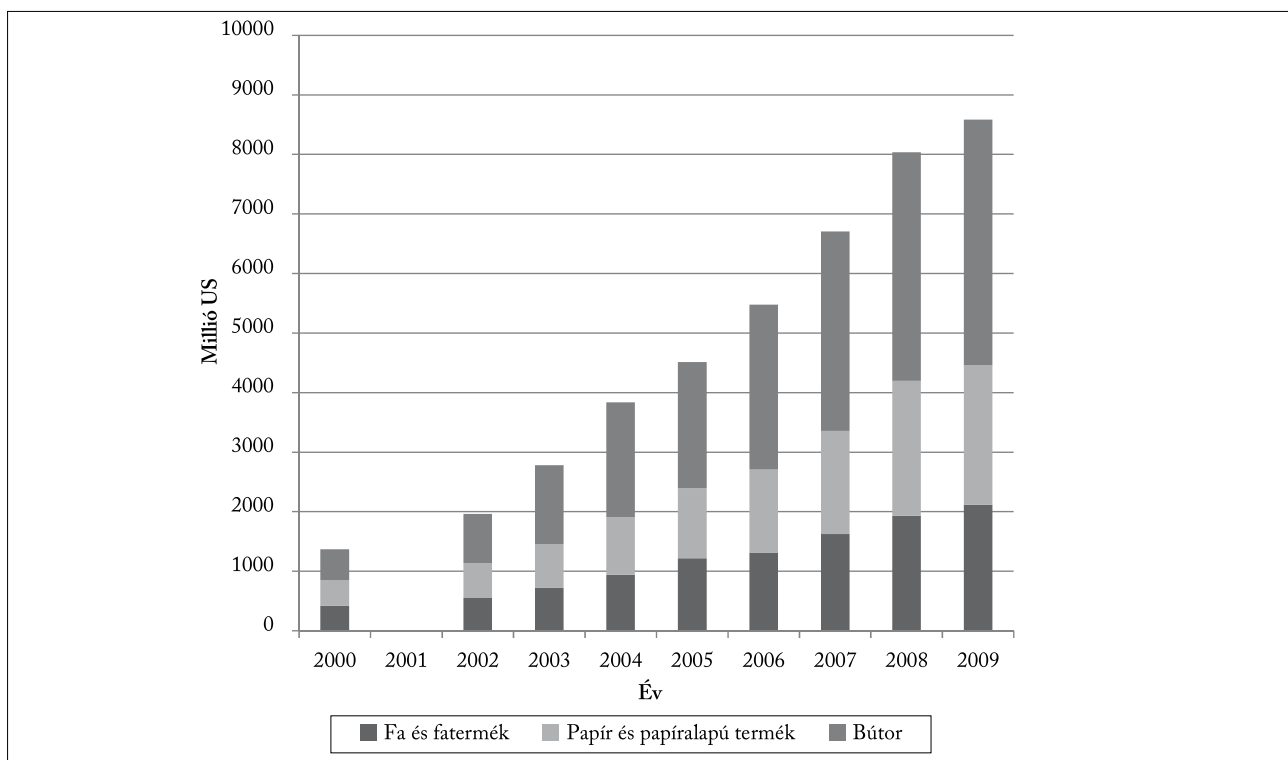
A fafeldolgozó ipar és a bútorigar

A fafeldolgozó ipart az elérhető statisztikai adatok alapján három fő ágazatba lehet sorolni: fatermék-, bútorigar-, és papírigar. Mindhárom ágazat hatalmas fejlődésen ment keresztül az elmúlt évtizedben, termelési érték többszörösére nőtt. A megoszlást tekintve legnagyobb a bútorigar termelési értéke (kb. 4,1 milliárd USD), majd a papírigar,

(1,9 milliárd USD) végül a fatermék ipar következik (1,6 milliárd USD).

A vietnami fafeldolgozás egy speciális ága az aprítéktermelés. Az apríték könnyen előállítható és nagy volumenben értékesíthető választék, elsősorban Japán exportra, ahol a papírigar igen jelentős import alapanyagára szorul. Az elmúlt évtizedben hatalmas aprítéküzemek épültek, sok esetben japán beruházással. Az aprítékot ömlesztett hajórakományként szállítják a vevőknek. Az aprítéktermelés 2005-ben 1,1 millió tonna volt, 2008-ra 2,5 millió tonnára emelkedett (Dawson, T. 2008. Vietnam's Wood Processing Industries: Status & Challenges. Presentation to National Workshop on Opportunities and Challenges for Vietnam's Wood Processing Industry in Post – WTO. Hanoi, 26 February 2008).

A falemezgyártás Vietnamban 2000 előtt jelentéktelen volt, azonban az ezredforduló után jelentős beruházásokba kezdtek. Helyi sajátossággént elsősorban kisebb 10–60.000 m³ kapacitású forgácslap és MDF üzemek építése volt a stratégiai terv a fejlesztéseknél. Ennek oka az alapanyag nagy területen való eloszlása és a kis kapacitású, rossz minőségű úthálózat. A lemezfeleségek közül az MDF-et preferálták a forgácslappal szemben. A falemezgyártás 2006-os termelése az 1. táblázatban látható.



1. ábra A vietnami fagazdaság termelési értéke 2000–2009 között (forrás: Vietnam General Statistics Office, GSO 2011)

Figure 1 Production value of wood sector between 2000 and 2009 in Vietnam (source: General Statistics Office, GSO 2011)

A bútortipar az elmúlt 10–15 évben igen alacsony szintről az ASEAN országok második legnagyobb bútorexportőrévé vált, a világon pedig a 15 legnagyobb exportőr egyike. A belföldi kereslet – bár növekvő –, de alacsony szintű, a termelés nagyobb része exportra történik.

A bútortipari export fő iránya az Egyesült Államok (38%), az Európai Unió (44%) és Japán (12%). A bútortipar legfőbb ága a tömörfa kültéri bútorgyártás.

A bútortipar gyors felfutása néhány kedvező tényezőre vezethető vissza: hatalmas mennyiségű fegyelmzett, nagy munkabírású fiatal munkavállaló áll rendelkezésre, még az átlagos térségi bérszintnél is olcsóbban, az ország politikailag stabil, a külföldi befektetésekre nyitott, fekvése pedig igen kedvező, a világgazdaság húzóerejének számító Csendes-óceáni térségben, az óceán partján fekszik, a szállítás a fő piacokra olcsó. Emellett az ipartelepeken kis beruházással megépíthetők a csarnokok, fűtési igény egész évben nincs, a környezetvédelmi hatóságok pedig viszonylag megengedőek.

1. táblázat A vietnami falemezipar termelési értéke 2006-ban (forrás: Vietnam General Statistics Office, GSO 2011)

Table 1 Production value of the wood panel producers in Vietnam in 2006 (source: General Statistics Office, GSO 2011)

| Termék | Termelés, m ³ |
|----------------|--------------------------|
| Forgácslap | 256 000 |
| Farostlemez | 170 000 |
| ebből MDF | 120 000 |
| Rétegelt lemez | 16 000 |
| Furnér | 134 000 |



2. ábra Tömörfa-megmunkálás egy Hanoi melletti bútortiparban

Figure 2 Solid wood processing in a furniture factory near Hanoi

A bútortiparba tartozik mintegy 2500–3000 kisebb hazai termelő és 400 részben, vagy teljesen külföldi tulajdonú nagyvállalat. Utóbbiak adják a termelés több mint 50%-át.

A vietnami bútortipar jellegzetessége a termelők kisebb régiókba tömörülése, lényegében klaszterszerűen. A bútortermelő régiókban az üzemek egymást érik, és sok esetben kooperálnak egymással. A kooperáció révén az együttműködő cégek képesek nagy volumenű megrendelések gyors teljesítésére.

A belföldre termelő kisebb üzemekre még jellemző a manufaktúraszerű gyártás, amit azonban a CNC megmunkálóközpontok váltanak le. (A hagyományos vietnami bútor faragott tömörfa.) A nagyobb üzemek jellemzően viszonylag korszerű gépekkel, technológiával jól felszereltek. Az üzemekben feltűnően nagy a rendezettség, ami a szokványos ázsiai körülményekhez képest meglepő. A gépek főként tajvani, kínai, olasz, illetve német gyártmányúak.

Meglepő, hogy a bútortipar tulajdonképpen úgy épült ki az országban, hogy hazai alapanyag alig állt rendelkezésre hozzá, ráadásul a leginkább tömörfa-igényes kertibútor gyártása lett a fő ágazat. A következőkben ezért megvizsgáljuk a faanyagimport helyzetét.

Fa- és fatermékimport

Összetétel

A vietnami fa- és fatermékimport igen gyorsan bővült az elmúlt években, 2010-re nagyságrendileg egymilliárd USD-t tett ki. Ennek fő oka a bútortipar robbanásszerű felfutása volt, valamint a 2003-ban bekövetkezett importpiaci liberalizáció. Az importált fatermékek fő csoportjai a következők: rönk, fűrészáru, MDF, forgácslap és rétegelt lemez. 2010-ben az importban a fűrészáru és a rönk dominált, de jelentős volt a falemezimport is, amelynek a súlypontját a farostlemezféleségek adták (3. ábra). A vietnami bútortipar alapanyának 70–80%-át importból fedezi, főként az erdészeti kitermelési lehetőségeinek alacsony szintje, illetve az ültetvényerdők rövid rotációja miatt (az 5–7 éves vágásfordulóval termelt anyag gyakorlatilag csak rostfaként, tűzifaként hasznosítható).

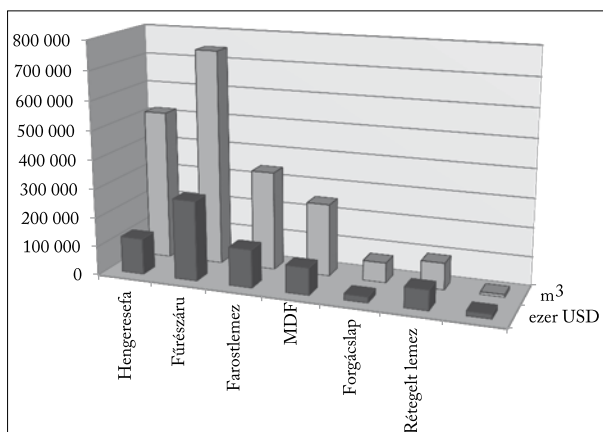
Rönkimport

Vietnam rönkimportja 2010-ben 517.000 m³ volt, ami értékben 125,6 millió USD-t tett ki. Ebből 73.000 m³ tűlevelű, 143.000 m³ trópusi keményfa és 301.000 m³ más lombos fa (FAOSTAT). A rönkimport növekvő volumene, különösen a keményfa

rönkök Vietnam bútortiparának és egyéb faiparának növekedését tükrözik. A 2008-ig tartó növekvő tendencia után jól látszik a gazdasági válság hatása, amely 2010-ben tetőzött (4. ábra).

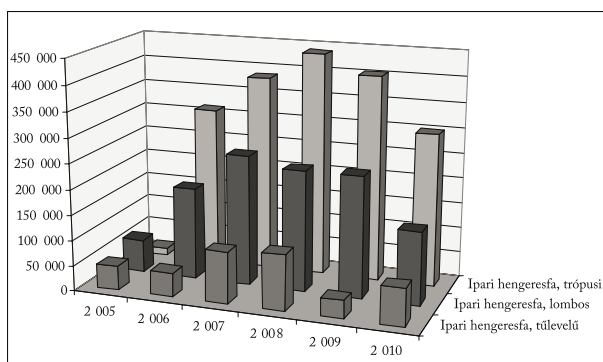
A tűlevelű hengeresfa fő exportőrei az USA, Costa Rica és Dél-Afrika voltak (5. ábra). A nem trópusi lombos fa kategóriában Uruguay, az USA, illetve az európai országok domináltak.

A fő trópusi lombosfa szállítók Malajzia, Costa Rica és Guatemala voltak a statisztika szerint. Ugyanakkor a FAO statisztikai pontossága itt megkérdőjelezhető, hiszen az összesített adatokban a trópusi hengeresfa-import 2010-ben 301 000 m³ volt, míg az országok szerinti bontásnál mindössze 20.662 m³-ról van adat. Ez a statisztikai hiba rávilágít egy jelentős problémára Délkelet-Ázsia erdészetével és fagazdaságával kapcsolatban. Ahogy korábban utaltunk rá, Vietnam drasztikusan korlátozta fakitermelését, csaknem teljesen megtiltva a kitermelést a természetes erdőkből. Ezt a korlátozást még Viet-



3. ábra A vietnami fafeldolgozó ipar import szerkezete, 2010 (forrás: FAO)

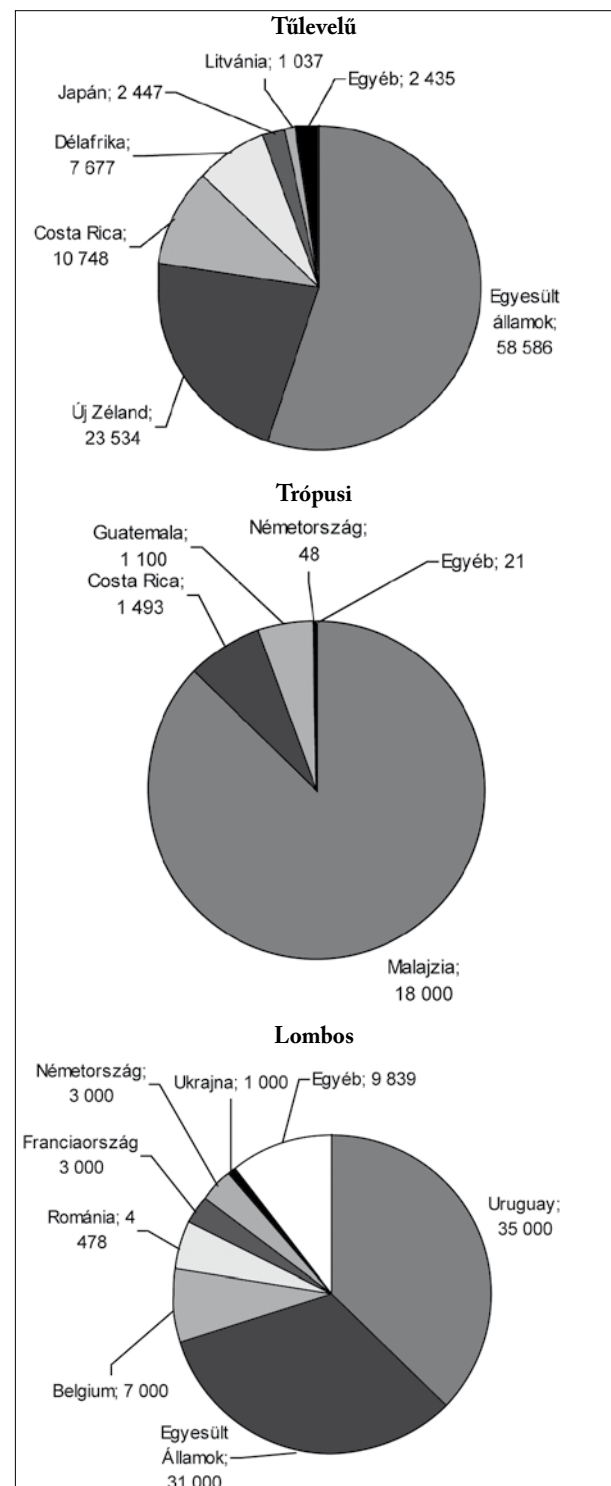
Figure 3 Import structure of the woodworking industry in Vietnam, 2010 (source: FAO)



4. ábra Vietnami rönkimport 2005–2010 (forrás: FAO)

Figure 4 Log import in Vietnam between 2005 and 2010 (source: FAO)

namban sem tudják tökéletesen betartani, számottevő mennyiségű illegális kitermelés van az erdőkből. A fő probléma, az elsődleges erdők kitermelése azonban a korlátozás és Vietnam rohamosan növekvő



5. ábra A vietnami hengeresfa-import a szállító országok szerint, tűlevelű, trópusi és egyéb lombos kategóriákban (forrás: FAO)

Figure 5 Roundwood import of Vietnam by the exporter countries in the coniferous, tropical and broad leaved categories (source: FAO)

vő faanyagigénye következtében áttevődött a környező országokba. Laosz és Kambodzsa gazdaságilag és strukturálisan jelentősen le vannak maradva Vietnambhoz képest. Különösen a nagy faanyagot rendelkező Laosz lakossága rendkívül szegény. A laoszi kormány egy 1999-es törvénnyel határozottan megtiltotta a rönk- és fűrészáru exportját. Ezt a tiltást, illetve a laoszi erdők kitermelési korlátozásait azonban nem tudják maradéktalanul betartatni. Az elszegényedett lakosság számára csak a faanyagkitermelés nyújt megélhetést, így – szövetkezve a legális, valamint részben, vagy teljesen illegális faanyagkereskedőkkel – nagy mennyiségben termelik ki az erdőket és szállítják a fát Vietnamba és más országokba (6. ábra).

Vietnam saját erdőgazdálkodása és a környezetvédelme révén gyakorlatilag exportálta a környezetvédelmi problémát a szomszéd országokba. (Forest Trends. Timber markets and timber trade between Laos and Vietnam. 2010 (http://www.forest-trends.org/publication_details.php?publicationID=2365)) A hengeresfa importban a fő fafajok a radiáta és egyéb fenyők, eukaliptusz félék, vegyes trópusi fajok, amerikai vörös és fehér tölgy, az európai tölgy, kőris, illetve az amerikai nyár félék.

Fűrészáruimport

Vietnam 280 millió USD értékű fűrészáruimportált 2010-ben, amelynek majdnem fele túlevelű fafaj volt. Általánosságban az import tendenciája növekvő, de 2007-től megtorpant a növekedés és 2008-ban mélypont volt, valószínűleg a recesszió hatására (7. ábra).

A túlevelű fafajcsoportban a fő szállító országok 2009-ben Új-Zéland, Chile és Finnország voltak. Új-Zéland exportja 217.948 m³ volt, Chile 54.927 m³-t, Finnország 39.751 m³-t exportált Vietnamba.

A lombosfaimport több mint kétharmadát két ország, az USA (72.000 m³) és Brazília (60.000 m³) adja. A maradékon közel harminc ország osztozik, kontinensek szerint Európa a harmadik legnagyobb szállító, 17.685 m³-rel (8. ábra).

Fafaj szerint a leggyakoribbak a radiáta, erdeifenyő, lucfenyő, illetve tölgy, kőris, nyár és eukaliptusz félék, de konkrét fafaj szerinti statisztika nem áll rendelkezésre.

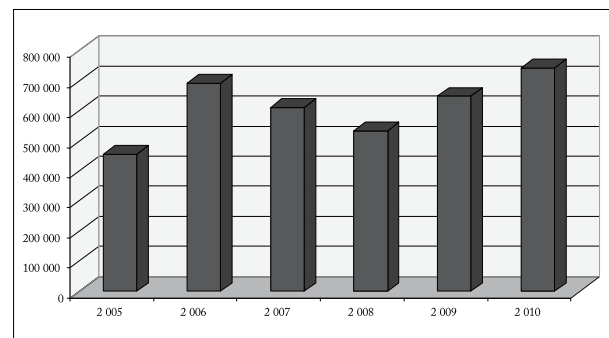
Összefoglalás

A vietnami fafeldolgozó ipar és bútortermelés rendkívül sikeres volt az elmúlt egy-másfél évtizedben. A bútortermelő manufaktúrák színvonalából indulva



6. ábra Illegális fakitermelés Laoszban (forrás: <http://www.deseretnews.com/article/700166566/Lao-forests-feeding-Vietnam-industry-group-says.html>)

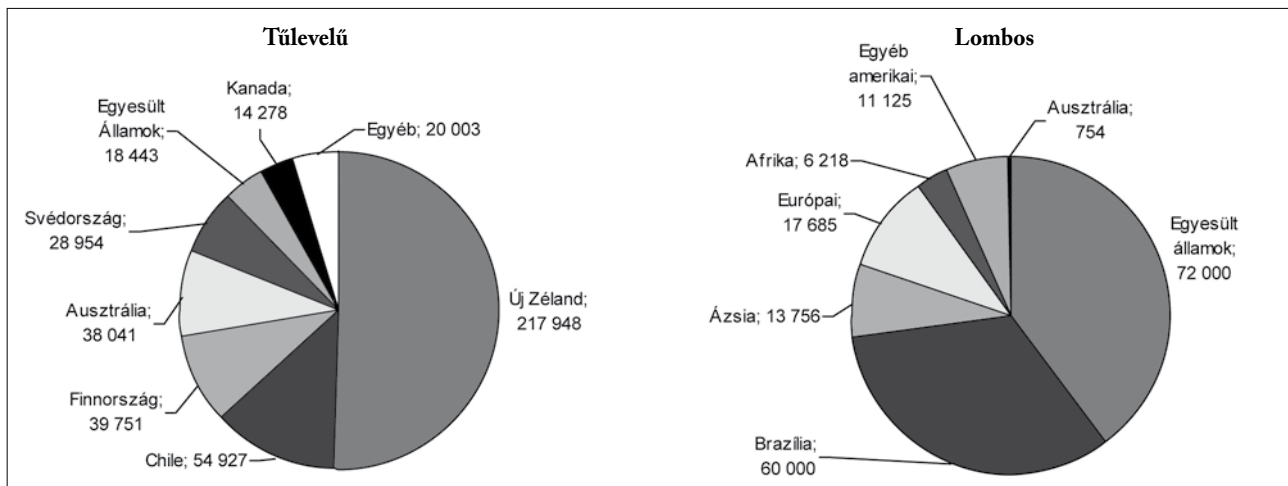
Figure 6 Illegal cutting in Laos (forrás: <http://www.deseretnews.com/article/700166566/Lao-forests-feeding-Vietnam-industry-group-says.html>)



7. ábra Az összes fűrészáruimport, m³-ben 2005–2010 között (forrás: FAO)

Figure 7 Total lumber import in cubic metres between 2005 and 2010 (source: FAO)

kialakult a nemzetközi összehasonlításban is korszerű bútortermelés, amely Európa, az USA és Ázsia piacaira is jelentős exportot tud realizálni. A fafeldolgozó és bútortermelés együtt az ország GDP-jének mintegy 5-6%-át produkálja, azaz nemzetgazdasági szempontból is számottevő. A sikernek ugyanakkor árnyoldalai is vannak: az alapanyagok 70-80%-a importból származik. Ilyen arányú importfüggőség hatalmas kockázatokat rejthet, az ipar teljesen ki van téve a külső piaci áringadozásoknak. Az alapanyagok döntő hányada nem rendelkezik FSC, vagy egyéb igazolással. Az országon belüli erdőkből származó anyagnál a termelés módja, vagy más ok miatt egyelőre nem állnak fenn a minősítés alapkövetelményei, import esetében pedig beszerzési forrásokat kellene váltani és ez nyilván költséggel jár. A piac ugyanakkor megköveteli a minősítést:



8. ábra A vietnami fűrészáruimport a szállító országok szerint, tülevélű és lombos kategóriákban (m³) (forrás: FAO)
Figure 8 Figure 8 Softwood and hardwood lumber import of Vietnam by exporter countries, in cubic metres (source: FAO)

az Európai Unió és az USA is szigorította a területre belépő fatermékek követelményeit.

A fafeldolgozó ipar fejlődésének, az iparba történő beruházásoknak az alapja az alacsony bérköltség volt. Természetesen a GDP emelkedése és az élet-színvonal emelésének igénye magával fogja hozni a bérköltség emelkedését. Közép és hosszú távon így a bérköltség és az import anyagköltség emelkedése a versenyképesség csökkenését eredményezheti. Az ipari bútortermelés óhatatlanul bizonyos környezetterheléssel jár (pl. légszennyező anyagok, zaj, stb.). A vietnami termelők versenyelőnyéhez jelenleg hozzájárul az is, hogy a környezetvédelmi, egészségvédelmi, munkavédelmi szabályok betartá-

sára egyelőre minimális befektetéseket kell tenniük, a mérsékelt szigorú előírások, a hatóságok gyengesége és engedékenysége miatt. Ez természetesen környezeti károkat okoz. Mivel a helyzet a többi iparágban is hasonló, az ország súlyos környezeti károkat szenved. Emiatt várhatóan a jövőben szigorodnak a szabályok és pótlólagos beruházásokra lesz szükség.

A vietnami fagazdaságot összefoglalóan a 2. táblázatban látható SWOT táblával lehet jellemezni:

Köszönetnyilvánítás

Ez a tanulmány a „Trópusi faanyagok felhasználásának korlátozása (ezzel a trópusi erdők védelme), más gyorsan növekvő faanyagok és/vagy fászárú növények

2. táblázat A vietnami fafeldolgozó és bútortermelés SWOT analízise

Table 2 SWOT analysis of the Vietnamese woodworking and furniture industry

| Erősségek | Gyengeségek |
|---|--|
| <p>Alacsony bérköltség Szorgalmas, ügyes munkaerő Tengeri szállítás szempontjából kedvező fekvés Politikai stabilitás az országban Megfelelő infrastruktúra Mérsékelt energiaköltségek Hagyományos klaszter-jellegű együttműködés a termelők között</p> | <p>Saját alapanyag hiánya Szakképzett középvezetők hiánya Környezetvédelmi, munkaegészségügyi hiányosságok</p> |
| Lehetőségek | Veszélyek |
| <p>Hazai ültetvényerdőkből fűrészrönk-termelés az importfüggőség csökkentésére Eladások erősítése a hazai piacon Technológiafejlesztés, anyagtakarékos és létszámtakarékos technológiák fejlesztése</p> | <p>Import alapanyag áremelkedések, esetleges beszerzési nehézségek Származási követelmények szigorodása miatt piacvesztés Közép és hosszabb távon bérköltség-növekedés Környezetvédelmi követelmények szigorodása</p> |

felhasználásának elterjesztésével” című TÉT-10-1-2011-0675 számú projekt keretében, a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

Dawson T (2008) Vietnam's Wood Processing Industries: Status & Challenges. Presentation to National Workshop on Opportunities and Challenges for Vietnam's Wood Processing Industry in Post – WTO. Hanoi, 26 February 2008.

Forest Trends. Timber markets and timber trade between Laos and Vietnam. 2010 (http://www.forest-trends.org/publication_details.php?publicationID=2365)

Ministry of Agriculture and Rural Development. 2007. Vietnam Forestry Development Strategy 2006-2020. Agriculture Publisher.

FAOSTAT (<http://faostat3.fao.org/>)

GSO (<http://www.gso.gov.vn/>)

Telemetriai rendszer fejlesztése Projektzáró bemutató Zalaegerszezen

Prof. Dr. Varga Mihály

A Nyugat-magyarországi Egyetem zalaegerszei mechatronikai mérnök hallgatói is részt vettek a Pannon Technológiai Centrum és a HF Racing Team kutatási együttműködésében. Az országban több egyetemen is foglalkoznak Formula Student kategóriában formula autófejlesztéssel. A zalaegerszei csapat egy versenyszériás autón, egy különleges modellt megvalósítva ért el kiváló eredményt.

A projekt célja egy Formula Renault 2000-es versenyautó telemetriai rendszerének fejlesztése volt. Az autón egy 12 fős, mérnök hallgatókból és zalaegerszei, valamint szombathelyi középiskolás diákokból álló csapat dolgozott.

A csapat feladata az volt, hogy kifejlesszenek egy olyan műszaki megoldást – a Forma-1-hez hasonlóan –, amellyel a bokszutcából tudnak beszélni a pilótával arról, mi történik az autóval.

A mostani fejlesztés a hang- és képátvitelt érintette, és már elkezdtek dolgozni a versenyautó adatgyűjtő rendszerén is, ami azt szolgálja, hogy menet közben is lássák a kocsik különböző paramétereit.

A rendszer lehetőséget nyújtana a versenymérnöknek, hogy verseny közben telemetriai adatokat elemezve tanácsaikkal segítsék a pilótát az ideális ívek megtalálásában, vagy akár információkat gyűjtsenek az autó műszaki paramétereiről is. Ez jelentős versenyelőnyhöz juttatná a csapatot, hiszen ebben a kategóriában még nem terjedtek el az online telemetriai rendszerek, ezért is számít egyedülálló kezdeményeznek ez a projekt.



A megvalósult eredményeket több körben is tesztelték: a zalaegerszei ipari parki teszteren kívül a versenysorozat két eddigi állomásán (Hungaroring, Pannonia Ring) az időmérő edzések alkalmával is beépítésre került a rendszer.