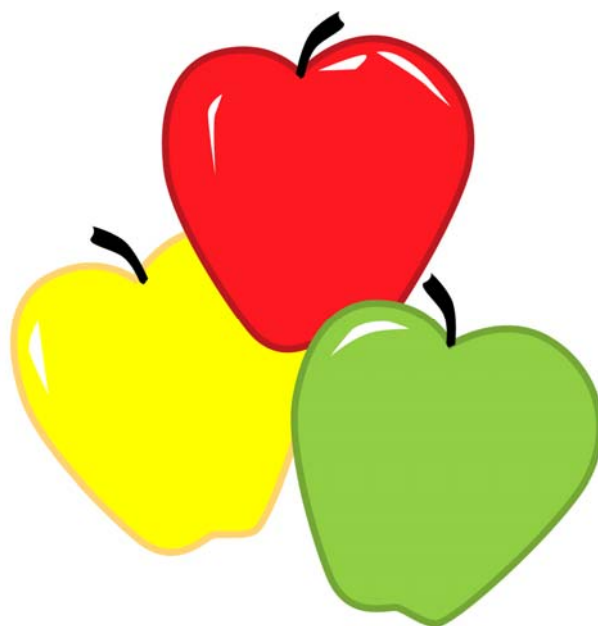




**STUDIE POROVNÁNÍ ENVIRONMENTÁLNÍCH DOPADŮ
METODOU
POSUZOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO CYKLU - LCA**
podle ČSN EN ISO 14040:2006



Jablka

1. vypěstovaná a prodaná v ČR

vs

2. vypěstovaná v Itálii, prodaná v ČR

Autoři

Marie Tichá, MT-Konzult, Červený vrch 18, 405 02 Děčín IV, tel: 776 269 467, marie.ticha@iol.cz
Luboš Nobilis, Ekoport o.s., Herbenova 1897, 272 01 Kladno, tel.: 724 114 153, nobilis.lubos@ekoportcz

Prosinec 2011

OBSAH:

1.	Zadání.....	2
2.	Charakteristiky posuzovaných produktů.....	2
3.	Metodologický rámec	3
4.	Cíl studie	3
5.	Rozsah studie	4
5.1	Funkce systému	4
5.2	Deklarovaná jednotka ("DJ")	4
5.3	Hranice systému	4
5.4	Požadavky na údaje.....	6
5.5	Alokace dat produktových toků.....	7
5.6	Omezení a předpoklady	7
5.6.1	Omezení	7
5.6.2	Předpoklady	7
5.7	Kritické přezkoumání	10
6.	Inventarizační analýza	11
6.1	Sběr údajů.....	11
6.2	Výpočet výsledků inventarizační analýzy.....	13
7.	Posuzování dopadů.....	24
7.1	Kategorie dopadu GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ.....	24
7.2	Kategorie dopadu POŠKOZENÍ OZONOVÉ VRSTVY	25
7.3	Kategorie dopadu ACIDIFIKACE	26
7.4	Kategorie dopadu TVORBA FOTOOXIDANTŮ.....	26
7.5	Kategorie dopadu EUTROFIZACE.....	27
8.	Interpretace životního cyklu, závěry.....	28
9.	Kritické přezkoumání	29

1. Zadání

Studie LCA vznikla jako součást realizace projektu "Nenápadné úspory aneb Švestičky z naší zahrádky". Cílem projektu je odhalit základní a studentům středních škol environmentální a ekonomické pozadí běžných spotřebních produktů a představit metodu LCA a její potenciál.

Účel studie LCA je především vzdělávací. Veškeré fáze LCA byly zpracovány ve spolupráci s žáky a studenty prostřednictvím seminářů a workshopů.

Prohlášení o správnosti a úplnosti údajů

Vzhledem k výše uvedenému účelu studie nebyla použita data pro výrobu konkrétních produktů (pěstování jablek), ale modelový produktový systém sestavený z typizovaných procesů. Z tohoto postupu mohou vyplývat některé nepřesnosti, které však dle zkušeností zpracovatelů studie nemají zásadní vliv na hodnoty výsledků. Produktový systém a kvantifikace jednotlivých procesů byla průběžně kontrolována a připomínkována nezávislým odborníkem z České ovocnářské unie. Česká ovocnářská unie byla odborným garantem projektu pro sběr dat a sestavení schéma životního cyklu posuzovaných produktů (jablek).

2. Charakteristiky posuzovaných produktů

Pro vyhodnocení rozdílných environmentálních dopadů výrobků se shodnou funkcí byly zvoleny shodné produkty lišící se místem původu, objemem dopravy a z části rovněž způsobem výroby. Jako poměrně jednoduchý a běžný produkt byla zvolena jablka.

➤ Produkt 1 – jablka (1 tuna), země původu ČR, prodej v ČR

Jedná se o 1 tunu jablek vypěstovaných a prodaných v ČR. Průměrná hodnota dopravy produktu z místa pěstování k poslednímu distributorovi (do obchodu) byla stanovena na 125 km. Výpočet průměrné dopravy vycházel z rozmístění hlavních produkčních oblastí a expedičních skladů v rámci ČR.

Česká republika není v produkci jablek soběstačná. Tuzemská produkce pokrývá zhruba 50 % celkové spotřeby a dovoz jablek ze zahraničí je tak v současnosti nezbytný. Průměrné české jablko prodané ve formě ovoce je průmyslově skladováno 3 měsíce (do vyčerpání zásob).



Obrázek 1. Typické "staré" české odrůdy jablek – ilustrační foto

➤ Produkt 2 – jablka (1 tuna), země původu Itálie, prodej v ČR

Jedná se o 1 tunu jablek vypěstovaných v Itálii a prodaných v ČR. Průměrná hodnota dopravy produktu z místa pěstování k poslednímu distributorovi (do obchodu) byla stanovena na 950 km. Výpočet průměrné dopravy vycházel z rozmístění hlavních produkčních oblastí jablek v Itálii a expedičních skladů v rámci ČR.

Itálie patří mezi významné středoevropské producenty a vývozce jablek. Z hlediska světové produkce se Itálie (2007) řadila na 6. místo světové produkce (3,2 %) a na 4. místo světového vývozu (9,9 %). Italské jablko je v rámci českého trhu v průměru skladováno po dobu 6 měsíců.

Pozn. Největším světovým producentem (42,8 % světové produkce v roce 2007) a vývozcem (11,2 % světového vývozu v roce 2007) je Čínská lidová republika.



Obrázek 2. Typické italské odrůdy jablek – ilustrační foto

3. Metodologický rámec

Produkt byl posuzován pomocí metody LCA, v souladu s normou ČSN EN ISO 14040 Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Zásady a osnova.

Inventarizace životního cyklu (LCI) byla zpracovaná za použití softwaru a databáze firmy Boustead Consulting Ltd. z Velké Británie (<http://www.boustead-consulting.co.uk>), tzv. Boustead Model. Boustead Model byl použit všude, kde finanční nebo časové limity neumožňovaly získat primární údaje, zvláště v případě těžby a zpracování surovin, pomocných materiálů a výroby různých typů paliv a energie.

4. Cíl studie

Cílem studie bylo vyhodnotit a porovnat potenciální dopady výše popsaných produktů se stejnou funkcí, v souladu s požadavky normy ČSN EN ISO 14040:2006 Posuzování životního cyklu.

Na zpracování studie se dílčími postupy podíleli žáci základních a studenti středních škol, kteří byli prostřednictvím této činnosti seznámeni s metodou LCA a jejími postupy, ale zejména byli seznámeni s hlubším pozadím běžných produktů.

Výsledky studie budou využity pro další vzdělávání žáků a studentů.

5. Rozsah studie

Rozsah byl stanoven tak, aby zahrnoval převážnou část vstupů a výstupů životních cyklů výrobků spojených s produktem, a to od těžby surovin na jejich výrobu, přes vlastní výrobu produktu, jeho použití a dožití.

5.1 Funkce systému

Posuzované výrobky jsou tradiční formou nejběžnějšího středoevropského ovoce.

Jablka prokazatelně obsahují velké množství vitamínu C, vlákniny a antioxidantů. Konzumace optimální dávky jablek přispívá ke snižování krevního tlaku a hladiny cholesterolu v krvi, posiluje imunitní systém, srdce a krevní oběh, stabilizuje hladinu cukru v krvi, čistí střeva a posiluje dásně.

Tabulka č. 1 Dlouhodobý průměrný obsah živin, prvků, vitamínů a dalších nutričních parametrů zjištěných v syrových jablkách

Složka	Průměrný obsah (g/100g)	Prvek	Průměrný obsah (mg/100g)	Složka	Průměrný obsah (mg/100g)
voda	85,4	Na	3	vitamin C	3 – 20
bílkoviny	0,4	K	100	vitamin D	0
tuky	0,1	Ca	3	vitamin E	0,27
cukry	11,2	Mg	3	vitamin B6	0,06
celkový dusík	0,05	P	8	vitamin B12	0
vláknina	1,6	Fe	0,1	karoten	0,017
mastné kyseliny	stopy	Cu	0,02	thiamin	0,03
cholesterol	0	Zn	0,1	riboflavin	0,02
Energie (kJ/100g)	190	Mn	0,1	niacin	0,1

Ref.: McCance a Widdowson's: The Composition of Foods, 6. Summary edition, Royal Society of Chemistry Cambridge a Food Standard Agency, 2008, ISBN 978-0-85404-428-3

Funkcí posuzovaného systému je chutné nasycení spotřebitele, a to zároveň s působením výše uvedených benefitů jablek na lidské zdraví.

5.2 Deklarovaná jednotka ("DJ")

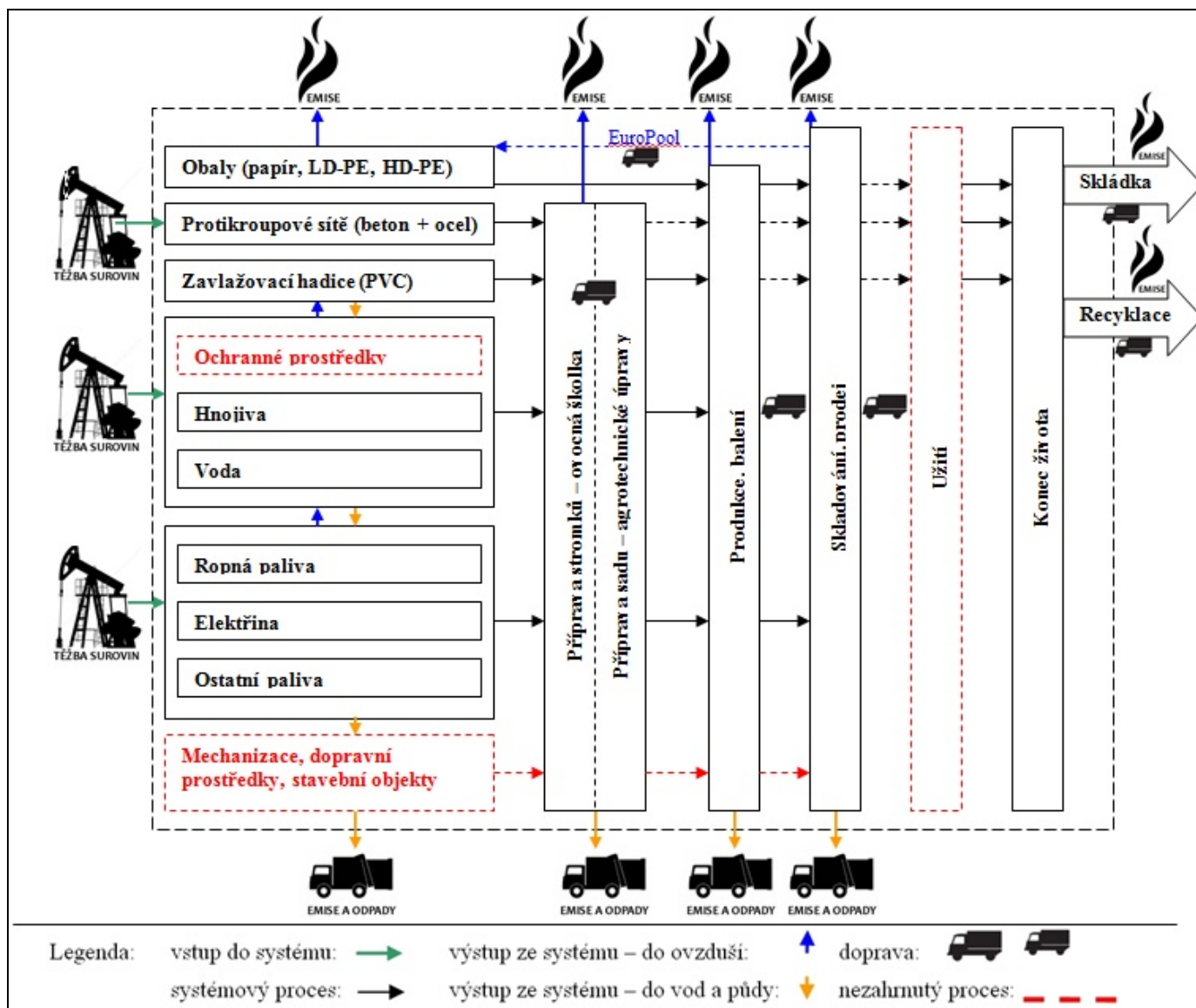
Deklarovaná jednotka: 1 tuna jablek.

Z hlediska rozdílů ve funkci mezi posuzovanými produkty:

- Mezi produkty nebyl identifikován funkční rozdíl. Data využitelná pro porovnání rozdílů mezi českými a italskými odrůdami jablek nejsou k dispozici.

5.3 Hranice systému

Hranice systému byly postaveny tak, aby zahrnoval veškeré významné vstupy potřebné pro posuzované systémy produkce jablek a jejich cestu ke spotřebiteli.



Obrázek 3. Zjednodušené schéma životního cyklu jablek

Poznámky:

Do produktového systému nebyla zahrnuta mechanizace, dopravní prostředky, stavby a administrativa související s jednotlivými produkty. S ohledem na produkční kapacitu lze snížení jejich životnosti (opotřebení) výrobou posuzované DJ předpokládat jako nevýznamné.

Skupina vstupů "ochranné prostředky" nebyla zahrnuta do výpočtu LCA vzhledem ke své rozmanitosti a absenci v použité databázi. Rozdíl mezi posuzovanými produkty je vyjádřen v přímém poměru jednotlivých prostředků, ovšem bez jejich zahrnutí do výsledných kategorií dopadů.

Fáze užití produktu nebyla zahrnuta vzhledem k nemožnosti zjištění transparentních dat k domácímu skladování, omývání apod.

Schéma shrnuje pro přehlednost pouze nejvýznamější systémové procesy.

Schéma životního cyklu jednotlivých produktů se procesně neliší. Rozdíly mezi produkty spočívají v kapacitách materiálových a energetických procesních toků

5.4 Požadavky na údaje

- 1) Specifické údaje – produkční a provozní údaje získané v rámci činnosti odborného partnera projektu – Ovocnářské unie ČR. Údaje pocházejí v případě ČR převážně z konkrétních produkčních provozů, v případě italských jablek zejména z oficiálních statistik (Eurostat apod.). Jedná se o veškeré vstupní údaje (viz tab. č. 3).

Vybrané zdroje použitých dat:

- Situační zpráva ke Strategii udržitelného rozvoje ČR, 2005 (hnojiva ČR)
- Metodika Top Fruit Consultancy, 2011 (hnojiva Itálie)
- Směrnice pro integrované pěstování ovoce - Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce (závlaha ČR)
- Metodika pěstování ovoce - Workgroup for Integrated Fruit Production in South Tyrol (závlaha Itálie)
- Statistika Eurostat "The use of plant protection products in the European Union" – poslední zpráva 2007, data za rok 2003 (ochranné prostředky Itálie)
- Statistika spotřeby pesticidů Státní rostlinolékařské správy za rok 2003 (ochranné prostředky ČR, rok 2003 zvolen pro porovnání spotřeby v itálii a ČR ve stejném období)
- Obaly EuroPool systém (data společnosti EuroPool za rok 2010)

Pozn. *Ovocnářská unie České republiky je zájmové sdružení ovocnářů a školkařů všech typů podnikatelských subjektů. V roce 2011 sdružuje přes 500 členů s plochou téměř 13 tisíc hektarů intenzivních sadů. Je tvořena pěti regionálními uniemi a Výzkumným a šlechtitelským ústavem ovocnářským v Holovousích. Tyto jednotky poskytují poradenské služby, zajišťují konzultace, osvětovou i odbornou činnost, školení, exkurze pro tržní pěstitele ovoce a školkaře. V rámci Ovocnářské unie ČR existují zájmové organizační jednotky – Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce (SISPO), Svaz skladovatelů ovoce (SSO) a Školkařský svaz (ŠS). Ovocnářská unie ČR má sídlo v areálu Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského v Holovousích v okrese Jičín v Královéhradeckém kraji.*

- 2) Obecné údaje – databáze firmy Boustead Consulting Ltd. Jedná se o údaje vygenerované SW Boustead Model ze specifických údajů (viz bod 1).

Požadavky na kvalitu údajů byly zahrnuty do následujících parametrů:

- **časový rozsah** pro shromážděné údaje – 2003-2011.
- **geografický rozsah** – specifické údaje jsou platné pro ČR v případě produktu česká jablka a pro Itálii v případě jablek italských.
- **technologický rozsah** – údaje byly převzaty z databáze firmy Boustead Consulting, Ltd. Tyto údaje představují technologický průměr jednotlivých produktových veličin.

5.5 Alokace dat produktových toků

K alokaci vstupních dat bylo přistoupeno z důvodu nemožnosti jejich přesného vyjádření u následujících vstupů a v následujících procesech:

- spotřeba hnojiv – vyjádření spotřeby hnojiv vychází z průměrných statistických hodnot vyjádřených obecně pro zemědělskou půdu; vzhledem k nemožnosti zajištění transparentních dat (z kapacitních důvodů projektu) a k obsahu databáze firmy Boustead Consulting Ltd. bylo do výpočtu LCA zahrnuto 77 % obj. celkového množství hnojiv. Spotřeba ostatních hnojiv je provedena pouze jejich přímým porovnáním, bez vyjádření ve výsledcích kategorií dopadů.

5.6 Omezení a předpoklady

5.6.1 Omezení

Do studie LCA nebyla s ohledem na cíle a z důvodů časových, finančních i z důvodu nedostupnosti a malého významu zahrnuta následující zařízení a činnosti:

- Mechanizace, technologické a dopravní prostředky (traktory, sklízecí stroje, automobily apod.)
- Veškeré stavební soubory (skladovací haly apod.)
- Administrativní činnosti a prostředky (kancelářské vybavení apod.)
- Výrobní a provozní zařízení a činnosti (obalovací technika apod.)

Zdůvodnění:

- Životnost mechanizace, technologických prvků a staveb a administrativních prostředků je poměrně vysoká, takže množství vyrobených produktů sníží jejich reálné vstupy a výstupy na funkční jednotku na minimum.

Do výpočtu LCA nebyly s ohledem na cíle a z důvodů časových, finančních i z důvodu nedostupnosti zahrnuty následující vstupy posuzovaných produktových systémů:

- 23 % obj. hnojiv – spotřeba do výpočtu nezahrnutých hnojiv je řešena jejím přímým porovnáním, bez zahrnutí do výsledků příslušných kategorií dopadu
- Ochranné prostředky (pesticidy) - spotřeba je řešena jejím přímým porovnáním, bez zahrnutí do výsledků příslušných kategorií dopadu

5.6.2 Předpoklady

Obecně

Produktový systém byl s ohledem na cíle projektu ze značné části modelován. Byla použita vstupní data vycházející z části z reálné produkce (spotřeba PHM, protikroupové sítě apod.) a z části ze statistických ukazatelů (viz 5.5 Alokace dat produktových toků – hnojiva, ochranné prostředky, závlaha).

Tabulka č. 2 Základní charakteristiky posuzovaných produktových systémů

Parametr	ČR	Itálie	jednotka
Výměry sadů jabloní	8 700*	55 200**	ha
Průměrná roční sklizeň jablek	155 000*	2 200 000***	t/rok
Výnos t/ha	18	40	t/ha
Průměrné stáří sadů (do obnovy)**	19,8	11,2	roky
Počet stromků na ha	1 500	2 700	ks
Charakteristiky vypočtené ze vstupních parametrů			
Výnos jablek z jednoho stromu (za celý život)	0,2376	0,1644	t
Potřebný počet stromů na vypěstování 1t jablek (za celý život stromů)	4,2	6,1	ks
Potřebný počet stromů na vypěstování 1t jablek (za rok)	83,3	67,5	ks
Potřebná plocha sadu na vypěstování 1t jablek (za celý život stromů)	0,0028	0,0023	ha
Potřebná plocha sadu na vypěstování 1t jablek (za rok)	0,056	0,025	ha
Roční výnos jablek z 1 stromu	0,012	0,015	t

Ref.: * ÚKZÚZ Brno, Registr sadů, ** Eurostat 41/2009, *** Prognosfruit

Předprodukční příprava

Z hlediska produkce a předprodukční přípravy spočívá rozdíl mezi posuzovanými produkty v hustotě výsadby a životnosti sadů. V rámci ČR statistické ukazatele vykazují hustotu výsadby 1 500 stromků na 1 ha a průměrnou životnost sadu 19,8 roku. V Itálii je statisticky zjištěná výsadba s průměrnou hustotou 2 700 stromků na 1 ha a životnost 11,1 roku. Ve výsledku je tak pro 1 ha českého sadu potřeba 1 500 stromů (po dobu 19,8 let), zatímco pro 1 ha italského sadu za stejné časové období 4 860 stromů. Rozdílná intenzifikace pěstování jablek je hlavní příčinou výše uvedeného rozdílu v jejich produkci.

Vzhledem k vyšší životnosti českých jabloní je vyšší i jejich životní výnos. V případě ČR činí 0,2376 t na jednu jablonoň, v případě Itálie 0,1644 t. Na vypěstování 1 t jablek je potřeba celého životního cyklu 4,2 stromků v ČR a 6,1 v Itálii. Rozdíly v intenzifikaci pěstování způsobují vyšší potřebu plochy sadů pro vypěstování stejného objemu českých jablek, v případě italských jablek znamenají zvýšenou spotřebu PHM a dalších látek vzhledem k častější obnově sadů.

Produkce výsadbového materiálu představuje pěstování produkčně zdatných stromků v ovocné školce po dobu 2 let. V případě posuzovaných produktů se způsob přípravy stromků významně neliší. Potřeba hnojiv v období přípravy stromků je přibližně stejná jako v období produkce, spotřeba ochranných prostředků je přibližně dvakrát vyšší. Pro účely studie byly uvažovány shodné vstupy (spotřeba PHM pro mechanizaci, spotřeba hnojiv a pesticidů) přepočtené na počet stromků potřebných pro vypěstování 1 t jablek.

Předprodukční přípravou jsou i agrotechnická opatření a zásobní hnojení pozemku před založením sadu. Agrotechnická příprava (orba, smykování, kultivace, příprava před sázením, sázení) znamená spotřebu PHM (nafty). Zásobní hnojení se provádí s ohledem na typ a druh půdy a na základě předpokladu výše budoucího výnosu. V Itálii je zásobní hnojení intenzivnější vzhledem k vyšší četnosti stromů.

Produkce – pěstování jablek

Agrotechnické operace (mulčování, řez, drcení větví atd.) znamenají spotřebu PHM (nafty). V případě Itálie je oproti ČR spotřeba PHM vyšší v přepočtu na jednotku plochy (vzhledem k vyšší četnosti stromů), ale ve výsledku nižší v přepočtu na jednotku produkce (vzhledem k vyššímu výnosu).

K ochraně výnosu a kvality sklizně jsou realizovány doprovodné stavby – zejména protikroupové sítě. Především v největší oblasti pěstování jablek v jižních Tyrolích, je to nezbytnost, jelikož je to oblast s každoročním výskytem krupobitních událostí. Lze odhadovat, že v Itálii je nyní cca 70 % ploch sadů jabloní pod sítěmi, zatímco v ČR je to zhruba 5 %. Na ochranu 1 ha plochy protikroupovými sítěmi je potřeba 300 ks betonových sloupků s ocelovou výztuhou o rozměrech 4500x80x70 mm, 300 ks plastových krytek na sloupy, až 1000 kg drátů a ocelových lan, 80 ks železných kotev (1,5 m dlouhá kotva vrtaná do země pro upevnění celého systému) a plastová síť (10.000 m²). K výstavbě protikroupové sítě je potřeba přibližně 200 l PHM na ha a následně v každém roce 50 l PHM na ha pro natahování a stahování sítí (ochrana před protržením sítí pod tíhou sněhu v zimním období).

Problematické je zjištění skutečné závlahy sadů. Intenzivně je zavlažováno v rámci ČR přibližně 25 % ploch sadů (zejména podzemní vodou), v Itálii přibližně 85 % (zejména vodou z ledocvů). Spotřeba vody byla vyjádřena na základě kvalifikovaného odhadu. Se závlahami souvisí i realizace, provoz a odstranění prvků zavlažovacích systémů. Do výpočtu LCA byly zahrnuty PVC hadice v objemu 3000 m/ha.

Spotřeba hnojiv byla vyjádřena na základě parametrů zásobního hnojení a informací poradenských firem v oblasti velkokapacitního ovocnářství. Spotřeby na jednotku produkce jsou v ČR a Itálii podobné v případě dusíku (čisté živiny), ale liší se v objemu aplikovaného fosforu a draslíku (čistých živin). Vzhledem k obsahu použité LCA databáze a kapacitám projektu bylo do výpočtu LCA zahrnuto pouze 77 % obj. použitých hnojiv. Spotřeba skupiny nezahrnutých hnojiv je porovnána přímo, bez zahrnutí do výsledků kategorií dopadu.

Spotřeba ochranných prostředků (pesticidů) byla vyjádřena na základě evropských statistických údajů. Vzhledem k obsahu použité LCA databáze a kapacitám projektu bylo provedeno pouze přímé porovnání spotřeb skupin prostředků, bez zahrnutí do výsledků kategorií dopadů.

Z hlediska samotné sklizně se posuzované produktové systémy liší pouze vyšším využitím sklízecích strojů v Itálii. Rozsah použití a tím i vstupů a výstupů sklízecích strojů nebylo možné objektivně vyjádřit a nebyl tak zahrnut.

Doprava

V případě dopravy byly použity průměrované hodnoty vycházející z rozmístění produkčních oblastí a z logistického systému přepravy a skladování jablek. V rámci Itálie byly uvažovány dvě hlavní produkční oblasti – Trento (vzdálenost Trento-Praha 800 km) a Cesena (vzdálenost Cesena-Praha 1100 km). Do výpočtu byla kalkulována kombinace přímého dovozu a dovozu s balírnou a distribučním centrem. Průměrná hodnota přepravy jablek tak byla vyjádřena jako 950 km kamionem s tonáží 14 tun.

V rámci ČR byly uvažovány pěstitelské mikrooblasti na Litoměřicku, Slánsku, Mělnicku, Turnovsku, Královéhradecku, Jičínsku, Náchodsku a v okolí Kolína a Kutné Hory. Na Moravě pak oblast Olomouce, Přerova, Břeclavi, Znojma a Brna. Průměrná hodnota přepravy jablek tak byla vyjádřena jako 125 km kamionem s tonáží 14 tun.

V případě obou produktů byla kalkulována doprava související se systémem vratných sklízňových přepravek EuroPool (takzv. pooling). Vstupní parametry vycházely ze statistických údajů zprostředkovatele poolingů.

Skladování

Ke skladování jablek se v největší míře využívá technologie ULO (Ultra Low Oxygen), kdy je z běžného vzduchu vyčerpán kyslík až na velmi nízkou koncentraci (1 – 2 %). Efektem snížení obsahu kyslíku je zpomalení stárnutí jablek.

Celkové výsledky produktů z hlediska skladování jsou ovlivněny nesoběstačností ČR ve spotřebě jablek. Produkce českých jablek je v největší míře vyčerpána v období říjen – březen. Část produkce italských jablek je skladována po celý rok (do období další sklizně) a poměrné náklady na skladování jsou tak v jejich případě vyšší. Na základě statistik o podílu jablek na trhu byla uvažována průměrná doba skladování 3 měsíce v případě českých jablek a 6 měsíců v případě jablek italských.

Obaly

Rozdíl mezi zastoupením druhů obalů jablek souvisí s odlišnou logistikou posuzovaných produktů. V případě přímého dovozu preferuje většina dodavatelů využití nevratných obalů, v případě velkoobchodního prodeje jsou využívány především vratné sklizňové přepravy.

V rámci ČR bylo uvažováno pro 80 % obj. produkce využití vratných přepravek systému EuroPool, pro 10 % obj. produkce využití nevratných kartonových obalů a pro zbývajících 10 % obj. produkce využití nevratných LD-PE obalů (plastových pytlů).

V rámci Itálie bylo uvažováno pro 50 % obj. produkce využití vratných přepravek systému EuroPool, pro 25 % obj. produkce využití nevratných kartonových obalů a pro zbývajících 25 % obj. produkce využití nevratných LD-PE obalů (plastových pytlů).

Odpady

Odpady ze samotných posuzovaných produktů (ohryzky, odřezky) nebyly uvažovány. Vzhledem k charakteru odpadu dochází k jejich poměrně rychlému rozkladu, a to i v případě uložení na skládku. Vhodným způsobem pro využití odpadu je kompostování.

Z hlediska likvidace vysloužilých sadů byla uvažována spotřeba PHM na odstranění porostu. Biomasa odstraněných stromů nebyla do výpočtu zahrnuta ani uvažována. Lze předpokládat její energetické nebo jiné využití v rámci zemědělského podniku.

Mezi odpady byly dále kalkulovány obaly (včetně poměrné části vysloužilých přepravek EuroPool), vysloužilé protikroupové sítě (beton, ocel, PE) a PVC hadice pro závlahy. V případě ocele byla uvažována 100 % recyklace, v ostatních případech za účelem zjednodušení 100 % skládkování.

Pro případ skládkování je předpokládána průměrná vzdálenost skládek 50 km.

5.7 Kritické přezkoumání

Kritické přezkoumání bude provedeno externím expertem.

Obsahem kritického přezkoumání bude posouzení konzistence studie se zásadami a požadavky norem ISO 14040 a 14044, které bude zahrnovat především:

- Perspektivy životního cyklu – úplnost životního cyklu a rizika posunu environmentální zátěže mezi jednotlivými fázemi nebo procesy,
- environmentální zaměření – zaměření studie na environmentální aspekty a dopady produktového systému,
- relativní přístup a deklarovanou jednotku – volba DJ vzhledem k funkci systému, zaměření všech analýz na DJ,
- iterativní přístup – ucelenost a konzistence jednotlivých částí studie a výsledků,

- transparentnost – transparentnost postupů vzhledem k interpretaci výsledků,
- komplexnost – kompletnost všech charakteristických znaků a aspektů přírodního prostředí, lidského zdraví a zdrojů v rámci studie,
- priority vědeckého přístupu – posouzení přednostního využití postupů v rámci přírodních věd a případných alternativních postupů nebo výběrů hodnot.

6. Inventarizační analýza

Studie byla zpracována v období 06/2011 – 12/2011. Všechny použité údaje jsou vyjádřeny za vybraná období let 2003 - 2011. Sběr dat byl prováděn ve spolupráci s oborovou kapacitou (Ovocnářská unie ČR) prostřednictvím oficiálních ukazatelů (statistických údajů), na základě zkušeností a informací od producentů.

Inventarizační analýza byla zpracována ve čtyřech oddělených částech:

1. Inventarizační analýza ovocné školky
2. Inventarizační analýza přípravy sadu
3. Inventarizační analýza produkce (včetně dopravy z místa produkce do obchodů a dožití)

Pozn. Fáze užití nebyla vzhledem k nemožnosti transparentního vyjádření (skladování, omývání apod. v domácnostech) zařazena.

Výsledky inventarizační analýzy jsou prezentovány v kategoriích:

primární paliva a skrytá energie materiálu – převádí celkovou energii na jednotlivá paliva spotřebovaná v procesu výroby a užití energie,

suroviny – představují suroviny použité v rámci životního cyklu,

spotřeba vody – představuje různé zdroje vody spotřebované v průběhu životního cyklu nebo použité pro chlazení,

emise do ovzduší – jsou členěny na emise z výroby paliva, emise z užití paliva, emise z dopravy, emise z produkce (zahrnuje zachycení uhlíku v biomase a fugitivní (těkavé) emise) a emise celkové,

emise do vody - jsou členěny na emise z výroby, emise z použití paliva, z dopravy a z produkce (výroby),

pevné **odpady** - jsou členěny na emise z výroby, emise z použití paliva, z dopravy a z produkce (výroby).

6.1 Sběr údajů

V tabulce č. 3 jsou shromážděny informace (specifická data) o vstupech a výstupech životního cyklu jablek ve fázích těžba surovin a výroba, doprava a nakládání s odpadem, vztažených na DJ.

Tabulka č. 3 Hlavní vstupy a výstupy vztahující se k životnímu cyklu DJ

FÁZE A PROCESY ŽIVOTNÍHO CYKLU	Jablka ČR	Jablka Itálie	Rozdíl ČR – Itálie ¹	Jednotky
Ovocná školka				
VSTUPY				
Zemědělská půda – plocha sadu za rok	0,0556	0,0250	0,0306	ha/rok
Ovocné stromy – počet stromů za rok	83,33	67,50	15,83	ks
<i>Ovocné stromy – počet stromů (celý život stromů)</i>	4,21	6,08	-1,87	ks
Nafta (agrotechnické postupy - nezahrnuje dopravu)	7,9356	11,4659	-3,53028	MJ
NH ₄ NO ₃ (34% N)	0,5942	1,1235	-0,52928	kg
Ca ₃ (PO ₄) ₂ (45% P ₂ O ₅)	0,0930	0,3395	-0,24654	kg
KCl (52% K ₂ O)	0,4026	1,4692	-1,06656	kg
Příprava sadu				
VSTUPY				
Nafta (agrotechnické postupy - nezahrnuje dopravu)	115,73199	52,07751	63,6545	MJ
NH ₄ NO ₃ (34% N)	0,2796	0,4601	-0,1805	kg
Ca ₃ (PO ₄) ₂ (45% P ₂ O ₅)	0,0438	0,0720	-0,0282	kg
KCl (52% K ₂ O)	0,1894	0,3117	-0,1223	kg
Cement	0,2885	3,2208	-2,9323	kg
Kamenivo	1,4627	16,3285	-14,8658	kg
Ocel	0,1302	1,4534	-1,3232	kg
VÝSTUPY (zahrnuty do fáze “konec života”)				
Produkce (včetně dožití)				
VSTUPY				
Nákladní autodoprava ⁴	14,2886	66,2529	-51,9643	autokm
Nafta (agrotechnické postupy - nezahrnuje dopravu)	125,5743	101,817	23,7573	MJ
voda - povrchová	3508,0645	35545,4545	-32037,4	kg
voda - podzemní	10524,1935	11848,4848	-1324,29	kg
PVC	0,3019	0,8185	-0,51661	kg
el. energie ²	228,4065	447,4788	-219,072	MJ
papír – karton	13,3333	53,3333	-40	Kg
plast LD-PE a HD-PE ³	1,7500	4,2200	-2,47	kg
Skládkování (zábor)	0,00000013	0,00000005	-0,00000004	ha
Užití				
<i>Fáze užití není zahrnuta</i>				
VÝSTUPY				
Beton (stavební odpad)	1,8814	21,0027	-19,1214	kg
Ocel (recyklace)	2,1029	23,4759	-21,3730	kg
PVC (odpad)	1,5015E-09	4,0708E-09	-2,5693E-09	kg
Papír a karton (odpad)	13,3333	53,3333	-40,000	kg
Plasty HD-PE, LD-PE (odpad) ³	1,7500	4,2200	-2,4700	kg
Vyrobena energie	1,5065	12,5	-10,9935	MJ

Pozn.

¹ Ve sloupci a v řádku "Rozdíl ČR – Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu paliv a skrytých energií v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.

² hodnoty představují součet spotřeby el. energie v procesech: závlaha + sklizeň + mytí vratných přepravek

³ hodnoty představují součet spotřeby LD-PE a HD-PE v procesech protikroupové sítě + jednorázové obaly + vyřazené vratné přepravy

⁴ hodnoty představují součet potřebné autodopravy v procesech: doprava z výroby do obchodu + doprava vratných přepravek

Komentáře k tabulce vstupů a výstupů

- hodnoty ve sloupci ČR - Itálie: v případě kladného výsledku je spotřeba vstupu nebo produkce výstupu vyšší o uvedenou hodnotu u českých jablek a naopak
- shodné vstupy a výstupy (procesy) z jednotlivých fází životního cyklu byly pro přehlednější porovnání produktů sečteny vždy do jednoho ukazatele (doprava, el. energie apod.)

6.2 Výpočet výsledků inventarizační analýzy

Tabulky A₁ až A₆ představují vstupy a výstupy jednotlivých částí životního cyklu českých a italských jablek přepočtených na DJ.

Tabulka č. A₁/1 Primární paliva a skrytá energie materiálu – česká jablka

Druh paliva/energie	Ovocná školka	Založení sadu	Produkce	Celkem	Rozdíl ČR – Itálie*
	(MJ)	(MJ)	(MJ)	(MJ)	(MJ)
Uhlí	3,14E+00	3,55E+01	5,96E+02	634,34	-252,48
Ropa	3,55E+00	1,30E+02	5,15E+02	648,92	-1718,70
Zemní plyn	2,16E+01	1,67E+01	4,26E+02	464,51	-1229,84
Vodní energie	4,20E-02	2,55E-01	1,42E+01	14,46	-214,65
Nukleární energie	1,26E+00	2,75E+00	3,37E+02	341,05	-321,41
Lignit	3,16E-06	8,22E-06	7,66E-02	0,08	-0,12
Dřevo	5,28E-05	3,49E-05	3,92E+02	392,00	-1178,00
Síra	1,27E-01	2,76E-02	1,47E+00	1,62	-2,25
Biomasa (pevná)	5,87E-04	1,40E-02	3,87E+00	3,88	0,47
Vodík	4,56E-04	3,06E-04	1,96E-01	0,20	-0,33
Obnovená energie	3,76E-01	1,88E-01	5,62E-01	1,13	0,21
Nespecifikované zdroje	2,09E-07	5,77E-07	5,19E-03	0,01	-0,01
Rašelina	1,05E-05	7,09E-06	3,05E-02	0,03	0,00
Geotermální energie	5,44E-06	4,66E-05	1,29E-03	0,00	-0,02
Sluneční energie	1,63E-06	1,60E-06	2,12E-03	0,00	-1,90
Přílivové el.	7,85E-05	1,45E-04	9,63E-03	0,01	-0,09
Biomasa (kap./plyn)	6,66E-05	3,34E-03	7,37E-01	0,74	-6,52
Průmyslový odpad	5,27E-05	4,53E-03	1,36E+00	1,36	-1,82
Komunální odpad	6,74E-04	2,55E-03	5,94E-01	0,60	-7,90
Větrná energie	3,65E-03	6,94E-03	4,61E-01	0,47	-2,07
Celkem	30,13	185,00	2,29E+03	2504,33	-4935,68
Rozdíl ČR – Itálie*	-56,88	-402,00	-4,48E+03	-4935,68	-

* Ve sloupci a v řádku "Rozdíl ČR – Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu paliv a skrytých energií v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.

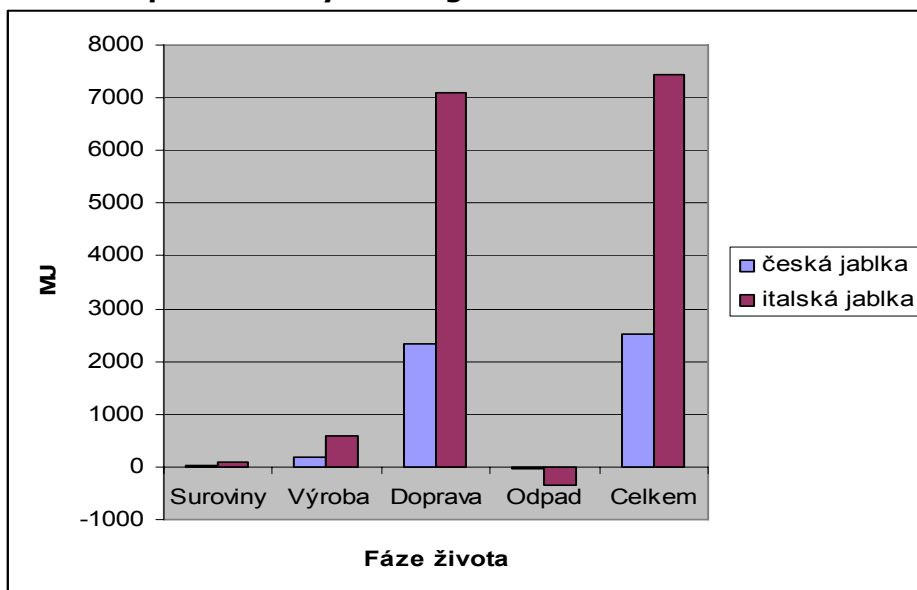
Tabulka č. A₁/2 Primární paliva a skrytá energie materiálu – italská jablka

Druh paliva/energie	Ovocná školka	Založení sadu	Produkce	Celkem	Rozdíl Itálie - ČR*
	(MJ)	(MJ)	(MJ)	(MJ)	(MJ)
Uhlí	1,38E+01	3,56E+02	5,17E+02	886,82	252,48
Ropa	1,75E+01	1,33E+02	2,22E+03	2367,63	1718,70
Zemní plyn	5,22E+01	7,25E+01	1,57E+03	1694,35	1229,84
Vodní energie	9,10E-02	2,43E+00	2,27E+02	229,11	214,65
Nukleární energie	2,26E+00	2,19E+01	6,38E+02	662,46	321,41
Lignit	1,14E-05	3,47E-05	1,96E-01	0,20	0,12
Dřevo	1,12E-04	1,75E-04	1,57E+03	1570,00	1178,00
Síra	8,99E-01	5,14E-02	2,92E+00	3,87	2,25
Biomasa (pevná)	1,54E-03	1,14E-02	3,40E+00	3,42	-0,47
Vodík	9,67E-04	1,54E-03	5,22E-01	0,52	0,33
Obnovená energie	2,55E-01	3,05E-01	3,56E-01	0,92	-0,21
Nespecifikované zdroje	7,82E-07	2,42E-06	1,30E-02	0,01	0,01
Rašelina	2,23E-05	3,52E-05	3,21E-02	0,03	0,00
Geotermální energie	2,51E-05	1,67E-04	2,35E-02	0,02	0,02
Sluneční energie	1,25E-04	5,59E-04	1,90E+00	1,90	1,90
Přílivové el.	1,45E-04	1,36E-03	9,39E-02	0,10	0,09
Biomasa (kap./plyn)	6,01E-04	3,10E-03	7,26E+00	7,27	6,52
Průmyslový odpad	3,07E-04	1,32E-03	3,18E+00	3,19	1,82
Komunální odpad	1,75E-03	1,32E-02	8,49E+00	8,50	7,90
Větrná energie	6,63E-03	6,41E-02	2,47E+00	2,54	2,07
Celkem	87,01	587,00	6,77E+03	7440,01	4935,68
Rozdíl Itálie - ČR*	56,88	402,00	4,48E+03	4935,68	-

* Ve sloupci a v řádku "Rozdíl Itálie – ČR" jsou od hodnot vypočtených pro italská jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka česká. Záporné hodnoty znamenají úsporu paliv a skrytých energií v případě italských jablek, kladné hodnoty naopak.

Tabulka č. A_{1a} Primární paliva a skrytá energie materiálu v %

Spotřeba energie	Česká jablka		Italská jablka	
	Vyjádřeno v MJ	Vyjádřeno v %	Vyjádřeno v MJ	Vyjádřeno v %
Ovocná školka	30,13	1,20	87,01	1,17
Příprava sadu	185,00	7,39	587,00	7,89
Produkce	2289,20	91,41	6766,00	90,94
<i>Celkem</i>	2504,33	100,00	7440,01	100,00

Graf č. 1 Primární paliva a skrytá energie materiálu v %

Tabulka č. A_{2a} Paliva a skrytá energie materiálu

Druh paliva/energie	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR – Itálie (g)*
	(g)	%	(g)	%	
Ropa	14443,98	16	52749,42	18	-38305,44
Zemní plyn/kondenzát	8563,29	10	31785,34	11	-23222,05
Uhlí	21637,76	24	27659,15	9	-6021,38
Metalurgické uhlí	335,15	0	2924,59	1	-2589,44
Lignit	5,08	0	13,00	0	-7,92
Rašelina	3,45	0	3,64	0	-0,18
Dřevo	44300,01	50	177000,03	61	-132700,02

* Ve sloupci a v řádku "Rozdíl ČR – Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu paliv a skrytých energií v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.

Tabulka č. A₃ Spotřeba vody

Druh paliva/energie	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR – Itálie (kg)*
	(kg)	% hm.	(kg)	% hm.	
Veřejný vodovod	0,44	0,00	38,10	0,07	-37,66
Říční voda (ledovcová)	19,20	0,11	56322,99	99,64	-56303,80
Mořská voda	23,71	0,13	33,32	0,06	-9,61
Studniční voda	17817,91	99,42	0,86	0,00	17817,05
Neurčeno	90,22	0,50	143,74	0,25	-53,52
Celkem	17921,38	100,00	56527,76	100,00	-38606,38

* Ve sloupci a v řádku "Rozdíl ČR – Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu paliv a skrytých energií v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.

Tabulka č. A_{2b} Suroviny

Druh paliva/energie	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR – Itálie (mg)*
	(mg)	%	(mg)	%	
Nespecifikované suroviny	1,6	0	0,00	0	1,60
Baryt	270,87	0	4,18	0	266,69
Bauxit	10083,44	0	93809,45	0	-83726,01
Chlorid sodný (NaCl)	473476,4	2	354766,46	1	118709,90
Síran vápenatý (CaSO ₄)	14414,9	0	4879999,99	8	-4865585,09
Uhličitán vápenatý (CaCO ₃)	0	0	24,40	0	-24,40
Jíl	0,4	0	0,00	0	0,40
Živec	0	0	1,83	0	-1,83
Feromangan	2184,13	0	21198,96	0	-19014,83
Fluorit	184,26	0	3017,95	0	-2833,69
Fe	423376	2	1201599,40	2	-778223,40
Pb	3070,57	0	1470031,22	2	-1466960,65
Vápenec (CaCO ₃)	1695122	8	742752,43	1	952369,51
Mg	179591,2	1	2430403,50	4	-2250812,26
Mn	2810	0	342310,00	1	-339500,00
Ni	0	0	0,00	0	0,00
Rutil	0	0	0,00	0	0,00
Písek (SiO ₂)	41368,08	0	672,48	0	40695,60
Zn	116532,9	1	610671,14	1	-494138,25
Cu	28,9	0	78,70	0	-49,80
Fosfát jako P ₂ O ₅	0,69	0	1,87	0	-1,18
S (elementální)	175668,3	1	418561,92	1	-242893,60
Dolomit	11924,59	0	109017,99	0	-97093,40
Cr	0,84	0	2,28	0	-1,44
O ₂	32406,9	0	95227,08	0	-62820,18
N ₂	180827,1	1	328734,75	1	-147907,66
Vzduch	3153314	16	7107873,89	12	-3954560,05
Bentonit	299,28	0	551,11	0	-251,83
Štěrk	1463111	7	16315645,43	27	-14852534,04
Olivín	2243,53	0	4813,81	0	-2570,28
Břidlice	41042,1	0	69,16	0	40972,94
Žula	0	0	0,00	0	0,00
Mastek	0	0	0,00	0	0,00
Chlorid draselný (KCl)	11485501	57	21621201,39	36	-10135700,47
S (vázaná)	153,02	0	368,06	0	-215,04
Biomasa (včetně vody)	521062,3	3	1202281,17	2	-681218,86
Hg	0,51	0	1,36	0	-0,85
B	12540	0	27000,00	0	-14460,00

* Ve sloupci a v řádku "Rozdíl ČR – Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu paliv a skrytých energií v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.

Tabulka č. A₄/1 Emise do ovzduší – česká jablka

Druh paliva/energie	Ovocná školka	Založení sadu	Produkce	Celkem	Rozdíl ČR – Itálie**
	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
prach (PM10)	2992,59	19100,00	132230,00	154322,59	-259657,41
CO	2164,12	136000,00	283100,00	421264,12	-721741,59
CO ₂	1755108,48	13900000,00	76080000,00	91735108,48	-105144921,98
SO _x jako SO ₂	5993,10	41700,00	591400,00	639093,10	-1960870,82
H ₂ S	0,01	70,10	1067,10	1137,21	-3401,84
Merkaptany	0,00	0,00	329,00	329,00	-991,00
NO _x jako NO ₂	3919,55	106000,00	473680,00	583599,55	-1048967,69
NH ₃	0,31	0,14	7,64	8,09	-10,40
Cl ₂	2,01	0,97	21,10	24,08	-22,50
HCl	62,25	292,00	11934,00	12288,25	-2736,97
F ₂	3,13	0,12	0,02	3,27	1,63
HF	2,33	8,90	449,91	461,14	-101,58
Uhlovodíky*)	1139,74	53600,00	185350,00	240089,74	-627755,11
Aldehydy	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00
Organické slouč.	0,00	0,00	214,00	214,00	-42,01
Pb+ sloučeniny jako Pb	0,00	0,68	-0,34	0,35	-1,02
Hg+ sloučeniny jako Hg	0,00	0,00	0,15	0,15	-0,38
Kovy*)	2,62	7,47	105,06	115,15	-883,60
H ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N ₂ O	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
H ₂	1,96	7,06	1628,77	1637,79	-3864,77
Dichlorethan (DCE)	0,00	0,00	14,70	14,70	-25,60
Vinyl chlorid monomer (VCM)	0,00	0,01	91,90	91,91	-163,12
CFC/HCFC/HFC*)	0,00	0,00	5,64	5,64	-6,96
Organochloridy*)	0,00	0,00	2,57	2,57	-4,46
HCN (kyanovodík)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CH ₄	7110,93	32300,00	244380,00	283790,93	-856958,95
aromatické uhlovodíky*)	0,77	2,49	870,52	873,79	-2884,47
Polycyklické uhlovodíky (PAH)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nemetanové těkavé org. sloučeniny (NMVOC)	0,00	0,00	878,00	878,01	-27,01
CS ₂ (síruhlík)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Methylen chlorid CH ₂ Cl ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cu+sloučeniny jako Cu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cd+ sloučeniny jako Cd	0,00	0,00	0,02	0,02	-0,05
Zn+sloučeniny jako Zn	0,00	0,00	0,73	0,73	-2,45
Cr+ sloučeniny jako Cr	0,00	0,00	0,04	0,04	-0,07
Ni+ sloučeniny jako Ni	0,00	0,00	0,05	0,05	-0,09
Sb+ sloučeniny jako Sb	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
C ₂ H ₄ (ethylen)	0,00	0,00	4,11	4,11	-7,09
O ₂	0,00	0,00	0,43	0,43	-0,73
*) neuvedené jinde					
** Ve sloupci "Rozdíl ČR- Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu emisí v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.					

Tabulka č. A₄/2 Emise do ovzduší – italská jablka

Druh paliva/energie	Ovocná školka	Založení sadu	Produkce	Celkem	Rozdíl Itálie - ČR**
	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
prach (PM10)	12680,00	42300,00	390000,00	413980,00	259657,41
CO	14005,71	562000,00	1080000,00	1143005,71	721741,59
CO ₂	5580030,46	49400000,00	160000000,00	196880030,46	105144921,98
SO _x jako SO ₂	17263,92	114000,00	2520000,00	2599963,92	1960870,82
H ₂ S	0,05	782,00	4570,00	4539,05	3401,84
Merkaptany	0,00	0,00	1320,00	1320,00	991,00
NO _x jako NO ₂	19367,24	89100,00	1550000,00	1632567,24	1048967,69
NH ₃	0,67	0,23	17,60	18,49	10,40
Cl ₂	0,68	1,81	44,10	46,58	22,50
HCl	275,22	2500,00	14100,00	15025,22	2736,97
F ₂	0,23	1,36	0,10	1,64	-1,63
HF	10,32	71,00	527,00	562,72	101,58
Uhlovodíky*)	7044,85	46200,00	833000,00	867844,85	627755,11
Aldehydy	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00
Organické slouč.	0,00	0,01	256,00	256,01	42,01
Pb+ sloučeniny jako Pb	0,00	7,62	1,66	1,36	1,02
Hg+ sloučeniny jako Hg	0,00	0,00	0,53	0,53	0,38
Kovy*)	4,45	28,90	987,00	998,75	883,60
H ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N ₂ O	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02
H ₂	4,06	32,20	5480,00	5502,56	3864,77
Dichlorethan (DCE)	0,00	0,00	40,30	40,30	25,60
Vinyl chlorid monomer (VCM)	0,01	0,04	255,00	255,03	163,12
CFC/HCFC/HFC*)	0,00	0,00	12,60	12,60	6,96
Organochloridy*)	0,00	0,00	7,03	7,03	4,46
HCN (kyanovodík)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CH ₄	18949,88	49900,00	1090000,00	1140749,88	856958,95
aromatické uhlovodíky*)	3,17	10,40	3750,00	3758,26	2884,47
Polycyklické uhlovodíky (PAH)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nemetanové těžké org. sloučeniny (NMVOC)	0,00	0,01	905,00	905,01	27,01
CS ₂ (sirouhlík)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Methylen chlorid CH ₂ Cl ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cu+sloučeniny jako Cu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cd+ sloučeniny jako Cd	0,00	0,00	0,07	0,07	0,05
Zn+sloučeniny jako Zn	0,00	0,01	3,17	3,18	2,45
Cr+ sloučeniny jako Cr	0,00	0,00	0,11	0,11	0,07
Ni+ sloučeniny jako Ni	0,00	0,00	0,14	0,14	0,09
Sb+ sloučeniny jako Sb	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01
C ₂ H ₄ (ethylen)	0,00	0,00	11,20	11,20	7,09
oxygen	0,00	0,00	1,16	1,16	0,73
*) neuvedené jinde					
** Ve sloupci "Rozdíl ČR- Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu emisí v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.					

Tabulka č. A₅/1 Emise do vody – česká jablka

Druh paliva/energie	Ovocná školka	Založení sadu	Produkce	Celkem	Rozdíl ČR – Itálie **
	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
CHSK	1,09E+00	2,34E+02	2,27E+05	227096,0918	-675638,8347
BSK	2,30E-01	8,55E+00	2,18E+04	21808,4138	-65097,1739
Pb+ sloučeniny jako Pb	2,91E-04	1,26E+00	2,50E-01	1,5101	-13,7590
Fe+ sloučeniny jako Fe	1,67E-02	1,80E+01	7,49E+00	25,5067	-166,2583
Na+ sloučeniny jako Na	3,44E+01	2,58E+01	9,33E+03	9389,7021	-14645,2654
Vodíkový kationt H+	1,47E-01	4,28E+01	2,85E+01	71,4471	-276,7564
NO ₃ -	2,31E-02	8,56E-01	4,18E+01	42,6424	-108,9168
Hg+ sloučeniny jako Hg	4,90E-05	3,20E-05	5,87E-04	0,0007	-0,0007
kovy*)	4,72E-02	1,79E+01	1,29E+03	1309,3572	-3930,8289
ammonium sloučeniny jako NH ₄ +	2,44E-01	9,75E+01	2,24E+01	120,1435	-604,8227
Cl-	6,97E+01	5,25E+01	1,38E+04	13921,1867	-23402,2985
CN-	3,57E-05	1,99E-01	-1,76E-01	0,0227	-0,0374
F-	2,23E-02	7,36E+00	1,70E+00	9,0793	-79,3347
S+ (sulfidy) jako S	3,18E-06	1,03E-05	1,41E+02	141,0000	-424,0000
Rozpuštěné organické sloučeniny (ne-uhlovodíkové)	3,83E-01	1,42E+01	7,28E+01	87,3718	-194,8867
Suspendované pevné látky	1,15E+05	2,51E+05	9,58E+05	1323967,8889	-1691018,9564
Detergovaný olej	1,79E-02	2,78E+01	3,91E+01	66,9068	-345,0400
uhlovodíky*)	9,89E-02	2,46E+00	3,41E+01	36,6299	-85,9830
organochloridy*)	1,60E-02	1,06E-02	3,66E-01	0,3925	-0,5073
Rozpuštěný chlór	8,05E-04	3,85E-04	2,23E+00	2,2312	-3,8212
Fenoly	1,58E-03	5,66E-02	3,25E+00	3,3057	-1,4518
Rozpuštěné pevné látky*)	1,04E+01	6,94E+00	4,08E+03	4097,2486	-6957,7491
P+ sloučeniny jako P	9,94E-03	2,86E-01	3,72E+02	372,2837	-1097,9146
Ostatní dusík jako N	2,62E-02	2,94E+01	3,26E+03	3288,1262	-9890,9387
Ostatní organické látky*)	7,61E-04	2,46E-03	3,27E+01	32,7028	-57,4053
SO ₄ --	4,21E+00	2,91E+00	1,64E+03	1647,0482	-1515,6853
dichloroethan (DCE)	2,90E-06	9,35E-06	6,13E-01	0,6130	-1,0570
vinyl chlorid monomer (VCM)	5,29E-05	1,71E-04	2,94E+00	2,9402	-5,1304
K+ sloučeniny jako K	6,94E-04	1,46E-03	5,44E+01	54,4019	-93,6039
Ca+ sloučeniny jako Ca	5,80E-02	4,00E-02	7,78E+01	77,8968	-134,4072
Mg+ sloučeniny jako Mg	3,76E-04	5,23E-04	3,15E-01	0,3158	-0,7363
Cr+ sloučeniny jako Cr	1,18E-06	3,82E-06	1,24E-03	0,0012	-0,0044
ClO ₃ --	2,65E-01	1,75E-01	6,49E+01	65,3377	-109,0713
BrO ₃ --	4,14E-04	1,82E-04	3,39E-01	0,3396	-0,5786
TOC (celkový organický uhlík)	1,66E-03	3,00E-03	2,88E+01	28,8042	-8,7086
AOX (absorbovatelné organické halogeny)	4,83E-06	1,51E-05	4,16E-01	0,4160	-0,7240
Al+ sloučeniny jako Al	5,70E-04	1,84E-03	1,63E+00	1,6321	-2,2640
Zn+ sloučeniny jako Zn	8,75E-05	2,83E-04	5,11E-01	0,5113	-0,3276
Cu+ sloučeniny jako Cu	1,36E-03	9,26E-04	1,43E+00	1,4323	-0,8051
Ni+ sloučeniny jako Ni	1,02E-03	6,82E-04	2,91E-01	0,2927	-0,4948
CO ₃ --	1,03E-01	8,22E-02	3,05E+02	305,1714	-445,4541
As+ sloučeniny jako As	6,10E-07	7,99E-07	7,07E-04	0,0007	-0,0026
Cd+ sloučeniny jako Cd	6,26E-06	8,20E-06	7,26E-03	0,0073	-0,0262
Mn+ sloučeniny jako Mn	2,78E-05	3,64E-05	3,81E-02	0,0381	-0,1161
Organický Sn jako Sn	3,46E-07	4,53E-07	4,01E-04	0,0004	-0,0015
Sr+ sloučeniny jako Sr	2,94E-05	1,94E-05	3,43E-04	0,0004	-0,0004
dioxiny/furany jako Teq (toxický ekvivalent)	2,77E-07	3,63E-07	3,21E-04	0,0003	-0,0012

*) neuvedené jinde

**) Ve sloupci "Rozdíl Itálie - ČR" jsou od hodnot vypočtených pro italská jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka česká. Záporné hodnoty znamenají úsporu emisí v případě italských jablek, kladné hodnoty naopak.

Tabulka č. A₅/2 Emise do vody – italská jablka

Druh paliva/energie	Ovocná školka	Založení sadu	Produkce	Celkem	Rozdíl Itálie – ČR **
	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
CHSK	4,93E+00	2,28E+03	9,00E+05	902734,9265	675638,8347
BSK	1,13E+00	8,55E+00	8,69E+04	86905,5877	65097,1739
Pb+ sloučeniny jako Pb	1,14E-03	1,41E+01	1,17E+00	15,2691	13,7590
Fe+ sloučeniny jako Fe	6,50E-02	2,00E+02	-8,30E+00	191,7650	166,2583
Na+ sloučeniny jako Na	2,57E+02	8,35E+01	2,37E+04	24034,9675	14645,2654
Vodíkový kationt H+	2,04E-01	4,22E+02	-7,40E+01	348,2035	276,7564
NO ₃ -	1,13E-01	8,56E-01	1,51E+02	151,5592	108,9168
Hg+ sloučeniny jako Hg	1,04E-04	1,59E-04	1,07E-03	0,0013	0,0007
kovy*)	8,62E-02	1,86E+02	5,05E+03	5240,1862	3930,8289
ammonium sloučeniny jako NH ₄ +	9,66E-01	9,82E+02	-2,58E+02	724,9663	604,8227
Cl-	3,95E+02	1,39E+02	3,68E+04	37323,4852	23402,2985
CN-	1,40E-04	2,22E+00	-2,16E+00	0,0601	0,0374
F-	1,40E-02	8,20E+01	6,40E+00	88,4140	79,3347
S+ (sulfidy) jako S	1,31E-05	4,27E-05	5,65E+02	565,0000	424,0000
Rozpuštěné organické sloučeniny (ne-uhlovodíkové)	1,88E+00	1,42E+01	2,66E+02	282,2585	194,8867
Suspendované pevné látky	1,55E+05	2,31E+06	5,50E+05	3014986,8453	1691018,9564
Detergováný olej	7,07E-02	3,10E+02	1,02E+02	411,9467	345,0400
uhlovodíky*)	2,63E-01	2,39E+01	9,85E+01	122,6129	85,9830
organochloridy*)	3,39E-02	5,35E-02	8,12E-01	0,8999	0,5073
Rozpuštěný chlór	1,73E-03	7,88E-04	6,05E+00	6,0524	3,8212
Fenoly	7,71E-03	5,73E-02	4,69E+00	4,7575	1,4518
Rozpuštěné pevné látky*)	2,21E+01	3,42E+01	1,10E+04	11054,9977	6957,7491
P+ sloučeniny jako P	4,24E-02	2,92E-01	1,47E+03	1470,1984	1097,9146
Ostatní dusík jako N	6,49E-02	3,16E+02	1,29E+04	13179,0649	9890,9387
Ostatní organické látky*)	3,13E-03	1,02E-02	9,01E+01	90,1081	57,4053
SO ₄ --	8,99E+00	1,45E+01	3,14E+03	3162,7335	1515,6853
dichloroethan (DCE)	1,19E-05	3,89E-05	1,67E+00	1,6700	1,0570
vinyl chlorid monomer (VCM)	2,17E-04	7,11E-04	8,07E+00	8,0706	5,1304
K+ sloučeniny jako K	2,24E-03	6,23E-03	1,48E+02	148,0058	93,6039
Ca+ sloučeniny jako Ca	1,25E-01	1,92E-01	2,12E+02	212,3041	134,4072
Mg+ sloučeniny jako Mg	1,04E-03	1,99E-03	1,05E+00	1,0522	0,7363
Cr+ sloučeniny jako Cr	4,86E-06	1,59E-05	5,64E-03	0,0057	0,0044
ClO ₃ --	5,60E-01	8,75E-01	1,73E+02	174,4090	109,0713
BrO ₃ --	8,77E-04	3,25E-04	9,17E-01	0,9182	0,5786
TOC (celkový organický uhlík)	4,98E-03	1,30E-02	3,75E+01	37,5128	8,7086
AOX (absorbovatelné organické halogeny)	1,95E-05	6,27E-05	1,14E+00	1,1401	0,7240
Al+ sloučeniny jako Al	2,34E-03	7,66E-03	3,89E+00	3,8961	2,2640
Zn+ sloučeniny jako Zn	3,60E-04	1,18E-03	8,37E-01	0,8389	0,3276
Cu+ sloučeniny jako Cu	2,89E-03	4,63E-03	2,23E+00	2,2373	0,8051
Ni+ sloučeniny jako Ni	2,16E-03	3,43E-03	7,82E-01	0,7875	0,4948
CO ₃ --	2,62E-01	5,12E-01	7,50E+02	750,6256	445,4541
As+ sloučeniny jako As	2,47E-06	6,64E-06	3,26E-03	0,0033	0,0026
Cd+ sloučeniny jako Cd	2,53E-05	6,82E-05	3,34E-02	0,0335	0,0262
Mn+ sloučeniny jako Mn	1,12E-04	3,03E-04	1,54E-01	0,1542	0,1161
Organický Sn jako Sn	1,40E-06	3,77E-06	1,85E-03	0,0019	0,0015
Sr+ sloučeniny jako Sr	6,21E-05	9,79E-05	5,97E-04	0,0008	0,0004
dioxiny/furany jako Teq (toxický ekvivalent)	1,12E-06	3,02E-06	1,48E-03	0,0015	0,0012
*) neuvedené jinde					
** Ve sloupci "Rozdíl Itálie - ČR" jsou od hodnot vypočtených pro italská jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka česká. Záporné hodnoty znamenají úsporu emisí v případě italských jablek, kladné hodnoty naopak					

Tabulka č. A₆/1 Pevný odpad

Druh odpadu*	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR – Itálie **
	(mg)	% hm.	(mg)	% hm.	(mg)
010101 metallic min'l excav'n waste	12077508,12	22,89	23206491,87	12,69	-11128983,75
010102 non-metal min'l excav'n waste	4437934,46	8,41	6372345,57	3,48	-1934411,11
010306 non 010304/010305 tailings	10697,30	0,02	49181,03	0,03	-38483,73
010307*other dangerous met. wastes	0,00	0,00	1030000,00	0,56	-1030000,00
010308 non-010307 powdery wastes	102340,72	0,19	47002,24	0,03	55338,49
010399 unspecified met. min'l wastes	88087,26	0,17	187827,25	0,10	-99739,98
010408 non-010407 gravel/crushed rock	-9379,37	-0,02	61,32	0,00	-9440,69
010411 non-010407 potash/rock salt	1074,82	0,00	2905,39	0,00	-1830,57
010499 unsp'd non-met. waste	-0,02	0,00	0,01	0,00	-0,04
010505*oil-bearing drilling mud/waste	182427,83	0,35	722484,65	0,40	-540056,82
010508 non-010504/010505 chloride mud	139781,11	0,26	563384,88	0,31	-423603,76
010599 unspecified drilling mud/waste	152651,60	0,29	610127,66	0,33	-457476,06
020107 wastes from forestry	-1227,80	0,00	763,64	0,00	-1991,44
030399 unsp'd wood/paper waste	15700000,00	29,75	62700000,00	34,29	-47000000,00
050107*oil industry acid tars	334,01	0,00	911,03	0,00	-577,02
050199 unspecified oil industry waste	5699,48	0,01	22235,79	0,01	-16536,31
050699 coal pyrolysis unsp'd waste	1205,82	0,00	7027,08	0,00	-5821,26
060101*H ₂ SO ₄ /H ₂ SO ₃ MFSU waste	1,06	0,00	2,89	0,00	-1,83
060102*HCl MFSU waste	4,12	0,00	11,20	0,00	-7,08
060204*NaOH/KOH MFSU waste	0,01	0,00	0,01	0,00	-0,01
060313*h. metal salt/sol'n MFSU waste	696,19	0,00	1859,99	0,00	-1163,80
060314 other salt/sol'n MFSU waste	5,02	0,00	19,63	0,00	-14,61
060399 unsp'd salt/sol'n MFSU waste	5286,79	0,01	51960,58	0,03	-46673,79
060404*Hg MFSU waste	1,76	0,00	4,80	0,00	-3,04
060405*other h. metal MFSU waste	189,05	0,00	525,12	0,00	-336,07
060499 unsp'd metallic MFSU waste	17,34	0,00	46,39	0,00	-29,05
060602*dangerous sulphide MFSU waste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
060603 non-060602 sulphide MFSU waste	349,35	0,00	835,12	0,00	-485,78
060701*halogen electrol. asbestos waste	46,25	0,00	123,13	0,00	-76,88
060703*BaSO ₄ sludge with Hg	291,01	0,00	789,03	0,00	-498,02
060704*halogen pr. acids and sol'ns	31,12	0,00	72,12	0,00	-41,00
060799 unsp'd halogen pr. waste	23,89	0,00	59,20	0,00	-35,32
060999 unsp'd P industry waste	399787,73	0,76	1295836,31	0,71	-896048,58
070107*hal'd still bottoms/residues	690,01	0,00	1870,02	0,00	-1180,01
070108*other still bottoms/residues	1530,03	0,00	4150,10	0,00	-2620,07
070111*org. chem. dan. eff. sludge	3,39	0,00	9,28	0,00	-5,89
070199 unsp'd organic chem. waste	92,07	0,00	288,21	0,00	-196,14
070207*polymer ind. hal'd still waste	925,31	0,00	2680,92	0,00	-1755,61
070208*polymer ind. other still waste	130,00	0,00	353,01	0,00	-223,01
070213 polymer ind. waste plastic	154,02	0,00	427,05	0,00	-273,03
070214*polymer ind. dan. additives	55,60	0,00	152,01	0,00	-96,40
070215 non-0702130 additive waste	0,04	0,00	0,12	0,00	-0,08
070299 unsp'd polymer ind. waste	836,98	0,00	3335,84	0,00	-2498,86
080199 unspecified paint/varnish waste	319,10	0,00	1453,24	0,00	-1134,14
100101 non-100104 ash, slag & dust	1313147,42	2,49	1945591,22	1,06	-632443,80
100102 coal fly ash	99,01	0,00	273,02	0,00	-174,02
100104*oil fly ash and boiler dust	0,45	0,00	1,22	0,00	-0,77
100105 FGD Ca-based reac. solid waste	27,72	0,00	86,36	0,00	-58,64
100114*dangerous co-incin'n ash/slag	282,12	0,00	828,35	0,00	-546,23
100115 non-100115 co-incin'n ash/slag	127,48	0,00	458,49	0,00	-331,01
100116*dangerous co-incin'n fly ash	10,71	0,00	33,22	0,00	-22,52
100199 unsp'd themal process waste	52,10	0,00	139,98	0,00	-87,88
100202 unprocessed iron/steel slag	692902,48	1,31	7135440,47	3,90	-6442537,99
100210 iron/steel mill scales	13613,20	0,03	106174,08	0,06	-92560,88
100399 unspecified aluminium waste	193,02	0,00	1916,77	0,00	-1723,76
100501 primary/secondary zinc slags	1103,79	0,00	5031,18	0,00	-3927,39
100504 zinc pr. other dust	0,54	0,00	2,45	0,00	-1,91
100511 non-100511 Zn pr. skimmings	0,06	0,00	0,27	0,00	-0,21
100808*o.n.f.m. salt slags	123967,00	0,23	239417,00	0,13	-115450,00
100899 unspecified o.n.f.m. waste	111,82	0,00	8,07	0,00	103,75
101304 lime calcin'n/hydration waste	20401,31	0,04	3,56	0,00	20397,75
110199 unspecified surf. t waste	20401,31	0,04	0,40	0,00	20400,91

120105 plastic shavings/turnings	6060,00	0,01	3030,00	0,00	3030,00
150103 wooden packaging	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
170101 concrete	1880000,00	3,56	2100000,00	11,48	-1912000,00
170107 non-170106 con'e/brick/tile mix	0,13	0,00	0,00	0,00	0,13
170203 plastic	302000,00	0,57	819000,00	0,45	-517000,00
190199 unspecified incin'n/pyro waste	140,48	0,00	638,00	0,00	-497,52
190905 sat./spent ion exchange resins	1391,23	0,00	3773,98	0,00	-2382,75
200101 paper and cardboard	13300000,09	25,20	53300000,41	29,15	-40000000,32
200108 biodeg. kitchen/canteen waste	88,71	0,00	404,91	0,00	-316,20
200138 non-200137 wood	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
200139 plastics	1750273,77	3,32	1750732,76	0,96	-458,99
200140 metals	36,60	0,00	99,70	0,00	-63,10
200199 other separately coll. frac'ns	-64644,93	-0,12	-155263,24	-0,08	90618,31
200301 mixed municipal waste	901,40	0,00	2125,50	0,00	-1224,10
200399 unspecified municipal wastes	108208,05	0,21	-179837,69	-0,10	288045,74

* Druh odpadu dle přílohy č.1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb.v platném znění k 12/2011(katalog odpadů)

** Ve sloupci "Rozdíl ČR- Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu emisí v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.

Tabulka č. A₇ Spotřeba hnojiv nezahrnutých do výpočtu*

Druh paliva/energie	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR – Itálie (kg)*
	(kg)	% hm.	(kg)	% hm.	
(NH ₂) ₂ CO	0,444718	30	0,885135	30	-0,44042
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0,703785	47	1,475225	49	-0,77144
B (Bór)	0,012500	1	0,026554	1	-0,01405
Mn	0,015759	1	0,029505	1	-0,01375
Zn	0,022063	1	0,041306	1	-0,01924
CaCN ₂	0,283666	19	0,531081	18	-0,24742

* Hnojina nezahrnutá do výpočtu nejsou zohledněna v kategoriích dopadu

**Ve sloupci a v řádku "Rozdíl ČR – Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu paliv a skrytých energií v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.

Tabulka č. A₈ Spotřeba pesticidů nezahrnutých do výpočtu*

Druh paliva/energie	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR – Itálie (kg)*
	(kg)	% hm.	(kg)	% hm.	
Fungicidy					
Fungicidy na bázi dithiokarbamátu	0,02934	17	0,103727	25	-0,07439
Ftaláty	0,008974	5	0,010883	3	-0,00191
Fungicidy na bázi chinonu	0,005668	3	0,007822	2	-0,00215
Sloučeniny mědi	0,032697	19	0,010543	3	0,022154
Anorganická síra	0,028737	17	0,045232	11	-0,0165
Herbicidy					
Herbicidy ze skupiny bipyridylů	0,002698	2	0,003061	1	-0,00036
Organofosforové herbicidy	0,015635	9	0,019045	5	-0,00341
Herbicidy na bázi fenoxykyselin	0,0022	1	0,00136	0	0,000839
Herbicidy na bázi fenlpyrazolu	0,001231	1	0	0	0,001231
Herbicidy na bázi triazolu	0,001487	1	0	0	0,001487
Sulfamidy	0,004604	3	0	0	0,004604
Insekticidy					
Insekticidy ze skupiny acylmočovín	0,000827	0	0	0	0,000827
Dithiofosfáty	0,004165	2	0	0	0,004165
Insekticidy na bázi karbamátu	0,000844	1	0,003741	1	-0,0029
Stabilizovaný řepkový olej	0,006309	4	0	0	0,006309
Thiofosfáty	0,006216	4	0	0	0,006216
Organofosforové insekticidy	0	0	0,030608	7	-0,03061
Insekticidy na bázi pyridylmethylaminu	0	0	0,0017	0	-0,0017
Insekticidy na bázi benzoylmočoviny	0	0	0,00136	0	-0,00136
Amidy	0	0	0,00102	0	-0,00102
Dialkyldithiokarbamáty	0,016187	10	0	0	0,016187
Mineralální oleje	0	0	0,173446	42	-0,17345
* Pesticidy nezahrnuté do výpočtu nejsou zohledněny v kategoriích dopadu					
**Ve sloupci a v řádku “Rozdíl ČR – Itálie” jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro jablka italská. Záporné hodnoty znamenají úsporu paliv a skrytých energií v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.					

7. Posuzování dopadů

Pro vyhodnocení vlivu posuzovaných produktů na životní prostředí byly zvoleny kategorie dopadu: globální oteplování, poškození ozonové vrstvy, tvorba fotooxidantů, acidifikace a eutrofizace.

Výpočet výsledků indikátorů kategorií byl proveden na základě charakterizačních faktorů uvedených v dokumentech citovaných pod každou z tabulek (Ref.:). Veškeré výsledky jsou vázány na stanovenou DJ posuzovaného systému.

Pozn. k tabulkám:

1. Ve sloupci a v řádku "Rozdíl ČR – Itálie" jsou od hodnot vypočtených pro česká jablka odečteny hodnoty vypočtené pro italská jablka. Záporné hodnoty znamenají úsporu paliv a skrytých energií v případě českých jablek, kladné hodnoty naopak.
2. Ve sloupci "Rozdíl Itálie - ČR" jsou od hodnot vypočtených pro italská jablka odečteny hodnoty vypočtené pro česká jablka. Záporné hodnoty znamenají úsporu emisí v případě italských jablek, kladné hodnoty naopak.

7.1 Kategorie dopadu GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

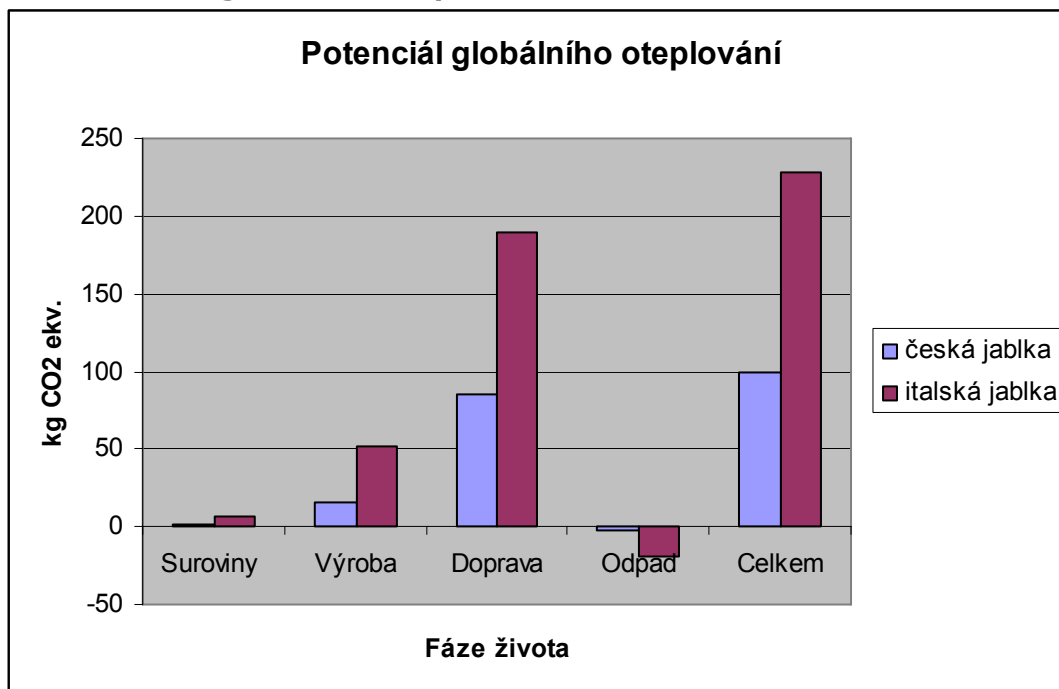
Výpočet výsledků indikátoru kategorie globální oteplování							
Emise	CO	CO ₂	C _x H _y	N ₂ O	CFC-11*	CH ₄	Celkem
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	CO ₂ ekv. (kg)
Charakterizační faktor	2	1	3	310	4000	23	
Česká jablka	0,8425	91,7351	0,7203	0	0,0226	6,5272	99,8477
Italská jablka	2,2860	196,8800	2,6035	0	0,0504	26,2372	228,0572
Rozdíl ČR - Itálie	-1,4435	-105,1449	-1,8832	0	-0,0278	-19,7100	-128,2095
Pozn. poměr dlouhodobého potenciálu globálního oteplování se u posuzovaných produktů liší pouze minimálně							

Ref.: IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment

* pro emise CFC/HCFC/HFC byl zvolen charakterizační faktor jako pro CFC-11

Fáze života	Česká jablka (kg CO ₂ ekv.)	Česká jablka (%)	Italská jablka (kg CO ₂ ekv.)	Italská jablka (%)
Ovocná školka	1,9264	2	6,0650	3
Založení sadu	15,0757	15	51,8103	23
Produkce	82,8456	83	170,1819	74
Celkem	99,8477	100	228,0572	100

Ref.: IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment

Graf č. 2 Potenciál globálního oteplování


7.2 Kategorie dopadu POŠKOZENÍ OZONOVÉ VRSTVY

Emise			Charakterizační faktor		
CFC-11* (CFC/HCFC/HFC)			1		
Fáze života	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR - Itálie
	(mg CFC-11 ekv.)	(%)	(mg CFC-11 ekv.)	(%)	(mg CFC-11 ekv.)
Ovocná školka	0	0	0	0	0
Založení sadu	0	0	0	0	0
Produkce	5,64	0	12,60	0	-6,96
Celkem	5,64	100	12,60	100	-6,96

Ref.: Solomon & Albritton, 1992, in Nordic Guidelines on Life-Cycle Assessment, Nord 1995"20, Nordic council of Ministers, Copenhagen

* pro emise CFC/HCFC/HFC byl zvolen charakterizační faktor jako pro CFC11

7.3 Kategorie dopadu ACIDIFIKACE

Výpočet výsledků indikátoru kategorie acidifikace								
Emise	SO _x jako SO ₂	H ₂ S	NO _x jako NO ₂	NH ₃	HCl	HF	H ₂ SO ₄	Celkem
	SO ₂ ekv. (g)	SO ₂ ekv. (g)	SO ₂ ekv. (g)	SO ₂ ekv. (g)	SO ₂ ekv. (g)	SO ₂ ekv. (g)	SO ₂ ekv. (g)	
Charakterizační faktor	1	1,88	0,7	1,88	0,88	1,6	0,88	SO ₂ ekv. (g)
Česká jablka	639,09	2,14	408,52	0,02	10,81	0,74	0,00	1061,32
Italská jablka	2599,96	8,53	1142,80	0,03	13,22	0,90	0,00	3765,45
Rozdíl ČR - Itálie	-1960,87	-6,39	-734,28	-0,01	-2,41	-0,16	0,00	-2704,13

Ref.: Heijungs et al., 1992 (updated with Hauschild & Wenzel, 1998)

Fáze života	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR - Itálie
	(g SO ₂ ekv.)	(%)	(g SO ₂ ekv.)	(%)	(g SO ₂ ekv.)
Ovocná školka	8,80	1	31,08	1	-22,28
Založení sadu	116,30	11	180,15	5	-63,85
Produkce	936,22	88	3554,22	94	-2618
Celkem	1061,32	100	3765,45	100	-2704,13

Ref.: Heijungs et al., 1992 (updated with Hauschild & Wenzel, 1998)

7.4 Kategorie dopadu TVORBA FOTOOXIDANTŮ

Výpočet výsledků indikátoru kategorie tvorba fotooxidantů								
NM VOC*	C _x H _y	aldehydy	areny	SO ₂	NO ₂	CO	CH ₄	Celkem
C ₂ H ₂ ekv. (g)	C ₂ H ₂ ekv. (g)	C ₂ H ₂ ekv. (g)	C ₂ H ₂ ekv. (g)	C ₂ H ₂ ekv. (g)	C ₂ H ₂ ekv. (g)	C ₂ H ₂ ekv. (g)	C ₂ H ₂ ekv. (g)	C ₂ H ₂ ekv. (g)
Charakterizační faktor								
1	0,337**	0,69	0,8	0,048	0,028	0,027	0,006	-
Česká jablka								
0,88	80,91	0,00	3,01	30,68	16,34	11,37	1,70	144,89
Italská jablka								
0,91	292,46	0,00	4,01	124,80	45,71	30,86	6,84	505,59
Rozdíl ČR - Itálie								
-0,03	-211,55	0	-1	-94,12	-29,37	-19,49	-5,14	-360,7

Ref: Photochemical oxidation (high NO_x); POCP (Jenkin & Hayman, 1999; Derwent et al. 1998; high NO_x); baseline (CML, 1999)

** Ref: Heijungs et al., 1992, in Nordic Guidelines on Life-Cycle Assessment, Nord 1995:20, Nordic council of Ministers, Copenhagen.

* MNVOC – Těkavé organické sloučeniny mimo CH₄

Fáze života	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR - Itálie
	(g C ₂ H ₂ ekv.)	(%)	(g C ₂ H ₂ ekv.)	(%)	(g C ₂ H ₂ ekv.)
Ovocná školka	0,89	1	4,24	1	-3,35
Založení sadu	26,91	19	39,02	8	-12,11
Produkce	117,09	81	461,34	91	-344,25
Celkem	144,89	100	505,59	100	-360,7

Ref: Photochemical oxidation (high NO_x); POCP (Jenkin & Hayman, 1999; Derwent et al. 1998; high NO_x); baseline (CML, 1999)

** Ref: Heijungs et al., 1992, in Nordic Guidelines on Life-Cycle Assessment, Nord 1995:20, Nordic council of Ministers, Copenhagen.

7.5 Kategorie dopadu EUTROFIZACE

Výpočet výsledků indikátoru kategorie tvorba eutrofizace								
CHSK	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	N ₂ O	P	N	NH ₃	NO _x jako NO ₂	Celkem
PO ₄ ³⁻ ekv. (mg)	PO ₄ ³⁻ ekv. (mg)	PO ₄ ³⁻ ekv. (mg)	PO ₄ ³⁻ ekv. (mg)	PO ₄ ³⁻ ekv. (mg)	PO ₄ ³⁻ ekv. (mg)	PO ₄ ³⁻ ekv. (mg)	PO ₄ ³⁻ ekv. (mg)	PO ₄ ³⁻ ekv. (mg)
Charakterizační faktor								
0,022	0,1	0,33	0,13	3,06	0,42	0,35	0,13	-
Česká jablka								
4996,11	4,26	39,65	0,00	1139,19	1381,01	2,83	75867,94	83431,00
Italská jablka								
19860,17	15,16	239,24	0,00	4498,81	5535,21	6,47	212233,74	242388,79
Rozdíl ČR - Itálie								
-14864,06	-10,9	-199,59	0	-3359,62	-4154,2	-3,64	-136365,8	-158957,79

Ref.: Heijungs et al. 1992

Fáze života	Česká jablka		Italská jablka		Rozdíl ČR - Itálie
	(mg PO ₄ ³⁻ ekv.)	(%)	(mg PO ₄ ³⁻ ekv.)	(%)	(mg PO ₄ ³⁻ ekv.)
Ovocná školka	509,80	1	2518,56	1	-2008,76
Založení sadu	13830,21	17	12086,44	5	1743,77
Produkce	68636,8	83	225978,3	93	-157342
Celkem	83431,00	100	242388,79	100	-158957,79

Ref.: Heijungs et al. 1992

8. Interpretace životního cyklu, závěry

Cílem studie LCA bylo co možná nejpřesnější porovnání hlavních environmentálních vlivů souvisejících s životním cyklem produktů:

- Jablko vypěstované a prodané v ČR
- Jablko vypěstované v Itálii a prodané v ČR

Produkt je potravinou s prokazatelně příznivými vlivy na lidské zdraví. Pro potřeby studie nebyl mezi produkty identifikován funkční rozdíl.

Vstupní data použitá pro zpracování studie LCA jsou z převážné části modelová – nepocházejí z konkrétní výroby posuzovaných produktů, ale z oficiálních statistik a kvalifikovaných odhadů oborových kapacit.

Již ze základních charakteristik posuzovaných produktových systémů (pěstování a distribuce českých a italských jablek) lze vysledovat zásadní rozdíly. České sady představují zhruba 15 % rozlohy sadů italských, produkce českých jablek zhruba 7 % italské produkce. V Itálii je pěstování jablek intenzivnější – výnos z plochy je v Itálii více než dvojnásobný oproti ČR. To je důsledek větší hustoty ovocných stromů, jejich častější obnovy i vyššího množství aplikovaných živin a pesticidů. V této souvislosti by bylo přínosné vyhodnotit jednotlivé způsoby produkce ve vztahu k únosné kapacitě území, což je však úkol zcela mimo kapacity řešeného projektu.

U kategorie dopadu Globální oteplování je rozdíl mezi produkty velmi výrazný. Na 1 t českých jablek připadá 99,85 kg CO₂ekv., zatímco na 1 t italských jablek 228,06 kg. Zátěž související s životním cyklem italských jablek je tak o 130% větší než u jablek českých. Poměr produkce CO₂ekv. v jednotlivých fázích životního cyklu obou produktů je velmi podobný. Zcela zásadní fází je výroba (a související doprava), která v obou případech znamená zhruba 85 % celkové produkce. K úbytku potenciální produkce CO₂ naopak dochází ve fázi odpad prostřednictvím recyklace. U italských jablek představuje recyklace úsporu zhruba 9 % celkové produkce CO₂ekv. v důsledku úspory primárních surovin. V ČR se jedná pouze o 2 % - vzhledem k nižšímu pokrytí protikroupovými sítěmi a tedy i menším potenciálním využitím recyklované oceli. Ve výsledku se tak nejedná o skutečnou úsporu, ale pouze o snížení dopadů využití oceli ke stavbě protikroupových sítí.

Kategorie Poškození ozonové vrstvy je dotčena u obou produktů pouze ve fázi výroby. Produkce CFC-11 ekv. je u italských jablek o zhruba 120 % vyšší, i tak však dosahuje hodnoty pouhých 12,6 mg.

Kategorie dopadů Acidifikace představuje ještě větší rozdíl mezi produkty než Globální oteplování. Produkce SO₂ekv. je v případě italských jablek o 255 % vyšší než u českých jablek, celkově 3756,45 g. I zde je v případě obou produktů zcela zásadní fáze produkce a i zde dochází ve fázi odpad k redukci celkové emise. Oproti kategorii Globální oteplování však pouze minimálně (1 – 2 % celk. objemu).

Podobné výsledky byly získány i v kategorii dopadů Tvorba fotooxidantů. Výsledky italských jablek jsou o zhruba 249 % vyšší a představují 505,59 g C₂H₂ ekv. na 1 t. V případě italských jablek připadá 96 % produkce emisí na fázi produkce, v případě českých jablek má význam i fáze ovocné školky (19 %). I v kategorii Tvorba fotooxidantů dochází k mírné redukci emisí ve fázi odpadů (1 – 5 %).

Zásadní roli hraje produkce i v kategorii dopadů Eutrofizace. Výstupy PO₄³⁻ ekv. jsou v případě italských jablek o zhruba 190 % vyšší a představují produkci 242,39 g. Produkce (se související dopravou) je příčinou 95 % emisí PO₄³⁻ ekv. u italských jablek.

Do výpočtu nebyly z důvodu omezené kapacity projektu a absence v použité databázi zahrnuty spotřeby pesticidů a zhruba 23 % hm. hnojiv. Spotřeba jednotlivých prostředků tak byla pouze přímo porovnána, bez zahrnutí do jednotlivých kategorií dopadu. V případě hnojiv je u všech vyjádřených hnojiv vyšší spotřeba na DJ u italských jablek. Celkově na 1 t italských jablek připadne o 1,5 kg nezahrnutých hnojiv více. V celkové spotřebě hnojiv (včetně hnojiv do výpočtu zahrnutých) připadne na 1 t italských jablek o zhruba 6,5 kg hnojiv více.

V případě pesticidů je hodnocení celkové spotřeby velmi složité vzhledem k velkému množství používaných přípravků s různým složením, vlastnostmi a vlivy na složky ŽP. Celkově je v případě italských jablek spotřeba pesticidů na 1 t produkce o zhruba 0,25 kg vyšší.

Výsledky jednotlivých kategorií dopadů jsou do určité míry ovlivněny rozdílnou dostupností posuzovaných produktů. Česká republika není v produkci jablek soběstačná a přibližně 50 % jablek je třeba dovážet. Část roku tak nejsou česká jablka tržně dostupná. Itálie je naopak významným světovým producentem a italská jablka jsou k dostání po celý rok. V průměru je tak české jablko "zatíženo" dopady skladováním po zhruba 3 měsíce a italské jablko po dobu zhruba 6 měsíců. Výsledky italských jablek jsou touto skutečností zhoršeny, nikoliv ovšem významně s ohledem na celkové výsledky jednotlivých kategorií dopadu. Nedostatkovost českých jablek po celý rok lze vnímat jednoznačně jako reálný nedostatek posuzovaného produktového systému.

Z výše uvedených výsledků lze konstatovat, že dopady produkce a distribuce jablek v posuzovaných kategoriích dopadu (globální oteplování, poškozování ozonové vrstvy, acidifikace, tvorba fotooxidantů, eutrofizace) jsou 2 – 3,5 násobně vyšší v případě jablek italských. V souladu s předpoklady studie je jednoznačnou příčinou zásadního množství vyprodukovaných vlivů produkce jablek a s ní související doprava.

9. Kritické přezkoumání

Bylo provedeno osobou, která nebyla součástí řešitelského týmu – Ing. Janem Matějkou ke dni 15.4.2009. (viz protokol o provedení kritického přezkoumání externím subjektem).

Příloha

Výsledky inventarizační analýzy jsou k dispozici pouze v el. podobě. (Např. na stránkách www.ekoport.cz).