KONSTRUKCE SYMETRICKÝCH INPUT-OUTPUT TABULEK NA ODPRACOVANOU HODINU: METODICKÉ PROBLÉMY A PŘÍSTUPY

Jaroslav Zbránek*

Úvod

Symetrické input-output tabulky, které jsou součástí systému národních účtů, představují významný analytický nástroj využitelný pro řadu ekonomických (ekonomických) modelů umožňujících při znalosti technicko-ekonomických vztahů hodnotit dopady různých událostí na ekonomiku (Hronová, 2009). Zatímco tabulky dodávek a užití zobrazují spíše strukturu národního hospodářství ve smyslu prezentace struktury produkce a mezispotřeby podle odvětví, představují symetrické input-output tabulky spíše možnost poskytnout odpovědi na otázky typu „jak se změni agregátní nabídka, pokud se změni agregátní poptávka vyvolaná určitými exogenními vlivy“. Exogenními vlivy mohou být například různé vládní zásahy v podobě změn daňových sazeb či regulace, dále podpora investic, podpora hypoték, environmentální zákony a nové technologie, jak uvádí například (Vavřila, 2006). V České republice sestavuje symetrické input-output tabulky Český statistický úřad, který dosud publikoval tyto tabulky pouze v komoditním členění (produkt x produkt) za národní hospodářství jako celek a za kalendářní rok.

Počet odpracovaných hodin představuje jeden z možných způsobů popisu vstupu práce do procesu produkce. Přibližně od 70. let 20. století byla provedena řada analýz, které vycházely z input-output modelů a byly zaměřeny na čas a jeho využití v rámci německé ekonomiky. Nutno podotknout, že analýzy sledovaly odlišné cíle, neboť se věnovaly trhu práce a pracovním oborům.¹ Ve srovnání s cílem sledovaným v tomto článku bylo pro zmíněné analýzy využito rozšířených input-output tabulek, které jsou vyjádřeny v jiných než peněžních jednotkách. Pischner a Stäglin využívají ve své analýze, popsané v (Pischner, 1976), rozšířené symetrické input-output tabulky vyjádřené v počtech zaměstnanců zapojených do výroby. Rozšířenými input-output tabulkami se Stäglin zabývá rovněž v (Stäglin, 1973), kde popisuje transformaci klasických input-output tabulek vyjádřených v peněžních jednotkách do podoby input-output tabulek vyjádřených v počtech zaměstnanců. Zde rozděluje práci zaměstnanců

* Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky (jaroslav.zbranek@vse.cz).

Článek vznikl s podporou projektu Interní grantové agentury *Jednofaktorová a vícefaktorová produktivita v kontextu meziodvětvových tabulek a kompozitních indikátorů*, VŠE č. 19/2011.

1 Výzkumem v oblasti trhu práce se v té době zabýval Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung.

na tu, která je zaměřena na výrobu meziproduktů, a na tu, která již směřuje k finálnímu produktu.

Pro vyjádření těchto tabulek na odpracovanou hodinu je třeba zaměřit pozornost na vstup práce v podobě počtu odpracovaných hodin v jednotlivých odvětvích činnosti a na metodiku odhadu tohoto celkového počtu odpracovaných hodin. Symetrické input-output tabulky na odpracovanou hodinu mohou představovat užitečný analytický nástroj zejména ve vztahu k posuzování vývoje produktivity práce, případně v širším kontextu souhrnné produktivity všech faktorů. Problematikou produktivity práce a souhrnné produktivity všech faktorů se blíže zabývá (Vltavská, 2011), v rozšířeném pojetí se zahrnutím služeb práce a kapitálu viz (Sixta, 2011). Vzhledem k tomu, že národní hospodářství se z hlediska strukturálního mění spíše pozvolným než skokovým tempem, mělo by být možné využít symetrické input-output tabulky na odpracovanou hodinu k posouzení vývoje produktivity práce i v kratších než ročních intervalech. Přitom počet odpracovaných hodin v jednotlivých odvětvích, před transformací do komoditní klasifikace by v modelu představoval měněný parametr, na jehož základě lze posuzovat z krátkodobého hlediska spíše než vývoj produktivity práce vývoj výkonu celého národního hospodářství s ohledem na strukturu a rozsah dostupných dat pro potřeby odhadů čtvrtletních národních účtů.

Uvedené vstupní údaje je nutné pro samotný přepoččet symetrických tabulek na odpracovanou hodinu nejprve vhodným způsobem transformovat z odvětvové klasifikace do klasifikace komoditní. K tomuto účelu je využita transformace v podobě symetrizace pomocí inverzní matice produkce a diagonalizované matice produkce (Eurostat, 2008).

V současné době se potýkáme s řadou úskalí zejména v souvislosti s mimořádnou revizí národních účtů (ČSÚ, 2011), která ovlivňuje odhad symetrických input-output tabulek na odpracovanou hodinu hned ze dvou důvodů. Jednak dochází ke změně používaných klasifikací, ale zároveň jsou do hodnot ukazatelů zahrnuty metodické úpravy, které zpravidla vzešly ze zdokonalení odhadů či modelových propočtů. První uvedená změna má za následek pouze změny ve struktuře komoditní či odvětvové, druhý typ uvedených změn má však mnohdy za následek i změny hodnot jednotlivých ukazatelů na úrovni národního hospodářství.

Cílem článku je podrobně diskutovat metodické problémy spojené se sestavením symetrických input-output tabulek na odpracovanou hodinu, nalézt převodový můstek mezi komoditní a odvětvovou strukturou, a připravit tak metodiku sestavení symetrických input-output tabulek na odpracovanou hodinu.

1. Zdroje dat

Jedním z podstatných datových zdrojů pro sestavení symetrických input-output tabulek na odpracovanou hodinu budou klasické symetrické input-output tabulky, sestavované a publikované Českým statistickým úřadem (ČSÚ), podrobněji viz část 2.1. Druhým neméně podstatným datovým zdrojem jsou údaje o počtu odpracovaných hodin v jednotlivých odvětvích za období toho kalendářního roku, za nějž jsou symetrické input-output tabulky (SIOT) sestavovány. Výběr vhodného datového zdroje,

který bude obsahovat údaje o počtu odpracovaných hodin v potřebném metodickém vymezení a v nezbytné struktuře, je podrobně diskutován v části 2.2. Jako datový zdroj jsou použity SIOT publikované ČSÚ. Jedná se o SIOT v komoditním členění (produkt x produkt) založené na metodě technologie výroby produktu. Předpokladem použití této metody je výroba produktů stejnou technologií bez ohledu na odvětví, ve kterém je produkt vyroben (ČSÚ, 2011). Kromě těchto SIOT existují ještě další tři metody sestavení SIOT, které jsou popsány v (Eurostat, 2008). Tyto se liší jednak v předpokladech, které je pro jejich sestavení potřeba dodržet, ale také v členění složek zdrojů a užití. Takto lze využít například metodu založenou na předpokladu technologie odvětví, kdy se předpokládá, že každé odvětví má svou specifickou strukturu vstupů, bez ohledu na to, jaké produkty jsou v odvětví vyráběny. Využití této metody vede k sestavení SIOT, které jsou opět v komoditním členění. Zbývající dvě metody vedou k sestavení SIOT v odvětvovém členění. V tomto případě jedna metoda předpokládá specifickou strukturu tržeb každého odvětví bez ohledu na to, jaké produkty jsou v odvětví vyráběny, a poslední metoda předpokládá specifickou strukturu tržeb podle produktů bez ohledu na odvětví, ve kterém je produkt vyroben.

1.1 Symetrické input-output tabulky jako datový zdroj

SIOT představují výchozí datový zdroj. Jejich podobu ve velmi zjednodušené formě přibližuje tabulka 1. Jelikož publikované SIOT jsou z hlediska obsahu poskytovaných informací poměrně prostorově náročné, jedná se spíše o určité schéma jejich podoby.

Tabulka 1

Symetrické input-output tabulky

Tabulka dodávek		Produkt	Mezispotřeba		Konečné užití	Užití celkem
CZ-CPA	Celkem		CZ-CPA	Celkem		
		CZ-CPA				
		Mezispotřeba celkem				
		Náhrady zaměstnancům				
		Provozní přebytek				
		Hrubá přidaná hodnota				
		Produkce				

Pramen: Hronová (2009), úpravy autora.

S ohledem na sledovaný cíl je předmětem zájmu pouze část těchto SIOT. Jedná o symetrickou matici produkce, která je uvedena v levé části v tabulce dodávek. Na straně užití má pro naši potřebu význam zabývat se pouze symetrickou maticí mezispotřeby, která je zobrazena v pravé horní části tabulky 1. Zbývající část strany

užití, což jsou složky konečného užití, ani údaje o dovozu, který je součástí tabulky dodávek, nemají příliš logické opodstatnění k transformaci na odpracovanou hodinu. Je to z toho důvodu, že hledisko počtu odpracovaných hodin je významné z hlediska tvorby výstupu ekonomiky, nikoliv však z hlediska užití či spotřeby tohoto výstupu. V poslední, spodní části tabulky, jsou pod symetrickou maticí mezispotřeby zobrazeny složky hrubé přidané hodnoty.

Uvedenou podobu SIOT je zároveň vhodné doplnit alespoň zčásti doplňujícími informacemi o mechanismu jejich sestavování za Českou republiku (ČR). Východiskem pro sestavení SIOT jsou vybilancované tabulky dodávek a užití, které zahrnují v podstatě stejné informace jako SIOT. Zásadním rozdílem je zejména forma prezentace těchto údajů. SIOT jsou vyjádřeny v ČR v komoditním členění, pokud jde o řádky i sloupce matice produkce i mezispotřeby, naopak tabulky dodávek a užití nejsou nevyhnutelně symetrické. Rozčlenění údajů je v řádcích podle komoditní klasifikace CZ-CPA, zatímco sloupcově udávají odvětvovou strukturu produkce národního hospodářství. Významným rozdílem je rovněž ocenění složek užití, neboť tyto jsou v tabulkách dodávek a užití většinou uvedeny v kupních cenách, tedy včetně všech daní, dotací a případných obchodních či dopravních přírážek. Pro SIOT je však nutné transformovat složky užití do cen základních, které udávají ceny přímo u výrobce. Hrubou přidanou hodnotu a její složky uvedené ve spodní části tabulky 1 je pak zpravidla nutné transformovat z odvětvového členění do podoby, která sleduje tyto ukazatele podle komodit.

Vzhledem k tomu, že SIOT jsou získány z tabulek dodávek a užití matematickou transformací, je jejich sestavení založeno na určitých předpokladech. V ČR se při sestavení SIOT aplikuje metoda technologie výroby produktu, která předpokládá, že každý produkt je vyroben stejnou technologií se stejnou strukturou vstupů. Tento předpoklad však nelze pokládat za obecně platný v současné praxi, kdy podniky vyrábějí mnohdy širokou škálu produktů a struktura vstupních nákladů se tak může napříč těmito podniky významně lišit. Dalším předpokladem pro sestavení SIOT je existence tzv. čistých odvětví. V případě čistých odvětví se předpokládá, že vykazujícími jednotkami jsou jednotky stejnorodé produkce. Zdrojová data pro sestavení tabulek dodávek a užití a tedy i SIOT vycházejí z převažující činnosti institucionálních jednotek, které v ČR předkládají statistické výkazy. Definice jednotek stejnorodé produkce a institucionálních jednotek je uvedena např. v (Hronová, 2009). Pro zajištění platnosti uvedených předpokladů a korektní matematický převod je tedy třeba zajistit symetrii matice produkce, která vychází z tabulek dodávek a užití, tedy že je stejný počet odvětví podle klasifikace CZ-NACE jako počet komodit podle klasifikace CZ-CPA. Dále je třeba upravit matici produkce tak, aby odpovídala čistým odvětvím. Tím bude matice produkce nejen symetrická, ale zároveň diagonální.

Během roku 2011 byly ukazatele národního účetnictví za ČR podrobeny mimořádné revizi, jejíž hlavní součástí byl přechod z dosud užívané Odvětvové klasifikace ekonomických činností (OKEČ) na národní mutaci harmonizované odvětvové klasifikace CZ-NACE a zároveň došlo k přechodu z komoditní Standardní klasifikace produkce (SKP) na národní mutaci klasifikace produkce CZ-CPA. Přechod na obě nové klasifikace nebyl zdaleka bezproblémový, navíc součástí mimořádné revize byla

v mnohých případech i implementace nových metod odhadů některých ukazatelů, které více přiblížily odhady těchto ukazatelů realitě. Nutno podotknout, že revidované SIOT, které jsou již vyjádřeny v nových klasifikacích a zahrnují další metodické změny², byly publikovány teprve ke konci roku 2011. Nově publikované SIOT v komoditním členění představují výchozí stav pro aplikaci níže popsané metody transformace SIOT na odpracovanou hodinu.

1.2 Odpracované hodiny a metoda jejich odhadu za jednotlivá odvětví

Evropský systém účtů (Eurostat, 1995) definuje počet odpracovaných hodin jako celkový počet hodin skutečně odpracovaných zaměstnancem nebo osobou samostatně výdělečně činnou během účetního období.

Informaci o počtu odpracovaných hodin v jednotlivých sekcích podle klasifikace CZ-NACE v národním hospodářství zveřejňuje na svých internetových stránkách společně s dalšími ukazateli národních účtů Český statistický úřad (ČSÚ). V rámci národních účtů je údaj o počtu odpracovaných hodin důležitý zejména pro odvození jednoho z poměrových ukazatelů, kterým je přidána hodnota na pracovníka v jednotlivých odvětvích národního hospodářství. Pro tento ukazatel je však podstatné, aby počet pracovníků zohledňoval délku jejich úvazků, aby neposkytoval zkreslené informace způsobené tím, že podniky, klasifikované do určitých odvětví, využívají pro svoji činnost práci jednotlivců v podobě dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr (dohody o pracovní činnosti a dohody o provedení práce). Přitom počet hodin práce těchto pracovníků během týdne zpravidla nedosahuje standardního týdenního pracovního fondu čtyřiceti hodin (MPSV, 2010). Proto je pro analýzy související se vstupem práce v podobě počtu pracovníků preferován přepočtený počet pracovníků na plnou pracovní dobu (FTE). Vzhledem k tomu, že popsaný analytický nástroj slouží velkou měrou v rámci bilancování hrubého domácího produktu (HDP) v systému tabulek dodávek a užití, je kladen velký důraz na kvalitu odhadů o pracovnících v národním hospodářství. K bilancování HDP v systému tabulek dodávek a užití podrobněji viz např. (Hronová, 2009) nebo (Eurostat, 2008).

Pro potřebu ročních odhadů se vychází z údajů ročního statistického zjišťování o úplných nákladech práce (ÚNP 4-01), viz (ČSÚ, 2008). V posledních letech je však hojně využíváno administrativních zdrojů dat pro tyto účely. Využití administrativních datových zdrojů se blíže věnuje např. (Musil, 2010). Do statistického zjišťování ÚNP 4-01 jsou zahrnuty jednotky z podnikatelské, ale i nepodnikatelské sféry. Jednotlivé mutace statistického výkazu ÚNP 4-01 se liší strukturou zjišťovaných údajů z hlediska jejich podrobnosti. Jedná se o kombinovaný typ statistického zjišťování plošného a výběrového. Rozhodnou skutečností pro určení, jakou mutaci výkazu je zpravodajská jednotka zařazena do zjišťování povinná vyplnit, závisí na velikosti jednotky podle počtu zaměstnanců a příslušnosti k institucionálnímu sektoru. Tyto informace získává ČSÚ z Registru ekonomických subjektů (RES), který ČSÚ zároveň spravuje.

2 Blíže k mimořádné revizi 2011 a souvisejícím metodickým změnám viz ČSÚ, 2011.

Aby měl ČSÚ k dispozici stejnou strukturu údajů za celé národní hospodářství v rozsahu nejširší mutace výkazu, je nutné na základě zjištěných údajů z užších mutací odhadnout naplnění výkazu v nejširší mutaci za danou jednotku. Rovněž je nutné odhadnout na základě takto zjišťovaných údajů strukturu za jednotky, které nejsou součástí výběrového souboru a provést tak odhad na úplnost národního hospodářství. Takto odhadnutá data v souladu s ESA představují jeden ze stěžejních datových zdrojů za účelem dosažení stanoveného cíle.

Připomeňme, že v rámci metodické revize došlo nejen k reklasifikaci z původní Odvětvové klasifikace ekonomických činností (OKEČ) do aktuálně využívané odvětvové klasifikace CZ-NACE, ale také ke změně úrovně a struktury ukazatelů zaměstnanosti vlivem nové, přesnější metody odhadu počtu pracovníků, zejména pokud jde o odhady vstupu práce pracovníků na dohody o pracovní činnosti.

1.3 Data o produkci průmyslových odvětví v naturálních jednotkách

Komoditní členění SIOT na odpracovanou hodinu umožní nahlédnout na produktivitu práce z poněkud odlišného úhlu pohledu, kterým je kvantifikace pracovní výroby jednotlivých produktů podle klasifikace CZ-CPA.

V souvislosti s produkty je kvantifikace pracovní výroby namísto produktivity práce i z hlediska terminologického vhodnější, neboť produktivitu práce má význam posuzovat na úrovni institucionální či jednotky stejnorodé produkce, na úrovni odvětví činnosti, institucionálního sektoru či na úrovni národního hospodářství. Rovněž přidaná hodnota je tvořena právě uvedenými subjekty národního hospodářství, nikoliv však jednotlivými produkty. Produktivita práce představuje poměrový ukazatel výstupu v národohospodářském pojetí v podobě hrubé přidané hodnoty, případně HDP (na úrovni národního hospodářství) na jednotku vstupu práce v podobě odpracovaných hodin. Vzhledem k tomu, že produkt netvoří přidanou hodnotu, ale je pouze prostředkem dosažení přidané hodnoty, vybízí se otázka, zda není v souvislosti s vyjádřením SIOT na odpracovanou hodinu žádoucí posuzovat produktivitu práce spíše z hlediska pracovní výroby produktu. V této souvislosti je však nutné si uvědomit, že pro sestavení SIOT v komoditním členění se předpokládá určité zjednodušení v podobě existence čistých odvětví.

Nicméně tento přístup naráží na řadu úskalí, z nichž některá již byla zmíněna, další se vztahují k udržitelnosti předpokladu metody technologie výroby produktu, neboť tato předpokládá, že každý produkt je vyrobený stejnou technologií výroby. Ve skutečnosti tomu však většinou z řady různých důvodů nebývá. Stejný produkt lze vyrobit jednak různými pracovními postupy, s využitím různých strojů, obecněji řečeno v souladu s ekonomickou teorií, stejný produkt, resp. stejné množství produktů lze dosáhnout kombinací různého množství vložené práce a vloženého kapitálu do procesu produkce. Rovněž je třeba vzít v potaz, že stejný produkt může být pro jednoho výrobce produktem hlavním v jeho portfoliu a u jiného produktem vedlejším. V takových případech lze očekávat i odlišnou strukturu vynaložených vstupů souvisejících s výrobou daného produktu. Nicméně i při zanedbání odlišností od přijatých předpokladů v reálném národním hospodářství je třeba si uvědomit i další komplikace, popsané v následujícím

odstavci, související zejména s velmi širokým spektrem produktů, které jsou v celém národním hospodářství vyráběny.

Posuďme nyní dostupnost datových zdrojů potřebných pro kvantifikaci pracnosti. V ideálním případě by byla potřebná znalost úrovně výroby produktů ve fyzických jednotkách a samozřejmě znalost počtu hodin potřebných k jejich výrobě. ČSÚ sestavuje údaje o produkci v popsané struktuře na základě výsledků statistického zjišťování v průmyslu Prům 2-01 (ČSÚ, 2008), odkud jsou k dispozici údaje v naturálních jednotkách. V této souvislosti je však nutné poznamenat, že údaje o počtu odpracovaných hodin vykázané statistickou jednotkou v rámci zjišťování ÚNP 4-01 představují úhrn počtu odpracovaných hodin v dané jednotce za určitou periodu, nicméně tento údaj o čase není nikterak členěn podle vyráběných produktů. Odvození určité průměrné pracnosti produktu podle klasifikace CZ-CPA by si vyžádalo celou řadu cyklických operací. Použití tohoto datově nesmírně náročného přístupu, využívajícího navíc individuální data, se nejeví jako racionální. Uvedená metoda by navíc byla postačující maximálně na úrovni jednotlivých vykazujících statistických jednotek, u nichž však nelze předpokládat, že by je bylo možné považovat za jednotky stejnorodé produkce, které se zabývají výrobou jediného produktu. Tudíž alokace počtu odpracovaných hodin mezi vyrobené produkty by byla téměř vždy sporná již na úrovni těchto statistických jednotek.

Další překážkou použití této metody je nekonzistence těchto „surových“ dat s údaji publikovanými v rámci národních účtů. Údaje v národních účtech, přestože vycházejí ze zjištěných dat, zahrnují celou řadu koncepčních a metodických úprav, které mají obecně za úkol doplnit zjištěná data o data nezjištěná nebo záměrně chybně vykázaná. Je třeba také zmínit, že uvedený způsob řešení by zcela pomíjel poskytované služby, které zejména v poslední době nabývají stále více na významu.

Posuzování produktivity práce z pohledu pracnosti výroby produktů tedy není nezbytné díky přijatým předpokladům souvisejícím s produkcí čistých odvětví a metodě technologie výroby produktu a na vektor hrubé přidané hodnoty v komoditním členění lze nahlížet jako na hrubou přidanou hodnotu čistých odvětví. Toto pojetí pak neodporuje definici přidané hodnoty a produktivitu práce lze chápat klasickým způsobem jako poměr výstupu v podobě přidané hodnoty a počtu odpracovaných hodin.

Přes veškeré překážky související se statistickým zjišťováním Prům 2-01 je vhodné i s tímto datovým zdrojem nadále počítat coby s doplňkovým datovým zdrojem; je možné jej využít při následném ověřování transformovaných dat, zejména u těch průmyslových odvětví, v nichž na trhu nepůsobí příliš mnoho výrobců a většinový produkt těchto výrobců lze považovat za obecně srovnatelný: jedná se především o výrobu elektrické energie v energetických odvětvích a o výrobu plynu a ropných produktů v případě rafinerií. V této souvislosti je vhodné zmínit konsolidaci energetických odvětví, jejímž smyslem je opravit hodnotu produkce a mezispotřeby, která může být díky obchodování, resp. přeprodejům těchto komodit prostřednictvím obchodníků nadhodnocena. Problematiku konsolidace energetických odvětví popisuje (Zbránek, 2009).

Uvedené skutečnosti téměř jednoznačně ukazují, že pro potřeby dosažení stanoveného cíle je využití publikovaných SIOT v komoditním členění vhodné.

2. Metodika transformace ukazatele odpracovaných hodin z odvětvového do komoditního členění

Údaje o vstupu práce ve formě odpracovaných hodin jsou k dispozici v členění podle odvětví činnosti, přesněji řečeno podle odvětví převažující ekonomické činnosti, podle klasifikace CZ-NACE. Na druhou stranu, publikované SIOT jsou za národní hospodářství historicky publikovány v členění podle komoditní klasifikace CZ-CPA. Mají-li být SIOT vyjádřeny na odpracovanou hodinu, je nezbytné obě roviny náhledu na příslušné ukazatele sjednotit. V tomto případě je cílem transformace ukazatele počtu odpracovaných hodin z odvětvové klasifikace do klasifikace komoditní.

Prvním krokem naznačené metody je uvést výchozí odvětvové členění ukazatele počtu odpracovaných hodin do souladu s členěním použitým v rámci SIOT. Při sestavování SIOT je nutné určitá odvětví, resp. komodity sloučit, pokud některé z nich jsou v celém řádku nebo sloupci matice produkce či mezipotřeby nulové. K takovému slučování zpravidla dochází proto, aby nevycházely lineárně závislé kombinace, které by nevedly k požadovaným výsledkům. Proto i vektor počtu odpracovaných hodin je nutné upravit v souladu se symetrickou maticí produkce a mezipotřeby.

Následně lze přistoupit k samotné transformaci tohoto ukazatele, přičemž výsledkem bude ukazatel vyjadřující celkový počet hodin odpracovaných při výrobě daného produktu. Za tímto účelem bylo třeba přijmout určitý předpoklad o povaze transformovaného ukazatele, týkající se alokace počtu odpracovaných hodin v jednotlivých odvětvích mezi jednotlivé komodity podle klasifikace CZ-CPA. Za nejčistší řešení považujeme přistoupit k transformaci tohoto ukazatele obdobným způsobem jako v případě transformace ukazatele hrubé přidané hodnoty ze systému tabulek dodávek a užití. Ta je rovněž v odvětvovém členění a je nezbytnou součástí symetrických input-output tabulek. Postup transformace ukazatele hrubé přidané hodnoty pro symetrické input-output tabulky je popsán v Manuálu systému tabulek dodávek a užití a input-output tabulek (Eurostat, 2008). Pro transformaci ukazatele počtu odpracovaných hodin bude využito matematické formule popsané vztahem (1), který využívá symetrizace matice produkce.

$$z = h(V^T)^{-1} \text{diag}(q) \quad (1)$$

V uvedeném vztahu se jedná o součin tří matic, kde h představuje matici, resp. v tomto případě vektor počtu odpracovaných hodin v členění podle odvětvové klasifikace CZ-NACE. Další matice ve vztahu $(V^T)^{-1}$ je inverzní maticí produkce, kde v řádcích je produkce rozdělena podle kódů komoditní CZ-CPA a ve sloupcích podle odvětvové klasifikace CZ-NACE. Třetí matice vstupující do vztahu $\text{diag}(q)$ je diagonalizovanou maticí produkce. Diagonalizovaná matice produkce představuje určité zjednodušení v podobě předpokladu čistých odvětví, která produkují stejnorodou produkci odpovídající danému odvětví. Výsledná matice z představuje matici, resp. vektor počtu odpracovaných hodin po transformaci. Ve skutečnosti se jedná o vektor počtu odpracovaných hodin v členění podle komoditní klasifikace CZ-CPA. Z praktických důvodů bylo potřeba uvedený postup rozdělit do dvou kroků, které jsou popsány vztahy (2) a (3).

$$T = (V^T)^{-1} \text{diag}(q) \quad (2)$$

Vztahem (2) je při použití zjednodušujícího předpokladu existence čistých odvětví odvozena diagonální matice, udávající odvětvovou, resp. komoditní strukturu produkce. Součet prvků na diagonále matice T je roven jedné.

$$z = hT \quad (3)$$

Ve druhém kroku je pak dosaženo výsledné matice z , která je transformována z odvětvové klasifikace do komoditní klasifikace pomocí komoditní struktury produkce.

Aby však bylo možné vyjádřit SIOT na odpracovanou hodinu, je nutné všechny prvky matice produkce dělit počtem odpracovaných hodin převedených do komoditní struktury. Vzhledem k tomu, že matice produkce v systému SIOT je diagonální, pak transformaci matice produkce z klasických SIOT na odpracovanou hodinu bude zřejmě vyjadřovat vztah (4).

$$Q^* = \text{diag}(q) [\text{diag}(z)]^{-1} \quad (4)$$

Výsledná matice produkce Q^* je opět diagonální a vyjadřuje produkci podle jednotlivých komodit na odpracovanou hodinu. Předpokladem je, že obdobným způsobem lze transformovat rovněž matici mezispotřeby. Matice mezispotřeby v klasických SIOT je vyjádřena vztahem (5).

$$S = UT \quad (5)$$

V uvedeném vztahu představuje matice U matici mezispotřeby z tabulek dodávek a užití. Matice T je totožná s maticí, která je dána vztahem (2). Matice S tedy představuje symetrickou matici mezispotřeby, která je součástí SIOT.

Pro SIOT na odpracovanou hodinu je pak nutné upravit matici S obdobně jako diagonalizovanou matici produkce $\text{diag}(q)$. Transformační vztah matice mezispotřeby by tedy měl být dán vztahem (6).

$$S^* = S(z)^{-1} \quad (6)$$

V uvedeném vztahu představuje S^* symetrickou matici mezispotřeby, jejíž prvky jsou přepočteny na odpracovanou hodinu.

Aby byly SIOT na odpracovanou hodinu kompletní, zbývá transformovat vektor hrubé přidané hodnoty tak, aby vyjadřoval rovněž přepočet na odpracovanou hodinu. Transformace matice, resp. vektoru hrubé přidané hodnoty je popsána vztahy (7) a (8). Přitom vztah (7) popisuje transformaci vektoru přidané hodnoty z tabulek dodávek a užití (matice W), jenž je vyjádřen v odvětvovém členění podle klasifikace CZ-NACE, do komoditní klasifikace pro potřeby klasických SIOT. Vztah (8) pak představuje transformaci vektoru hrubé přidané hodnoty z klasických SIOT, aby tento vyjadřoval

příspěvky jednotlivých produktů k hrubé přidané hodnotě na odpracovanou hodinu, respektive hrubou přidanou hodnotu na odpracovanou hodinu čistými odvětvími.

$$E = WT \quad (7)$$

Ve vztahu (7) je matice W vektorem hrubé přidané hodnoty, daná tabulkami dodávek a užití. Matice T je opět definovaná vztahem (2).

$$E^* = E^T (z)^{-1} \quad (8)$$

Matice E i E^* představují vektory přidané hodnoty, jejichž počet členů je dán počtem produktů v publikovaných klasických SIOT.

Výslednou zjednodušenou podobu SIOT na odpracovanou hodinu ukazuje tabulka 2. Součástí výsledných SIOT na odpracovanou hodinu budou nicméně také ukazatele typu náhrady zaměstnancům či provozní přebytek, které má význam transformovat obdobným způsobem jako ukazatel hrubé přidané hodnoty na odpracovanou hodinu.

Tabulka 2

Symetrické input-output tabulky na odpracovanou hodinu

Tabulka dodávek		Produkt	Mezispotřeba	
CZ-CPA	Celkem		CZ-CPA	Celkem
Q^*		CZ-CPA	S^*	
q^*		Mezispotřeba celkem		
		Hrubá přidaná hodnota	E^*	
		Produkce	q^*	

Závěr

Symetrické input-output tabulky na odpracovanou hodinu představují, resp. mohou představovat užitečný analytický nástroj v souvislosti s posuzováním vývoje produktivity práce. Vzhledem k tomu, že metoda popsána v tomto článku je původní a není v odborné literatuře dosud popsána, stejně jako praktické využití obdobné metody v souvislosti s odhady produktivity práce, bude nezbytné výsledné SIOT na odpracovanou hodinu podrobit pečlivé kritické analýze. Pro zmíněnou kritickou analýzu SIOT na odpracovanou hodinu je nutné nejprve tyto tabulky naplnit reálnými čísly, což bude, stejně jako samotná analýza, předmětem dalšího výzkumu v dané oblasti.

Vzhledem k přijatým zjednodušujícím předpokladům nelze vyloučit, že získaný výsledný model v podobě SIOT na odpracovanou hodinu nemusí odpovídat realitě českého národního hospodářství. Proto bude nezbytné výsledné hodnoty porovnávat s údaji, které jsou k dispozici z jiných zdrojů. Výsledky lze dobře verifikovat například v souvislosti s činností energetických, plynárenských či rafinerských odvětví.

Pro korektní posouzení *vývoje* produktivity práce je nezbytné provést v případě peněžních ukazatelů přepočty do srovnatelné cenové hladiny. Klasické SIOT v komoditní klasifikaci SKP byly přitom historicky publikovány za české národní hospodářství pouze v běžných cenách. Optimální datovou základnou pro posuzování vývoje produktivity práce by byly SIOT sestavené nejen v běžných cenách, ale i v cenách předchozího roku. Toto může být námětem pro další výzkum v dané oblasti.

Obzvláště přínosný by byl input-output model vycházející ze SIOT na odpracovanou hodinu, který by bylo možné použít k odhadu vývoje v nejbližší budoucnosti, a to nejen s ohledem na zaměstnanost v jednotlivých odvětvích, ale například pro odhad přidané hodnoty podle odvětví pro potřeby čtvrtletních odhadů. Lze totiž předpokládat, že struktura vstupů do procesu produkce se v krátkém období významně nemění. Počet odpracovaných hodin v jednotlivých odvětvích by v takovém případě sloužil jako podstatný vstupní parametr. Výsledkem takové aplikace modelu SIOT na odpracovanou hodinu by pak byl odhad klasických SIOT, z nichž by bylo možné odvodit hrubou přidanou hodnotu čistých odvětví, ale také hrubou přidanou hodnotu národního hospodářství jako celku.

Literatura

- ČSÚ. *Roční výkaz o úplných nákladech práce*. 2008. [online]. [http://apl.czso.cz/pll/vykazy/pdf113?xy-k=1477&cd=0](http://apl.czso.cz/pll/vykazy/pdf113?xy=k=1477&cd=0).
- ČSÚ. *Roční výkaz v průmyslu*. 2008. [online]. <http://apl.czso.cz/pll/vykazy/pdfsoub?xid=1346&xtyp=V>.
- ČSÚ. *Symetrické tabulky Input-Output (SIOT)*. 2011. [online]. http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkaout.dod_uziti?mylang=CZ.
- ČSÚ. *Výsledky mimořádné revize ročních národních účtů v roce 2011*. [online]. <http://apl.czso.cz/nufile/RevizeRNU2011.pdf>.
- EUROSTAT. *Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables*. 2008. [online]. <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/statmanuals/files/KS-RA-07-013-EN.pdf>.
- EUROSTAT. *Evropský systém účtů ESA 1995*. [online]. http://apl.czso.cz/nufile/ESA95_cz.pdf.
- HRONOVÁ, S.; FISCHER, J.; HINDLS, R.; SIXTA, J. *Národní účetnictví (Nástroj popisu globální ekonomiky)*. 1.vyd. Praha : C. H. Beck, 2009, s. 231–241.
- MPSV. *Zákoník práce*. 2010. [online]. <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/zakonik-prace/cast4h1.aspx>.
- MUSIL, P.; ZBRANEK, J. Administrative Data in National Accounts. In *AMSE 2010 [CD-ROM]*. Banská Bystrica : Občianske združenie Financ, 2010, s. 266–274. ISBN 978-80-89438-02-0.
- PISCHNER, R.; STÄGLIN, R. Darstellung des um den Keynes'schen Multiplikator erweiterten offenen statischen Input-Output-Modells. *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*. 1976, Jg. 9, H. 3, s. 345–349.
- SIXTA, J.; VLTAVSKÁ, K.; ZBRANEK, J. Souhrnná produktivita faktorů založená na službách práce a kapitálu. *Politická ekonomie*. 2011, roč. 59, č. 5, s. 599–617. ISSN 0032-3233.

- STÄGLIN, R. Der Einsatz der Input-Output-Rechnung zur Quantifizierung direkter und indirekter Beschäftigungseffekte. *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 1973, Jg. 6, H. 4, s. 289–313.
- VAVRLA, L.; ROJÍČEK, M. Sestavování symetrických input-output tabulek a jejich aplikace. *Statistika*. 2006., sv. 43, č. 1, s. 28–43. ISSN 0322-788X.
- VLTAVSKÁ, K.; SIXTA, J. The Possibilities to Estimate Labour Productivity and Total Factor Productivity for Czech Regions. *Statistika*. 2011, č. 4, s. 35–44. ISSN 0322-788X.
- ZBRANEK, J.; MUSIL, P. Konsolidace energetických odvětví při sestavování tabulek dodávek a užití. *Forum Statisticum Slovaca*. 2009, č. 7, s. 203–208. ISSN 1336-7420.

CONSTRUCTION OF SYMMETRIC INPUT-OUTPUT TABLES PER HOUR WORKED: METHODOLOGICAL ISSUES AND APPROACHES

Abstract: The article deals with compilation of symmetric input-output tables per hour worked. The purpose of the paper is to show the process of transformation of classic monetary based input-output tables into physical tables based on hours worked. The paper describes both the possibilities and difficulties of available data sources and used methods. The presented model is based on published product x product symmetric input-output tables and data on hours worked from national accounts. Beside symmetric input-output tables, supply and use tables are used for obtaining product x industry structures. The model is based on the combination of square matrices of intermediate consumption broken down by products, an output matrix broken down by products x industries, and a vector of hours worked broken down by industries. The two approaches to the output matrix structure are a key issue for obtaining a tool for the transformation of data on hours worked in a specific industry into a specific product. These physical symmetric input-output tables are used as a powerful tool for the analysis of labour productivity and labour intensity.

Keywords: Input-output tables, labour productivity, hours worked, labour intensity

JEL Classification: E01, O47