

Mladá veda

Young Science



Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 6, ročník 10., vydané v decembri 2022

ISSN 1339-3189

Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk

Fotografia na obálke: Bunker. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

doc. Ing. Peter Adamišín, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociálnej geografie a regionálneho rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)

Mgr. Jakub Köry, PhD. (School of Mathematics & Statistics, University of Glasgow, Glasgow)

prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)

Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)

doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekonomos s. r. o., Prešov)

prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)

prof. PhDr. Peter Švorc, CSc., predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra veřejné ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

Mgr. Michal Garaj, PhD. (Katedra politických vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Trnava)

REDAKCIA

Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)

Mgr. Martin Hajduk, PhD. (Banícke múzeum, Rožňava)

PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)

RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)

PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FŠŠ UKF, Nitra)

Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.

www.universum-eu.sk

Javorinská 26, 080 01 Prešov

Slovenská republika

METODA ECM A JEJÍ APLIKACE PŘI OCEŇOVÁNÍ TVÁŘECÍCH STROJŮ

THE ECM METHOD AND ITS APPLICATION IN THE VALUATION OF FORMING
MACHINES

Roman Šustek¹

Autor příspěvku působí jako student doktorského studia na Ústavu soudního inženýrství na Vysokém učení technickém v Brně. V disertační práci se věnuje novým přístupům při oceňování tvářecích strojů. Oceňováním movitého majetku se zabývá i při výkonu znalecké činnosti v České republice.

The author of the paper is a PhD student at the Institute of Forensic Engineering at the Brno University of Technology. In his dissertation he deals with new approaches to the valuation of forming machines. He also deals with the valuation of movable property in the performance of expert activities in the Czech Republic.

Abstract

The paper deals with the innovation and concretization of methods for the valuation of a wide group of machines, which consists of forming machines, with an emphasis on the creation of a mechanism for generating pricing parameters. The great variability of forming machines with different characteristics, together with the unavailability of pricing data, often leads to a subjective approach of the appraiser in solving valuation problems and thus to possible omission of essential facts. This approach leads to difficulties in verifying the valuation results and therefore also to the questioning of expert opinions. The ECM method is based on a three-step parameter reduction. The result is the selection of pricing parameters that affect the production cost of the forming machine and thus its initial or market value.

Key words: forming machines, default value, pricing parameters

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá inováci a konkretizáci metod pro oceňování široké skupiny strojů, kterou tvoří tvářecí stroje, s důrazem na vytvoření mechanismu generování cenotvorných parametrů. Velká variabilita tvářecích strojů s různými vlastnostmi spolu s nedostupností cenových údajů často vedou k subjektivnímu přístupu znalce při řešení oceňovacích problémů a tím k možnému opomenutí podstatných skutečností. Tento přístup směřuje k obtížné verifikaci výsledků ocenění a z toho důvodu také ke zpochybňování znaleckých posudků. Metoda ECM je založena

¹ Adresa pracoviště: Ing. Roman Šustek, Ústav soudního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno, Česká republika
E-mail: roman.sustek@vut.cz

na třístupňové redukci parametrů. Výsledkem je výběr cenotvorných parametrů, které ovlivňují výrobní náklady tvářecího stroje a tím i jeho hodnotu výchozí nebo tržní.

Klíčové slova: tvářecí stroje, hodnota výchozí, cenotvorné parametry

Úvod

Oceňování movitého majetku se řadí mezi ekonomické disciplíny, jejichž význam neustále roste. Jedná se o procesy s přesahem zejména do daňové, účetní a právní problematiky. Existuje mnoho situací, ve kterých je ocenění majetku vyžadováno různými subjekty. Mohou to být například bankovní ústavy, pojišťovny, obecné soudy, policie, advokáti a občané.

Mezi základní způsoby oceňování majetku patří ocenění založené na bázi směnné hodnoty, vyjádřené ať již tržní hodnotou majetku, podle mezinárodních standardů pro oceňování, nebo obvyklou cenou majetku ve smyslu zákona o oceňování majetku. Podle všeobecných uznávaných zásad musí být tento způsob ocenění vždy založen na analýze trhu. Realizace těchto analýz však vyžaduje použití věrohodných způsobů provádění srovnávacích analýz tak, aby tyto umožnily správně zohlednit nejen podstatné charakteristiky jeho okolí, a také rozdíly mezi majetkem oceňovaným a majetkem použitým pro porovnání.

Analýza současného stavu poznání

Mezi základní výrobní prostředky každé strojírenské firmy patří obráběcí stroje, tvářecí stroje, slévárenské stroje a zařízení a montážní stroje. Obor obráběcích a tvářecích strojů je vůbec klíčovým segmentem celého strojírenství a vyznačuje se vysokou technikou a technologickou úrovní. Pro oblast technologie tváření jsou využívány tvářecí stroje, které jsou navrhovány tak, aby mohly sloužit širokému spektru výrobních potřeb. Tvářecí stroj lze popsat jako technickou a výrobní soustavu určenou k realizaci technologických tvářecích procesů. Energie k přetvoření od energetického stroje je přenesena do tvářecího procesu nástrojem a je přeměněna na přetvárnou práci a další formy energie. Podrobnější definici tvářecího stroje uvádí norma ČSN 21 0200 (1992), kde je vymezen jako výrobní stroj s tlakovým nebo rázovým účinkem pro zpracování materiálu tvářením, přímočarým nebo rotačním pohybem pracovních částí. Čechura et al. (2015) vymezují tvářecí stroj jako strojní zařízení, které zpracovává materiál tvářením nebo stříháním za studena nebo za tepla mechanickým přetvořením. Tváření je výrobní proces, při němž se mění tvar zpracovávaného materiálu působením vnější síly. Mechanickým přetvořením je myšleno také dělení materiálu stíháním, lámáním, případně drcením.

Hodnota tvářecího stroje se odvíjí od jeho užitečnosti. Kledus a Klika (2017) k tomu dále uvádí: „Čím vyšší je užitečnost oceňovaného objektu, tím vyšší je i možný užitek subjektu s právem k objektu, tím vyšší hodnotu má objekt pro oprávněný subjekt, a tím vyšší je i dosažitelná cena při jeho případném prodeji.“ V tržním přístupu se hodnota stanovuje porovnáním objektu se shodnými nebo srovnatelnými objekty, pro která jsou k dispozici cenové informace (IVS, 2020). Důležitou činností při oceňování tak je porovnání podstatných vlastností oceňovaného tvářecího stroje s vlastnostmi tvářecích strojů srovnatelných s cílem kvantifikovat míru jejich odlišnosti.

V České republice je způsob oceňování majetku upraven zákonem č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Uvedená právní úprava respektuje obecně platné zásady oceňování, není s nimi v rozporu, a je tedy plně

slučitelná s předpisy Evropské unie, její judikaturou a obecnými zásadami práva Evropské unie. Podle § 2 odst. 1 zákona o oceňování majetku (mimo případy, kdy zákon stanoví jiný způsob ocenění) se oceňuje majetek a služba obvyklou cenou. Obvyklá cena je definována v § 2 odst. 2 téhož zákona jako: *„cena, která by byla dosažena při prodejkách stejného, popřípadě obdobného majetku nebo při poskytování stejné nebo obdobné služby v obvyklém obchodním styku v tuzemsku ke dni ocenění. Přitom se zvažují všechny okolnosti, které mají na cenu vliv, avšak do její výše se nepromítají vlivy mimořádných okolností trhu, osobních poměrů prodávajícího nebo kupujícího ani vliv zvláštní obliby. Mimořádnými okolnostmi trhu se rozumí například stav tísně prodávajícího nebo kupujícího, důsledky přírodních či jiných kalamit. Osobními poměry se rozumí zejména vztahy majetkové, rodinné nebo jiné osobní vztahy mezi prodávajícím a kupujícím. Zvláštní oblibou se rozumí zvláštní hodnota přikládaná majetku nebo službě vyplývající z osobního vztahu k nim. Obvyklá cena vyjadřuje hodnotu majetku nebo služby a určí se ze sjednaných cen porovnáním.“*

V odůvodněných případech (od účinnosti zákona o oceňování majetku 1. 1. 2021), kdy nelze stanovit cenu obvyklou, se oceňuje daný typ majetku a služeb tržní hodnotou. Tržní hodnota je definována v § 2 odst. 4 zákona o oceňování: *„Tržní hodnotou se pro účely tohoto zákona rozumí odhadovaná částka, za kterou by měly být majetek nebo služba směnny ke dni ocenění mezi ochotným kupujícím a ochotným prodávajícím, a to v obchodním styku uskutečněném v souladu s principem tržního odstupu, po náležitém marketingu, kdy každá ze stran jednala informovaně, uvážlivě a nikoli v tísní. Principem tržního odstupu se pro účely tohoto zákona rozumí, že účastníci směny jsou osobami, které mezi sebou nemají žádný zvláštní vzájemný vztah a jednají vzájemně nezávisle.“*

V podmínkách České republiky výpočet obvyklé ceny stroje upravuje Komentář k oceňování věcí movitých (Bradáč, Scholzová a Krejčíř, 2015). Veličiny vstupující do algoritmu výpočtu obvyklé ceny stroje jsou výchozí cena stroje, technická hodnota stroje a koeficient prodejnosti. Při stanovení obvyklé ceny porovnáváme vlastnosti oceňovaného tvářecího stroje s vlastnostmi tvářecích strojů opotřebovaných obdobného provedení, případně i technického stavu, a to u strojů, pro které známe dosažené prodejní ceny, a pokud tyto nelze v dostatečném počtu zjistit, alespoň ceny nabídkové. V současné době se pro oceňování strojů uplatňuje kombinace přístupů nákladového a tržního. Výnosový přístup se pro ocenění strojů prakticky nepoužívá. Uvedené postupy vychází z příručky vydané v 80. letech minulého století (Krejčíř, 1985), které se později promítly do Znaleckého standardu číslo I/2005 (Krejčíř a Bradáč, 2004), do aktuálního Znaleckého standardu číslo I/2022 (Kledus et al., 2021) a do již výše uvedeného Komentáře k oceňování věcí movitých (Bradáč, Scholzová a Krejčíř, 2015).

V zahraničí se o oceňování majetku zabývají INTERNATIONAL VALUATION STANDARDS (IVS, 2020). IVS jsou standardy pro provádění oceňovacích úkolů s využitím obecně uznávaných principů, které podporují transparentnost a konzistentnost v oceňovací praxi. Obecné standardy IVS stanovují požadavky pro provádění všech oceňovacích úkolů. Mezi hlavní oceňovací přístupy patří tržní přístup (MARKET APPROACH), výnosový přístup (INCOME APPROACH) a nákladový přístup (COST APPROACH). Všechny přístupy jsou založeny na ekonomických principech cenové rovnováhy, očekávaných užitků nebo nahrazení. Při oceňování strojů se nejčastěji setkáváme s požadavkem ocenění na bázi tržního přístupu.

Řešení problémů při oceňování tvářecích strojů zahrnuje řadu rozhodnutí, které ovlivňuje výsledek ocenění. U tvářecích strojů často nejsou dostupné technické a cenové údaje, v některých případech znalci porovnávají až vzdáleně srovnatelné tvářecí stroje. Jedním z dalších kritérií srovnávacích analýz je srovnávání důležitosti parametrů, které jsou vyhodnoceny jako cenotvorné.

Porovnáváním parametrů stroje se zabýval Krhánek et al. (1977). Kolektiv autorů stanovuje technickou úroveň tvářecího stroje na základě jeho číselných parametrů v porovnání se stejnorodým vzorkem ve shodě s velikostí lisovací síly, stejného technologického určení a stejného druhu. Výsledkem je v procentech určit rozdílnost v provedení (lepší nebo horší). Důležitým krokem je třídění, seřazení a vyznačení úměrnosti (zvyšující číselná velikost parametru zvyšuje technickou úroveň a naopak) číselných parametrů tvářecího stroje. Každému číselnému parametru je přiřazena váha v závislosti na jeho důležitosti. Ukazatel technické úrovně pak vyjadřuje rozdíl mezi stroji, který je porovnává z hlediska číselných parametrů. K redukci proměnných lze využít faktorové analýzy autorů Hebák et al. (2007). Základním smyslem užívání faktorové analýzy z datově analytického pohledu je náhrada mnoha měřených proměnných indikátorů několika málo faktory (minimálně jedním). V této vícerozměrné statistické metodě se předpokládá, že každou měřitelnou proměnnou lze vyjádřit jako lineární kombinaci menšího počtu společných skrytých faktorů a jediného chybového faktoru. Faktorová analýza interpretuje závislost znaků. Prvním cílem je analyzovat korelace většího počtu proměnných pomocí shlukování. Shluk proměnných je charakteristický pro určitou faktorovou proměnnou. Druhým cílem je vyložit faktory podle toho, jaké proměnné zahrnuje příslušný shluk. Posledním cílem je zrekapitulovat variabilitu proměnných pomocí několika málo faktorů. Významností parametrů pro potřeby oceňování nemovitých věcí se zabýval Ůzalp a Halil (2017). Při oceňování nemovitostí byl hodnocen význam parametrů a jejich vliv na hodnotu rezidenčních staveb bodovým hodnocením 0 až 100. Parametry byly rozděleny do dvou skupin podle jejich kvality na objektové (počet podlaží, médium vytápění a ohřev vody, technický stav stavby, stáří, podlahová plocha, počet místností apod.) a environmentální (parkovací možnosti, vzdálenost do centra, vzdálenost ke stavbám občanské vybavenosti, sousedství apod.). Váhy jednotlivých kritérií byly stanoveny Sattyho metodou. Techniky založené na souborech kontrolních otázek jsou efektivním nástrojem k odhalení aktuálních i budoucích potíží. Tyto techniky popisuje již výše uvedený Dostál et al. (2009) nebo Marek et al. (2014). Techniky jsou pomůckou, která vede ke komplexnímu prozkoumání problému. Například Soubor 7 W otázek podle Chrie zahrnují analýzu níže uvedených otázek:

- CO? CO má být vykonáno, jaký má být výsledek?
- KDO? Musí být zřejmě KDO práci vykoná.
- KDE? Místo KDE má být práce vykonána a místo kde je vydávána instrukce, jsou dvě důležité, ale odlišné informace!
- ČÍM? ZAČ? Jakými prostředky, za jakých nákladů a za jakou odměnu bude práce vykonána?
- KDY? Rozhodnutí a příkaz o tom, KDY má být práce provedena a dokončena a objasnění této skutečnosti je důležité jak pro plánování, tak pro kontrolu plnění uloženého úkolu.

- JAK? Vysvětlení JAK, jakým postupem, jakou metodou uloženou práci udělat, navazuje na vysvětlení požadovaného výsledku. Vede k ujistění, že pracovníci skutečně používají správnou pracovní metodu (Dostál et al., 2009).

K určení cenotvorných parametrů z uvedené množiny je možné přistupovat intuitivně, a to podle odborných zkušeností a znalostí znalce nebo vymezením parametrů na základě provedení analýzy, expertních znalostí a nadoborových disciplín.

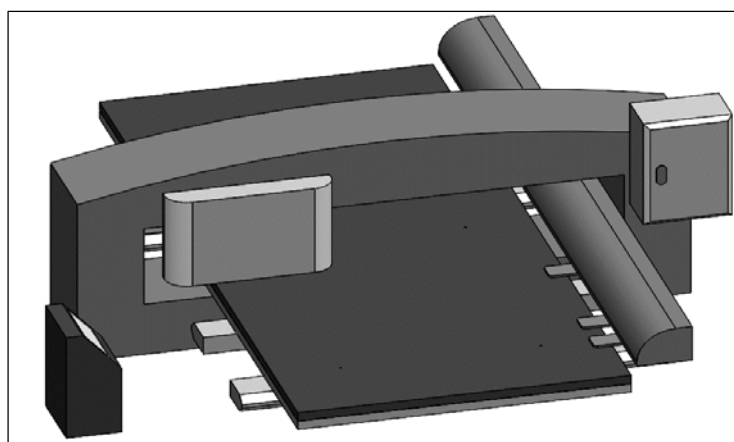
Cíl a metody

Vlastnosti tvářecí stroje jsou popsány celou řadou parametrů. Provádět srovnávací analýzy pro větší počet parametrů by nebylo z hlediska potřeb oceňování účelné. Každý z parametrů ovlivňuje hodnotu tvářecího stroje, nicméně pro oceňování je vhodné použít jen ty cenotvorné a neztratit přitom zásadní informace. Z výše provedené analýzy je patrné, že pro účely oceňování tvářecích strojů určení významných, resp. cenotvorných parametrů není doposud na současné úrovni potřeb řešeno. Pro vymezení významných parametrů sice existují metody, tyto jsou však pouze obecného charakteru, případně jsou určeny pro jiný typ majetku. Řešení problému spočívá v redukci a výběru parametrů, které jsou z hlediska cenotvorby nejdůležitější. Jako způsob řešení je navržen postup, který zahrnuje kombinaci vybraných, výše uvedených metod.

Výsledky a diskuse

Vlastnosti tvářecích strojů jsou popsány celou řadou parametrů. Z hlediska stanovení výrobní ceny nejsou všechny stejně významné. Změna některého z nich různě ovlivňuje náklady na výrobu tvářecího stroje. Problémem při provádění srovnávacích analýz je určit, který z těchto parametrů je cenotvorný.

Vzhledem k rozsáhlé produkci tvářecích strojů bude řešení tohoto problému předvedeno na tvářecím stroji děrovací tvářecí automat. Norma definuje tvářecí automat jako tvářecí stroj s vestavenými zařízeními, která jsou částmi stroje; automaticky podávají výchozí polotovar, přenášejí ho z pozice do pozice a vyjímají výtvarky (ČSN 21 0200, 1992). Schéma děrovacího tvářecího automatu je zobrazeno na obr. 1.



Obr. 1 – 3D schéma děrovacího tvářecího automatu

Zdroj: Autor

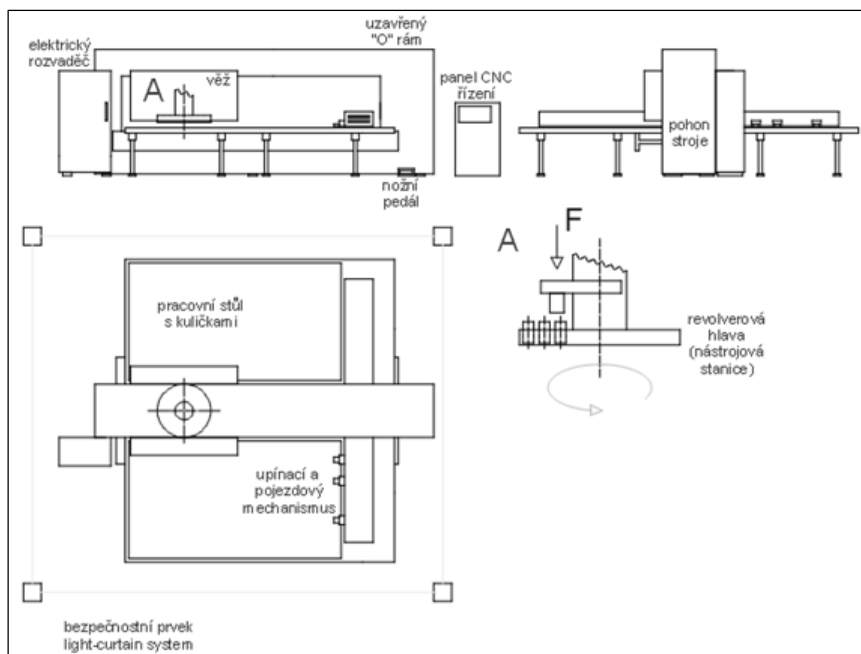
Podle základní kategorizace tvářecích strojů, např. podle ČSN 21 0200, lze děrovací tvářecí automat kategorizovat podle tabulky 1.

Druh	Typ – technologické určení	Typ – druh pohonu	Typ – zpracovávaný materiál
Tvářecí automat	Děrovací	Hydraulický	Plech

Tabulka 1 – Základní kategorizace tvářecího stroje – děrovací tvářecí automat

Zdroj: Autor – úprava ČSN 21 0200

Děrovací tvářecí automat se skládá ze základních konstrukčních skupin – stojanu (rámu), pracovního stolu, nástrojové stanice, pohonné jednotky vč. brzdy a spojky, beranu, elektrozařízení, mechanismů odměřování polohy, upínacích a pojezdových mechanismů, ovládacích a bezpečnostních prvků (obr. 2).



Obr. 2 – Základní konstrukční skupiny děrovacího automatu

Zdroj: Autor

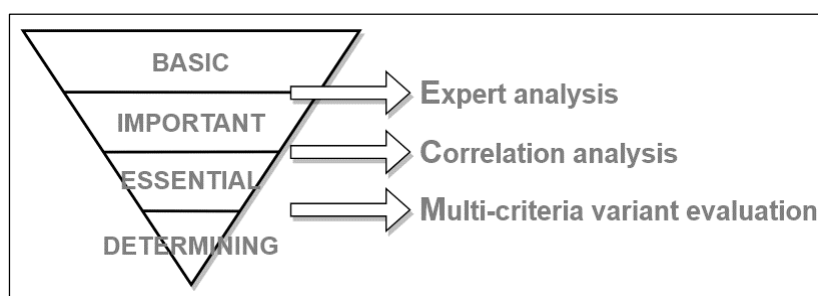
Děrovací tvářecí automat je popsán celou řadou základních parametrů. Neexistují však metody, pomocí kterých by bylo možné provést mnoho parametrické cenové porovnání s takovým počtem parametrů. Nabízí se tedy využití výpočtového modelování. Pro vytvoření praktického výpočtového modelu je nutné nejprve nalézt parametry, z hlediska ceny tvářecího stroje určující. Pro výběr určujících parametrů je vhodné základní parametry, získané z obvyklých internetových zdrojů, rozdělit do skupin podle základních charakteristik stroje. Rozdělení základních parametrů děrovacího tvářecího automatu podle charakteristik stroje uvádí tabulka 2.

Charakteristika	Základní parametry
Pracovní prostor	p ₁ pracovní rozsah v ose X, p ₂ pracovní rozsah v ose Y.
Výkon	p ₃ vysekávací (děrovací) síla, p ₄ výkon.
Efektivnost	p ₅ počet nástrojů, p ₆ rozevření upínek, p ₇ automaticky polohovatelné upínky, p ₈ počet upínek, p ₉ automatická repozice, p ₁₀ max. rychlost děrování, p ₁₁ doba výměny nástroje, p ₁₂ max. sled zdvihů, p ₁₃ odebrání výtvarků.
Velikost stroje	p ₁₄ délka, p ₁₅ výška, p ₁₆ šířka, p ₁₇ hmotnost.
Nezařazené	p ₁₈ USB porty, p ₁₉ přesnost polohování, p ₂₀ stupeň automatizace (zakládací a vykládací systém) apod.

Tabulka 2 – Rozdělení základních parametrů děrovacího tvářecího stroje
Zdroj: Autor – úprava zdroje (CHEVPAC MACHINERY, 2022)

Je zřejmé, že změna každého z výše uvedených parametrů ze skupin charakteristik pracovní prostor, výkon, efektivnost, velikost stroje a nezařazené parametry sice bude ovlivňovat prodejní cenu tvářecího stroje, avšak různě významně. Pro řešení praktických oceňovacích problémů se proto jeví jako účelné, aby porovnávání mezi tvářecím strojem oceňovaným a tvářecím strojem použitým pro porovnání bylo primárně založeno na zkoumání těch parametrů, které mají na cenu stroje určující vliv, tzn. jsou cenotvorné.

Pro tento účel je v disertační práci autora (v příspěvku) navržena metoda založená na třístupňové redukci parametrů. K výběru důležitých parametrů se použije expertní analýza (Expert analysis), k redukci důležitých parametrů na podstatné parametry se použije korelační analýza (Correlation analysis) a pro výběr určujících parametrů se použije metoda vícekritériálního hodnocení variant (Multi-criteria variant evaluation). V disertační práci (v příspěvku) je tento postup souhrnně označen jako metoda ECM (obr. 3).



Obr. 3 – Metoda ECM
Zdroj: Autor

Výběr důležitých parametrů na základě expertního posouzení (E):

Děrovací tvářecí automaty jsou konstruovány tak, aby splnily vysoké nároky a požadavky uživatelů. Z hlediska posouzení užitku děrovacího tvářecího automatu je nejdůležitějším faktorem rozmanitost výrobků, které lze na stroji vyrábět. Rozmanitost výrobku je podmíněna velikostí zpracovávaného materiálu a operací, kterou stroj umožňuje vykonat.

Pro redukci základních parametrů je nutné vyjádřit, a to formou otázek, možnosti tvářecího stroje. Techniky založené na souborech otázek jsou běžnou pomůckou, která se používá při řešení technických problémů (Dostál et al., 2009), (Marek et al., 2014).

Pro potřeby oceňování navrhuji pro děrovací tvářecí automat ve vztahu k užítku naformulovat otázky:

- Z ČEHO? je výrobek vyroben.
- JAK? je výrobek vyroben.

Řešení v podobě odpovědí a vlivu parametrů na užitek děrovacího tvářecího automatu uvádí tabulka 3.

Děrovací automat	
Z ČEHO? je výrobek vyroben	Standardní formáty tabulí plechu o rozměru 1 000 × 2 000 mm, 1 250 × 2 500 mm a 1 500 × 3 000 mm a různých tloušťek plechů
Vliv parametrů	Skupina charakteristik pracovní prostor a výkon
JAK? je výrobek vyroben	Děrováním, dělením, tvářením a značením
Vliv parametrů	Skupina charakteristika efektivnost – p ₅ počet nástrojů

Tabulka 3 – Vliv základních parametrů na užitek děrovacího tvářecího automatu

Zdroj: Autor

Tato expertní úvaha umožňuje původních dvacet základních parametrů zredukovat na pět důležitých parametrů, a to p₁ pracovní rozsah v ose X, p₂ pracovní rozsah v ose Y, p₃ vysekávací (děrovací) síla, p₄ výkon a p₅ počet nástrojů.

Výběr podstatných parametrů vyloučením parametrů lineárně závislých (C):

Lze předpokládat, že některé ze sedmi důležitých parametrů jsou vzájemně lineárně závislé. Pro řešení vzájemné lineární závislosti byla zvolena korelační analýza. Vzájemná lineární závislost parametrů je ověřena korelační analýzou.

Korelační analýza se zabývá vzájemnými (většinou lineárními) závislostmi, kdy se klade důraz především na intenzitu (sílu) vzájemného vztahu než na zkoumání veličin ve směru příčina – následek. Závislost je posuzována podle hodnoty korelačního koeficientu (Hebák, 2013). Pro ověření vzájemné lineární závislosti důležitých parametrů (zjišťováno u parametrů ze stejných skupin charakteristik) jsou použity údaje z obvyklých informačních zdrojů (tabulka 4).

Model ERMAKSAN	kapacita – formát plechu (X, Y)	p ₃ vysekávací (děrovací) síla (ton)	p ₁ pracovní rozsah v ose X (mm)	p ₂ pracovní rozsah v ose Y (mm)	p ₅ počet nástrojů (ks)	p ₄ výkon (kW)
ETP 1250×2000	2000×1250	20	2 000	1 250	27	7,5
ETP 1250×2500	2500×1250	20	2 500	1 250	27	7,5
ETP 1500×2500	2500×1500	30	2 500	1 500	33	11,0
ETP 1500×3000	3000×1500	30	3 000	1 500	33	11,0

Tabulka 4 – Důležité parametry děrovacího tvářecího automatu ERMAKSAN

Zdroj: Autor – úprava zdroje (CHEVPAC MACHINERY, 2022)

Možné lineárne závislé parametry jsou p_3 vysekávací (děrovací) síla a p_4 výkon ze skupiny popisující výkonové charakteristiky stroje. Pro vyhodnocení korelační analýzy byl použit tabulkový procesor Microsoft Excel, modul Analýza dat. Výsledky korelační analýzy jsou uvedeny v tabulce 5.

	p_3 vysekávací (děrovací) síla (ton)	p_4 výkon (kW)
p_3 vysekávací (děrovací) síla (ton)	1	
p_4 výkon (kW)	1	1

Tabulka 5 – Parametr p_3 vysekávací (děrovací) síla vs. p_4 výkon

Zdroj: Autor

Korelační koeficient je roven 1, jedná se o velmi silnou korelaci.

Vyloučení lineárně závislých parametrů umožňuje zredukovat pět výše vybraných důležitých parametrů na čtyři podstatné. Jedná se o parametry ze skupiny pracovní prostor p_1 pracovní rozsah v ose X, p_2 pracovní rozsah v ose Y, parametr ze skupiny výkon p_3 vysekávací (děrovací) síla a parametr ze skupiny efektivnost p_5 počet nástrojů.

Výběr určujících parametrů metodou vícekritériálního hodnocení variant (M):

Pro zjištění určujících parametrů navrhuji použít metodu vícekritériálního hodnocení variant. Cílem analýzy je zjistit, které z podstatných parametrů p_1 pracovní rozsah v ose X, p_2 pracovní rozsah v ose Y, p_3 vysekávací (děrovací) síla a p_5 počet nástrojů jsou pro porovnávání děrovacího tvářecího automatu určující (cenotvorné). Varianty jsou v daném případě jednotlivé podstatné parametry, které jsou dále posuzované podle níže zavedených hodnotících kritérií.

Vícekritériální analýza je metoda, která se používá při rozhodování mezi několika alternativami, přičemž se nepřipouští současně více výsledných alternativ. Závěrem analýzy by měla být vždy pouze alternativa jediná. Předpokladem použití multikritériální analýzy je větší počet kvantifikovatelných kritérií, která jsou zahrnuta do rozhodování. Pokud není splněn tento předpoklad, jedná se o případ jedno variantního multikritériálního hodnocení (Fiala, 2013).

Z pohledu výrobce tvářecího stroje jsou vždy důležité náklady na jeho výrobu. Zjednodušeně lze tyto náklady rozdělit na náklady vynaložené na vlastní výrobu (náklady vzniklé přímo u výrobce), náklady vynaložené na dodávky od subdodavatele (nákup komponent) a náklady na montáž tvářecího stroje. Náklady na výrobu tvářecího stroje je možné vyjádřit vztahem:

$$C_T = C_{OP} + C_S + C_A$$

kde C_T jsou celkové náklady (Kč), C_{OP} jsou náklady na vlastní výrobu (Kč), C_S jsou náklady od subdodavatele (Kč) a C_A jsou náklady na montáž (Kč).

Tuto úvahu lze s výhodou využít při určení hodnotících kritérií.

Vzhledem k posuzovanému problému se nejlépe jeví použití nominální (binární) stupnice (Soukopová, 2013). Metoda hodnocení variant nominální stupnicí je založena na aplikaci shody či neshody, která je vymezena binární logickou hodnotou 1 (shoda) a 0 (neshoda). Hodnocené varianty jsou nezaujaté vůči hodnocenému kritériu. Tato metoda nebere v potaz preference jednotlivých kritérií, nejsou uvažovány váhy jednotlivých kritérií. Pořadí variant je stanoveno na základě prostého součtu hodnot uvedených v kritériální matici.

Určitost každého z parametru (p_1 pracovní rozsah v ose X, p_2 pracovní rozsah v ose Y, p_3 vysekávací (děrovací) síla a p_5 počet nástrojů) bude posuzována a vyhodnocena podle jeho vlivu na kritéria – náklady na vlastní výrobu, náklady od subdodavatele a náklady na montáž.

- Vliv parametrů na náklady na vlastní výrobu (včetně kooperace):

Děrovací tvářecí automat je sestaven z různých dílů a součástí. Díly a součásti jsou poté uspořádány do konstrukčních skupin (obr. 2). Parametry p_1 pracovní rozsah v ose X a p_2 pracovní rozsah v ose Y, jsou rozhodující pro výrobu pracovního stolu a konstrukci rámu stroje, tj. velikosti parametrů určují rozměry uvedených konstrukčních skupin. Z pohledu spotřeby materiálu a provedení technologických operací lze usoudit, že významným parametrem je právě parametr p_1 pracovní rozsah v ose X a parametr p_2 pracovní rozsah v ose Y (tj. stabilnější konstrukce odolná vůči rázům a chvění s rostoucí plochou pracovního stolu). Parametry p_3 vysekávací (děrovací) síla (rozpětí parametrů lisovací síla závisí na tloušťce zpracovávaného plechu) a p_5 počet nástrojů nejsou z tohoto hlediska příliš významné (stojan O nebo C je většinou normalizován pro všechny lisovací síly, a to z důvodu úspor).

- Vliv parametrů na náklady od subdodavatele:

Nakupované komponenty mají důležité zastoupení při stavbě děrovacího tvářecího automatu. Významnou skupinu tvoří nástrojová stanice, motor, elektrozařízení, pohonná jednotka včetně příslušenství, mechanismy odměřování polohy, lineární vedení, CNC, PLC, upínací a pojezdové mechanismy, ovládací prvky, čidla, senzory a bezpečnostní prvky. Zvýšením hodnoty parametru p_5 počet nástrojů se zvýší náklady na nákup nástrojové stanice. Zvýšením hodnoty parametru p_1 pracovní rozsah v ose X a parametru p_2 pracovní rozsah v ose Y se zvýší náklady na nákup např. lineárního vedení, upínacích a pojezdových mechanismů, kartáčů, bezpečnostních prvků. Parametr p_3 vysekávací (děrovací) síla se pohybuje standardně od 15 do 30 tun, tedy v úrovni nízkých tonáží, nicméně změnu v rozsahu je nutné zohlednit při nákupu pohonné jednotky.

- Vliv parametrů na montážní náklady:

Hlavním faktorem, který ovlivňuje tyto náklady, je vlastní montáž děrovacího tvářecího automatu. Montáž zahrnuje také zapojení a ladění děrovacího tvářecího automatu. U montážních časů je rozhodující velikost děrovacího tvářecího automatu. Důležitým parametrem v tomto směru je parametr p_1 pracovní rozsah v ose X a parametr p_2 pracovní rozsah v ose Y. Čím větší jsou tyto parametry, tím vyšší je i montážní čas (např. montáž upínacích a pojezdových mechanismů, montáž pracovního stolu s kartáči). Významným parametrem je také p_5 počet nástrojů, který ovlivňuje montáž a seřízení nástrojové stanice a s tím související přesnost děrování. Parametr p_3 vysekávací (děrovací) síla není z hlediska posouzení tohoto významu podstatný.

Jak je patrné z výše provedené analýzy, změna parametrů p_1 pracovní rozsah v ose X, p_2 pracovní rozsah v ose Y, p_3 vysekávací (děrovací) síla a p_5 počet nástrojů v některých případech ovlivňuje výši nákladů na výrobu děrovacího tvářecího automatu. Vliv změny v nákladech na výrobu pro jednotlivá kritéria u posuzovaných parametrů uvádí tabulka 6.

	Kritérium- náklady na vlastní výrobu	Kritérium- náklady na subdodavatele	Kritérium- montážní náklady	Výsledek
p ₁ rozsah v ose X	1	1	1	3
p ₂ rozsah v ose Y	1	1	1	3
p ₃ vysekávací (děrovací) síla	0	1	0	1
p ₅ počet nástrojů	0	1	1	2

Tabulka 6 – Vyhodnocení kritériální matice (děrovací tvářecí automat)

Zdroj: Autor

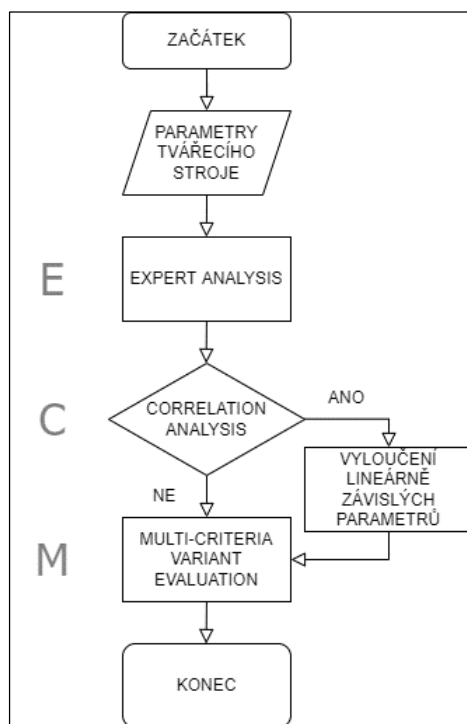
Pro účely hodnocení jsou nastaveny podmínky:

- počet preferencí 0 a 1 znamená, že parametr není určující,
- počet preferencí 2 a 3 znamená, že parametr je určující.

Z vyhodnocení kritériální matice vyplývá, že z hlediska celkových nákladů na výrobu děrovacího tvářecího automatu, lze za určující parametry stroje uvažovat parametry p₁ pracovní rozsah v ose X a p₂ pracovní rozsah v ose Y (3× preferováno) a p₅ počet nástrojů (2× preferováno). Možnost správného a relativně jednoduchého dovození určujících parametrů pro danou skupinu strojů návazně umožňuje pomocí běžných metod regresní analýzy vytvořit dobře využitelný model pro praktické výpočty při oceňování, a to jak na principu nákladového, tak i tržního ocenění.

Výsledky metody ECM, byly autorem publikovány v odborných časopisech (Šústek, 2021) a (Šústek, 2022). Příspěvky se zabývaly použitím multikritériálních metod u ohraňovacího lisu a ověřením určujících parametrů lineární regrese a výběrem parametrů u ohraňovacího lisu.

Obecně lze metodu ECM znázornit pomocí vývojového diagramu (obr. 4).



Obr. 4 – Metoda ECM, Flow Chart

Zdroj: Autor

Závěr

Metoda ECM umožňuje rychle a efektivně dovodit pro konkrétní skupinu, v daném případě skupinu tvářecích strojů, určující parametry, které mají klíčový vliv na cenu stroje. Možnost správného a relativně jednoduchého dovození určujících parametrů pro danou skupinu strojů návazně umožňuje pomocí běžných metod regresní analýzy vytvořit dobře využitelný model pro praktické výpočty při oceňování, a to jak na principu nákladového, tak i tržního ocenění.

Současně lze předpokládat, že metody kombinované v metodě ECM budou dobře využitelné i pro další skupiny strojů. Pokud se tento postup dalším výzkumem potvrdí, významně by přispěla ke snížení míry subjektivity při oceňování a vedla by k algoritmizaci výpočtů, což by přispívalo k urychlení práce odhadců a znalců. Autor disertační práce je toho názoru, že použití metody ECM by vedlo také ke zvýšení věrohodnosti a transparentnosti prováděných ocenění. To má za následek snížení nákladů při zpracování revizních znaleckých posudků.

Princip metody ECM spočívá v postupné redukci parametrů od základních, přes důležité a podstatné, až po určující. Redukce parametrů je podmíněna co nejpříjemnější ztrátou informací v souvislosti s cenou tvářecího stroje. Určujícími parametry u děrovacího tvářecího automatu jsou parametry p_1 pracovní rozsah v ose X a p_2 pracovní rozsah v ose Y a p_5 počet nástrojů. Metoda ECM tak představuje způsob, jak dovodit určující parametry, a to bez znalostí cenových údajů tvářecích strojů.

*Tento článok odporúča na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:
Ing. Pavel Tůma, Ph.D.*

Použitá literatura

1. BRADÁČ, Albert, Vlasta SCHOLZOVÁ a Pavel KREJČÍŘ, 2015. Komentář k oceňování věcí movitých. In: *Úřední oceňování majetku 2016*. Brno: CERM. ISBN 978-80-7204-927-1.
2. ČECHURA, Milan et al., 2015. *Konstrukce tvářecích strojů* [online]. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni [cit. 20. listopadu 2022]. Dostupné z: <https://www.zcu.cz/pracoviste/vyd/online/Konstrukce-tvarecich-stroju.pdf>
3. ČSN 21 0200: 1992, *Názvosloví a třídění tvářecích strojů*.
4. DOSTÁL, V. et al., 2009. *Hodnotové inženýrství*. Ostrava: KEY Publishing. ISBN 978-80-7418-003-3.
5. FIALA, Petr, 2013. *Modely a metody rozhodování*. Praha: Oeconomica. ISBN 978-80-245-1981-4.
6. HEBÁK, Petr, 2013. *Statistické myšlení a nástroje analýzy dat*. Praha: Informatorium. ISBN 978-80-7333-105-4.
7. HEBÁK, Petr et al., 2007. *Vícerozměrné statistické metody (3)*. Praha: Informatorium. ISBN 80-7333-039-3.
8. CHEVPAC MACHINERY, 2022. *NZ Machinery and Equipment* [online]. Chevpac, [cit. 20. listopadu 2022]. Dostupné z: <https://www.chevpac.co.nz/>
9. INTERNATIONAL VALUATION STANDARDS COUNCIL, 2020. *International Valuation Standards*. London: Page Bros. ISBN 978-0-9931513-4-7.
10. KLEDUS, Robert a Pavel KLIKA, 2017. *Teorie oceňování nemovitých věcí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně. ISBN 978-80-214-.
11. KLEDUS, Robert et al., 2021. *Znalecký standard číslo I/2022, Oceňování silničních a zvláštních vozidel*. Brno: CERM. ISBN 978-80-7623-076-7.

12. KREJČÍŘ, Pavel, 1985. *Příručka znalce – analytika silničních nehod*. Ostrava: Dům techniky ČSVTS Ostrava.
13. KREJČÍŘ, Pavel a Albert BRADÁČ, 2004. *Znalecký standard číslo I/2005, Oceňování motorových vozidel*. Brno: CERM. ISBN 80-7204-370-6.
14. KRHÁNEK, P. et al., 1977. Aplikace metodiky hodnocení tvářecích strojů podle jejich číselných parametrů. In: *Strojírenství*. Roč. 27, č. 7, s. 124–131. ISSN 0039-2464.
15. MAREK, J. et al, 2014. *Konstrukce CNC obráběcích strojů III*. Praha: MM Publishing. ISBN 978-80-260-6780-1.
16. ÖZALP, Ayşe a Akinci HALIL, 2017. Determining Parameters Affecting Residential Real Estate Value and Their Significance Level Using AHP Method: The Case Study of Artvin. In: *International Symposium on GIS Applications in Geography and Geosciences (ISGGG 2017) at Çanakkale*.
17. SOUKOPOVÁ, Jana, 2013. *Vícekritériální metody hodnocení* [online]. Veřejné zakázky a veřejné projekty a jejich hodnocení, [cit. 20. listopadu 2022]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1456/jaro2013/MKV_VZVP/um/33149329/Studijni_text_metody_vicekriterialniho_rozhodovani.pdf
18. ŠŮSTEK, Roman, 2022. Selection of Determining Parameters Using the ECM Model. In: *Scientific supplement of ANNALS of FACULTY ENGINEERING HUNEDOARA – INTERNATIONAL JOURNAL of ENGINEERING*. Roč. 20, č. 3, s. 155–158. ISSN 1584-2665.
19. ŠŮSTEK, Roman, 2021. Use of Multicriterion Method in Significance Analysis. In: *Odhadce a oceňování majetku*. Roč. 2021, č. 1-2, s. 20–26. ISSN 1213-8223.
20. Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů.

Mladá veda

Young Science

ISSN 1339-3189