



Vysoké učení technické,
Fakulta strojního inženýrství,
Ústav strojírenské technologie, odbor tváření,
Technická 2, 616 69 BRNO
Tel. 5 4114 2621, Fax 5 4114 2626

NORMATIVY VYBRANÝCH TVÁŘECÍCH OPERACÍ

Určeno pro **KOMBINOVANÉ STUDIUM**

Zpracoval: **Doc. Ing. Karel NOVOTNÝ, CSc.**

Září 2002

Počet stran: 14 včetně titulního listu

Na odboru tváření VUT FSI BRNO je k dispozici software potřebný pro používání metodiky LADY.

NORMOVACÍ METODIKA LADY

Po zavedení tržní ekonomiky a vlivem ztráty východních trhů přechází velký počet našich strojírenských podniků na zakázkovou kusovou a malosériovou výrobu. V této situaci je nezbytné veškeré činnosti v podniku zrychlit a zjednodušit, včetně přípravy výroby. Na základě nových požadavků je třeba pohlížet i na metody pro výpočet norem spotřeby času.

Pro prosperitu podniku jsou rozhodující cenové kalkulace a předkalkulace výrobků. Důležitou nákladovou položkou jsou i výrobní mzdy. Výpočty norem spotřeby času pro potřeby kalkulací musí být jednoduché, protože rychlost stanovení kalkulace je obvykle rozhodující. Současně však chybně (nepřesně, subjektivně) provedená kalkulace může znamenat ztrátu zákazníka (vysoká cena) nebo ztrátu podniku (nízká cena).

Základním požadavkem na výpočet norem, které slouží jako podklad pro odměňování výrobních pracovníků, je jejich vyrovnanost. Dělníci v podniku si obvykle uvědomují, že normy nelze přesně vypočítat. Příčinou nespokojenosti (reklamací) jsou většinou nevyrovnané normy. Když dělník dostane rozdílnou normu pro podobnou nebo shodnou operaci, jde nižší čas reklamovat.

Při automatizovaném výpočtu je rychlost stanovení normy pro uživatele (normovače) určena počtem vstupních dat a rychlostí stanovení jejich hodnot. Důležité je proto určit pro každou profesi rozhodující činitele, na kterých spotřeba času výrazně závisí, a počítat normy souhrnně, pokud možno za celou operaci. Nutné je se oprostit od všech nevýznamných podrobností, které jsou na dílně obvykle jinak. Neposuzovat individuální případy, ale souhrnné hodnoty, protože jediný výrobní pracovník provede měsíčně desítky operací. Vyrovnanost výsledků souvisí se zadávanými údaji: objektivní vstupní data dávají objektivní výsledky. Je zřejmé, že objektivní jsou vždy rozměrové údaje z výkresu. Technologické údaje, t.j. způsob provedení operace, jsou již subjektivní. Jinak je zvolí každý technolog, každý normovač i každý dělník.

Na základě uvedených skutečností jsme vyřešili nový přístup k výpočtům norem, jehož cílem je získávat normy vyrovnané (pro shodné operace shodné) při minimální pracnosti a to v přesnosti umožňující i úkolové odměňování při různé sériovosti.

Hlavní princip metody spočívá v zásadě: **normujeme co se má vyrobit a ne jak se to má vyrobit**. Tímto přístupem se metoda LADY liší od používaných rozborově výpočtových metod, které při převedení na počítač pracují s dotazy (nabídkami) na způsob provedení jednotlivých úkonů, požadují zadat řezné podmínky a počty třísek a pod., čímž je zachován subjektivní názor normovače.

Metoda LADY pracuje s tzv. činnostmi, činnost představuje určitou profesi. Pro každou činnost je vypracován algoritmus pro výpočet času TAC a TBC. Celková úroveň norem v jednotlivých podnicích závisí na celé řadě okolností. **Pro možnost "naladění" výpočtů na konkrétní podmínky jsou pro každou činnost zavedeny opravné koeficienty:**

- KA koeficientem se násobí automatizovaně vypočtený čas TAC pro tuto činnost (čas jednotkový, dříve kusový)
- KB koeficientem se násobí automatizovaně vypočtený čas TBC pro tuto činnost (čas dávkový, dříve přípravný).

Hodnoty koeficientů může uživatel měnit na základě ověřování metody. Uloženou hodnotou program automaticky násobí všechny následně prováděné výpočty. Vývoj těchto opravných koeficientů v čase signalizuje měnící se úroveň výroby.

Na základě ověřování metody v praxi jsme zjistili, že hodnoty opravných koeficientů se pohybují v rozsahu 0,5 až 5,0. Přesto, že rozdílné hodnoty jsou v mnoha případech odůvodněné, dané různou organizací výroby, mohou Vám jejich vysoké hodnoty signalizovat nižší produktivitu práce. S metodou LADY získáte "jednoznačný metr", který Vám umožní rozhodovat, co je výhodnější zadávat do kooperace specializovaným výrobcům. Postupným dohodnutým snižováním koeficientů je také možné vyvinout tlak na zvyšování výkonnosti výroby.

Při zavádění nové metody normování je účelné provést porovnávací výpočty pro několik operací (cca 30) a vypočítat opravný koeficient. Například:

$$KA = \text{normy TAC stávající} / \text{normy TAC dle nové metody}$$

Potom máte záruku, že úroveň norem v podniku zůstane zachována a nově vypočtené normy budou v průměru shodné se stávajícími.

S tímto postupem i s novou metodou je účelné seznámit výrobní pracovníky v podniku. Vznikne-li nový způsob výpočtu norem, který dává vždy shodné výsledky, pak jej výrobní pracovníci uvítají. Mají záruku, že normy jsou v průměru stále stejně tvrdé. Odpadají tak nepříjemná jednání, protože normu nepočítá subjektivně pracovník, nýbrž výpočetní metoda.

Použitou metodiku výpočtu lze stručně shrnout:

- S ohledem na počet zadávaných vstupních dat počítáme většinou čas TAC i TBC za celou operaci pomocí jediné činnosti. Například pro soustružení je zpracována jedna činnost, pomocí které můžete vypočítat čas za veškeré soustružení v operaci (vnější, vnitřní, závity atd.). Typ soustruhu (hrotový, revolver, NC), na kterém se operace provádí a který ovlivňuje vypočtený čas, se zadává jako vstupní údaj v této činnosti.
- Předpokládáme standardní (předem zvolené) provedení operace a standardní řezné podmínky. Vstupní údaje pro výpočet jsou převážně rozměrové údaje z výkresu, technologické údaje jsme se snažili omezit na nezbytně nutné. Například u některých činnostech nezadáváme způsob a počet upnutí. Čas za všechna upnutí se počítá automaticky v závislosti na hmotnosti obrobku a složitosti operace.
- Pro každou činnost jsme se snažili omezit počet zadávaných vstupních údajů. Například:
Nezadáváme rozměry jednotlivých obráběných ploch, průměrů, konstrukčních prvků, ale rozměry polotovaru, velikost obráběním vzniklé plochy celkem, odebíraný objem materiálu celkem, nebo odhadnuté procento odebíraného materiálu.
Přesnost a složitost provedení operace vyjadřujeme souhrnně pomocí bodů. Tzv. bodovou metodu pro nástrojárny vypracoval náš pracovník. Vyjádření pracnosti pomocí bodů se osvědčilo, přestože při ručním výpočtu byl počet dat omezen a nebylo možné je matematicky zpracovávat. Při využití tohoto principu na počítači je počet vstupních dat vyšší a jsou matematicky zpracovány, takže výsledné normy vyhovují i pro větší sériovosti.
- Spotřeba dávkového i jednotkového času závisí na sériovosti. Při výrobě jednoho kusu je přípravný čas nižší ale jednotkový vyšší. Se vzrůstajícím počtem kusů volí pracovník

jiné seřízení operace. Do výpočtu norem proto zahrnujeme údaj předpokládaná velikost dávky, pomocí něhož normy diferencujeme. V zakázkových výroбах je obvykle možné zadat skutečný počet vyráběných kusů. V opakovaných výroбах, nepotřebujeme-li čas v závislosti na velikosti dávky rozlišovat, nebo znemožňuje-li to zavedený systém ASŘP, je možné zadávat konstantní hodnotu, např. 100 kusů. Zavedením vstupního údaje "dávka" vznikají normy přizpůsobené nejrozličnějším typům výrob od nástrojařské až po sériové.

- Výpočty norem se provádějí pomocí dílčích matematických funkcí, které vstupují do kumulovaných funkcí a konečně do souhrnného vzorce. Algoritmus výpočtu je tak rozdělen do dílčích kroků:

Strojní časy jsou rozděleny na časy za hrubování a hlazení. Vycházejí ze zadaných rozměrových údajů, nebo se zadává přímo velikost vznikající plochy a objem odebíraného materiálu. Úběry za jednotku času vycházejí z normativů a respektují několik dalších činitelů trvání odvozených ze vstupních dat. Strojní časy se násobí koeficientem obrobitelnosti, který se zadává jako vstupní údaj.

Ostatní časy (časy obsluhy) vycházejí z rozměrů, hmotnosti a složitosti vyjádřené obvykle pomocí bodů. Vždy se jedná o matematické zákonitosti, takže nemůže docházet k výrazným nepřesnostem. Pokud se vyskytnou, je to chyba v algoritmu, kterou na základě upozornění odstraníme.

Normy dávkového času TBC jsou odvozeny ze vstupních dat potřebných pro výpočet časů jednotkových. Výsledky jsou tak vždy vyrovnané.

Veškeré přírázky (nepravidelná obsluha, směnový čas) jsou ve výpočtech zahrnuty.

Při odvozování jednotlivých vzorců jsme vycházeli přednostně z celostátních normativů.

Při výpočtu norem se zadávají převážně údaje z výkresu. Běžné součásti (operace) může tedy normovat (i méně zkušený) technolog. V kusových a malosériových výroбах je takové spojení funkce technologa a normovače běžné. Normovači nebo zkušení technologové mohou řešit operace složité, atypické a operace, pro které nejsou vzorce zpracovány. Dále by měli provádět ověřování předaných činností a určování podnikových opravných koeficientů.

POČET VYRÁBĚNÝCH KUSŮ

Údaj počet vyráběných kusů **KS** můžete zadat pro každý výpočet času. Údajem KS se vždy násobí vypočtený čas TAC. Program vypisuje hodnotu 1, kterou můžete při zadávání vstupních dat změnit. U jednotlivých činností tento údaj nepopisujeme.

Výpočet času TAC pro všechny činnosti vyjadřuje čas potřebný pro výrobu jednoho kusu, bez ohledu na to, jaký je zadaný počet kusů ve výrobní dávce **DAV**. Pomocí údaje DAV pouze upravujeme výpočet času TAC a event. TBC pro různý charakter výroby daný sériovostí (výroba kusová neseřizovaná, výroba sériová seřizovaná). Do údaje DAV můžete zadat pouze předpokládaný nebo obvyklý počet vyráběných kusů, nebo v zakázkových výrobních konkrétní počet kusů, vypočtený čas TAC bude vždy platit pro jeden kus. **Jestliže chcete vypočítat výrobní čas pro konkrétní počet vyráběných kusů, musíte tento počet kusů zadat do údaje KS (přesto, že jste jej už zadali do údaje DAV).**

Některé operace (činnosti) se mohou provádět na společném polotovaru pro více kusů, který se dělí na jednotlivé kusy až v následující operaci, např.

- řezání společného přířezu pro více kusů
- stříhání pásu z plechu pro následné lisování jednotlivých kusů
- stříhání společného výstřížku, z kterého se současně děruje na lise několik součástí a teprve následně se rozstříhují
- soustružení dvojkusu (data zadáváme o celém dvojkusu) a rozpíchnutí na jednotlivé kusy až v následující operaci.

U stříhání plechu na nůžkách (činnost NB) je stříhání pásu pro následné lisování zcela běžné. Do této činnosti jsme proto zařadili údaj počet kusů z výstřížku POC, jehož hodnotou program čas dělí (rozpouští čas za společný výstřížek do tolika kusů, které z tohoto výstřížku následně vzniknou).

U činností, kde je společné obrábění více kusů vyjimečné, jsme s cílem zjednodušit zadávání vstupních dat tento údaj nezavedli. V případě, že tato situace nastane, je nutné do opravného koeficientu KOPR, kterým se čas TAC násobí, zadat hodnotu

$1 / \text{počet společně obráběných kusů}$.

Např. jestliže budete řezat společný přířez pro čtyři kusy (činnost DB), je nutné při výpočtu zadat KOPR: 0.25. Výsledný čas bude potom platit pro jeden kus.

V programu **LADY** a **LADY-NORMS** se vypočítá celkový čas TAC za všechny operace (činnosti) jednoho postupu. Chcete-li znát pracnost pro konkrétní počet vyráběných kusů, musíte tento údaj doplnit do údaje KS u každé činnosti. Potom čas TAC za každou činnost, operaci i za postup celkem je tímto údajem vynásoben.

Jestliže používáte souhrnné postupy pro sestavu (běžné v nástrojárnách nebo při předkalkulacích), týkají se jednotlivé operace různých pozic (dílců). Při normování použijete pro každou pozici samostatnou činnost a do údaje KS zadáte počet kusů součástí této pozice.

Celkový čas TAC platí v tomto případě pro jeden kus sestavy. Jestliže do výrobku (zakázky) vstupuje větší počet těchto sestav, a vy chcete znát celkový čas za výrobek, je možné zadávat všechny počty kusů jednotlivých pozic vynásobené počtem kusů sestavy.

ČÍSELNÉ HODNOTY TOLERANCÍ

rozměr do	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
3	0.003	0.004	0.006	0.01	0.014	0.025	0.04	0.06	0.1
6	0.004	0.005	0.008	0.012	0.018	0.03	0.048	0.075	0.12
10	0.004	0.006	0.009	0.015	0.022	0.036	0.058	0.09	0.15
18	0.005	0.008	0.011	0.018	0.027	0.043	0.07	0.11	0.18
30	0.006	0.009	0.013	0.021	0.033	0.052	0.048	0.13	0.21
50	0.007	0.011	0.016	0.025	0.039	0.062	0.1	0.16	0.25
80	0.008	0.013	0.019	0.03	0.046	0.074	0.12	0.19	0.3
120	0.01	0.015	0.022	0.035	0.054	0.087	0.14	0.22	0.35
180	0.012	0.018	0.025	0.04	0.063	0.1	0.16	0.25	0.4
250	0.014	0.02	0.029	0.046	0.072	0.115	0.185	0.29	0.46
315	0.016	0.023	0.032	0.052	0.081	0.13	0.21	0.32	0.52
400	0.018	0.025	0.036	0.057	0.099	0.14	0.23	0.36	0.57
500	0.02	0.027	0.04	0.063	0.097	0.155	0.25	0.4	0.63

OPRAVNÝ KOEFICIENT KOPR

Opravný koeficient KOPR. můžete zadat pro každý výpočet času. Údajem KOPR se násobí vypočtený čas TAC. Program vypisuje hodnotu 1, kterou můžete při zadávání vstupních dat změnit. U jednotlivých činností tento údaj nepopisujeme.

Celkové naladění výpočtů pro jednotlivé činnosti se provádí jednorázově pomocí koeficientů KA a KB. Koeficientem KA se vždy automatizovaně násobí čas TAC pro všechny následně prováděné výpočty. Koeficient KOPR se musí pro každý výpočet zadat, může tedy respektovat různé konkrétní situace.

Koeficient používejte v případech:

- ❖ Při ověřování jednotlivých činností jste zjistili, že pro některé případy (vlastnosti obráběných součástí nebo různé používané technologie), potřebujete různé opravné koeficienty. Pro tyto činnosti doporučujeme zavést "poznámky", ve kterých budete mít jednotlivé zjištěné případy stručně popsány a přiřazen k nim opravný koeficient KOPR.

- ❖ Vypočtený čas TAC potřebujete v tomto jednom konkrétním případě upravit. Například tenkostěnná součást, přerušný řez, kůra odlitku.

Ručním poznámkám o určitých výrobních situacích se nelze vyhnout při žádném způsobu normování. Svědčí o tom skutečně užívané normativy, které obsahují různé opravné koeficienty a další pomocné informace.

Vstupní údaje:			
BODY součet bodů:			
vložit dílec do nástroje	ke dvěma dorazům	= 2	
	dle zrak. posouzení	= 3	
	na kolíky a k dorazu	= 4	
vyjmout dílec z nástroje	automaticky vysunut	= 2	
	vyjmout	= 3	
	vyjmout s úsilím	= 4	
použití pomůcky pro vkládání nebo vyjímání		= 6	
obrátit dílec		= 4	
mazat dílec nebo nástroj		= 2	
vyjmout odpad z nástroje		= 4	
L	délka dílce v mm		
SIR	šířka dílce v mm		
TL	tloušťka plechu v mm		

Činnost LB se týká lisování jednotlivých dílců. Zahrnuje operace: děrovat, vystřihovat, ohýbat, rovnat a pod.

BODY vyjadřují složitost uložení a vyjmutí dílce a manipulaci s dílcem. Zadává se součet bodů za uvedené činnosti. Uvedené případy uložení a vyjmutí byly převzaty z celostátních normativů a jejich určení je značně subjektivní. V podniku bude zřejmě nutné uvedené možnosti a počty bodů upravit, rozšířit a zkonkretizovat.

Příklad:

V dílci o rozměrech 100 x 100, tl.2 děrovat 6 otvorů.

BODY: 11 vložit k dorazům=2, vyjmout=3, mazat=2, vyjmout odpad=4

L: 100 délka dílce

SIR: 100 šířka dílce

TL: 2 tloušťka dílce (materiálu)

TAC: 0.37 minut

TBC: 22 minut

Příklad:

Ohýbat dílec, rozvinutý tvar má rozměry 60 x 80, plech tl. 1.5 mm

BODY: 13 vložit k dorazům=2, vyjmout=3, použití pomůcky=6, mazat nástroj=2

L: 80 délka dílce

SIR: 60 šířka dílce

TL: 1.5 tloušťka dílce

TAC: 0.39 minut

TBC: 21 minut

Vstupní údaje:	
TUNY	velikost lisu
POC	počet dílců z pásu
OBR	obrácení pásu ANO = 1 NE = 0
BODY	součet bodů
	vyjmout výlisky ze zásobníku = 2
	vyjmout odpad ze zásobníku nebo z nástroje = 2
	ohřívat pásy = 3
LPAS	délka pásu v mm
SPAS	šířka pásu v mm
TL	tloušťka plechu v mm
POS	posunutí pásu v mm (obvykle rozměr součásti)

Výpočet je určen pro vystřihování součástí z pásů (stříhaných z tabulí plechů) ve speciálních lisovadlech na výstředníkových lisech. Posouvání pásu i obsluha lisu jsou "ruční". Vypočtený čas je za vylisování jednoho dílce.

Pomocí údaje **BODY** se vyjádří zjednodušeně čas za vyjmutí výlisků a odpadu a za další nekonstantní úkony. Uvedenou tabulku bude nutné v podniku doplnit o další konkrétní případy.

V podnicích jsou obvykle pro časy za lisování k dispozici vlastní tabulky nebo jiné normativy a poznámky, které je možné nahradit opravnými koečicienty KOPR. V podniku typický lisovací nástroj nebo určitý lis pak má svůj opravný koečicient KOPR, který se zadává u každého výpočtu. (Koečicienty KA a KB upravují veškeré normy, při výpočtech se proto nezadávají.)

Příklad:

Výstřižky z pásu 0,8 x 53 x 1000 stříhat ve speciálním stříhadlu na výstředníkovém lisu 20 tun.

TUNY: 20 velikost lisu
 POC: 13 počet dílců z pásu
 OBR: 0 lisovat bez obrácení pásu
 BODY: 4 vyjmout výlisky ze zásobníku = 2, vyjmout odpad = 2
 LPAS: 1000 délka pásu
 SPAS: 53 šířka pásu
 TL: 0,8 tloušťka pásu
 POS: 70 posunutí pásu (obvykle rozměr součásti)

TAC: 0.11 minut TBC: 29 minut

Vstupní údaje:	
DAV	počet kusů ve výrobní dávce
UL	způsob uložení: na doraz = 1 na rysku = 2
POC	celkový počet ohybů
SM	počet různých směrů ohybů
OBR	obrácení dílce: ANO = 1 NE = 0
L	délka dílce
SIR	šířka dílce
TL	tloušťka plechu
TYP	typ lisu: exentrický 1 hydraulický 2 NC 3

V činnosti se vypočítá čas za všechny ohyby na součásti. Celkový počet ohybů se zadává do údaje **POC**. Když se provádí jen rovnoběžné ohyby (ohyby na rovnoběžných stranách dílce), jedná se o jeden směr ohybů a do údaje **SM** se zadá hodnota 1. Když se např. ohraňuje délka i šířka dílce, jedná se o kolmé ohyby a do údaje **SM** se zadá hodnota 2. Je-li údaj **SM** větší než 1, počítá se za každý další směr ohybu čas za otočení dílce. Jedná-li se o rovnoběžné ohyby (**SM**=1), počítá se při více ohybech pouze čas za posunutí dílce. Při ohraňování dílců větších rozměrů zohledňuje vzorec pro výpočet času **TAC** provádění operace více pracovníky (2 nebo 3). Výsledný čas je součtem časů pro všechny pracovníky.

Příklad: Ohranit na ohraňovacím lise délku součásti.

DAV: 300 počet kusů ve výrobní dávce
 UL: 1 uložení na doraz
 POC: 2 dva rovnoběžné ohyby
 SM: 1 dva rovnoběžné ohyby
 OBR: 0 dílec se neobrací
 L: 1452 délka součásti
 SIR: 576 šířka součásti
 TL: 1.3 tloušťka součásti
 TYP: 1 operace se provádí na excentrickém ohraňovacím lise
 TAC: 0.8 minut TBC: 19 minut

Příklad: Ohranit na ohraňovacím lise délku a šířku součásti

DAV: 100 počet kusů ve výrobní dávce
 UL: 2 uložit na rysku
 POC: 4 celkem se provádí 4 ohyby
 SM: 2 dva kolmé směry
 OBR: 0 dílec se neobrací
 L: 1405 délka součásti
 SIR: 610 šířka součásti
 TL: 1.3 tloušťka součásti
 TYP: 1 operace se provádí na excentrickém ohraňovacím lise
 TAC: 2.45 minut TBC: 23 minut

Vstupní údaje:	
CHAV charakter výroby:	1=kusová 2=malosériová 3=sériová
POC počet vyráběných kusů z výstřížku nebo pásu	
	Vypočtený čas za výstřížek nebo pás, ze kterého se vyrobí větší počet součástí, je nutné tímto počtem kusů vydělit, rozpustit jej do jednotlivých součástí. Toto vydělení zajišťuje údaj POC.
TL tloušťka plechu	
SIR menší rozměr konečného výstřížku	
L větší rozměr konečného výstřížku	
NUZK koeficient nůžek na čas TAC:	
stříhání pasu pro lisování	0.7
stříhání tvaru (obdélníku, čtverce)	1
stříhání tvaru přesné na zpětný doraz	1.5
	Pro jiné v podniku používané nůžky je možné zavést další koeficienty.

Při stříhání plechů se nejdříve úhlují tabule plechu, následně se stříhají pásy a teprve z pásů se stříhají jednotlivé obdélníky. Přesnější výstřížky je nutné stříhat na zpětný doraz: Plech se neposouvá zepředu na doraz nůžek, ale opačně. Doraz je upnut do přesné polohy na stole nůžek a pomocník k němu ustavuje plech ze zadní strany nůžek.

V metodě LADY se snažíme veškeré výpočty maximálně zjednodušit a zrychlit, čas za stříhání výstřížku se počítá jediným výpočtem. Nutné technologické poznámky (tabuli nejdříve zúhlovat, stříhat pásy podélně vzhledem k vláknům a podobně) se zapisují do textu operace, do výpočtu norem nevstupují.

Ve speciálních stříhadlech se stříhají jednotlivé součásti z pásu lisem. To znamená, že čas za ustřížení pásu se musí vydělit počtem kusů, které z tohoto pásu vzniknou. Podobně se stříhají obdélníky, ze kterých na děrovacím lisu vzniknou současně dvě, čtyři nebo více součástí. Čas za ustřížení společného výstřížku je nutné vydělit počtem součástí, které z tohoto výstřížku vzniknou, neboť vždy potřebujeme znát spotřebu času na výrobu jediného kusu součástí. Pro tyto potřeby je zaveden vstupní údaj **POC** (počet kusů z výstřížku, z pásu), kterým se čas vypočtený pro výstřížek zadaných rozměrů dělí.

Stříháme-li obdélník 400 x 600 mm, ze kterého se budou současně děrovat čtyři součásti na NC děrovacím lisu, pak do výpočtu zadáme POC:4, poněvadž vypočtenou normu za vystřížení tvaru musíme rozpustit (vydělit) do čtyřech součástí. Stříháme-li jen pás pro lisování, ze kterého vznikne v lisovacím nástroji 48 součástí, pak zadáme POC:48, poněvadž vypočtenou normu za ustřížení pásu musíme rozpustit (vydělit) do 48 součástí.

Do údajů **SIR** a **L** (šířka a délka konečného stříhaného tvaru) se zadávají konečné rozměry obdélníku nebo pásu, který ze stříhárny vystupuje do dalších výrobních dílen.

Údaj **DAV** (počet kusů ve výrobní dávce) jsme u stříhání plechů nahradili hrubším údajem **CHAV** (charakter výroby), neboť v praxi docházelo k nejasnostem. Stříhání pásů a výstřížků pro lisovnu má CHAV:3, stříhání obdélníků pro děrování na NC lisech má CHAV=2, stříhání tvarů pro zámečnickou výrobu má CHAV=1.

Příklad:

Stříhat plech tl. 4 mm na rozměry 100 x 100 mm pro následnou výrobu v lisovně. Z výstřížku se vyrábí jeden kus součásti.

Stříhá se pro lisovnu, CHAV=3. Z výstřížku vzniká jediný kus součásti, POC:1. Přesné stříhání čtverců se u tlustších plechů neuzivá, NUZK:1. Výpočtem zjistíme celkový čas potřebný na vystřížení jednoho kusu výstřížku. (Čas zahrnuje zúhlování tabule plechu, stříhání pásů i konečné stříhání na rozměr.)

CHAV: 3 charakter výroby je sériový
POC: 1 počet vyráběných kusů součástí z výstřížku
TL: 4 tloušťka plechu
SIR: 100 menší rozměr konečného výstřížku
L: 100 větší rozměr konečného výstřížku
NUZK: 1 koeficient nůžek - stříhání čtverce

TAC: 0.64 minut TBC: 17 minut

Příklad:

Stříhat pásy 200 x 1000 z plechu tl. 2 mm pro lisovnu. Z pásu se bude vyrábět 10 součástí.

V tomto příkladu se stříhají jen pásy, NUZK=0.7. Z každého pásu se vyrobí deset kusů součástí, takže POC:10, poněvadž čas za ustřížení pásu musíme rozpustit do deseti kusů součástí. Vypočtený čas tedy není za ustřížení pásu, nýbrž pro každou součást, která bude vyrobena. (Chceme-li zjistit čas za ustřížení pásu, pak zadáme POC:1).

CHAV: 3 charakter výroby je sériový
POC: 10 počet součástí z pásu
TL: 2 tloušťka plechu
SIR: 200 menší rozměr konečného výstřížku (šířka pásu)
L: 1000 větší rozměr konečného výstřížku (délka pásu)
NUZK: 0.7 koeficient nůžek - stříhání pásu

TAC: 0.08 minut TBC: 13 minut

STŘIHÁNÍ PLECHU NA TABULOVÝCH NŮŽKÁCH str.3 (3) NB

Příklad: Stříhat obdélníky 380 x 526 mm z plechu tl. 0.8 mm pro ruční zámečnickou výrobu panelů. Z jednoho výstřížku vznikne jedna součást.

Charakter výroby je kusový, CHAV=1. Z jednoho výstřížku vznikne jedna součást, POC=1. Stříhá se obdélník větších rozměrů, doraz na nůžkách není přesný, poněvadž plech se prověsí. Volíme proto přesné stříhání na zpětný doraz (mělo by být předepsáno v textu operace), zadáme NUZK=1.5.

CHAV: 1 charakter výroby je kusový (zámečnická výroba)
POC: 1 počet vyráběných kusů součástí z výstřížku
TL: 0.8 tloušťka plechu
SIR: 380 menší rozměr konečného výstřížku
L: 526 větší rozměr konečného výstřížku
NUZK: 1.5 koeficient nůžek - přesné stříhání obdélníku

TAC: 2.76 minut TBC: 11 minut

Příklad: Stříhat tvar 460 x 620 mm z plechu tl. 1 mm. Z jednoho výstřížku se současně děrují čtyři kusy součástí na NC děrovacím lisu. Stříhat přesně na předepsaný rozměr.

Charakter výroby je malosériový, CHAV=2. Z jednoho výstřížku vzniknou čtyři kusy součástí, POC=4. Koeficient nůžek NUZK=1.5, neboť se stříhají přesné rozměry.

CHAV: 2 charakter výroby je malosériový
POC: 4 počet součástí z výstřížku
TL: 1 tloušťka plechu
SIR: 460 menší rozměr (šířka) konečného výstřížku
L: 620 větší rozměr (délka) konečného výstřížku
NUZK: 1.5 koeficient nůžek - přesné stříhání obdélníku

TAC: 0.61 minut TBC: 13 minut

Příklad: Pro lisovnu stříhat pásy 38 x 1000 z plechu tl.0.5. Z jednoho pásu se lisem dělí 40 ústřížků 38 x 24 mm.

CHAV: 3 charakter výroby je sériový
POC: 40 počet vyráběných kusů součástí z pásu
TL: 0.5 tloušťka plechu
SIR: 38 menší rozměr (šířka) konečného výstřížku (pásu)
L: 1000 větší rozměr (délka) konečného výstřížku (pásu)
NUZK: 0.7 koeficient nůžek - stříhání pásu

TAC: 0.01 minut TBC: 11 minut

STŘÍHÁNÍ PLECHU NA TABULOVÝCH NŮŽKÁCH str.3 (3) NB

Příklad: Stříhat obdélníky 380 x 526 mm z plechu tl. 0.8 mm pro ruční zámečnickou výrobu panelů. Z jednoho výstřížku vznikne jedna součást.

Charakter výroby je kusový, CHAV=1. Z jednoho výstřížku vznikne jedna součást, POC=1. Stříhá se obdélník větších rozměrů, doraz na nůžkách není přesný, poněvadž plech se prověsí. Volíme proto přesné stříhání na zpětný doraz (mělo by být předepsáno v textu operace), zadáme NUZK=1.5.

CHAV: 1 charakter výroby je kusový (zámečnická výroba)
POC: 1 počet vyráběných kusů součástí z výstřížku
TL: 0.8 tloušťka plechu
SIR: 380 menší rozměr konečného výstřížku
L: 526 větší rozměr konečného výstřížku
NUZK: 1.5 koeficient nůžek - přesné stříhání obdélníku

TAC: 2.76 minut TBC: 11 minut

Příklad: Stříhat tvar 460 x 620 mm z plechu tl. 1 mm. Z jednoho výstřížku se současně děrují čtyři kusy součástí na NC děrovacím lisu. Stříhat přesně na předepsaný rozměr.

Charakter výroby je malosériový, CHAV=2. Z jednoho výstřížku vzniknou čtyři kusy součástí, POC=4. Koeficient nůžek NUZK=1.5, neboť se stříhají přesné rozměry.

CHAV: 2 charakter výroby je malosériový
POC: 4 počet součástí z výstřížku
TL: 1 tloušťka plechu
SIR: 460 menší rozměr (šířka) konečného výstřížku
L: 620 větší rozměr (délka) konečného výstřížku
NUZK: 1.5 koeficient nůžek - přesné stříhání obdélníku

TAC: 0.61 minut TBC: 13 minut

Příklad: Pro lisovnu stříhat pásy 38 x 1000 z plechu tl.0.5. Z jednoho pásu se lisem dělí 40 ústřížků 38 x 24 mm.

CHAV: 3 charakter výroby je sériový
POC: 40 počet vyráběných kusů součástí z pásu
TL: 0.5 tloušťka plechu
SIR: 38 menší rozměr (šířka) konečného výstřížku (pásu)
L: 1000 větší rozměr (délka) konečného výstřížku (pásu)
NUZK: 0.7 koeficient nůžek - stříhání pásu

TAC: 0.01 minut TBC: 11 minut

Vstupní údaje:	
DAV	počet kusů ve výrobní dávce
OH	počet ohybů
LEM	počet lemů
L	délka rozvinutého tvaru (přibližná)
SIR	šířka rozvinutého tvaru (přibližná)
TL	tloušťka plechu v mm
LOH	max. délka ohybu nebo lemu v mm

Vypočtený čas platí jen pro ohybání, nikoliv pro proměrování a rýsování os ohybů.

Příklad: Rozvinutý tvar součásti z plechu 0.6 x 380 x 460 ohnout dle výkresu (dva podélné ohyby).

DAV: 12 počet kusů ve výrobní dávce
OH: 2 dva ohyby
LEM: 0 žádný lem
L: 460 délka rozvinutého tvaru
SIR: 380 šířka rozvinutého tvaru
TL: 0.6 tloušťka plechu
LOH: 460 délka ohybu (podélný ohyb)

TAC: 0.79 minut

TBC: 16 minut

Příklad: Rozvinutý tvar součásti z plechu 1.5 x 120 x 200 ohnout příčně (délka ohybu = 120) dle výkresu.

DAV: 80 počet kusů ve výrobní dávce
OH: 1 jeden ohyb
LEM: 0 žádný lem
L: 200 délka rozvinutého tvaru
SIR: 120 šířka rozvinutého tvaru
TL: 1.5 tloušťka plechu
LOH: 120 délka ohybu (příčný ohyb)

TAC: 0.42 minut

TBC: 14 minut

Příklad: Na rozvinutém tvaru víka 1 x 380 x 780 lemovat obvod (2 lemy podélné a dva lemy příčné) a provést dva podélné a dva příčné ohyby.

DAV: 2 počet kusů ve výrobní dávce
OH: 4 čtyři ohyby
LEM: 4 čtyři lemy
L: 780 délka rozvinutého tvaru
SIR: 380 šířka rozvinutého tvaru
TL: 0.6 tloušťka plechu
LOH: 780 délka ohybu (délka nejdelšího ohybu nebo lemu)

TAC: 6.54 minut

TBC: 25 minut