VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ v LIBERCI
nositelka Řádu práce

Fakulta textilní

Obor 31 - 12 - 8

Technologie textilu a oděvnictví

Zaměření: Tkaní a pletení

Katedra: Tkaní a pletení

P l e t e n í v ý p l ň k u na V P S

Bronislava K o ň a ř í k o v á

KTP - 240

Vedoucí práce: Ing. Radko Kovář, CSc,
KTP VŠST Liberec

Konzultant: Ing. Eva Smejkalová,
ZVS VVÚ Brno Kúo

Rozsah práce a příloh:

počet stran: 66
počet příloh: 19
počet obrázků: 32
počet tabulek: 1
počet grafů: 3

Liberec 24. května 1985

Vysoká škola: strojní a textilní Fakulta: textilní

Katedra: tkalcovství a pletařství Školní rok: 1984/1985

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Bronislavu Koňaříkovou

obor 31 - 12 - 8 Technologie textilu a oděvnictví

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorozních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Pletení výplňku na VPS

Zásady pro vypracování:

1. Ve spolupráci s pracovníky VVÚ ZVS Brno navrhněte řešení pletací soustavy velkoprůměrového pletacího stroje, určeného pro výrobu třínitné (tj. kryté) výplňkové pleteniny.
2. Zaměřte se zejména na optimalizaci průběhu pohybu jehel a platin stroje s použitím výpočetní techniky.
3. Proveďte ekonomické zhodnocení navrženého řešení.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 6
PSČ 461 17

V 153/85 T

O b s a h :

1. Úvod ..... str. 1

2. Přehled technologie výplňkových vazeb 3

2.1. Jednonitná výplňková pletenina 5

2.2. Dvounitná výplňková pletenina 7

2.3. Třínitná výplňková pletenina 9

3. Pletací stroje pro výrobu třínitné výplňkové pleteniny vázané klasickým způsobem 10

3.1. Výroba třínitné výplňkové pleteniny na fancouzském stávku 11

3.2. Výroba třínitné výplňkové pleteniny na VPS Jervex 13

4. Pletací stroje pro výrobu třínitné výplňkové pleteniny vázané novým způsobem 18

4.1. Jednolůžkové pletací stroje s jazýčkovými jehlami 19

4.1.1. Výroba třínitné výplňkové pleteniny na strojích Textima 23

4.1.2. Výroba třínitné výplňkové pleteniny na VPS TTF fmy Bentley 25

5. Návrh pletací soustavy určené pro výrobu třínitné výplňkové pleteniny 28

5.1. Pracovní části VPS 28

5.1.1. Jehly pro pletení třínitné výplňkové pleteniny 28

5.1.2. Platiny pro výrobu třínitné výplňkové pleteniny 30

5.2. Další části VPS dle navrhovaného systému 30

5.2.1. Pohybový diagram průběhu jehel a platin 33

5.3. Konstrukční řešení jehelních zámků 34

5.3.1. Uložení zámkových dílů 36

5.4. Konstrukční řešení zámků platin 39

5.4.1. Návrh uložení platinových zámkových dílů 43

5.4.2. Korekce tvaru zámků v místě přechodu platin z jednoho zámkového dílu na druhý 44

6. Optimalizace průběhu pohybu jehel a platin 46

6.1. Optimalizace průběhu jehel 46

6.1.1. Definice funkce spline a její vlastnosti 49

6.1.2. Polynomické spline a její některé vlastnosti 50

6.2. Popis jednotlivých sestav programu 51

6.2.1. Základní úloha - sestava č. 1 51

6.2.2. Kinematika zámkové dráhy - sestava č. 2 52

6.3. Optimalizace dráhy jehel navrhovaných zámkových dílů 58

6.4. Optimalizace dráhy platin 59

7. Ekonomické zhodnocení navrženého řešení 60

8. Z á v ě r 66

Použité zkratky a sysmboly

VPS....velkoprůměrový pletací stroj

a.....rozdíl hloubky předtahování

b.....délka úseku pohybu stavěcího šroubu

x,y....pravoúhlé souřadnice

A,B,C,D,I..písmena pro označení bodů

R.....poloměr činné plochy válcových zámků

r.....poloměr volené kružnice

DS.....délka systému

PS.....počet systémů ve stroji

S.....střed stroje

α.....úhel systému pro kladení jedné nitě

β_n.....§hel,který svírá přímka probíhající polovinou pracovního /kompletního/ systému s přímkou spojující střed stroje s libovolným bodem skutečné pohybové roviny platin

γ.....úhel hlavy stavěcího šroubu

δ, ε....úhly sklonu úseků vedoucích kolénks jehel

PD..... počet dvířek ve stroji

k.....defekt

S_Δ /x/,S/x/..funkce spline

P_i.....polynom stupně 2n-1

C_{ij}....koeficienty

/a,b/..interval

f.....funkce křivky

$k_o,\ldots,k_{max}$ ..směrnice křivky

1. Ú v o d

V současné době při zvýšené poptávce po výrobcích z výplňkových pletenin se projevuje nezbytnost jejich větší produkce. Současný strojový park užívaný pro jejich výrobu však nedává možnost zvýšení jejich produkce bez většího zásahu do konstrukce pletacích strojů a staví jejich výrobce před problém modernizace dosud používaných systémů.

Řešení zadaného úkolu diplomové práce sleduje zvýšení výrobních možností a zvýšení produkce výplňkových pletenin současně se zvýšením produktivity výroby při využití tuzemských výrobních materiálů, součástek, výrobních tuzemských kapacit pro dosažení optimálního výkonu pletacího stroje a tím i finálního výrobku tak, aby po všech stránkách vyhovoval svému účelu v upotřebitelnosti, snadném a kvalitním zpracování, při současném zvýšení výroby a přispěl tak k zajištění potřeb vnitřního i zahraničního trhu ve smyslu závěrů a usnesení XVI. sjezdu KSČ.

Při rozboru systémů dosud používaných výrobních prostředků pro třínitnou výplňkovou pleteninu, jako např. VPS JERVEX, atd., se ukázala značná náročnost výroby těchto pletenin klasickým způsobem, která nedává výhled na podstatné zvýšení výkonu stávajících pletařských strojů. Jako hlavní brzdící moment zvyšování výkonu pletacího stroje se projevuje nanášecí kolečko, které v procesu pletení třínitné výplňkové pleteniny má za úkol zajistit dokonalé krytí lícní strany pleteniny a technologie volby jehel.

V předkládané diplomové práci se navrhuje ke zrychlení výrobního procesu vyřazení funkce tohoto nanášecího kolečka a tím zvýšení počtu pracovních systémů včetně začlenění optimalizace průběhu pohybu jehel a platin pomocí výpočetní techniky, které by mělo dle předpokladu, přinést zvýšení produkce teoreticky o 112,6%.

Relativně značný nárůst produktivity pletacích strojů po těchto úpravách by měl přinést jednak značný ekonomický přínost v rychlé návratnosti vyložených finančních prostředků vložených do modernizace pletecích strojů pro třínitnou výplňkovou pleteninu, jednak by znamenal i značnou úsporu energie, dále dal možnosti k rychlé inovaci výrobků pro uspokojení potřeb vnitřního i zahraničního trhu, kde se projevuje značný zájem o výrobky z těchto pletenin. Tyto přínosy jsou zcela v souladu s přijatými závěry, které Komunistická strana Československa na svém XVI. sjezdu vytýčila jako hlavní linii pro růst našeho národního hospodářství v 7. pětiletce.

2. Přehled technologie výplňkových vazeb

Výplňkové vazby jsou vazby jednolícní pleteniny, zesílené na rubní straně silnou nití s menším počtem zákrutů, volně kroucenou.

Tato nit se nazývá výplněk a je v pletenině vázána platinovými kličkami. Jde tedy o vazby, které využívají poměrně jemných přízí v kombinaci s objemným výplňkem pro získání lehkého, objemného zboží.

Výplňková nit není kladena na všechny jehly a její délka je záměrně zvětšována. Pletení musí umožnit vytažení vláken zvláště tehdy, má-li být výplněk rozčesán. Z tohoto důvodu, a z důvodu, že výplněk netvoří očka, bývá pro výplňkovou nit používán materiál s menší pevností, horší jakosti a výplňková nit je zpravidla podstatně silnější než nit základní pleteniny.

Výplňkvoá nit umožňuje:

a/ vyplnění pleteniny, zvýšení tloušťky, objemnosti a hřejivosti,

b/ snížení tažnosti a zpevnění pleteniny po řádku /zmenšení tažnosti/

c/ zvýšení tažnosti a pružnosti po řádku

d/ vzorování

Pro výrobu výplňku se nejčastěji používá vigoňová nit. Rozšířené je i použití elastického výplňku, který zajistí po uvolnění pleteniny ze stroje její intenzivní vysrážení po řádku a tím se vytvoří předpoklad pro vysokou tažnost

a současně dobrou pružnost pleteniny po řádku.

Spotřeba výplňkové nitě, plošná hmotnost pleteniny, omezení roztažnosti i podmínky pro česání jsou závislé na způsobu kladení výplňkové nítě a jejím případném zatahování. Zatahování se vyjadřuje hodnotou K_1. Hodnoty K_1 výplňkové nítě se pohybují v rozmezí 1,2 - 1,8.
Kladení nítě se znázorňuje graficky nebo číselnou formou poměru. První číslo udává počet jehel, na které se nit klade, a druhé číslo pod kolik jehel se nit podkládá.
Nejčastěji používané kladení výplňkové nítě je 1 :1 a 1 : 3 s přesazením po jednom, výjímečně po dvou řádcích.

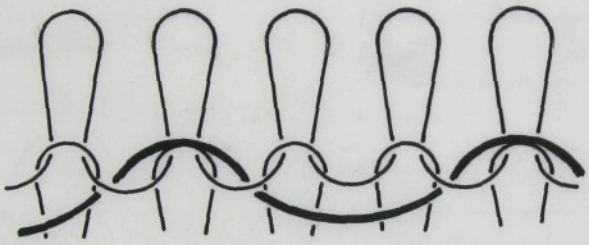
Výplňková pletenina se používá k výrobě tepláků, teplákového prádla, sportovního ošacení a v poslední době i módních dámských šatovek.

Výplňkovou pleteninu lze vyrobit různými technikami.
a/ třínitný výplněk /vázaný neboli krytý výplněk/
b/ dvounitný výplněk /dvojitý výplněk bez vazné niti/
c/ jednonitný výplněk /jednoduchý neboli základní výplněk/

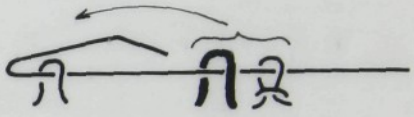
Tyto tři základní vazby se dají plést na různých typech strojů. /1, 2, 3/

2.1. Jednonitná výplňková pletenina

Jednotnitná výplňková pletenina se vyrábí na bázi jednoho systému. Zde je nutno uvažovat s tím, že příze, ať již jednoduchá nebo násobená, je naváděna ve všech systémech stroje. Je zde zapotřebí volby jehel k zajištění průběžné polohy těch, na které nebude výplňková nit kladena. /obr.1/ Původně se tato pletenina vyráběla na francouzském stávku. Kladení výplňkové nitě na háčkových jehlách je zobrazeno na obr. č. 2.



Obr.č. 1 - vázání výplňkové nitě

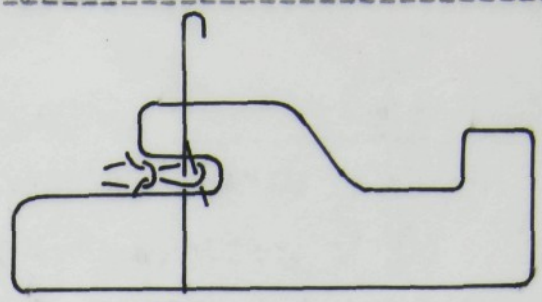


Obr.č. 2 - Schema kladení jednonitného výplňku na franc. stávku

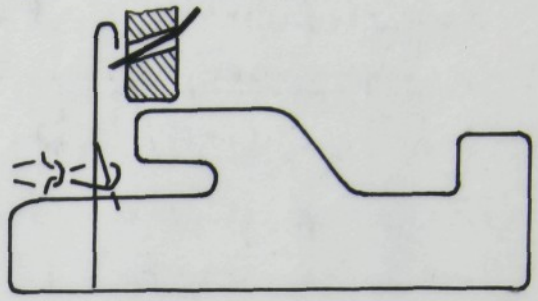
Střída kladení výplňku bude obsahovat vždy určitý počet jehel, na které se výplňková nit nakladla, a určitý počet jehel, na které se nekladla /které zůstaly v průběžné poloze/. Teoreticky tyto úseky jehel nejsou omezeny, ve skutečnosti je třeba počítat s jistou praktickou délkou výplňkové kličky; příliš dlouhá výplňková klička je nevýhodná, neboť při používání pleteniny by docházelo k zadrhávání a špatné možnosti rozčesávání. Zachycení výplňkové niti není příliš pevné, což nám omezuje počet jehel, na něž se výplňková nit klade a proto se většinou používá kladení přes 1 jehlu. Vypracování řádku jednonitné výplňkové pleteniny pomocí jazýčkových jehel je uvedeno na obr. č. 3.

Pracovní postup při výrobě jednonitné výplňkové pleteniny - obr.č. 3

Platiny drží očka a zabraňují jejich zvedání

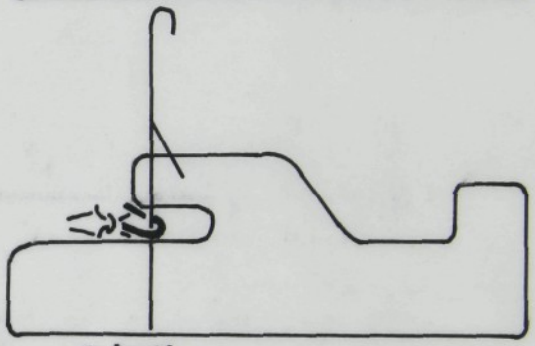


Kladení výplňkové nitě - jehla v chytové poloze

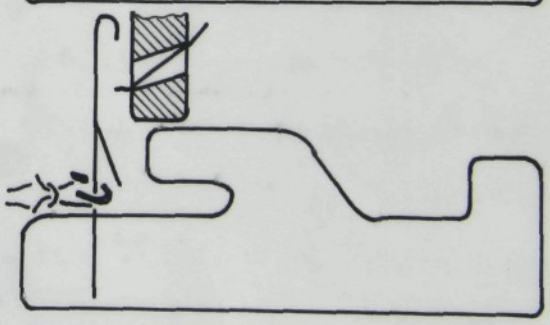


Jehla ztahována dolů s výplňkovou nití a předchozím očkem v hlavě jehly

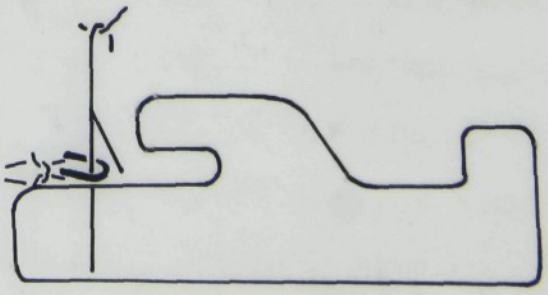
Předchozí očko s výplňkovou nití přepadá nastvol jehly - jehla v uzavírací poloze



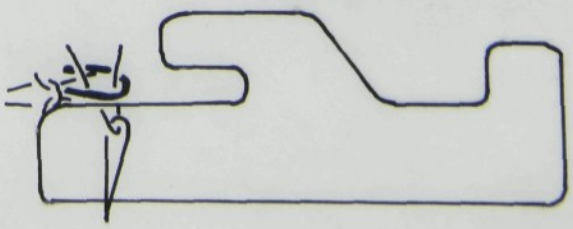
Kladení základní nitě



Jehla klesá dolů - předchozí očko s výplňkovou nití uzavírá jazýček jehly



Naznačení odhozové pozice - předchozí očko s výplňkovou nití ve formě kličky visí na dalším očku



Další kategorií je vzorově kladený výplněk. Jeho znázornění je uvedeno na obr. č. 4.

Vzorově kladený výplněk vzniká tak, že výplňková nit je zachycena v háčcích jehel A a B a za háčky jehel, které jsou mezi nimi v řádku 1; v řádku 2pak v háčcích jehel C a D a za háčky mezi nimi ležících jehel.
/3, 4, 5/

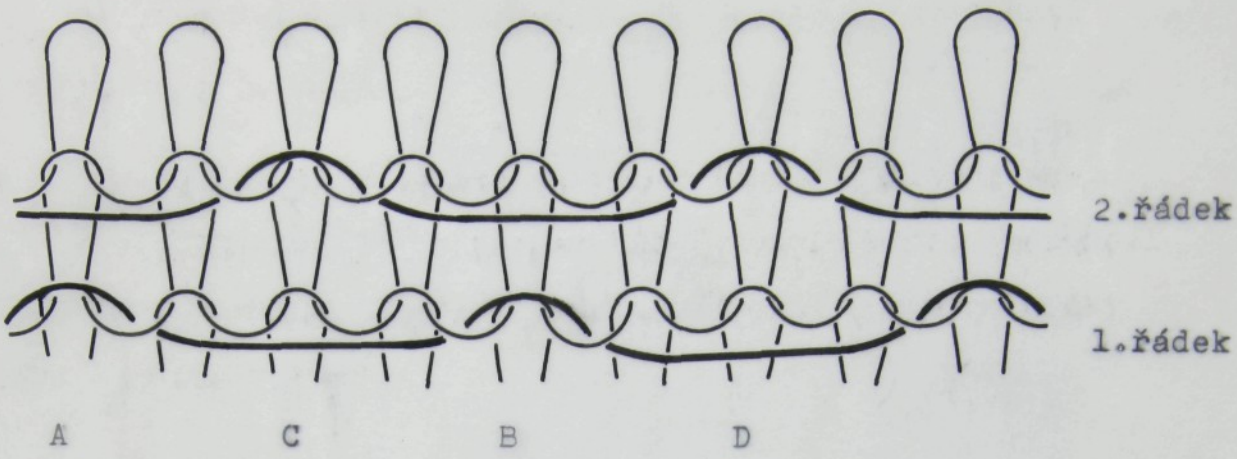
2.2. Dvounitná výplňková pletenina

Má-li být dosaženo většího vyplnění pleteniny výplňkovou nití a docílit lepšího smyčkového povrchu, využívá se dvojitého kladení výplňkové nitě /obr.č. 5/.

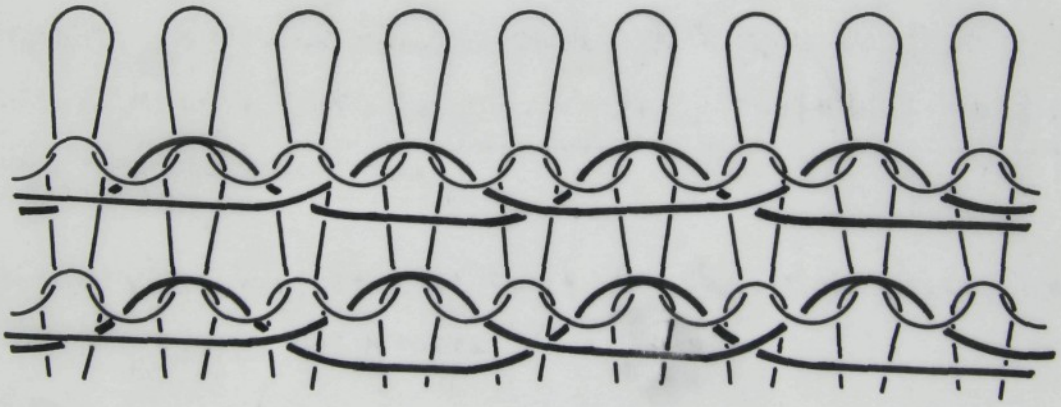
Vzhledem k tomu, že každá z obou výplňkových nití je v jednom řádku zachycována rozdílnými jehlami, je zapotřebí volby jehel pro obě tyto niti.

Z toho vyplývá, že pro výrobu jednoho řádku dvounitné výplňkové pleteniny je zapotřebí tří systémů.

/4/



Obr.č. 4 - Vázání vzorově kladeného výplňku



Obr.č. 5 - Vázání dvounitného výplňku

2.3. Třínitná výplňková pletenina

Pronikání výplňkové nitě na lícní stranu pleteniny odstraňuje vazba třínitného výplňku.

U této vazby jsou v řádku pleteniny tři nítě, dvě nítě základní a jedna nit výplňková. Z nití základních se vyrábí jednolícní krytá pletenina. Výplňková nit je vázána pouze platinovými obloučky jedné základní nitě. Pro tuto základní nit se používá také termín "vazná". Druhá základní nit má překrývat z lícní strany pleteniny výplňkovou nit svým platinovým obloučkem. Dle toho, jak splňuje tuto funkci, rozeznáváme dva druhy třínitného výplňku:

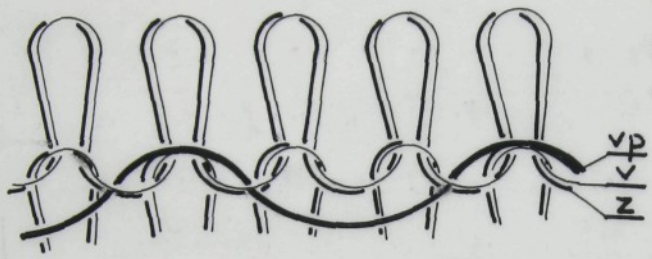
a/ třínitná výplňková pletenina vázaná klasickým způsobem - vazná nit leží na rubní straně pleteniny, základní nit dokonale kryje nit výplňkovou z vnitřní strany

b/ třínitná výplňková pletenina vázaná novým způsobem - vazná nit leží na lícní straně pleteniny, krytí výplňkové nitě je nedokonalé

Princip výroby třínitné výplňkové pleteniny spočívá v postupném oddělení kladení jednotlivých nití v různých rovinách odhozu, v pořadí: výplňková nit, vazná nit, základní nit. Před odhozem musí jednotlivé nítě zaujímat na jehlách takovou pozici, která jim zajistí potřebnou polohu ve vazbě pleteniny.
/1, 2, 4/

3. Pletací stroje pro výrobu třínitné výplňkové pleteniny vázané klasickým způsobem

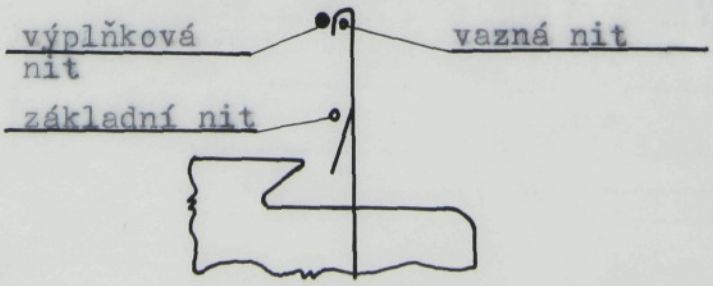
Třínitná výplňková pletenina vázaná klasickým způsobem je speciální vazbou výplňkových pletenin, která se vyznačuje hladkou lícní stranou /obr. č. 6/.



v = vazná nit
z = základní nit
vp = výplňková nit

Obr.č. 6 - Vázání klasického výplňku

Výplňková nit je kladena jako prvá do háčků volených jehel a za háčky jehel nevolených. Je vkládána bez propletení a tvoří jen chytové kličky. Jako další je kladena nit vazná, která váže nit výplňkovou a po upletení řádku leží v pletenině na rubní straně jehelního obloučku. Jako poslední je kladena nit základní, která po upletení řádku leží na lícní straně jehelního obloučku a kryje z lícní strany výplňkovou nit svými platinovými obloučky. Základní nit je kladena blíže k jazýčku jehel, vazná nit leží blíže k háčkům jehel. /obr. 7/.



Obr.č. 7 - Schema kladení klasického výplňku

/1, 4/

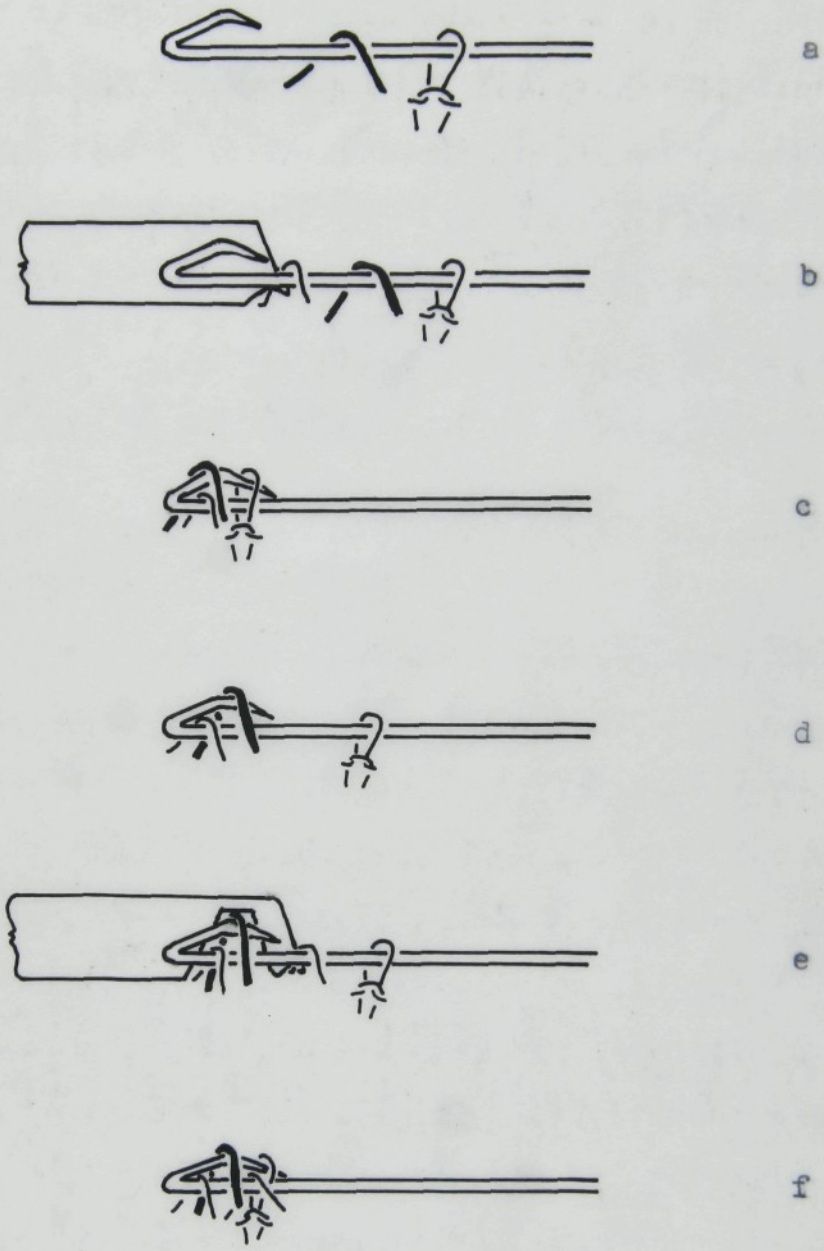
3.1. Výroba třínitné výplňkové pleteniny na francouzském stávku

Francouzské stávky jsou jediným typem pletařských strojů, který se v poslední době podstatně nezdokonalil. Třebaže výkon francouzského stávku nelze spovnávat s jinými okrouhlými pletacími stroji, stále se pro své vzorovací možnosti, hlavně však pro možnost vyrábět třínitný výplněk dobře uplatňoval.

Nejdůležitějšími částmi francouzského stávku jsou háčkové jehly, odhazovací a zatahovací platiny a lis.

Postup výroby třínitné výplňkové pleteniny na francouzském stávku znázorňuje obr. č. 8.
Výplňkový přístroj postavený před jedním tvořičem klade výplňkovou nit, která je shrnována k předchozímu řádku /obr. 8a/. První tvořič s normálními hladkými platinami zatahuje vaznou nit /obr. 8b/; dále je předchozí řádek s výplňkovou nití nanesen na háčky jehel /obr. 8c/. U tohoto tvořiče však není řádek odhozen, ale po opuštění tvořiče je uzavíracím kolečkem posunut znovu po stvole jehel k odhazovacím platinám, takže zůstane pouze výplňková nit dále na háčcích jehel a vazná nit pod háčky jehel /obr. 8d/. U druhého tvořiče, v němž jsou zasazeny výplňkové platiny, je zatahována základní nit, přičemž zatažená vazná nit pod háčky jehel a výplňková nit na háčcích jehel prochází hrdly výplňkových platin, aniž by je uchopily nosy těchto platin při zatahování základní nítě. Základní nit je jako klička normálně předtažena pod háčky jehel, načež dochází k lísování nanášením předchozího řádku. V tomto postavení/obr. 8f/ je starý řádek společně s výplňkovou nití odhozen. Předtažení základní nitě zobrazuje obr.č. 8e.

/3/



Obr. 8 a - f - Vypracování řádků třínitného výplňku na francouzském stávku

3.2. Výroba třínitné výplňkové pleteniny na VPS JERVEX

Okrouhlé pletací stroje Jervex jsou určeny k výrobě třínitného výplňku, jednonitného výplňku, podkládaných krytých vzorů a jednolícních hladkých i krytých pletenin.

Třínitná výplňková pletenina je vyráběna na stroji Jervex klasickým způsobem.

Vzorovací kolečka umožňují výrobu výplňkových pletenin v kladení 1 : 1, 1 : 2, 2 : 2, 1 : 3, případně kladení vzorového výplňku. Změna kladení výplňku se provede odpovídajícím vysazením výplňkových koleček. K zajištění dobrého krytí u třínitného výplňku a u jednolícní pleteniny je stroj vybaven:

a/ samostatným podáváním obou nití s možností regulace jejich tahové síly, přičemž jeden vodič je vytvořen jako otevírač jazýčků

b/ samostatným přiváděním obou nití k jehlám /oddělené kladení/

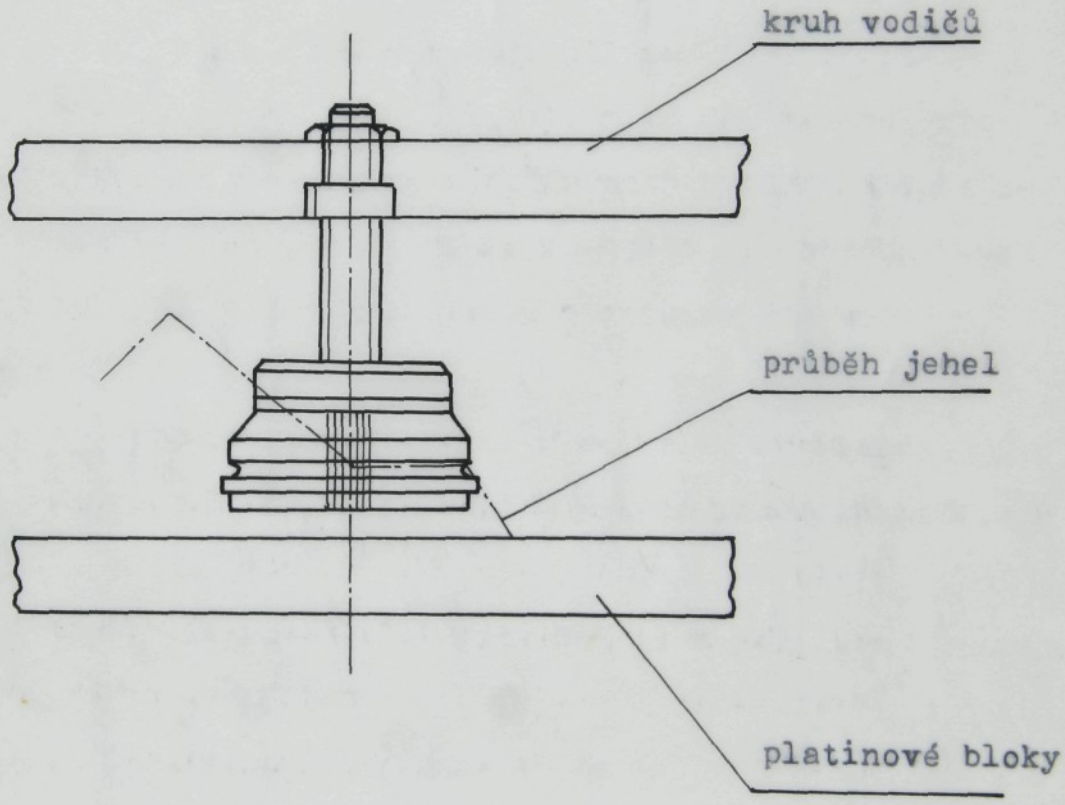
c/ jehlami s krycím háčkem

d/ uzavíracími platinami vhodného tvaru

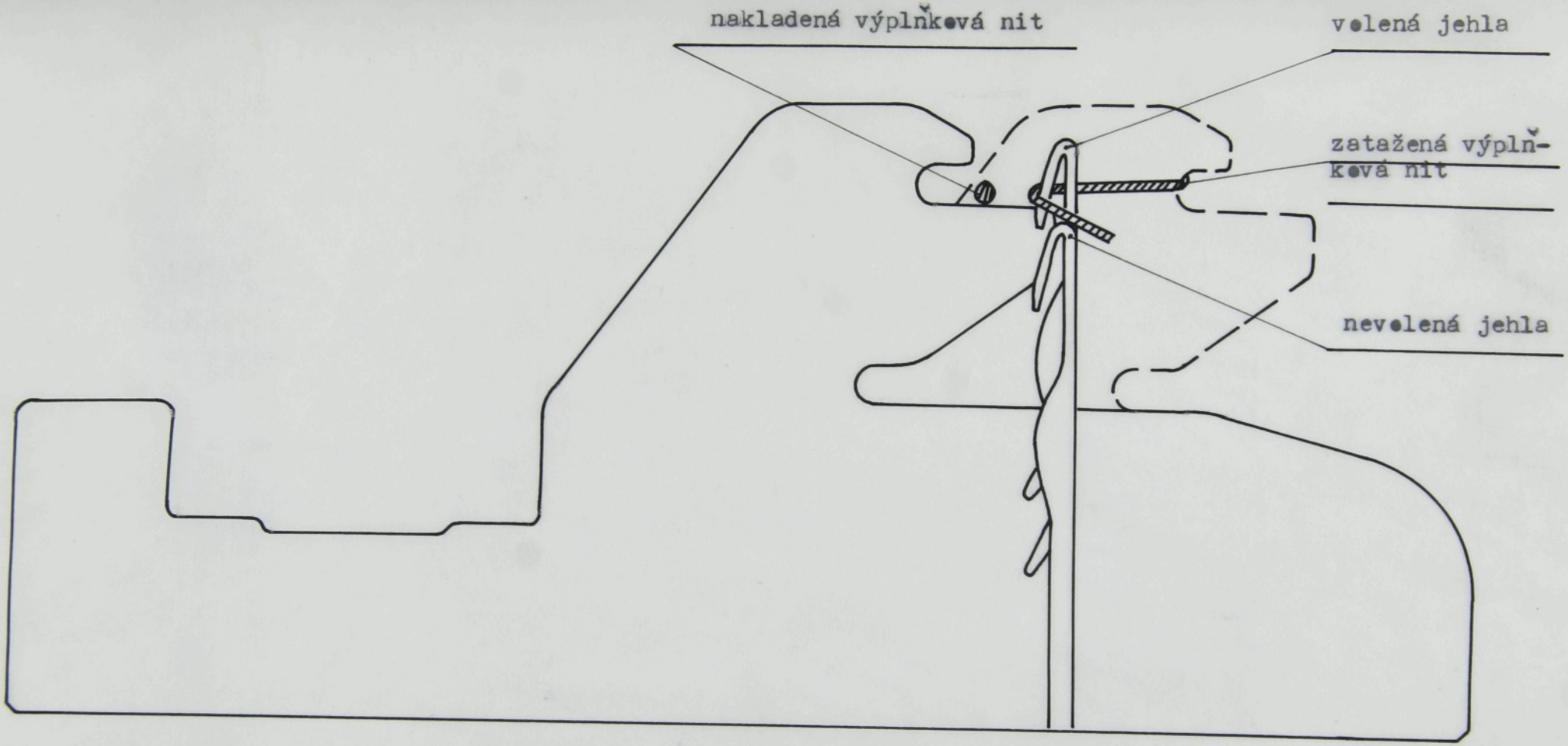
e/ nanášecím kolečkem /viz obr. 9/

Konstrukce stroje je řešena hlavně pro pletení třínitného výplňku. Řádek třínitné výplňkové pleteniny vzniká tak, že se dle vysazeného vzoru ve vzorovacím kolečku rozdělují jehly do dvou výškových poloh /obr.č. 10/.

/6/



Obr.č. 9 - Nanášecí kolečko



Měřítko 5:1

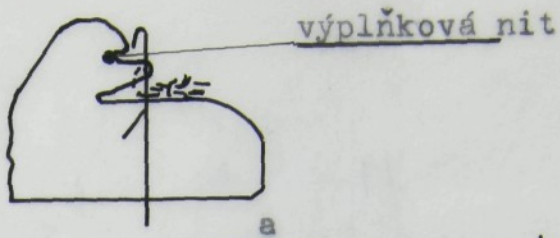
Obr.č. 10

Současně se v těchto místech klade do volených jehel výplňková nit, která je horním hrdlem platiny opásána kolem volených jehel a za stvoly jehel nevolených. Všechny jehly se pak zvedají do uzavírací polohy, kdy výplňková klička přepadává přes jazýček na stvoly volených jehel. Při stahování jehel před uzavřením jazýčku od výplňkové kličky dochází před nanášecím kolečkem ke kladení vazné nítě. Teprve po nakladení nítě dochází u jehel s výplňkovou kličkou k uzavření jazýčku. Při dalším stahování jehel je výplňková nit přidržována nanášecím kolečkem ve výšce horních výřezů platin. Nastane přepadnutí výplňkové nítě přes hlavy jehel tak, že výplňková nit zůstane viset na kličkách vytvořených z vazné nítě. Po této fázi dochází pomocí otvírače jehel k otevření jazýčku. V otevírači je současně provedena drážka ke kladení základní nítě. Po následujícím zatažení je tvoření řádku dokončeno. /obr.č. 11/.

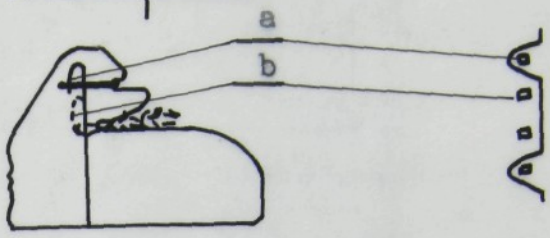
Pracovní postup při výrobě třínitného výplňku na stroji Jervex

Obr.č. 11

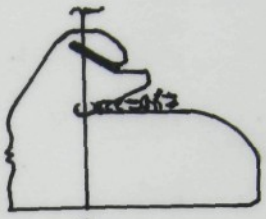
volba jehel vzorovacím kolečkem



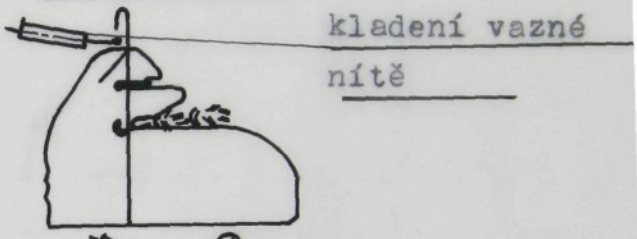
Vypnutí výplňku



Výplňková nit přepadne na stvol jehly

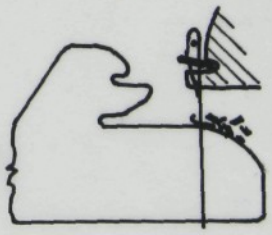


Platiny ustupují, začíná nabíhat nanášecí kolečko /znázorněno schematicky/, které přidrží výplňkovou a vaznou nit v dalším průběhu pletení



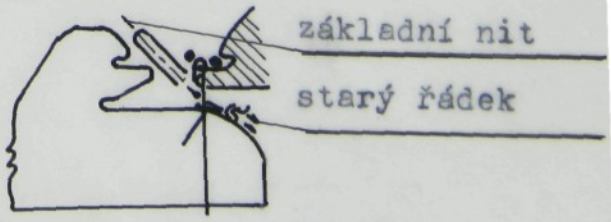
Další ustupování platin. Kolečko začíná přebírat a "podebírat" výplňkovou a později i vaznou nit

Výplňková nit zavře v háčku jehly vaznou nit a nanese se na prodloužený háček. Nanášecí kolečko podpírá výplňkovou a později i vaznou nit

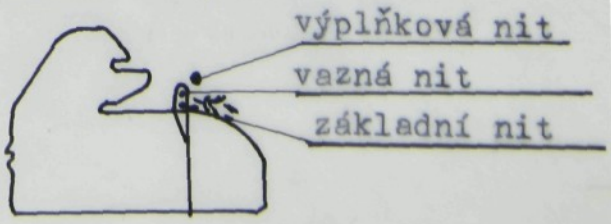


Otevírání jazýčků jehel bezprostředně před kladením základní nítě

Jehly otevřeny pro kladení základní nítě

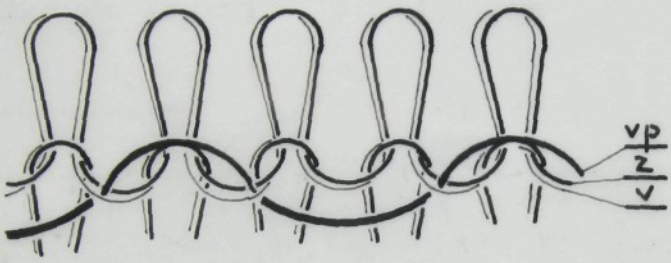


Výplňková nit provázána překřížením základní a vazné nítě. Nanášení apozději odhoz starého řádku



4. Pletací stroje pro výrobu třínitné výplňkové pleteniny vázané novým způsobem

Třínitná výplňková pletenina vázaná novým způsobem neodstraňuje zcela pronikání výplňkové nítě na lícní stranu pleteniny. /obr.č. 12/.



v = vazná nit

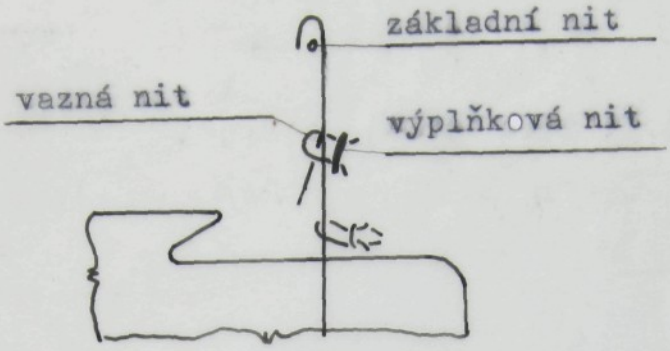
z = základní nit

vp = výplňková nit

Obr.č. 12 - Vázání třínitného výplňku novým způsobem

Přes tento negativní vliv zavádějí se tyto stroje do výroby, protože zkracují celý proces kladení výplňkové nitě a jeho provázání vaznou a základní nití, což přispívá podstatně ke zrychlení celkového výrobního procesu pletení.

Při výrobě třínitného výplňku novým způsobem je jako první kladena výplňková nit do háčku jehel volených a za jehly nevolené. Dále je kladena nit vazná, která váže nit výplňkovou a jehelní obloučky jí vytvořené budou ležet na lícní straně pleteniny. Jako poslední je kladena nit základní, někdy nazývaná "rubní", protože jehelní obloučky jí vytvořené budou ležet na rubní straně pleteniny. Základní nit je kladena blíže k háčkům jehel, nit vazná leží blíže k jazýčkům jehel. Obr.č. 13.



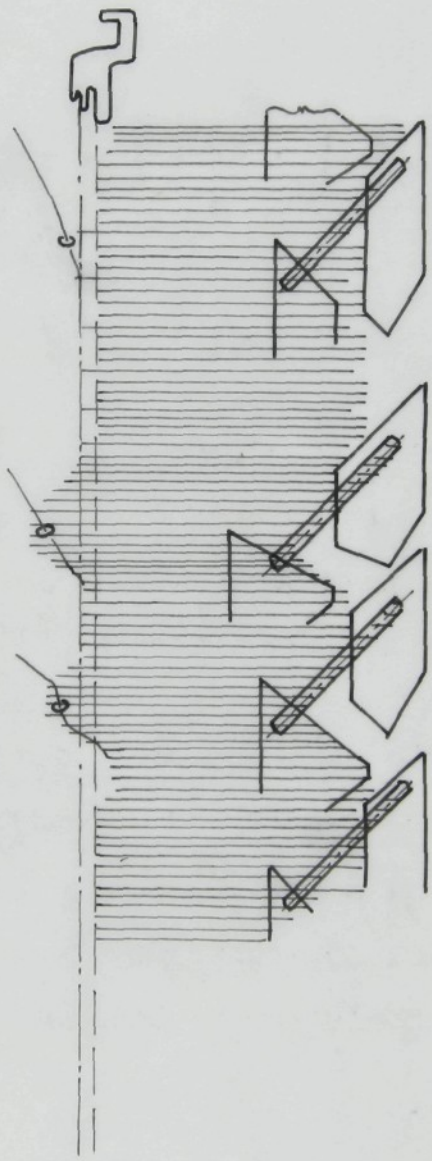
Obr.č. 13 - Schema kladení třínitného výplňku vázaného novým způsobem

4.1. Jednolůžkové pletací stroje s jazýčkovými jehlami

Metoda pletení třínitné výplňkové pleteniny na jazýčkových jehlách není tak stará jako pletení na jehlách háčkových. Základní patent vlastní Supreme Knitting Machine Co. z r. 1937, autor Lester Mischeon /obr.č. 14/.

Původně se používalo vzorovacích koleček, dnes se obvykle využívají čtyřdráhové zámky. Tato metoda umožňuje umístit na obvod stroje více systémů. Technologie patentovaná Mischenovým patentem však v podstatě zůstala nezměněna a je využívána v současné době téměř všemi výrobci třínitného výplňku.

V okrouhlém jednolůžkovém pletacím stroji jsou platiny se dvěma výřezy a to v horní a spodní úrovni; řada vodičů - 3 - pro podávání výplňkové nitě, vazné a základní nitě, prostředky pro zvedání a stahování jehel u každého systému přizpůsobené tak, že" zvedají spolupracující jehly nad polohu zhozu jazýčku



Obr.č. 14 - Základní patent fmy Supreme Knitting Machine Co.

s ohledem na úroveň horního zářezu v platině u systému pro kladení výplňkové nitě a u systému pro kladení vazné a základní nitě pod úroveň horního výřezu do polohy nižší než je zhoz z jazýčku; stahovače jsou uzpůsobeny tak, že jehly ve středním systému a v systému výplňkovém jsou snižovány v podstatě k hornímu zářezu v platině, těsně k poloze odhazovací, a v systému pro vaznou nit pod úroveň spodního vybrání v platině a pod polohu odhozu." /cit. z techn. dokumentace patentu/

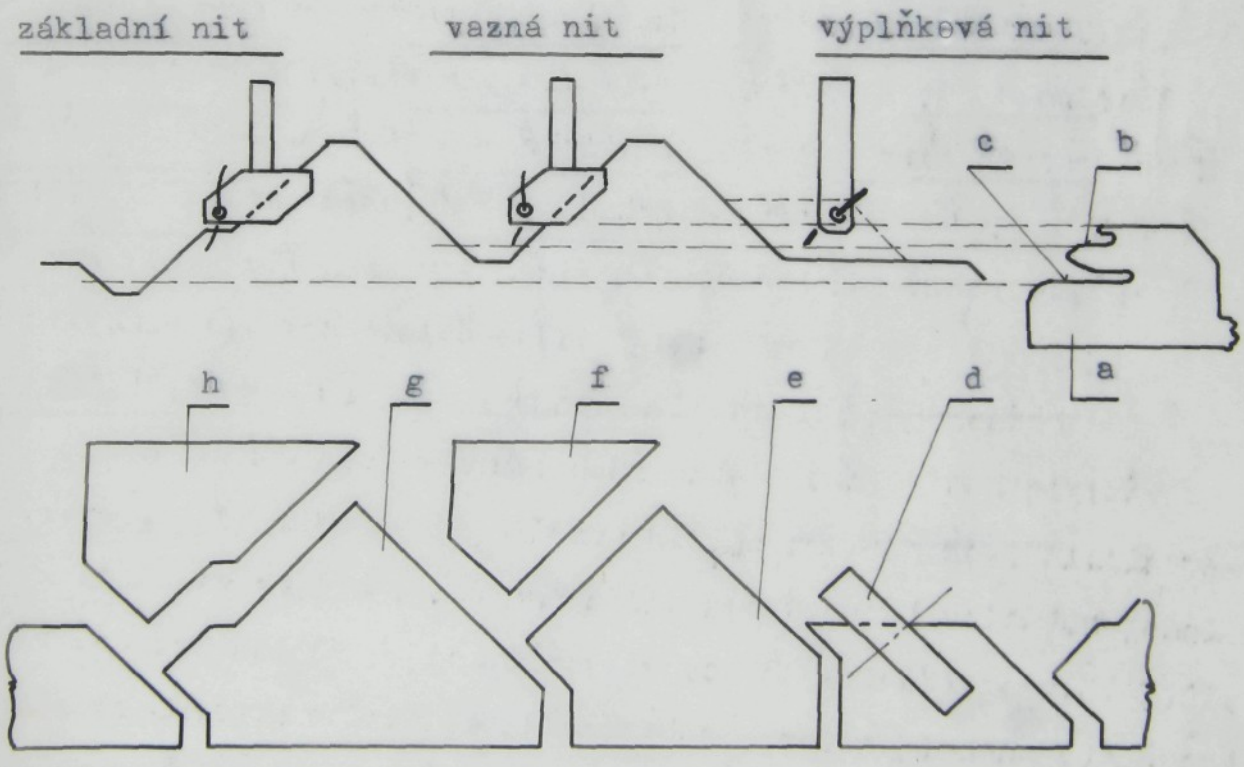
/4/

Na obrázku č. 15 je znázorněn jeden pletací systém pro zaplétání výplňkové nitě. Zvláštností je platina se dvěma výřezy. Tyto platiny se pohybují radiálně tak, že jeden nebo druhý nos je v poloze umožňující spolupráci s jehlami. Synchronizací pohybu jehel a platin je výplňková nit v prvním systému nakladena do háčků volených a za háčky nevolených jehel. V druhém systému je vkládána vazná nit do všech jehel a zatahována středním výřezem platin /obr. 15b/.

Ve třetím systému je vkládána základní nit do všech jehel a spolu s vaznou nití vytváří očka přes spodní hranu platiny /obr.č. 15c/ tak, že výplňková nit je sevřena mezi platinovými obloučky základní a vazné niti. Pro zvedaná volených jehel do chytové polohy je použito vzorovacího kolečka /obr.č. 15d/. V této chytové poloze je do volených jehel nakladena výplňková nit. Po nakladení výplňkové nitě zvedač /obr.č. 15e/ posune

jehly do uzavírací polohy. Po nakladení základní nitě následujícím systému stahovač /obr. 15f/ vytvaruje očka přes hranu platiny /obr. 15b/. To umožňuje, aby výplňková nit, která byla zachycena v háčcích jehel, se nyní dostala před a za jehly.

Ve třetím systému zvedač /obr.č. 15g/ opět zvedne všechny jehly do pletací polohy, kde jehly zachytí základní nit. Jakmile jsou jehly stahovány zámkem /obr.č. 15h/, jdou platiny směrem ven ze středu stroje. Vytvoří se společná očka přes nos platiny /obr.č. 15c/ a výplňková nit je sevřena mezi platinovými obloučky základní a vazné niti.



Obr.č. 15 - Pletací systém pro zaplétání výplňkové nitě

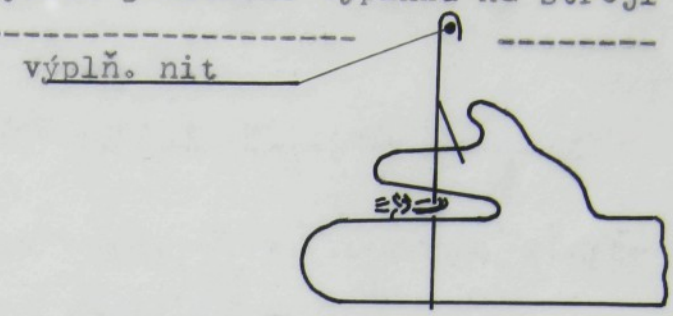
4.1.1. Výroba třínitné výplňkové pleteniny na VPS Textima

Na VPS Textima se vyrábí třínitná výplňková pletenina obdobně jako byla popsána k obrázku č. 14 a 15.
Tvoření řádků na tomto stroji probíhá tak, že jehly s nízkými a vysokými kolénky jsou na volené a nevolené rozděleny pomocí zámků. Volené jehly jsou zvednuty do chytové polohy.
V této poloze se do nich naklade výplňková nit. Dále jsou jehly stahovány dolů a přes horní nos platiny se vytvářejí kličky výplňkové pleteniny. V další fázi následuje zvedání všech jehel do uzavírací polohy, dochází k přepadávání výplňkové nítě na stvoly volených a za stvoly nevolených jehel.
V uzavírací poloze je kladena vazná nit. Jehly z uzavírací polohy jsou stahovány tak, aby se z vazné nítě vytvořily kličky protažením přes výplňkovou nit, drženou horním nosem platiny; vazná nit nesmí projít očky starého řádku. Jehla se zvedá do chytové polohy vůči vazné niti a je na ni kladena nit základní. V poslední fázi je jehla vtažena do odhozové polohy, z vazné a základní niti se vytvoří očka a starý řádek je odhozen. /obr.č. 16/

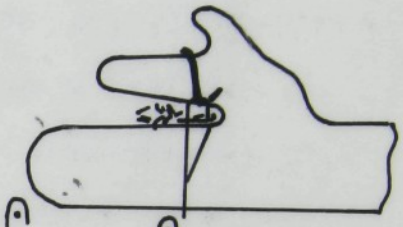
/4/

Obr.č. 16 - Pracovní postup při výrobě 3-nitného výplňku na stroji Textima

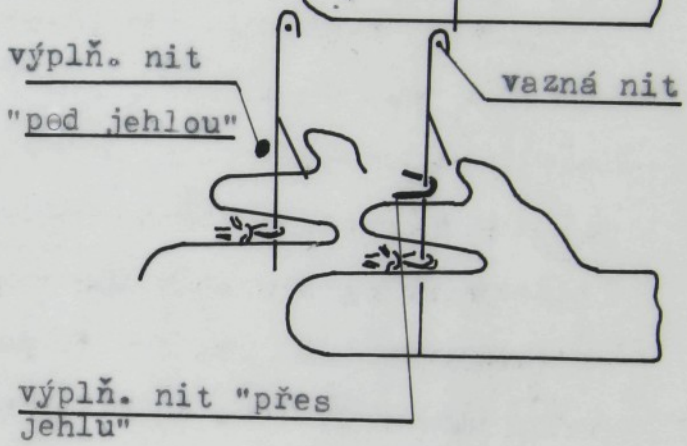
Kladení výplňkové nitě - jehla v chytu zachycuje výplňkovou nit



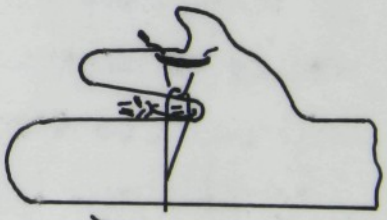
Tvoření kličky z výplňkové nitě přes nos platiny



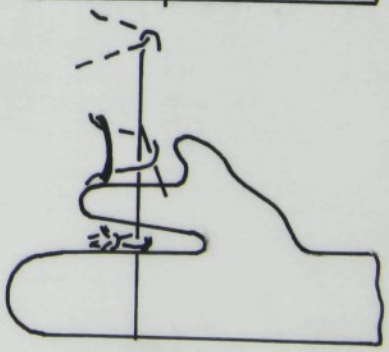
Kladení vazné nitě - jehla je v uzavírací poloze vůči výplňkové niti



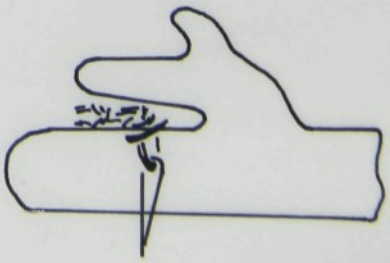
Tvoření očka a zatažení vazné nitě přes střední nos platin - odhoz výplňkové nitě



Jehla v chytové poloze vůči vazné niti - kladení základní nitě



Tvoření a dokončení očka z vazné a základní nitě - odhoz starého očka

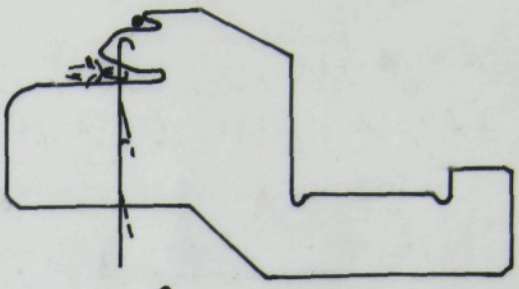


4.1.2. Výroba třínitné výplňkové pleteniny na VPS TTF fmy Bentley

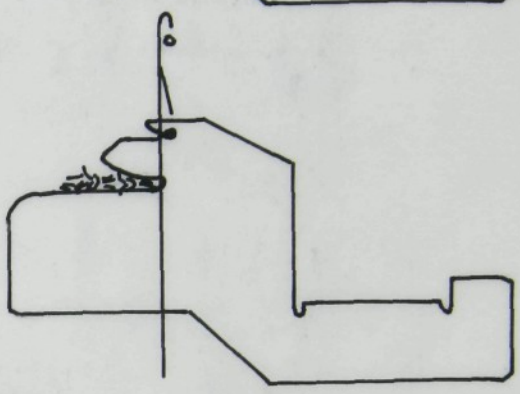
Při výrobě třínitné výplňkové pleteniny na stroji TTF Bentley je jako první kladena výplňková nit na volené jehly, které byly zvednuty do zvýšené uzavírací polohy /uzavírací poloha vůči hornímu hrdlu platiny/ zámkem, působícím na jehelní kluzátka umístěná pod jehlami. V následujícím systému jsou všechny jehly zvednuty do uzavírací polohy vůči spodnímu výřezu platiny a do všech jehel je nakladena vazná nit. Všechny jehly jsou pak staženy do polohy nad úroveň odhozu vůči hornímu hrdlu platiny. Tento pohyb jehel navodí pouze přepadnutí výplňkové niti přes hlavy jehel, takže nyní je výplňková nit držena na platinovém obloučku vazné niti. Ve třetím systému jsou jehly zvednuty do chytové polohy vůči vazné niti /t.j. vůči hornímu výřezu platiny/. Do otevřených jehel je kladena základní nit a následuje zatažení všech jehel a odhoz starého očka přes vaznou a základní nit. /obr.č. 17/.

Obr.č. 17 - Pracovní postup při výrobě 3-nitného výplňku na stroji TTF Bentley

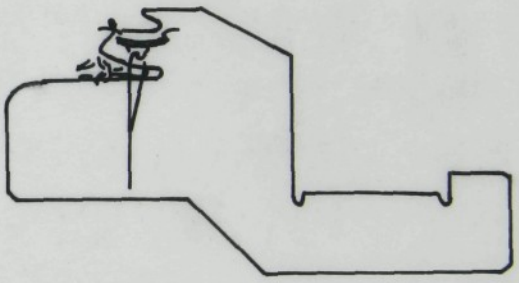
Volené jehly zvedány do uzavírací polohy - kladení výplňkové nítě



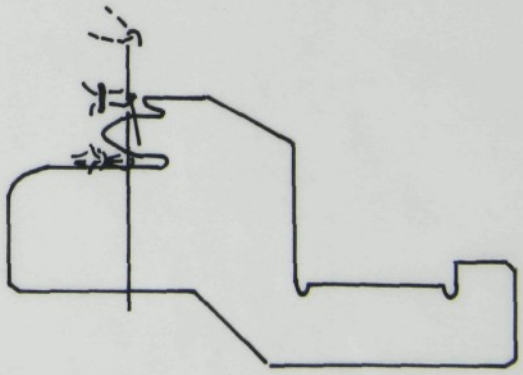
Všechny jehly v uzavírací poloze - kladení vazné nítě



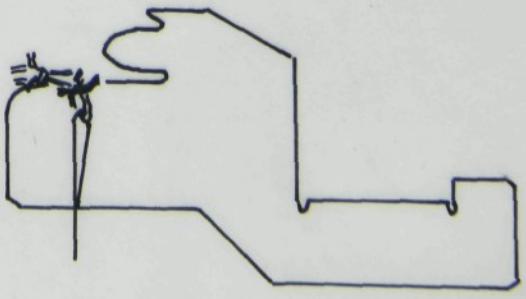
Tvoření očka a zatažení vazné nítě - odhoz výplňkové nítě



Jehla v chytové poloze vůči vazné niti - kladení základní nítě



Tvoření a dokončení očka z vazné a základní nítě - odhoz starého očka



5. Návrh pletací soustavy VPS určeného pro výrobu třínitné výplňkové pleteniny

Vzhledem k dosavadnímu trendu vývoje velkoprůměrových pletacích strojů pro výrobu třínitné výplňkové pleteniny navrhuje se pletací soustava pro VPS, vázající výplňkovou nit novým způsobem.

Při návrhu nové pletací soustavy se vychází z daného tvaru hlavy jehly fmy Groz Beckert a z daného tvaru platiny, který odpovídá navrhovanému průběhu pro tvorbu pleteniny.

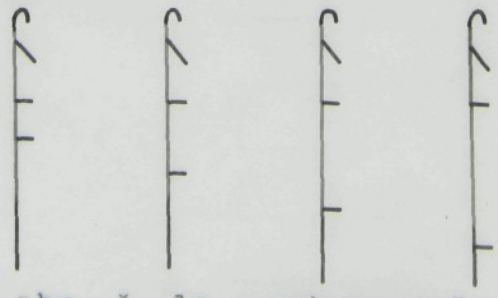
5.1. Pracovní části VPS

Hlavními pracovními částmi na velkoprůměrových pletacích strojích jsou jehly a platiny.

5.1.1. Jehly pro pletení třínitné výplňkové pleteniny

Pro řešení pletací soustavy je volena pětikolénková jehla, která pro pletení třínitné výplňkové pleteniny dává celou škálu vzorovacích možností.

Každá jehla má dvě kolénka. Horní kolénko mají všechny jehly ve stroji, ostatní kolénka se najehlách střídají ve čtyřech polohách. /obr.č. 18/.



Obr. č. 18 - Schemapoměru kolének pětikolénkové jehly

Každá jehla je nasvé spodní části opatřena plochým výstupkem, kterým se jehla opírá o segmenty nacházející se ve spodní části zámkové soustavy. Tyto segmenty jsou nezbytné pro správné vedení jehly - vzhledem k její délce - po celém obvodu stroje.

Při řešení návrhu pletací soustavy se vychází ze dvou alternativ řešení části zámkové soustavy, přičemž nutno použít dvou možností zakončení jehel v jejich spodní části.

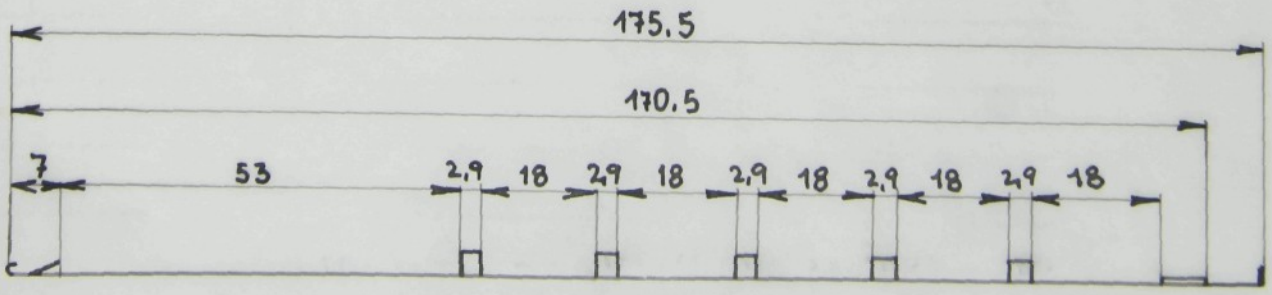
Alternativa 1:

Za plochým výstupkem na stvolu jehly následuje patka jehly, která umožní ruční zvedání jehel při výměně vzoru pleteniny.

Alternativa 2:

Celá jehla je ukončena již shora zmiňovaným plochým výstupkem na spodní části stvolu jehly.

Délkové rozměry jehel jsou voleny dle návrhu vyhovujícího celkové koncepci nového způsobu výroby třínitné výplňkové pleteniny, přičemž zůstává zachován celkový rozměr hlavy jehly vyráběné fmou Groz Beckert. /obr.č. 19/



Obr.č. 19 - Délkové rozměry jehel

5.1.2. Platiny pro výrobu třínitné výplňkové pleteniny

Platiny použité pro navrhovaný systém výroby třínitné výplňkové pleteniny zachovávají tvar používaný v současných strojích pro výrobu třínitného výplňku. Celkový rozměr platiny je volen v souladu s navrhovaným průběhem pracovních částí stroje /obr.č. 20/. Horní nos platiny je volen dle řešení tvaru platiny fmy Bentley /obr.č. 21/.

5.2. Další části VPS dle navrhovaného systému

V navrhovaném způsobu výroby se vychází ze současného trendu rozvoje pletařských strojů a k optimálním výsledkům bylo voleno:

a/ počet systémů ve stroji:

počet systémů pro jednotlivé nitě - 108

počet kompletních pracovních systémů - 36

Každá nit u třínitné výplňkové pleteniny vyžaduje zakládaní samostatným vodičem do příslušného systému a tři tyto systémy /pro nit výplňkovou, vaznou a základní/ tvoří jeden kompletní pracovní systém.

b/ průměr stroje - 762 mm

Z těchto dvou veličin a za předpokladu dvou dvířek v zámkovém plášti stroje se vychází při výpočtu délky systému.

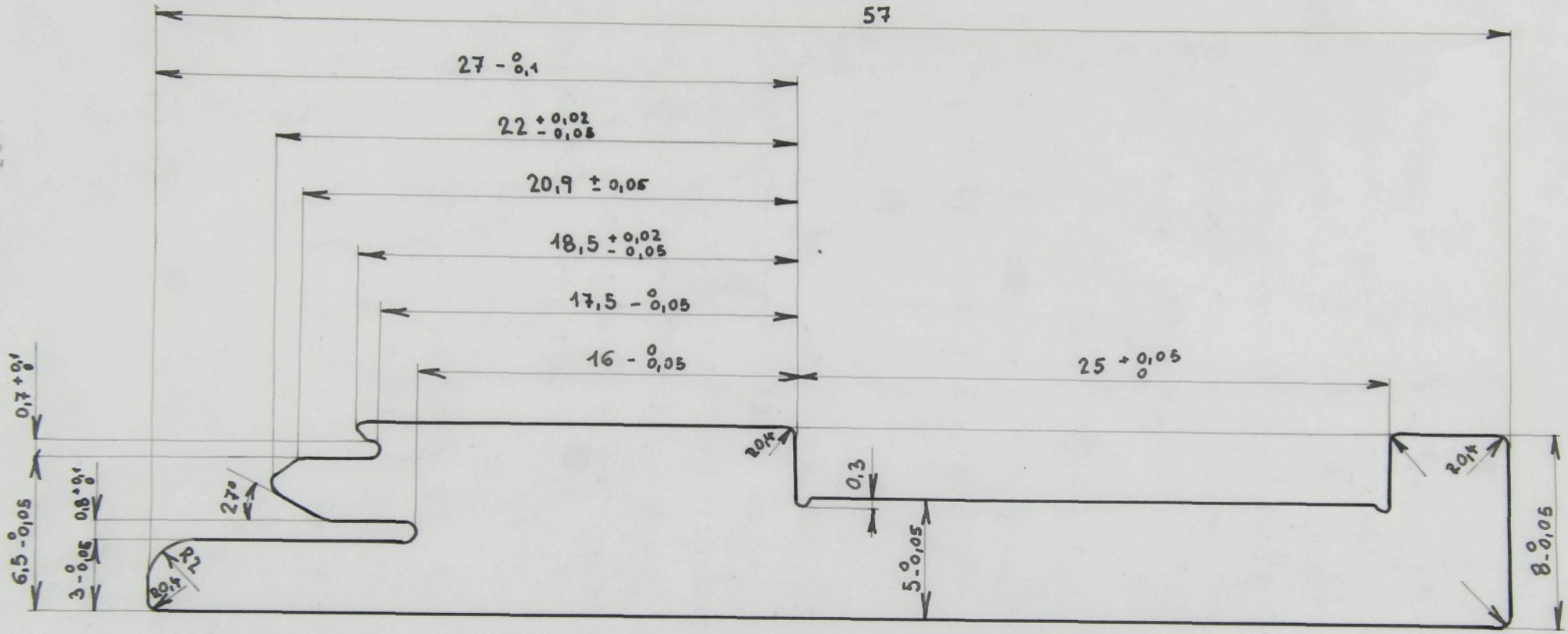
$$DS = \frac{2\pi R . \sin\alpha}{360}$$ / vztah č.1/ kde R= poloměr činné plochy válcových zámků / R= 384,4/

$$\alpha = \frac{360}{PS + PD}$$ / vztah č. 2/ α = úhel systému jedné niti. Po dosazení do vztahu č. 2, $\alpha = 3,27°$

kde PS= počet systémů

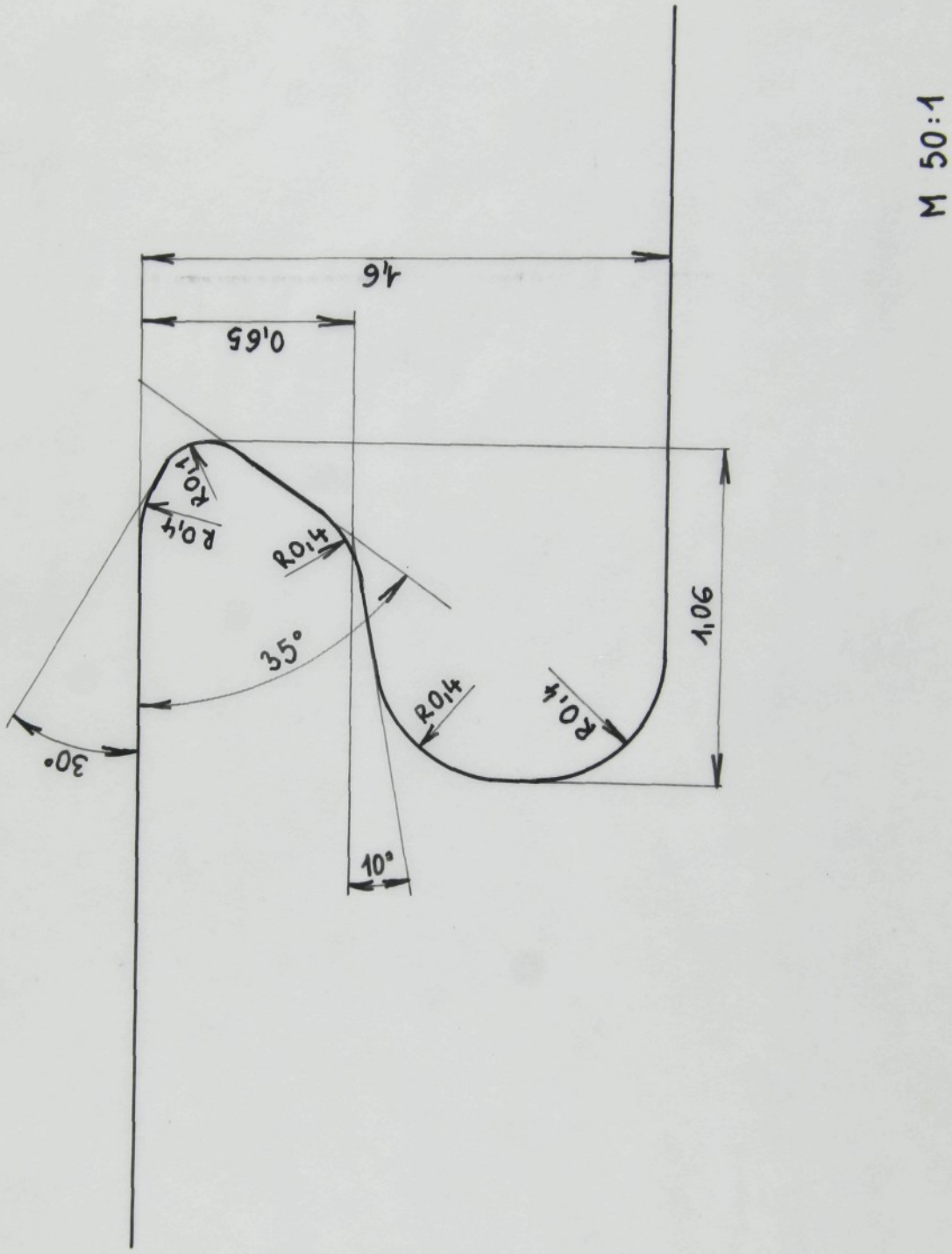
PD= počet dvířek

DS=délka systému



M 4:1

obr.c.20 - Platina



Obr.č.21- Horní nos platiny

Po dosazení a výpočtu uvedených hodnot je dána:

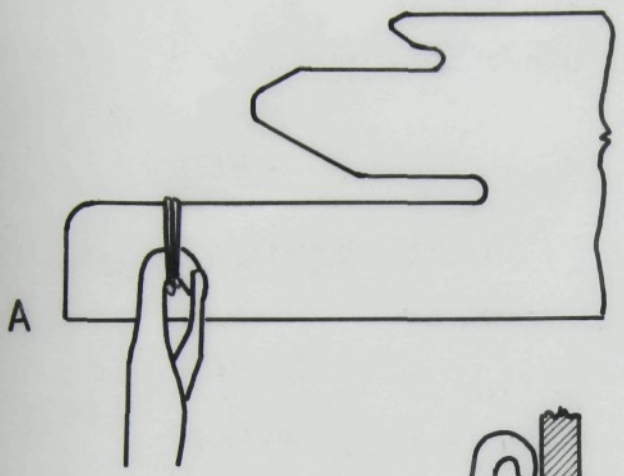
- délka systému jedné nitě, t.j. 21,95 mm
- délka kompletního systému, t.j. 65,85 mm

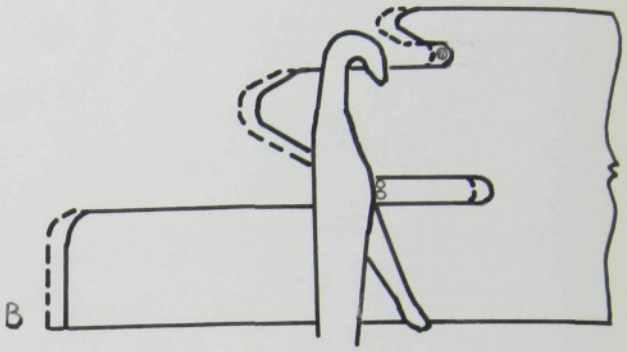
5.2.1. Pohybový diagram průběhu jehel a platin

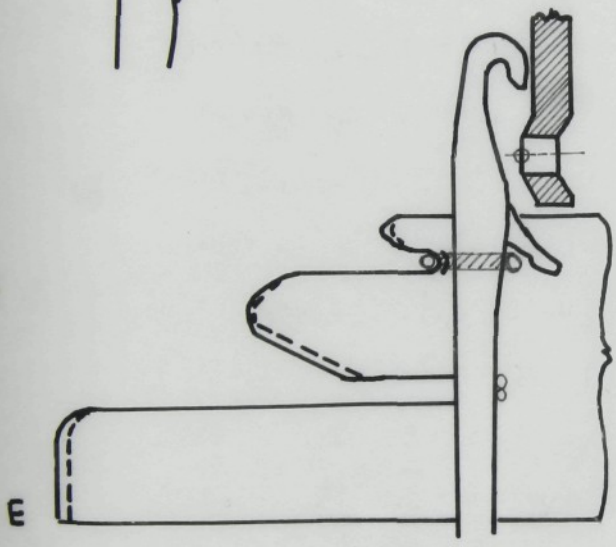
Při sestavování pohybového diagramu se vychází z rozměru hlavy jehly, navržených platin a z délky systému. Diagram zahrnuje vzájemný pohyb jehel a platin vůči sobě navzájem, kdy jehla vykonává složený pohyb vertikální a platina složený pohyb horizontální. Současně jsou jehly i platiny unášeny po obvodu stroje, přičmž na délce jednoho kompletního systému musí vykonat pohyb potřebný pro vytvoření řádku oček.

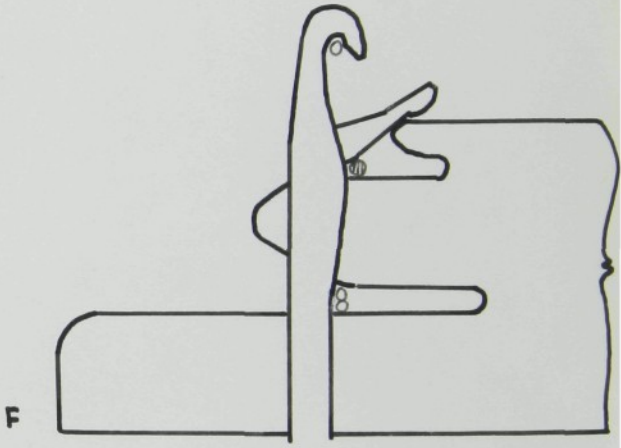
V prvním systému kladení výplňkové nitě /t.j. na délce 21,95 mm/ jsou jehly určené pro kladení výplňkové niti zvedány dříve /t.zv. jehly volené/ než jehly, na které se výplňková nit neklade /t.zv. jehly nevolené/. Výplňková nit je vodičem kladena do horních hrdel platin a platiny se vysouvají do středu stroje tak, aby volené jehly tuto nit zachytily do svých háčků a jehly nevolené, které se začínají přizvedávat, měly tuto nit za svým stvolem. Délku výplňkové nitě zároveň určuje vysunutí platin do středu stroje /obr.č. 22 a - b/.

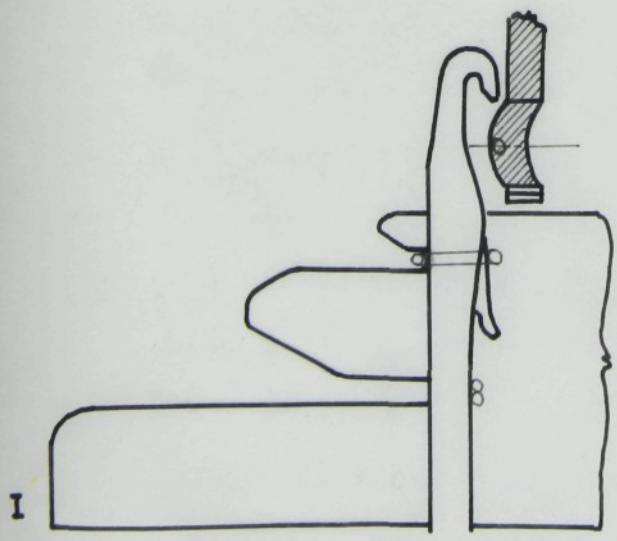
Ve druhém systému kladení vazné nitě všechny jehly procházejí stejnou dráhou zámkové soustavy. Vazná nit je kladena na všechny jehly v kladecí poloze tohoto systému. Jehly po nakladení vazné niti klesají dolu a protahují vaznou nit nití výplňkovou. Platiny ustupují k výchozí poloze. Jehly se zvedají do chytové polohy vůči vazné niti a v kladecí poloze třetího systému pro základní nit klade se vodičem do háčků jehel tato základní nit.

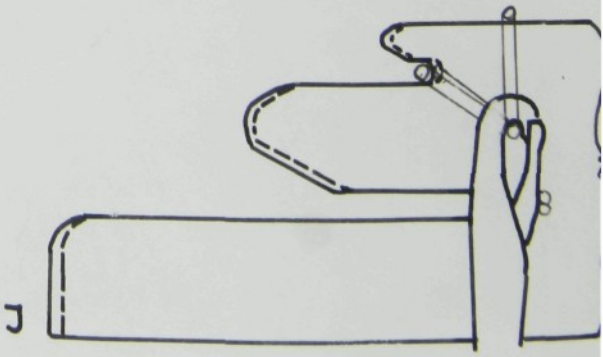

A

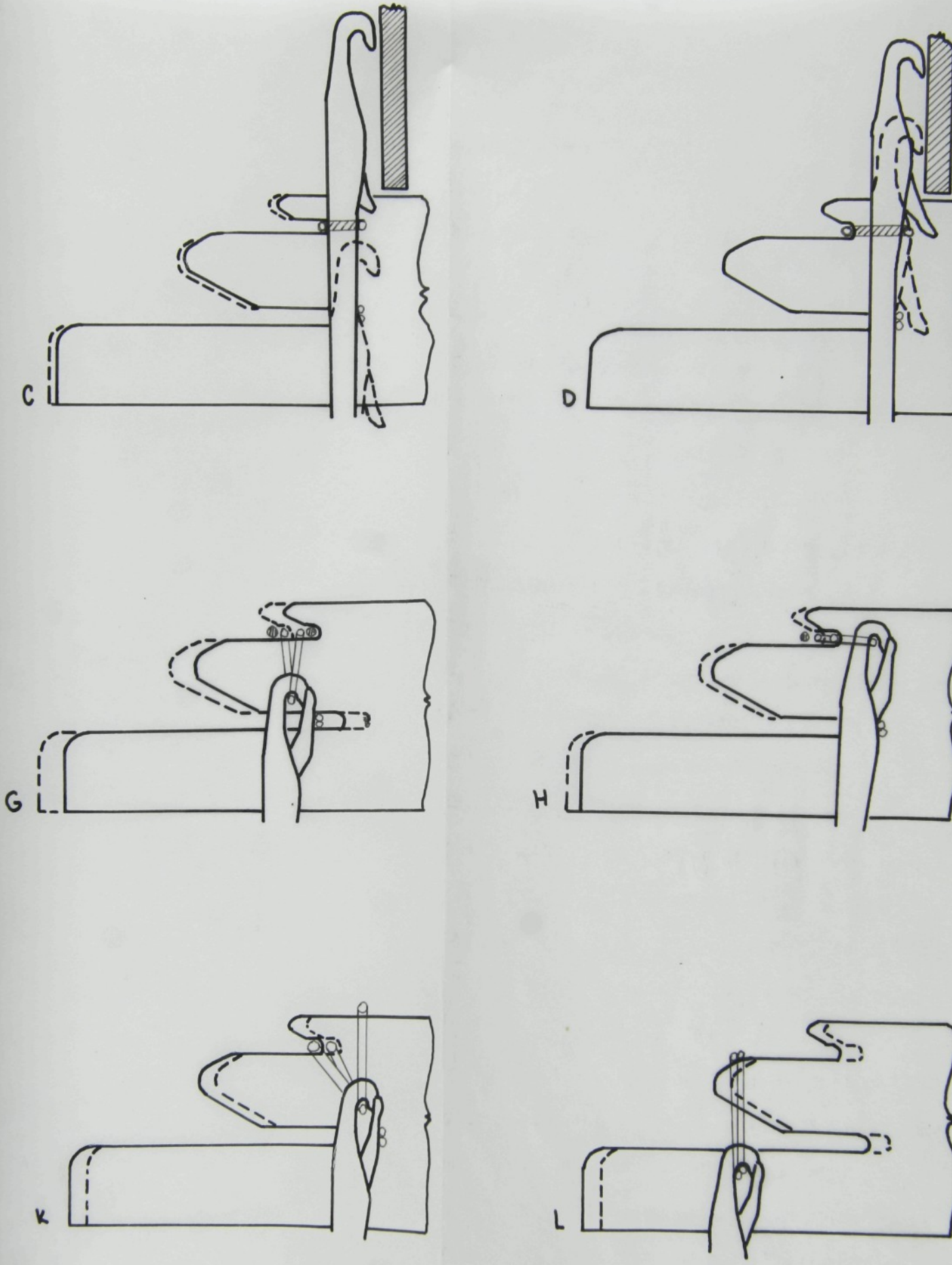

B


E

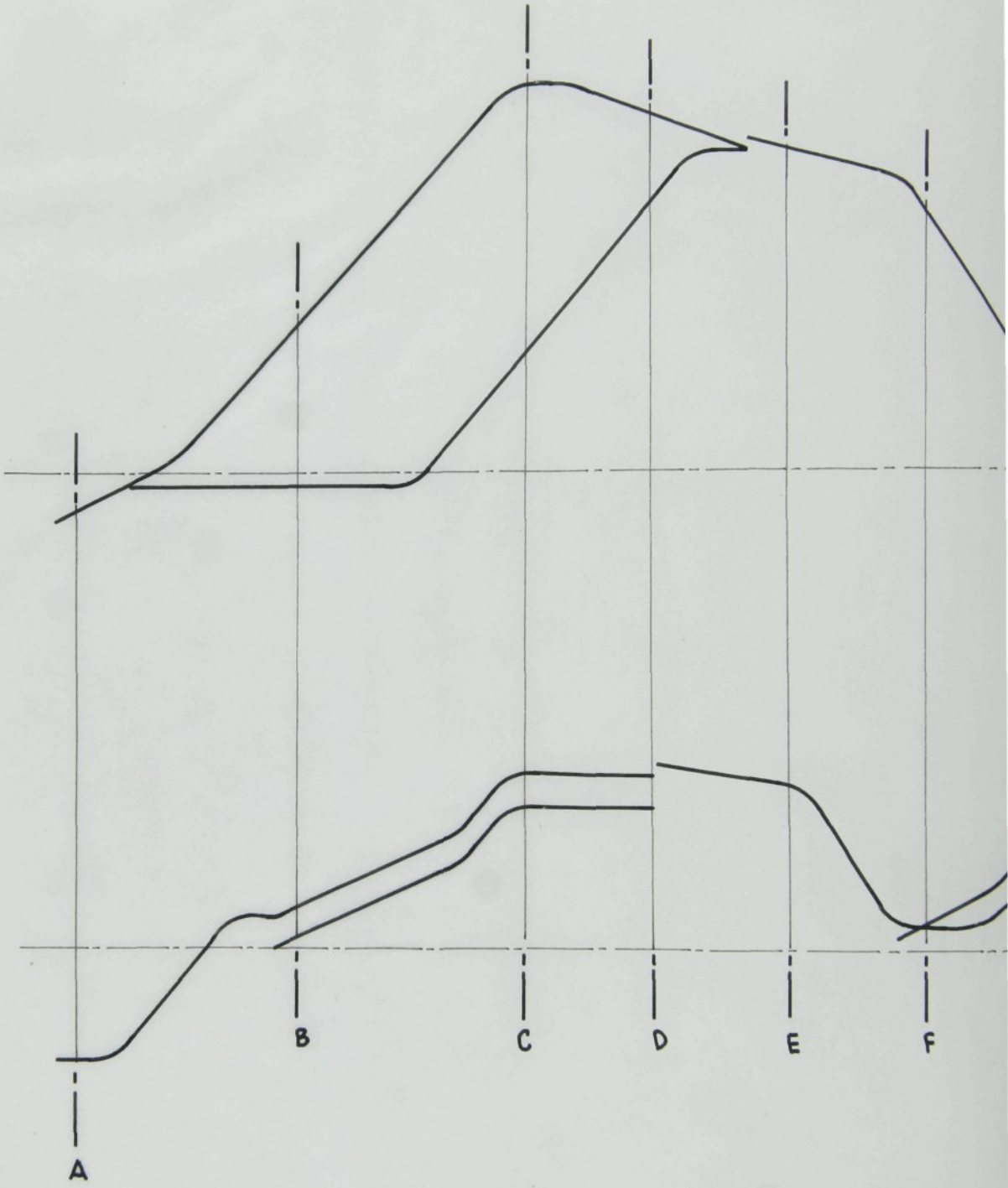

F

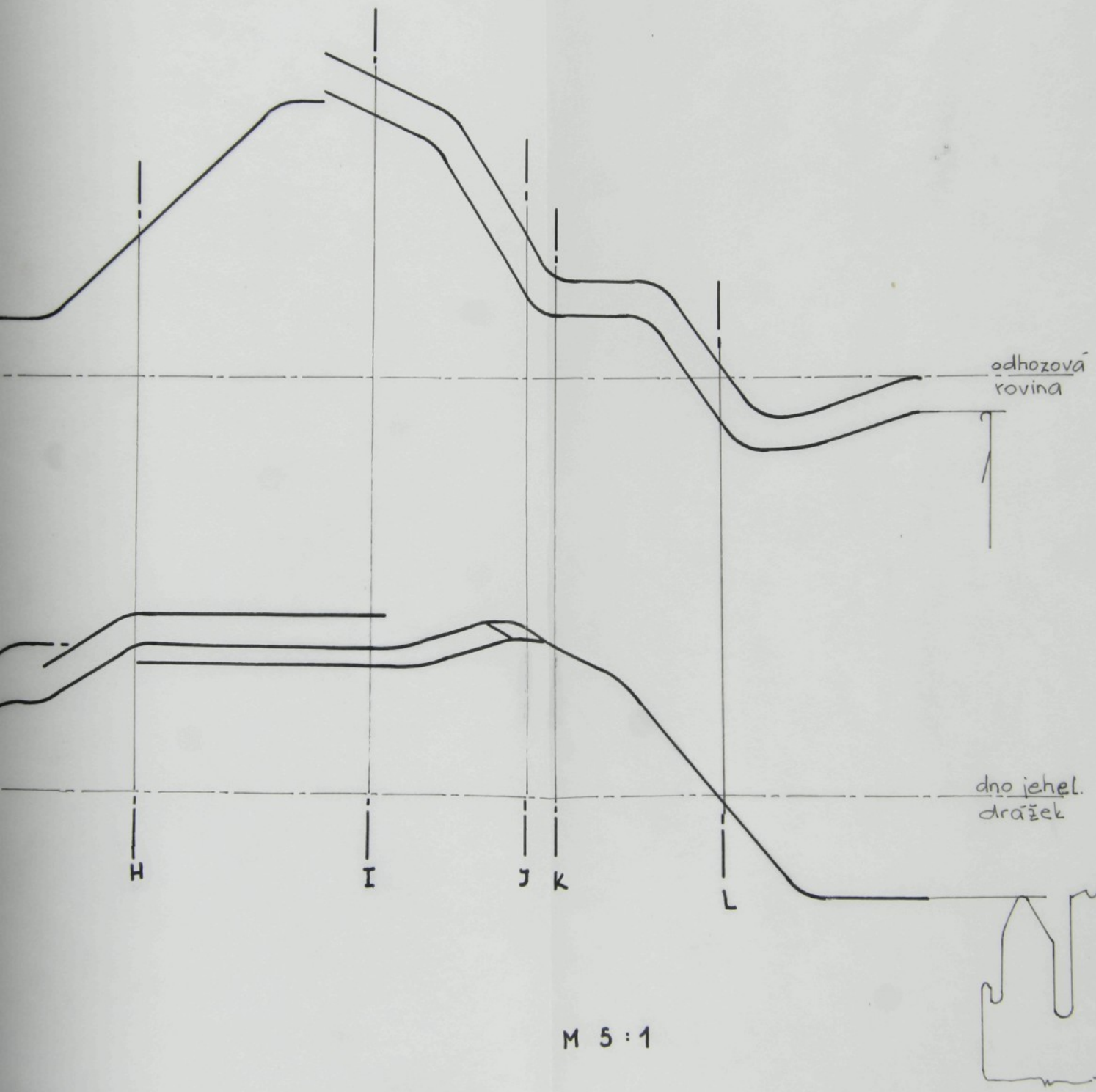

I


J



obr. č. 22 (A-L) - vypracování řádku na navrhovaném stroji


B
C
D
E
F
A



obr.č.23 - pohybový diagram průběhu jehel a platin

V této fázi pletení se platiny vysouvají do středu stroje a předtahují délku vazné nitě. /obr. č. 22e - i/
Po nakladení základní nitě jsou všechny jehly stahovány dolů pro odhoz starého řádku a dokončení řádku nového; platiny se vysouvají dále ke středu stroje, aby předtáhly délku základní nitě. Po ukončeném úkonu platiny ustupují ven ze středu stroje. Přes spodní hranu platin se zatahuje nový řádek pleteniny. /obr. 22 j - l/

Na základě těchto údajů byl sestaven pohybový diagram /obr.č. 23/ V tomto diagramu jsou uvedeny nejzákladnější řezy vzájemného pohybu jehel a platin, které jsou znázorněny na obr.č. 22 pod písm. a - l.
Pohybový diagram jehel představuje dráhu hlav jehel rozvinutou z pláště válce do plochy a pohybový diagram platin dráhu opisovanou středním nosem platiny.

5.3. Konstrukční řešení jehelních zámků

Při konstrukčním řešení zámkových dílů se vychází z pohybového diagramu vzájemného pohybu jehel a platin. Z dráhy jehel dané pohybovým diagramem je navrhována konstrukce uzavřeného kanálu. K základní dráze pohybu hlavy jehly, která bude tvořit jednu část uzavřeného kanálu jehel, je konstrukčně uzpůsobena část druhá tak, že ve směru vertikálním odpovídá výšce kolénka jehly, k níž je dána tolerance 0,1 mm /viz příl.č. 1/

Uzavřený kanál jehel tvoří základní část zámkových dílů. Horní část kanálu odpovídá spodní křivce horních zámkových dílů a spodní část kanálu horní křivce dolních zámkových dílů. Vzhledem k tomu, že návrh uvažuje pětikolénkovou pletací jehlu, zámkový systém bude mít pět zámkových drah.

Horní dráha platí pro celý kompletní zámkový systém společně. V její první části /systému pro výplňkovou nit/ budou do uzavírací polohy zvedány nevolené jehly. Pro zvedání volených jehel pro zachycení výplňkové nítě budou sloužit ostatní zámkové dráhy.

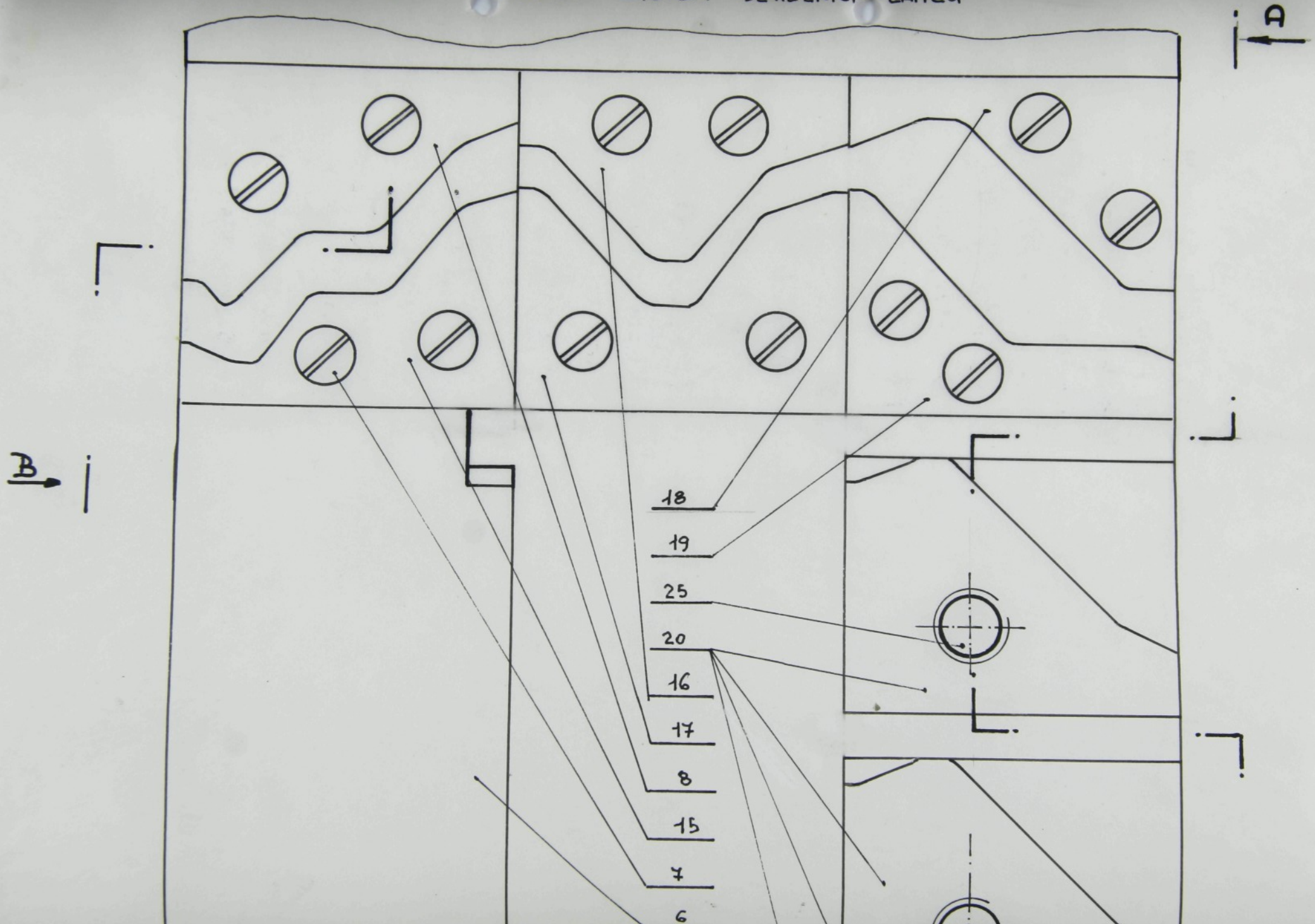
Zámkové díly pro zvedání volených jehel zaujmou vždy jen 1/3 kompletního zámkového systému. Vedení jehel pak převezmou zbývající horní zámkové dráhy.

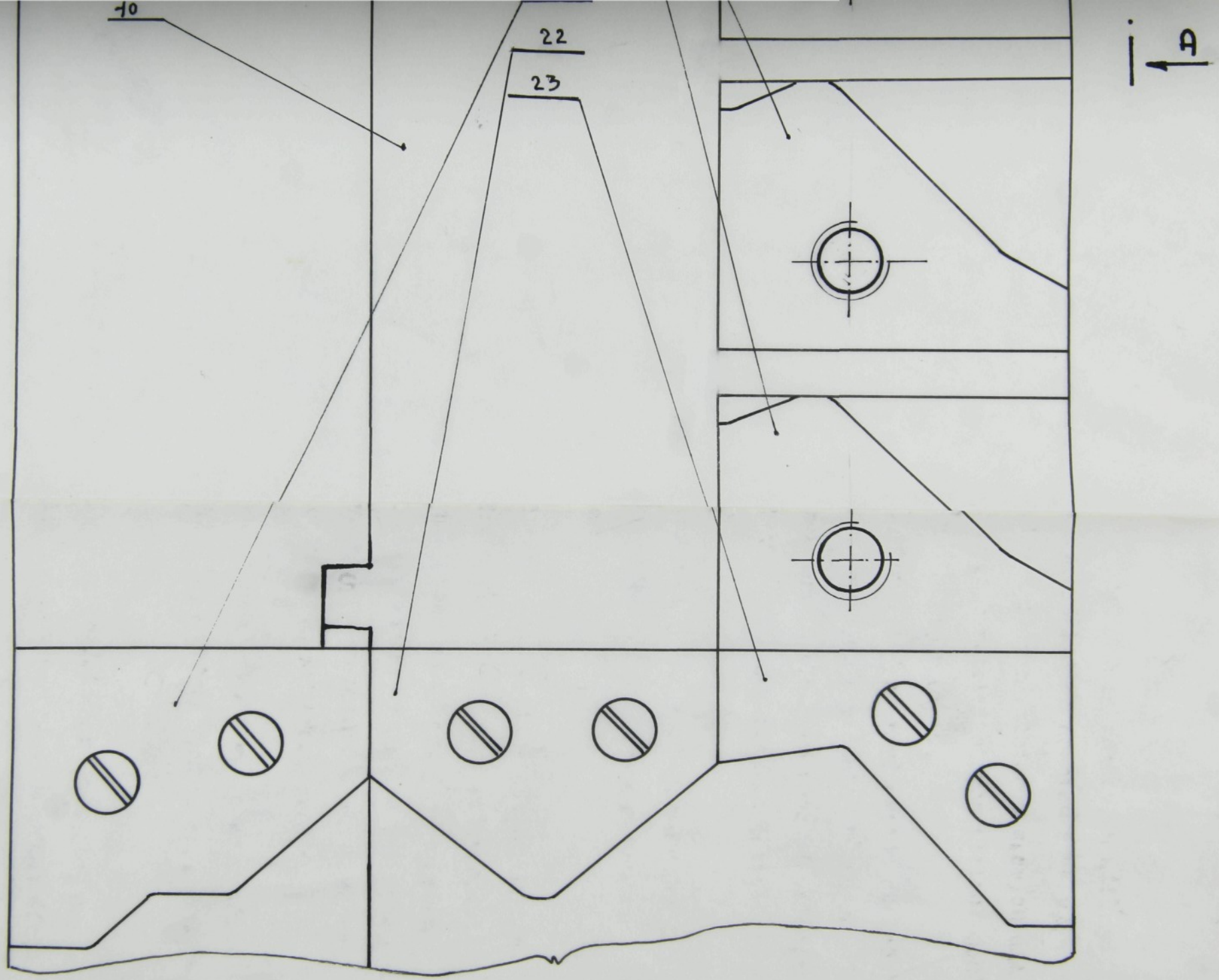
Horní zámkové díly jsou děleny na tři části z důvodu jejich vyměnitelnosti při změně druhu pleteniny, t.j. při přejití výroby třínitné výplňkové pleteniny na výrobu jiného druhu pleteného zboží. Ve spodní části zámkové soustavy jsou upevněny segmenty, o něž se opírá jehla svou spodní částí a které zajišťují správné vedení jehly po celém obvodu stroje.

Jednotlivé zámkové díly jsou konstruovány tak, že ke kanálu jehel se uzpůsobí tvar zámků, který navrhované pletací soustavě vyhovuje /obr.č. 24/.

Jak již uvedeno, zámkové díly jsou rozděleny na tři stejné části, z nichž každá odpodvídá délce systému pro kladení jedné nítě, t.j. délce 21,95 mm.

PRACOVNÍ SYSTÉM JEHELNÍCH ZÁMKŮ





VÝKRES Č. KTP-240-05-000 LIST 1

V prvním úseku jsou zámky pro rozřazení jehel na volené a nevolené a je na ně kladena nit výplňková. Horní dráha tohoto úseku se skládá ze dvou úseků:

- zvedačnevolených jehel /příl.č. 2/
- stahovač nevolených jehel /příl.č. 3/

Ostatní zámkové dráhy tohoto úseku mají pouze zvedač volených jehel. /příl.č. 4/

Stahovač horní dráhy vytváří se zvedači spodních zámkových drah uzavřenou dráhu v tom smyslu, že při zvedání volené jehly je jehla vedena zámkem příslušné dolní zámkové dráhy, o který se opírá dolní hranou příslušného kolénka. Horní kolénko /které mají všechny jehly/ se u volených jehel opírá svou horní hranou o stahovač horní zámkové dráhy.

Druhý úsek zámkových dílů přebírá vedení všech jehel. Skládá se ze zvedače /příl.č. 5/ a stahovače /příl.č. 6/ V tomto úseku je kladena vazná nit, která se předtahuje přes nit výplňkovou.

Ve třetím úseku je kladena nit základní, dochází k odhozu starého řádku a k dokončení řádku nového. Zámkové díly tohoto úseku se skládají ze stahovače /příl.č. 7/ a protidílů, které tvoří se stahovačem uzavřený kanál /příl.č. 8/.

5.3.1. Uložení zámkových dílů

Při realizaci třínitné výplňkové pleteniny je nutné, aby první úsek zámkové dráhy umožňoval volbu jehel pro kladení výplňkové niti, t.zn., že v úrovni kolén. jehel, která mají být předzvednuty pro nakladení výplňkové nítě, je umístěn v první třetině kompletního systému příslušný zvedač. V úrovni kolének jehel které nemají být předzvednuty, naopak musí být tento zvedač mimo činnost.

Pro,vyřazování zámků pro zvedání volených jehel jsou navrhovány dvě alternativy:

a/ zámky tlačítkové

V této variantě řešení všechny zvedače volených jehel uloženy na stroji. Zapínění a vypínění zámků se provádí pomocí tlačítkového mechanismu /příl.č.9/.

Při změně vzoru třínitné výplňkové pleteniny se musí všechny jehly zvednout do nejvyšší polohy,kterou jehlám umožní stahovač horní dráhy prvního zámkového úseku.Aby bylo umožněno zvednutí jehel,musí se demontovat zámkový blok,provést vyzdvižení jehel a zámkový blok připevnit zpět na zámkový plášť.

Po montáži zámkového bloku se přestaví zvedače volených jehel dle navrhovaného vzoru.Zároveň je nutno odklopit vodič výplňkové nitě,aby při následovném pootočení stroje nedošlo ke kladení. Pootočení stroje se provede z důvodu rozřazení jehel pro nový vzor pleteniny,a je v tomto případě minimální,neboť plně postačuje aby jehly urazily dráhu do systému,ve kterém je kladena nit vazná,tj. jehly projdou dráhu rovnající se 21,95mm

Dalším úkonem je zapnutí výplňkové nitě do funkce. Tento sled operací je nutno provést u všech systému,na kterých je nutno provést změnu.

b/ zámky demontovatelné

Ve druhé variantě řešení se navrhuje,aby na stroji byly uloženy jen ty zvedače volených jehel,které jsou nutné pro pletený vzor.Zámky jsou nepohyblivě uloženy na zámkové desce.

Zámky demontovatelné mají stejný tvar jako zámky tlačítkové, liší se pouze tím,že zámky demontovatelné jsou o 1 mm slabší, což je velikost o kterou se zámky tlačítkové opírají o vybrání v zámkové desce.

Nazámkovou desku jsou přišroubovány dvěma šrouby M 3x14 ČSN 021131 /na příl.č. 4 je uveden tlačítkový zámek/. Při změně vzoru pleteniny je nutno sejmout celý blok, provést přešroubování zvedačů volených jehel dle pleteného vzoru a blok zpětně upevnit.

Druhý úsek zámkových dílů je připevněn na zámkové desce a je nepohyblivý.

Třetí úsek zámkových dílů předtahuje délku očka vazné a základní nitě. Při výrobě třínitné výplňkové pleteniny, při změně vzoru, při změně průměru nítě, případně hustoty pleteniny je žádoucí měnit délku zatahovaných oček. Z toho důvodu se navrhuje pevná montáž zámkových dílů k zámkovému mezikusu, který je zvedán stavěcím šroubem umístěným na zámkové desce /příl.č. 10/.
Pro dané dělení stroje se uvažuje rozsah stavění hustoty 1,2 mm.

Při konstrukčním řešení pohybu stavěcího šroubu je nutno brát v úvahu požadovanou hustotu vyráběných pletenin. Současně je nutno sladit pohyb zámkového mezikusu při zvedání s horizontálním pohybem stavěcího šroubu.

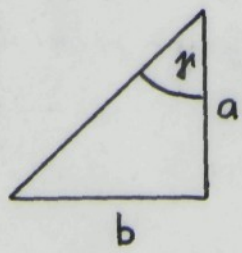
Pro výpočet délky stavěcího šroubu platí vztah č. 3 .

$$tg\,\gamma = \frac{a}{b} \qquad \text{/vztah č. 3/}$$

kde a = rozdíl hloubky předtahování, t.j. 1,2 mm

b = délka pohybu stavěcího šroubu

γ = úhel hlavy navrženého stavěcího šroubu, t.j. 45



Obr.č. 25 - Grafické zobrazení parametru seřizovacího šroubu

Ze vztahu 3 je určena délka pohybu stavěcího šroubu.

$$b = \frac{a}{tg\,\gamma} \qquad /\text{vztah } 4/$$

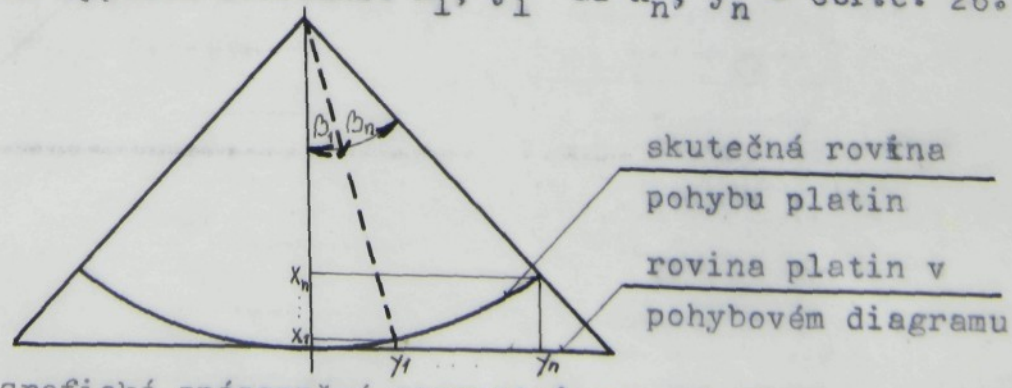
Dosazením hodnot: a = 1,2 mm a

$$tg\,\gamma = 1$$

do vztahu 4 je určena délka pohybu stavěcího šroubu b = 1,2 mm.

5.4. Konstrukční řešení zámků platin

Pro konstrukci zámkových platinových dílů se vychází z technologie výroby řádků třínitné výplňkové pleteniny a souladu pohybu jehel a platin. Stanovením pohybu jehel a odpovídajícího pohybu platin pro konstrukci průběhu vznikne pohybový diagram. Takto sestavený pohybový diagram průběhu pohybu platin je nutno převést do skutečné dráhy, kterou vykonává platina. Každá platina je vedena poprskovitě se rozbíhajícími drážkami vytvořenými v platinovém věnci, takže platinové zámky musí být konstruovány tak, že dráha je rozkreslena do kruhového průběhu. Po stanovení základního pohybového diagramu byla zvolena kružnice o poloměru 384,4 mm, která odpovídá činné ploše válcových zámků. Rozvinutá délka jednoho pracovního systému vychází ze vztahu 1. Ze stanoveného úhlu zámkového systému se zkonstruuje kružnice o poloměru 384,4 mm a stejně tak síť radiál této kružnice pomocí výpočtu souřadnic x_1, y_1 až x_n, y_n - obr.č. 26.



Obr.č. 26 - Grafické znázornění parametrů pro výpočet kruhové platinové roviny

Z,grafického znázornění vyplývají vztahy č. 5 a 6 pro výpočet jednotlivých bodů kruhové roviny.

$$\sin\beta_n = \frac{y_n}{R} \qquad \text{/vztah 5/}$$

$$\cos\beta_n = \frac{R - x_n}{R} \qquad \text{/vztah 6/}$$

Ze vztahu 5 a 6 jsou určeny jednotlivé souřadnice skutečné kruhové roviny pohybu platin, x_n a y_n -viz vztah 7 a 8.

$$y_n = R \cdot \sin\beta_n \qquad \text{/vztah 7/}$$

$$x_n = R \,/\, 1 - \cos\beta_n \,/ \qquad \text{/vztah 8/}$$

kde R = poloměr činné plochy válcových zámků

β_n = úhel,který svírá přímka probíhající polovínou kompletního systému s přímkou spojující střed stroje s libovolným bodem na skutečné kruhové rovině

x_n, y_n = souřadnice bodů na kruhové rovině / n= 1,...,m/

Na zkonstruovanou kruhovou rovinu pohybu platin a zkonstruované radiály se z přímkového průběhu vynesou jednotlivé body pohybového diagramu platin.

Platiny jsou po obvodu stroje vedeny zámky, zabíhajícími do jejich zářezu,který je ve spodní části platin. Tato dráha se zkonstruuje tak, že se na radiály vynesou dvě vzdálenosti od vynesené dráhy středního nosu platiny.
První vzdálenost odpovídá vzdálenosti středního nosu platiny od přední hrany zářezu. Druhá vzdálenost je měřena od středního nosu k zadní hraně zářezu platiny.
Vynesením těchto vzdáleností se získá teoretický průběh zářezu platin po obvodu stroje.

Dráha přední hrany zářezu platiny vytváří základní obrys platinových zámků v těch místech,ve kterých je platina vysouvána směrem do středu stroje a dráha zadního zářezu platiny vytváří obrysovou křivku zámků tam,kde se platina vysouvá směrem ven ze středu stroje. Ostatní úseky průběhu jsou korigovány s ohledem na zaručení průchodnosti platin, ke kterým je přidána tolerance 0,1 mm. Touto korekcí je určena skutečná pohybová dráha zářezů platin,ze které je vycházeno při vlastním návrhu zámkových dílů. Celkové řešení zámkových dílů je dále řešeno s ohledem na nutnost stavitelnosti předtahování jednotlivých nití třínitné výplňkové pleteniny.Vzhledem k tomuto stavitelnému předtahování je platinový zámek v kompletním pracovním systému dělen na dva zámkové díly.

a/ V prvním zámkovém dílu,k předtahování nitě výplňkové a vazné ,se požaduje stavitelnost částí zámkového dílu,na kterých se budou uvedené nitě předtahovat.
Stavitelnost předtahování výplňkové niti pro různou kvalitu pleteniny je lineární / po přímce /, stavitelnost délky nitě vazné je řešeno tak, že jednotlivé body průběhu se pohybují po kružnici.
Nit výplňková je po celou celou délku úseku předtahování stavitelná o stejný délkový úsek,protože nit opásána kolem jehly je předtahována horním hrdlem platiny.

Ve druhém případě, kdy je předtahována nit vazná, musí platina nejdříve ustoupit směrem ze středu stroje tak, aby nit vazná mohla být předtahována háčkem jehly přes hranu středního nosu platiny a od této fáze má být předtahování vazné nítě platinou stavitelné. Vyjetí platiny směrem ze středu stroje je omezeno délkou středního nosu platiny. Z tohoto důvodu musí začátek stavitelnosti předtahování vazné nítě vycházet ze stejné roviny pohybového diagramu platin. Rozsah stavitelnosti konce úseků je dán požadavkem různé hloubky předtahování při výrobě odlišné hustoty vyráběného zboží.

Pro stavitelné předtahování výplňkové nítě se navrhuje v příslušné části zámkového dílu vytvořit nálevku, ve které se bude pohybovat samostatná část zámkového dílu v rozsahu stavitelnosti předtahování. /příl.č. 11/

Pro stavitelné předtahování nítě vazné je navrhováno příslušnou část zámkového dílu upravit do roviny, po které platina vyjíždí ze středu stroje tak, aby vazná nit mohla být předtahována přes střední nos platiny /příl.č. 12/.

Samostatná část zámkového dílu pro předtahování vazné niti se bude pohybovat v rozsahu stavitelnosti předtahování a bude uložena na platinovém věnci tak, aby radiálně působila na zadní plochu kolénka platiny. /příl.č. 12/

Část zámkového dílu pro předtahování nitě výplňkové se bude pohybovat ve vytvořené nálevce základního zámkového dílu /příl.č.13/

b/ V druhém zámkovém dílu dochází k předtahování nítě základní, na němž je stavěn požadavek, aby toto předtahování bylo stavitelné. Stavitelnost předtahování bude v celém rozsahu stejné, protože základní nit je předtahována přes horní nos platiny /platina se nemusí nastavit do jedné roviny, neboť se stále pohybuje do středu stroje/ Vzhledem k dalšímu pohybu platiny po předtahování směrem ze středu stroje, kdy tento pohyb je v pohybovém diagramu zachycen pod určitým úhlem, musí probíhat i stavitelnost předtahování pod tímto úhlem. Pro stavitelné předtahování základní nítě je navrhováno v příslušné části zámkového dílu vytvořit nálevku, jejíž jedna stěna bude vodící hranou samostatného stavitelného dílu a bude skloněna shodně s úhlem, pod kterým se po předtahování platiny vysouvají směrem ze středu stroje. /příl.č. 14/ Stavitelný díl se bude pohybovat ve směru a výšce roztahu stavění základní nítě /příl.č. 15/

5.4.1. Návrh uložení platinových zámkových dílů

Platinové zámky tvoří dva základní zámkové a tři samostatné stavitelné díly, které doplňují základní zámkové díly. Základní zámkové díly se navrhují k upevnění na pevné platinové desce. Dva stavitelné díly, které se pohybují v nálevkách základních dílů /stavitelné díly pro předtahování nítě výplňkové a nítě základní/, řeší návrh k upevnění na platinovém zámkovém mezikusu, který je zvedán stavěcím šroubem v platinové desce. /příl.č. 16/

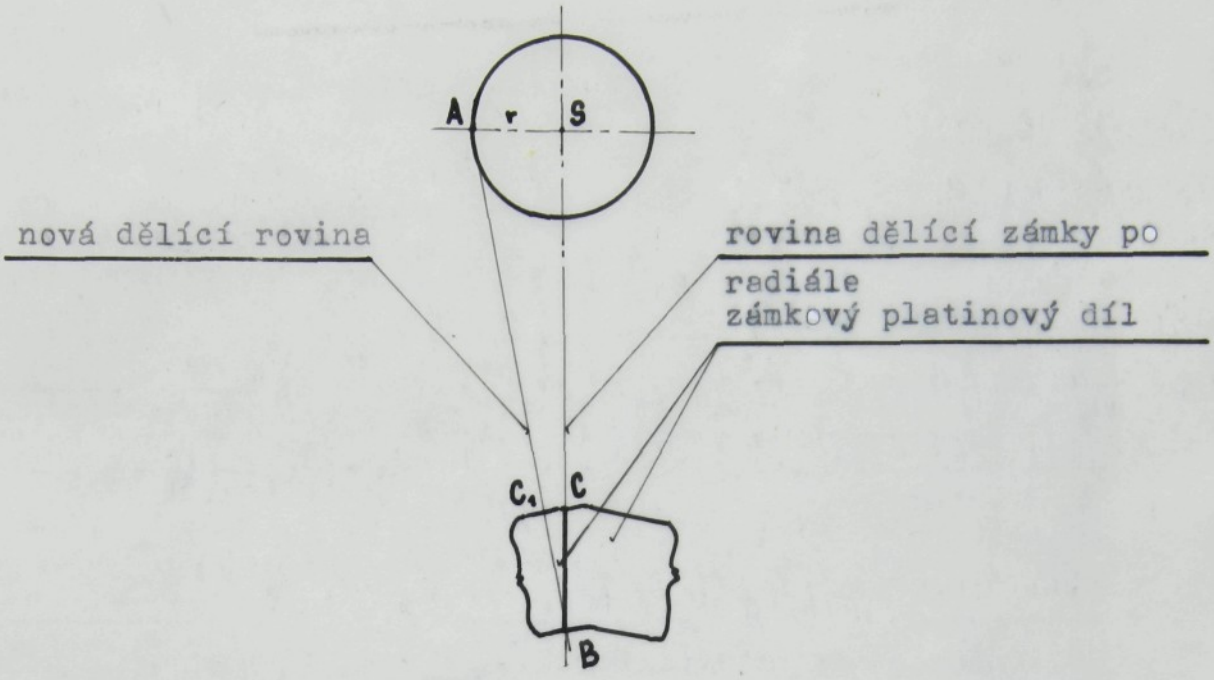
Délka pohybu stavěcího šroubu je určena vztahem 3, kde po dosazení hodnot a = 1 mm, γ = 45°, je dána délka pohybu stavěcího šroubu b = 1 mm.

Třetí stavitelný díl, který předtahuje nit vaznou, je uložen tak, aby působil na kolénka platin při jejich průchodu zámkovou dráhou. Toto uložení je konstrukčně odvozeno z požadovaného pohybu platin. /příl.č. 16/

Celková sestava zámků je uvedena na příl.17.

5.4.2. Korekce tvaru zámů v místě přechodu platin z jednoho zámkového dílu na druhý

Platina vedená zámkovou dráhou vykonává složený pohyb tak, že po obvodu stroje je vedena drážkou po radiále. Z tohoto důvodu nelze ukončit jednotlivé zámkové díly po radiále, neboť by mohlo dojít v místě přechodu z jednoho zámku na druhý k zaseknutí do mezery mezi zámkovými díly. Z toho důvodu nutno horní koncové body zámkových dílů určit tak, aby mezi koncovými body jednotlivých zámkových dílů vznikla nová dělící rovina. Návrh této dělící roviny je proveden konstrukčně za použití nových konstrukčních rovin. Při stanovení nové dělící roviny jednotlivých zámkových dílů se vychází ze středu stroje, kolem něhož se opíše kružnice o poloměru r. Na této kružnici se stanoví bod A. Spojnice tohoto bodu se spodním koncovým bodem zámkového dílu B vytvoří novou dělící rovinu, na kterou se posune horní koncový bod zámkového dílu /obr.č.27/.



Obr. č. 27 - Grafické znázornění posunutí horního koncového bodu zámkového dílu

kde: S = střed stroje

r = poloměr zvolené kružnice

A = bod libovolně zvolený na kružnici o poloměru r

B = spodní koncový bod zámkového dílu

C = horní koncový bod zámkového dílu před posunem

C_1 = horní koncový bod zámkového dílu po posunu

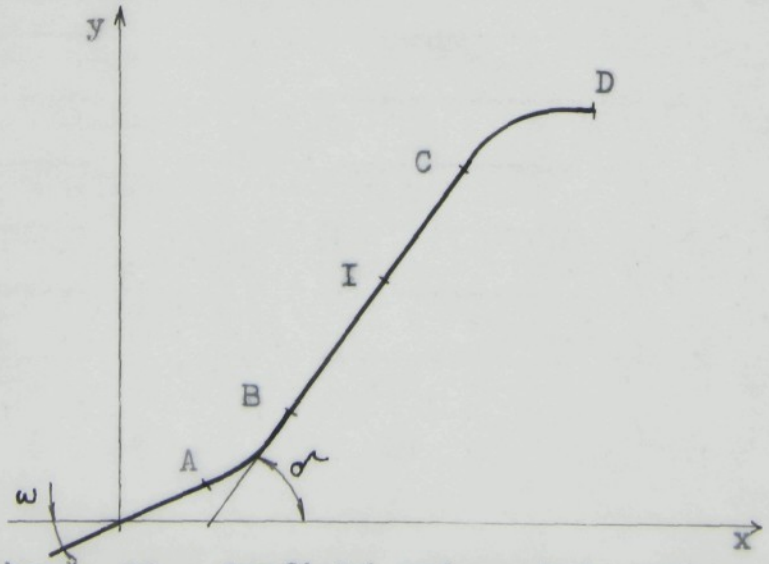
6. Optimalizace průběhu pohybu jehel a platin

Pro konstrukci sledující vysoký počet systémů na stroji byla zvolena jehla s krátkou závěrnou délkou a jemným háčkem. Jedná se o poměrně dlouhý element, který je silně namáhán dynamickým namáháním stvolu a háčku jehly při zvýšení obvodových rychlostí. V původních zámkových drahách dochází k lámání háčků a jazýčků jehel. Naopak platina je krátký a kompaktní elemnt a zkušenosti s provozem ukazují, že stávající tvar platiny zajišťuje dobrou funkci i při zvýšených rychlostech pletacího stroje.

Proto bylo přikročeno jen k optimalizaci průběhu jehel.

6.1. Optimalizace průběhu jehel

Jednotlivé zámkové díly jsou složeny z úseků navazujících na sebe, které musí vyhovět určitým podmínkám. Délka a výška úseku je omezena počtem systémů a průměrem stroje /t.j. délkou systému/ a úkony, které má jehla v jednom systému vykonat. Navrhovaná zámková soustava řeší zámkovou dráhu složenou z úseku: přímka - kružnice. Celkový zdvih jehly je ralizován pomocí tří úseků /obr.č. 28/



Obr.č. 28 - Grafické znázornění zdvihu jehly

Úsek A - B je část kružnice, na kterou navazuje přímka B - C a na ni další kružnice C - D. Dráha kolénka je tedy přímková nebo se kolénko pohybuje po kružnici. Vzhledem k vysokým rychlostem pohybu jehly dochází v kritických bodech konstruované dráhy jehly ke změnám rychlosti a zrychlení, což má za následek vznik rázů, které znamenají zvýšené nároky na pevnost materiálu jehly a mohou vést až k její destrukci. Z těchto důvodů je nutno dráhu jehel optimalizovat tak, aby k těmto rázům nedocházelo. Vzhledem k tomu, že požadujeme přiměřené rychlosti a zrychlení, je evidentní, že pro optimalizaci dráhy použijeme její prevní a druhé derivace. Pro náběhovou křivku je nutno v bodě A zajistit tyto počáteční podmínky:

$$y_A = 0 \qquad y_I' = tg\,\delta$$

$$y_A' = tg\,\varepsilon \qquad y_A'' = 0$$

Matematické vyjádření podmínek znamená, že rychlost i zrychlení souřadnice y křivky podle souřadnice x je v bodu A nulové. Třetí podmínka určuje, že skon křivky v inflexním bodu I je totožný se sklonem úsečky B - C. Jelikož se při konstantní pracovní rychlosti stroje mění souřadnice x lineárně s časem, mají první derivace souřadnice y podle x význam rychlosti pohybu jehly a druhá derivace představuje zrychlení jehly. Tyto podmínky by měly teoreticky zabránit vzniku rázů.

Současný trend je ve znamení výroby zámkových drah na základě výsledků zpracovaných pomocí výpočetní techniky. V této aplikaci je nejběžněji používáno křivkových zámkových drah které mají integrální provedení, t.j. celý zdvih nebo stah jehly v rámci celého zámkového systému je zajištěn jedinou matematickou křivkou. Pro vyjádření této matematické křivky se zpravidla používají polynomické nebo goniometrické funkce. Pro řešení zadané problematiky je výhodné použití polynomické funkce pátého stupně. Z uvedených podmínek je patrno, že nejméně první a druhá derivace křivky musí mít spojitý průběh bez extrémně velikých hodnot.

Pokud při zadaných počátečních podmínkách je výsledek neuspokojivý, t.zn. že rychlosti nebo zrychlení jsou příliš velké, je nutno počáteční podmínky změnit a celý algorytmus optimalizace opakovat, až výsledná dráha zaručí, že v celém jejím průběhu nedosáhne jehla kritické rychlosti a kritického zrychlení. Poté je nutno v závislosti na vyhovující výsledky konstrukčně upravit dráhu jehly.

Pro optimalizaci dráhy jehel bylo použito programu zpracovaného ve VVÚ ZVS Brno zařazeného pod č. 3-01-102 - spline - zámky a zařízení HEWLET PACKARD.

Pro popis jednotlivých částí /sestav/ programu je nutno definovat funkci spline a její základní vlastnosti.

6.1.1. Definice funkce spline a její vlastnosti

Spline stupně $2n - 1$ $/n \geq 1/$ a defektu k $/1 \leq k \leq n/$ definovaný na intervalu : $a = x_0 < x_1 < \dots < x_n = b$ je funkce $S_\Delta /x/$ s těmito vlastnostmi:

a/ Na každém dělícím intervalu $/x_{i-1}, x_i/$ $/i = 1 - n/$ splývá funkce $S_\Delta /x/$ s polynomem P_i stupně $2n - 1$

$$P_i/x - x_{i-1}/ = C_{i1} + C_{i2} \frac{x - x_{i-1}}{1!} + C_{i3} \frac{/x-x_{i-1}/^2}{2!} + \dots$$

$$\dots + c_{i\,2n} \frac{/x-x_{i-1}/^{2n-1}}{/2n-1/!} \qquad /\text{vztah } 9/$$

b/ $S_\Delta /x/$ má v dělících bodech $x_1, \dots\dots x_{n-1}$ spojité derivace řádu, $0, 1, \dots\dots 2n - k - 1$.

c/ $P_1^{/p/} /0/ = P_M^{/p/} /x_M - x_{M-1}/$ pro $p = 0, 1 \dots\dots 2n-k-1$

/vztah10/

Spline $S_\Delta /x/$ se nazývá periodický požadujeme-li na intervalu $/a, b/$ navíc periodicitu až do řádu $2n - k - 1$. Není-li periodicita splinu požadována, nazývá se tento neperiodický spline stupně $2n - 1$.

Program provádí výpočet neznámých koeficientů a tiskne pořadě tyto následující hodnoty:

$$c_{11}, c_{12}, \frac{C_{13}}{2!}, \dots\dots\dots, \frac{C_{12n}}{/2n-1/!}, c_{21}, c_{22}, \frac{c_{23}}{2!}, \dots\dots$$

$$\dots, \frac{c_{2,2n}}{/2n-1/!} \dots$$

Vzhledem k tomu, že neznámých koeficientů c_{ij} je $2mN$, ale podmínek spojitosti je $/N-1/.\,/2n-k/$. V případě neperiodického resp. $N.\,/2n-k/$ po případě periodického spline je třeba doplnit

$2nN - /N - 1/ \cdot /2n-k/ = k \cdot /N-1/ + 2n$, resp. /vztah 11/

$2nN - N \cdot /2n-k/ = k\ N$ /vztah 12/

počátečních podmínek, přičemž v každém dělícím bodě musí být předepsána alepoň jedna podmínka. Tyto podmínky určíme předepsáním vhodných derivací v dělících bodech např. takto:

a/ pro neperiodický spline:

u podmínek v každém bodě x_0, x_N

k podmínek v každém bodě x_1, ... x_{N-1}

b/ pro periodický spline:

u podmínek v každém z bodů x_0, x_1, ... x_{N-1}

Takto formulovaná úloha vede na řešení systémů 2nN lineárních rovnic o 2nN neznámých koeficientech c_{ij}.

Protože pro velká n a N může být tento systém rozsáhlý a jeho řešení nezvládnutelné na kalkulátoru HP 9825, provádí se redukce tohoto systému metodou uvedenou v literatuře /6/.

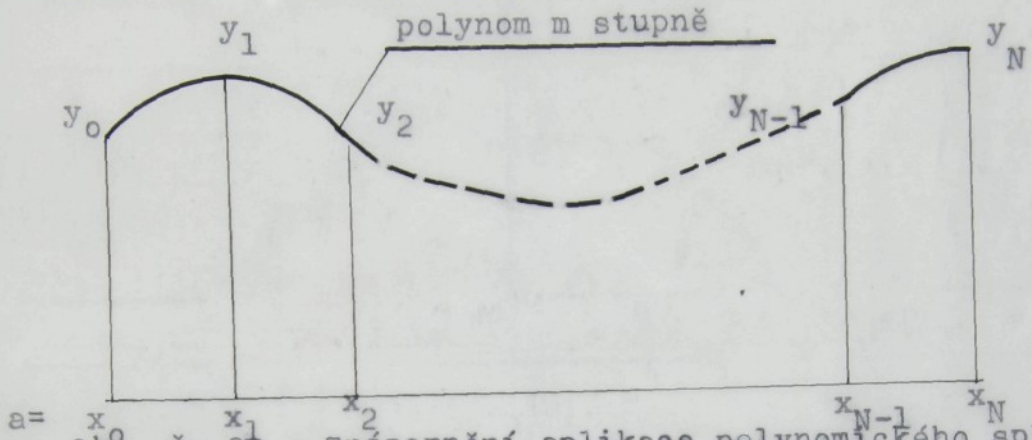
/6/

6.1.2. Polynomické spline a jejich některé vlastnosti

Jak bylo výše uvedeno, je výhodné použít pro řešení zadané problematiky polynomické funkce interpolačního spline, který lze zjednodušeně definovat takto:

polynomický spline stupně m jest spojitá funkce S/x/ definovaná na jistém uzavřeném intervalu /a, b/ reálných čísel taková, že existují body $a = x_0 < x_1 < \ldots\ldots < x_n = b$ a vlastnostmi: na každém z intervalů $/x_{i-4}, x_i/$ $/i = 1, \ldots, N/$

funkce S/x/ splývá s některým polynomem stupně m /pro různá i mohou být polynomy různé/ viz obr. 29



Obr. č. 29 - Znázornění aplikace polynomického spline

Úkol nalézt pro zadané dělení : $a = x_0 < x_1 < \dots < x_N = b$ a předepsané počáteční podmínky $y_0, \dots, y_N$ pro y-nové souřadnice /popřípadě i hodnoty některých derivací/ nalézt polynomický spline $S_\Delta/x/$ daného stupně m takový, že $S_\Delta/x/$ splývá na každém intervalu $/x_{i-1}, x_i/$ $/ i = 1, \dots, N/$ a nějakým polynomem stupně m vyhovuje předepsaným počátečním podmínkám. Ukazuje se, že extistence a jednoznačnost řešení pro takto postavený úkol je zaručena v obecném případě pouze pro polynomické spline lichého stupně / m = 2n - 1, kde n =1,2.. .../.

/8/

6.2. Popis jednotlivých sestav programu

6.2.1. Základní úloha - sestava č. 1

Základní úloha umožňuje na křivkovém úseku nalézt interpolační spline podle požadovaných počátečních podmínek. Pro prokládání splinu zadanými body může jít v podstatě o úlohu dvojího druhu:

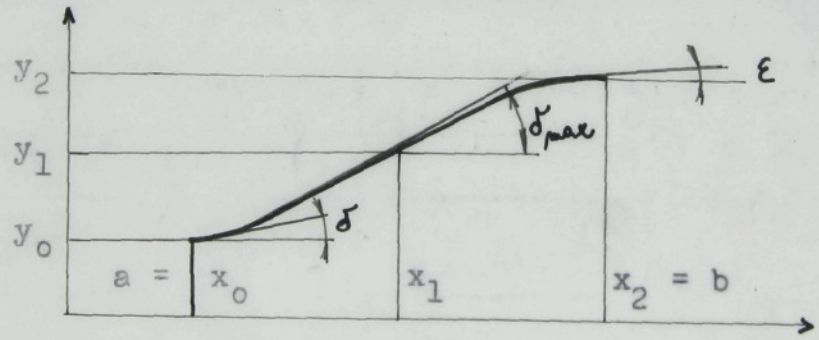
a/ proložit zadanými body spojitou křivku předepsaných vlastností. O zadaných bodech se přitom nic nepředpokládá.

b/ zadané body jsou vybranými body některé spojité křivky. Jde přitom o přibližnou aproximaci této křivky splinem tak, aby tento procházel vybranými body a event. splňoval ještě další počáteční podmínky v souladu s původní křivkou.

6.2.2. Kynematika zámkové dráhy - sestava č. 2

Sestava umožňuje navržení optimálního průběhu křivkových úseků zámkových drah s použitím funkce splinu výpočet a tisk základních kinematických hodnot.

Křivkový úsek zámkové dráhy se zpravidla skládá z jedné nebo více křivek typu znázorněného na obr. 30.



Obr.č. 30 - Křivka znázorňující úsek zámkové dráhy

Z konstrukčního hlediska vyplývají následující požadavky na křivku f:

a/ je dán počáteční bod $/x_0, y_0/$ a koncový bod $/x_2, y_2/$ křivky f

b/ je dán sklon δ v počátečním bodě a sklon ε v koncovém bodě křivky f. Označme $k_0 = tg\,\delta$ a $k_2 = tg\,\varepsilon$.

c/ sklon křivky f nesmí v žádném bodě překročit jistý předepsaný úhel δ_{max}. Označme $k_{max} = tg\delta_{max}$ a $/x_1, y_1/$ bod, u něhož $f'/x_1/ = k_{max}$. Souřadnice tohoto bodu ovšem nejsou známy.

d/ Je předepsáno $f''/x_0/ = 0$ /pokud je tato křivka napojena na přímku/ nebo $f''/x_2/ = 0$ /poukud tato křivka napojuje na přímku/

e/ Požaduje se $0{,}9 \max_{x \in /x_1, x_2/} /f''/x// \leq \max_{x \in /x_0, x_1/} /f''/x// \leq \max_{x \in /x_1, x_2/} /f''/x//$

přitom některý /oba/ z požadavků d a e může být vynechán.

Úkol spočívá v nalezení funkce f, jež by vyhovovala uvedeným požadavkům a byla spojitá alespoň do druhého řádu /tím je zaručena spojitost rychlostí a zrychlení/. Přitom se pažaduje aby průběh druhé derivace byl pokud možno optimální, t.j. abychom nalezli funkci f takovou, jejíž "souhrn" druhých derivací na intervalu /a, b/ je minimální mezi všemi funkcemi splňujícími výše uvedené požadavky. Tento požadavek můžeme přesněji vyjádřit tak, že hledáme funkci f, jež by minimalizovala integrál $\int_b^a /f''/x//^2 \, dx$.

Z vlastností minimální normy pro polynomické spliny však vyplývá, že tento požadavek splňuje právě spline 3. stupně. Při hledání křivky f je tedy postup následující:

a/ nalezneme spline $S/x/$ /stupeň = 3, defekt = 1/, který prochází body $/x_0, y_0/$, $/x_2, y_2/$ a platí $S'/x_0/ = k_0$, $S'/x_2/ = k_2$.

Vezmeme za x_1 bod, v němž $S/x/$ nabývá maximální hodnoty a položíme $y_1 = S/x_1/$.

b/ Nalezneme spline S/x/ /stupeň=3,defekt=1/ ,který prochází body /x_0,y_0/ ,/x_1,y_1/, /x_2,y_2/ a splňuje počáteční podmínky $y'_0 = k_0$, $y''_0 = S''/x_0/$ /resp.$y''_0=0$/, $y'_1 = k_{max}$, $y'_2 = k_2$, $y''_2 = S''/x_2/$ /resp.$y''_2 = 0$/.

Nyní mohou nastat tři případy:

ab1/ S/x/ vyhovuje všem požadavkům a je tedy hledanou funkcí. V tomto případě se můžeme pokusit vypočítat S/x/ znovu s menší směrnicí v bodě /x_1,y_1/ než k_{max}.

ab2/ S/x/ vyhovuje všem požadavkům kromě /e/. Změnou x_1 nebo y_1 samozřejmě dosáhneme změny hodnot $\max_{x\ /x_0,x_1/} |f''/x/|$ a $\max_{x\ /x_1,x_2/} |f''/x/|$.

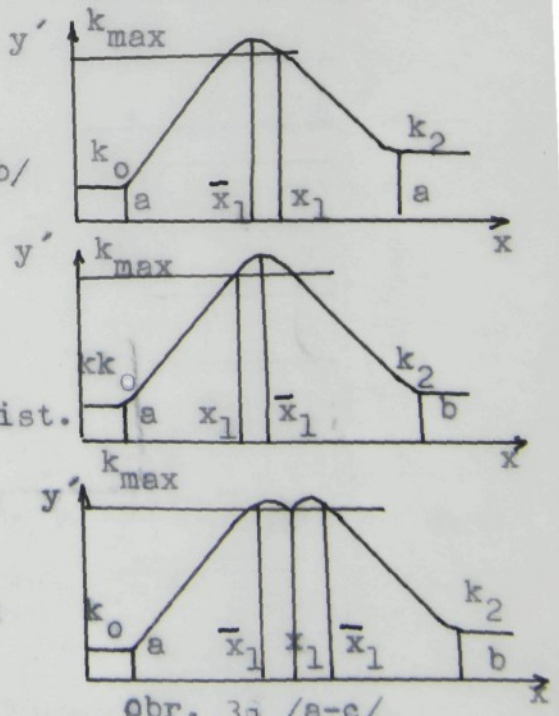
Vhodným opakovaným korigováním počátečních podmínek změnou x_1 nebo y_1 /případně změnou y''_0 a y''_2,pokud nejsou předepsány / nalezneme takové počáteční podmínky , že jim odpovídající nový spline S/x/ vyhovuje všem požadavkům.

ab3/ S/x/ nesplňuje požadavek /c/.Za této situace mohou nastat tři případy:

ab3a/ existuje $\bar{x}_1 < x_1$ tak,že $\max /f/x//=f'/x/>k_{max}$,$x \in /a,b/$ a jiné maximum neexistuje

ab3b/ Existuje $\bar{x}_1 > x_1$ tak,že $\max /f'/x//=f'/x_1/ > k_{max}$ $x \in /a,b/$ a jiné maximum neexist.

ab3c/ Existují dvě maxima v bodech $\bar{x}_1 < x_1$, $\bar{x}_1 > x_1$ tak,že $f'/x_1/ > k_{max}$, $f'/x_1/ > k_{max}$

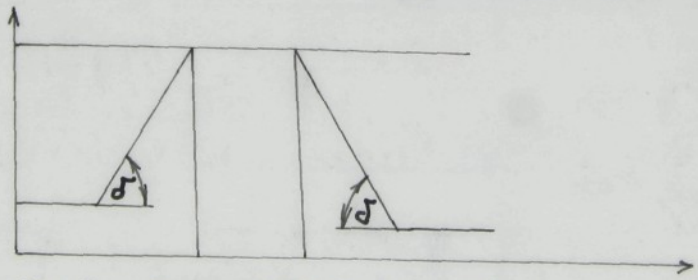


Obr. 3₁ /a-c/

V případě ab3a/ korigujeme počáteční podmínky zmenšením y_1 nebo zvětšením x_1 /případně též změnou y''_0, y''_2 pokud nejsou předepsány/.

Podobně postupujeme v případě ab3b/ avšak y_1 zvětšujeme a x_1 zmenšujeme. Tímto způsobem získáme nový spline S /x/, pro který nastane případ ab1/ nebo ab2/, ale pravidla ab3c/. V případě ab3c/, /zejména pokud rozdíly $f'/\bar{x}_1/ - k_{max}$, $f'/\bar{\bar{x}}_1/ - k_{max}$ nejsou příliš velké/ korigujeme počáteční podmínky zmenšováním y_1' /obě maxima průběhu rychlosti je tak možno poněkud snížit./ Zmenšování y_1' však nesmí být příliš velké, jinak má za následek opačný účinek.

Pokud předchozí metoda nevede k cíli, pokusíme se nahradit střední část křivky přímkou. Postupujeme tak, že nejprve předpokládáme průběh první derivace ve tvaru jak je znázorněn na obr. č. 32 a nalezneme tg δ.



Obr.č. 32 - Znázornění průběhu první derivace

Z obrázku je zřejmé, že platí:

$$k_{max} /b - a/ - \frac{/k_{max} - k_o /^2}{2\ tg\delta} - \frac{/k_{max} - k_2 /^2}{2\ tg\delta} =$$

$$= y_2 - y_0 \qquad \text{/vztah 13/}$$

Odtud tedy:

$$tg = \frac{/k_{max} - k_o/^2 + / k_{max} - k_2/^2}{2 \left[k_{max}/b-a/ - /y_2 - y_o/ \right]} \qquad \text{/ vztah 14/}$$

Výraz v hranaté závorce musí být větší než 0, jinak požadovaná k_{max} je příliš malé a úloha nemá řešení.

Dále platí:

$$x_{10} = a + \frac{k_{max} - k_o}{tg\,\delta} \qquad \text{/vztah 15/}$$

$$x_{10} = b - \frac{k_{max} - k_2}{tg\,\delta} \qquad \text{vztah 16}$$

Hledaná přímka bude v intervalu $/\bar{x}_{10}, \bar{\bar{x}}_{10}/$ a v bodě $\bar{x}_{10}$ nabude hodnoty $\bar{y}_{10} = y_o + \frac{k_{max} + k_o}{2} \cdot / \bar{x}_{10} - a/$, v bodě $\bar{x}_{10}$ nabude hodnoty $\bar{\bar{y}}_{10} = y_2 - \frac{k_{max} + k_2}{2} \cdot /b-\bar{\bar{x}}_{10}/$.

Rovnice přímky je tedy $y = \bar{y}_{10} + k_{max} \cdot / x-\bar{x}_{10}/$.

V intervalu $/a, \bar{x}_{10}/$ vypočteme spline $S_1 /x/$ /stupeň = 5, defekt = 1/ s počátečními podmínkami $S_1 /a/ = y_o$, $S_1' /a/ = k_o$, $S''_1 /x_{10}/ = 0$.

Podobně v intervalu $/ \bar{\bar{x}}_{10}, b/$ vypočteme spline $S_2 /x/$ /stupeň = 5, defekt = 1/ s počátečními podmínkami $S_2 /\bar{\bar{x}}_{10}/ = \bar{\bar{y}}_{10}$, $S_2' /\bar{\bar{x}}_{10}/ = k_{max}$, $S''_2 /\bar{\bar{x}}_{10}/ = 0$, $S_2 /b/ = y_2$, $S_2' /b/ = k_2$, $S''_2 /b/ = - tg\,\delta$ /resp. $S''_2 /b/ = 0$/.

V předchozích počátečních podmínkách je někdy výhodné místo $\bar{\bar{x}}_{10}$ vzít $\bar{\bar{x}}_{20}$ poněkud větší než $\bar{\bar{x}}_{10}$ a místo $\bar{\bar{x}}_{10}$ vzít $\bar{\bar{x}}_{20}$ poněkud menší než $\bar{\bar{x}}_{10}$ / zejména se jedná o případ, kdy klademe $S''_1 /a/ = 0$ nebo $S''_2 /b/ = 0$.

Místo $\bar{y}_{10}$ vezmeme $\bar{y}_{20} = \bar{y}_{10} + k_{max} /\bar{x}_{20} - \bar{x}_{10}/$ a místo $\bar{\bar{y}}_{10}$ vezmeme $\bar{\bar{y}}_{20} = \bar{\bar{y}}_{10} - k_{max} / \bar{\bar{x}}_{10} - \bar{\bar{x}}_{20}/$.

Pokud získaná $S_1 /x/$, $S_2/x/$ nevyhovuje požadavku /c/ nebo /e/, můžeme provádět další korekce tak, že měníme znovu $\bar{x}_{20}$, $\bar{\bar{x}}_{20}$ /a tedy též $\bar{y}_{20}$, $\bar{\bar{y}}_{20}$/ nebo, aniž bychom změnili $\bar{x}_{20}$, $\bar{\bar{x}}_{20}$ zvětšíme nebo zmenšíme současně $\bar{y}_{20}$, $\bar{\bar{y}}_{20}$ a tutéž hodnotu /případně měníme i podmínky na S''_1/a/. S''_2 /b/, pokud nejsou předepsány jako nulové/.

Jestliže ani výše pospaná metoda nedává uspokojivé výsledky, t.j. hodnoty maxim. 2. derivací, jsou neúnosně velké, nebo 1. derivace $S_1 /x/$ nebo $S_2 /x/$ neustále převyšují k_{max}, je požadované k_{max} příliš malé a úloha nemá řešení.

/9/

6.3. Optimalizace dráhy jehel navrhovaných zámkových dílů

Optimalizace tvaru jehelních zámkových dílů byla provedena u horního zámkového dílu /stahovače/ druhé části kompletního pracovního systému a dolního zámkového dílu /zvedače/ třetí části pracovního systému. Pro vlastní konstrukční řešení by bylo nutno dále zoptimalizovat tvar zámkových dílů první části pracovního systému.

Toto nebylo řešiteli umožněno a tudíž ani realizováno z důvodů plné vytíženosti kapacity použitého výpočetního zařízení / systém HEVLET PACKARD -provozovatel VVÚ ZVS Brno/. Dalším hlediskem proč nebyla provedena optimalizace celého pracovního systému je značná finanční náročnost na využívání výpočetní tachniky.

Vlastní optimalizace pracovního systému je prováděna po jednotlivých zámkových dílech.Dráha pohybu kolénka jehly je určena v každém zkonstruovaném zámkovém dílu částí obrysu ,který je složen z úseků přímka-kružnice.
Pro optimalizaci se vytypují jednotlivé úseky, na kterých by kolénko jehly dosahovalo kritických rychlostí nebo zrychlení.

Zámkový díl druhé části pracovního systému se skládá z 5.úseků ,znichž pro optimalizaci byl vytypován úsek č.2 a úsek č.4 / úseky vyznačeny na příloze č.6 /.
Pro optimalizaci pomocí výpočetní techniky se zadávají vstupní data pro všechny úseky a počáteční podmínky pro úseky u nichž požadujeme optimalizaci.

Základem pro zadání vstupních dat a počátečních podmínek byl navržený tvar zámkového dílu / viz.příloha č. 6 /.
Výsledkem optimalizace je tvar zámkového dílu ,znázorněného na příloze č. 6.1. ,z čehož vyplývá , změna tvaru zámkového dílu.
Pro konečnou optimalizaci bylo použito neperiodického stupně 5 a defektu 1 . Pro vlastní optimalizaci / při zadávání počátečních/ podmínek/ bylo nutno rozšířit počet úseků na 9 / viz. příl.6.1./

Obdobným způsobem bylo postupováno při optimalizaci spodního zámkového dílu / zvedače/ třetí části pracovního systému .
Výsledný tvar tohoto dílu -viz.příl.č. 8.1.

Tvar protidílů,které vytváří uzavřenou dráhu jehel by bylo možno / vzhledem k nedostupnosti výpočetní techniky/ zpracovat konstrukčně / stejným způsobem jako na příl. 1/.

6.4. Optimalizace dráhy platin.

Optimalizace dráhy platin souvisí, jako v případě optimalizace dráhy jehel s určením nejvýhodnějšího tvaru platinových zámkových dílů. Závěrem konzultace celé této problematiky ve VVÚ ZVS Brno byla nutnost ověřování navrženého tvaru platinových zámkových dílů na funkčním modelu. Na základě výsledků těchto zkoušek a při použití různých druhů příze by potom bylo možno určit optimální tvar těchto dílů. Realizace funkčního modeluje časově a ekonomicky tak náročná, že ji nebylo možno v rámci řešení diplomové práce uskutečnit.

7. Ekonomické zhodnocení navrženého řešení

V zadané diplomové práci se vychází ze současných podmínek výroby třínitné výplňkové pleteniny na stávajícím strojovém parku tuzemské provenience a možnostech, které dává zlepšení částečnou úpravou jejich konstrukce ke zvýšení produktivity.

K porovnání výkonů se uvádí v tabulce č. 1 dosavadní výkon současného strojového zařízení v tuzemsku i v zahraničí a předpokládaný výkon stroje po jeho konstrukční úpravě navrhovaným způsobem.

Z přehledu v tabulce č. 1 vyplývá, že vyloučením dosud používaného nanášecího kolečka a zařazením uzavřené dráhy zámků, konstruované na základě výsledků výpočetní techniky, je dána možnost zvýšení počtu systémů umístěných na stroji a zvýšení rychlosti stroje, což v konečném efektu představuje teoreticky zvýšení produktivity stroje o 112,6 %. Uvedený předpoklad nezvažuje vlivy, které kromě rychlosti a počtu systémů působí na výkon stroje, jako např. mazání, ofukování, podávání příze, a to zvláště v tom případě že se jedná o pletací stroj pro výrobu výplňkových pletenin, který pracuje téměř výhradně s vigoňovým a bavlněným materiálem. Tato problematika je však mimo rámec diplomové práce.

Pro porovnání výkonnosti růstu moderní strojové techniky a stálé inovace v oblasti výroby výplňkových pletenin se uvádějí grafy pletacích strojů pro výplňkové pleteniny a jejich parametrů dle dostupných technických popisů z ITMy.

/graf 1, 2, 3/.

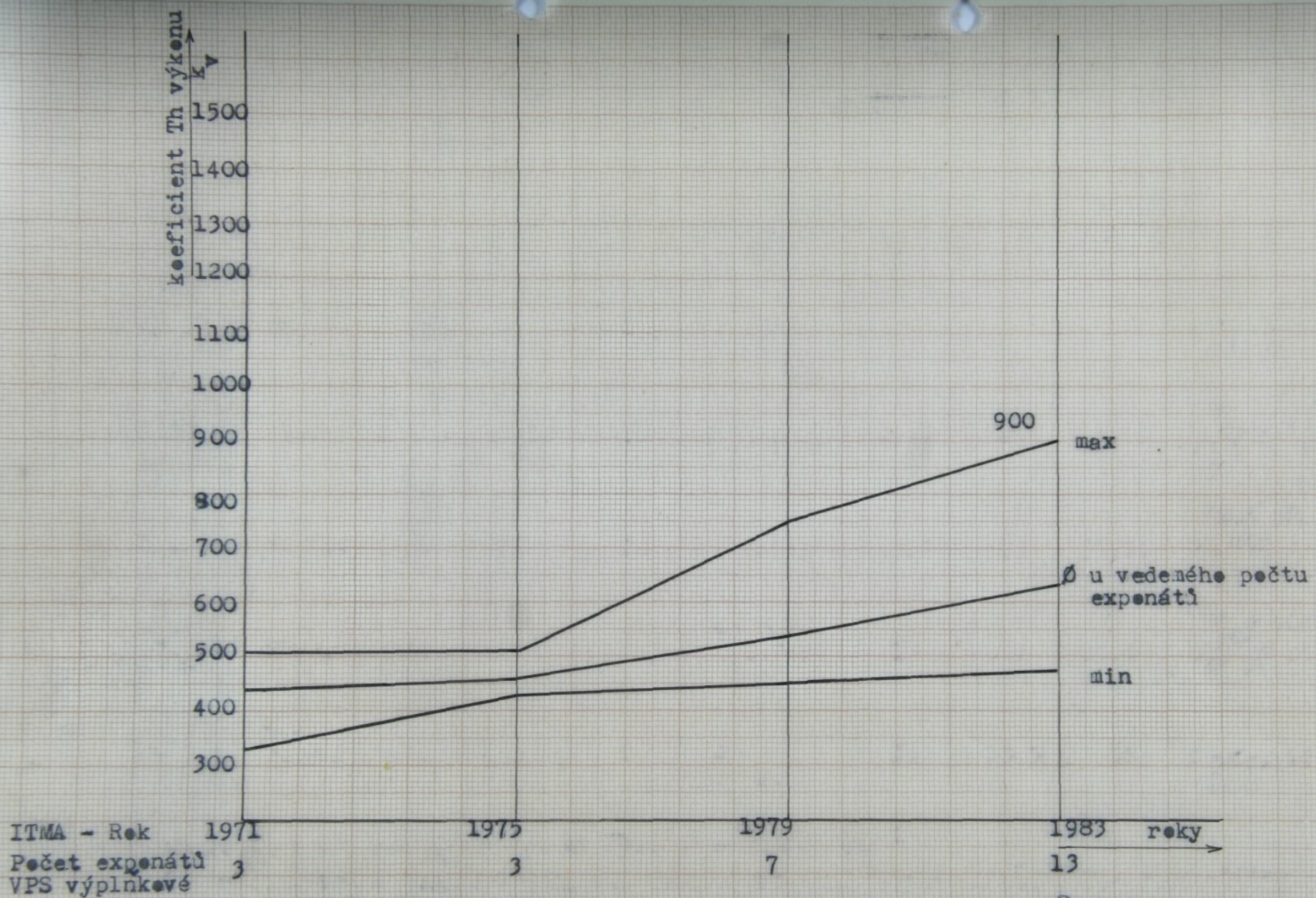
/10,11,12,13,14/

Tab.č. 1 - Přehled parametrů vybraných VPS pro pletení výplňků

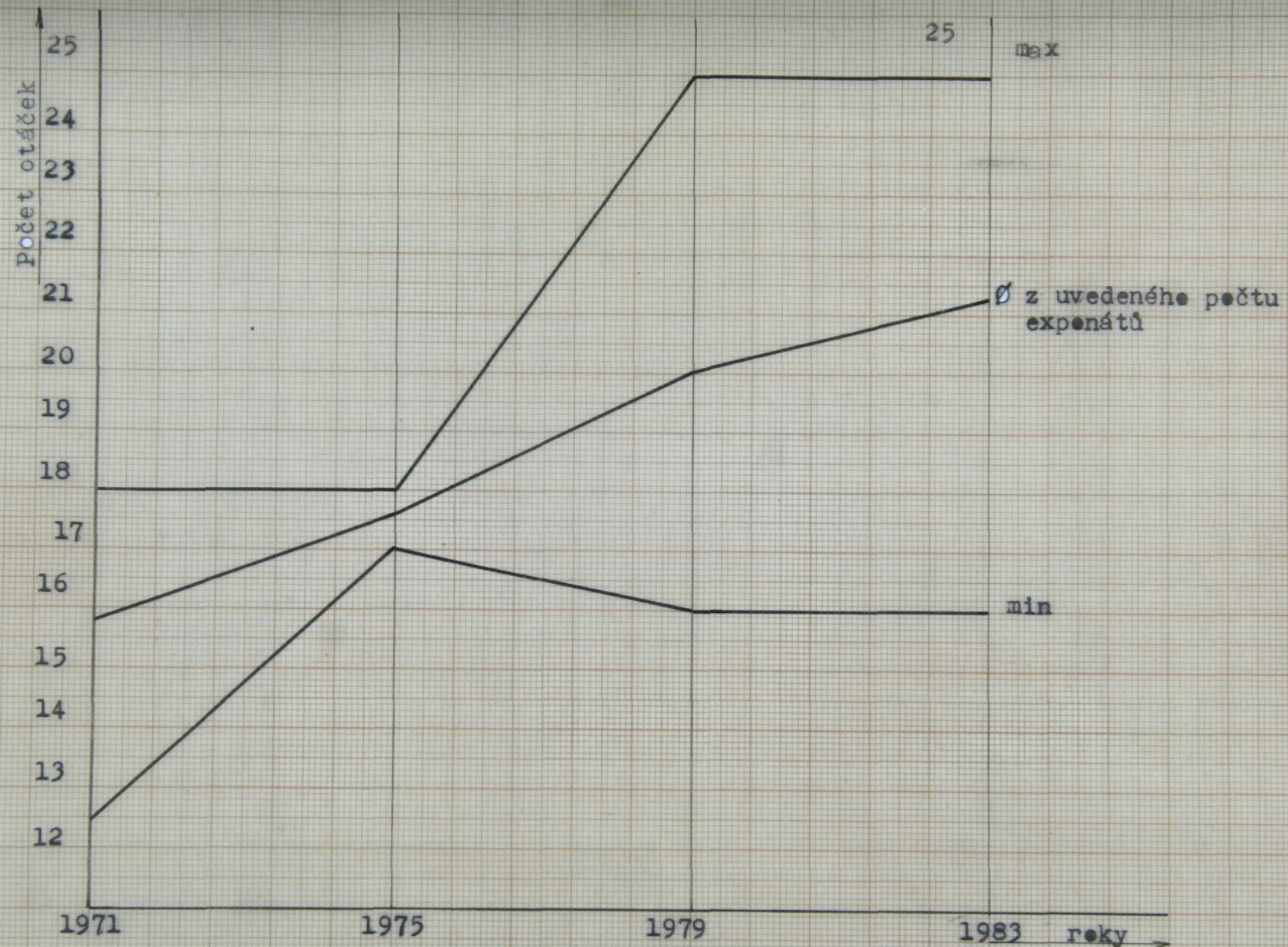
Výrobce	Typ	Ø	Počet systémů	Dělení	Vzorovací možnosti	Rychlost ot/min	k_v	Pmh /mh^{-1}/	Poznámka
A L B I	RCU 4p	30	96	18-22	4 dráhy výplněk				nejsou k dispozici údaje o výkonu
BENTLEy	TTF	13-30	39-90	13-20	4 dráhy + 1 výplněk	27,5	825	41,25	výkon uveden v časopise KT 1981 č. 13 str. 156
MAYER	MBF II	30	90	20	4 dráhy	22,5	675	33,75	Výkon převzat ze stroje MBF
"Z" Vsetín	Jervex	30	84	18	vzorovací kolečko	18	504	25,2	Výkon získán z techn. dokumentace "Z" Vsetín
-	navrh. řešení	30	103	18	4 dráhy výplněk	30	1080	54	Předpokládaný výkon

Koeficient výkonu: k_v = počet systémů x otáčky min^{-1}

Produkce metrů za hod při jednotné hustotě 12 ř/cm^{-1}: $Pmh = \frac{\text{počet systémů x otáčky}}{3 \times 12 \times 100} \cdot 60$



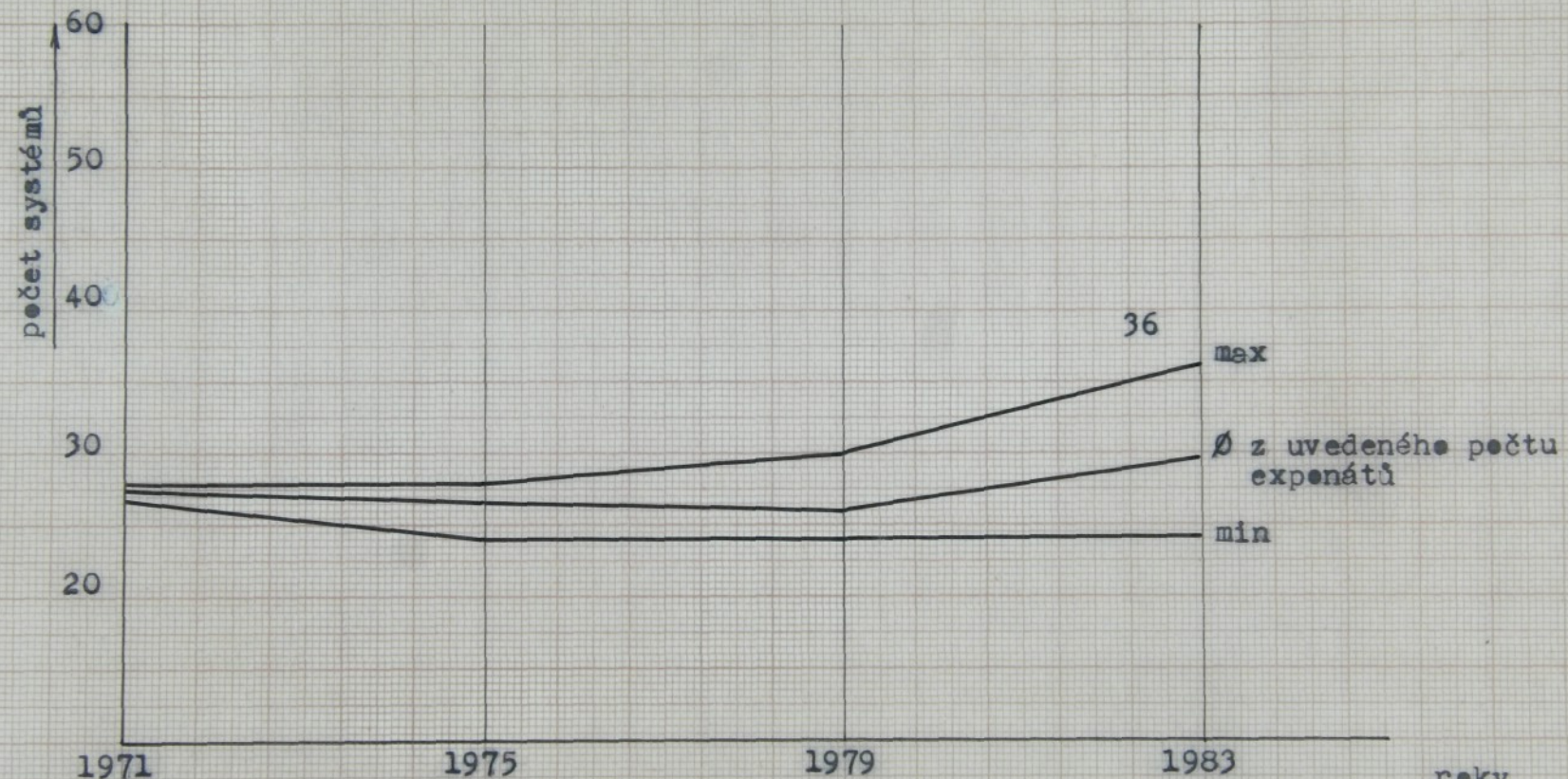
Graf č. 1 - Nárůst koeficientu teoretického výkonu VPS výplňkových



ITMA rok	1971	1975	1979	1983
Počet exponátů VPS výplnkové	3	3	7	13

Graf č.2 - Nárůst počtu otáček VPS výplnkových

Graf č.3 - Nárůst počtu systémů VPS výplňkových



ITMA rok	1971	1975	1979	1983
Počet expenátů VPS výplňkové	3	3	7	13

Dalším kladem navrhované úpravy stávající strojové techniky je operativnější způsob volby rozřazení jehel a s tím související vysoká operativnost při změnách výrobního programu. Tento předpoklad by zároveň vyhověl požadavku vyšší výrobnosti při nezvětšených nákladech k lepšímu pokrytí spotřeby vnitřního i zahraničního trhu. Vyloučením nanášecího kolečka dochází sice ke změnšení možností vrzorování, avšak použití pětikolénkové jehly zaručuje dostatečnou variabilitu voleného vzorování pro požadavky na daný typ.zboží.

Možnosti, které vyplývají z použití vícedráhových zámků, podmíněných pětikolénkovými jehlami, zaručují časově zkrácenou obměnu vzoru výplňkové pleteniny.

Pro zařazování zámků pro zvedání volených jehel se navrhují dvě varianty a to:

- tlačítkový systém
- systém výměny demontáží

Oba uvedené systémy svou operativností jsou odvislé od konečné úpravy pletacího stroje při zavedení navržené úpravy.
Systém výměny zámků demontáží předpokládá určitou náročnost na manuelní práci a zručnost obsluhy, zatímco tlačítkový systém v souladu se současným trendem vývoje mechanizace a automatizace nejen při výrobě finálního výrobku, ale i v oblasti zkracování vedlejších časů, t.zn. nutnost seřizování strojů apod., dává výhled možnosti konstrukce plně automatizovaných přídavných systémů, které zabezpečí přestavování zámků a s tím spojené operace v plném rozsahu dle změn v sortimentu výroby.

8. Z á v ě r :

Zpracovaním zadaného diplomového úkolu je charakterizován současný trend vývoje řešení technických problémů pomocí nových progresivních metod za použití moderní výpočetní techniky, což vede ke zlepšování a zkvalitňování navrhování a řízení výrobních procesů v nejširší sféře ekonomického rozvoje technicky vyspělé společnosti.

Rychlé a včasné zavádění těchto metod v co nejširším měřítku aplikací pomáhá řešit praktické případy tak, aby bylo dosaženo optimálních vlastností výrobního procesu při uplatňování zkušeností a poznatků vědecko-technického rozvoje.

Metoda použitá při řešení zadaného problému je sama o sobě poměrně nová a v moderním výrobním procesu používaná v posledních letech nejvyspělejšími producenty pletařské strojové techniky.

Využitím a dalším rozpracováním, zvláště pokud jde o přídavné systémy by bylo možno dosáhnout plné mechanizace a automatizace výroby pletených výrobků na modernizovaném stroji a docílit vyšší produktivity a snížení provozních nákladů.

Seznam použité literatury

/1/ Vladimír Kočí: Vazby pletenin , SNTL Praha 1980

/2/ František Macháček a kolektiv: Technologie výroby na velkoprůměrových pletacích strojích, SNTL Praha 1981

/3/ Erik Rohan: Francouzský stávek, uspořádání a vzorování, SNTL Prahal 1955

/4/ Knitting Times, april 20,1981

/5/ Knitted Outerw ear Times, december 12,1966

/6/ Technická dokumentace "Z" Vsetín

/7/ V.Veselý: An Algorithm for the Computation of Polypomial Splines of Odd Degree, Kybernetika-Vol.13,1977

/8/ J.H.Ahlberg, E.N.Nilson, J.L.W alsch: The Theory of Splines and Their applications, Academik Press.,1967

/9/ Popis programu č. 3-01-102

/10/ Blahoslav Gregor a kolektiv: "ITMA 1971"Paříž" Stroje a zařízení pro pletárny, tvarování přízí a výrobu netkaných textilií, SNTL Praha 1973

/11/ Ing. František Macháček a kolektiv: "ITMA 1975 Milano" Pletení,tvarování,netkané textilie, SNTL Praha 1977

/12/ "ITMA 1979 Hannover" Stroje a zařízení pro pletařský průmysl. PP-Gř-Písek,VÚP Brno,ZP ČSVTS-VÚP Brno, Brno 1979

/13/ "ITMA 1983 Milano" Stroje a zařízení pro pletařský průmysl PP-Gš-Písek,VÚP Brno,ZP ČSVTS-VÚP Brno, Brno1983

/14/ Přehledné tabulky porovnatelných VPS,prospekty,zprávy ZVS VVÚ Brno a ZVS Zbrojovka Vsetín k.p.

Seznam příloha

č.:	výkres č.:		název
1.	KTP-240		Dráha pohybu jehel
2.	KTP-240-05-019		Zámkový díl 6
3.	KTP-240-05-018		Zámkový díl 5
4.	KTP-240-05-020		Zámkový díl 7
5.	KTP-240-05-017		Zámkový díl 4
6.	KTP-240-05-016	list 1	Zámkový díl 3
6.1.	KTP-240-05-016	list 2	Zámkový díl 3 optimalizovaný
7.	KTP-240-05-008		Zámkový díl 1
8.	KTP-240-05-015	list 1	Zámkový díl 2
8.1.	KTP-240-05-015	list 2	Zámkový díl 2
9.	KTP-240-05-000	list 3	Sysém jehelních zámků
10.	KTP-240-05-000	list 2	Systém jehelních zámků
11.	KTP-240-06-000		Zámkový díl pevný
12.	KTP-240-06-008		Zámkový díl stavitelný
13.	KTP-240-06-003		Zámkový díl stavitelný
14.	KTP-240-06-005		Zámkový díl pevný
15.	KTP-240-06-006		Zámkový díl pevný
16.	KTP-240-06-000	list 2	Systém platinových zámků
17.	KTP-240-06-000	list 1	Systém platinových zámků

Název - rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odpadu	Čistá váha	Hrubá váha	Číslo výkresu	Pos.
2	3	4	5	6	7	8	9	10
ržák ∠ 25x15-50 ružiny	ČSN 42 5522		11 373				KTP-240-05-001	1
ružina),8x71x30x8	ČSN 02 6020							2
edítko ø 36-9	ČSN 42 5510		11 373				KTP-240-05-003	3
edložka ø 10-3	ČSN 48 5510		11 373				KTP-240-05-004	4
ojistný kroužek ø 5	ČSN 02 2928							5
ámkový mezikus ∠ 25x10-25	ČSN 42 5522		11 373				KTP-240-05-006	6
roub M 3 x 10	ČSN 02 1131							7
ámkový díl ∠ 25x5-25	ČSN 42 6523.11		19 436.3				KTP-240-05-008	8
roub M 5 x 20	ČSN 02 1151							9
ámková deska	odlitek						KTP-240-05-010	10
odítko aretace							KTP-240-05-011	11
roub M 4 x 12	Čsn 02 1131							12
retační šroub ∠ 25x12-70	ČSN 42 5522		11 373				KTP-240-05-013	13
roub M 2 x 4	ČSN 02 1181							14
ámkový díl 2 ∠ 25x5-24	ČSN 42 6523.11		19 436.3				KTP-240-05-015	15
ámkový díl,3 ∠ 25x5-24	ČSN 42 6523.11		19 436.3				KTP-240-05-016	16
ámkový díl 4 ∠ 25x5-24	ČSN 42 6523.11		19 436.3				KTP-240-05-017	17
ámkový díl 5 ∠ 25x5-24	ČSN 42 6523.11		19 436.3				KTP-240-05-018	18
ámkový díl 6 ∠ 25x5-24	ČSN 42 6523.11		19 436.3				KTP-240-05-019	19
ámkový díl 7 ∠ 25x5-24	ČSN 42 6523.11		19 436.3				KTP- 240-05-020	20
egment 1							KTP-240-05-021	21
egment 2							KTP-240-05-022	22

Vyhotovil Kaňáková	Č. snímku	Změna	Datum / Podpis / Index změny
Přezkoušel			
Norm. rel.			
Výr. projedn.	Č. transp.		
	Dne		

ST EREC	Typ	Skupina 05	Starý výkres / Nový výkres
	Název: Pracovní systém jehelních zámků	KTP-240-05-000	
		Počet listů 2	List 1

Desiła

Název - rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odpadu	Čistá váha	Hrubá váha	Číslo výkresu	Pos.
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Segment 3							KTP-240-05-023	23
Kryt ø 20-25	ČSN 64 3617						KTP-240-05-024	24
Tlačítko ø 15-50	ČSN 42 5510		11 373				KTP-240-05-025	25
Těleso kuli zámku ø 20-6	ČSN 42 5510		11 373				KTP-240-05-026	26
Zátka ø 3,5-3	ČSN 42 5510		11 373				KTP-240-05-027	27
Pružina ø0,6-90	ČSN 42 6450						KTP-240-05-028	28
Ložisková koule ø 3	ČSN 02 3680							29
Šroub M 4 x 8	ČSN 02 1151							30

Vyhotovil	Kořínkové	Č. snímku	
Přezkoušel			
Norm. rel.			
Výr. projedn.		Č. transp.	
	Dne		

Změna	Datum	Podpis	Index změny
			x
			x
			x
			x
			x

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina 05	Název

Starý výkres | Nový výkres

KTP-240-05-000

Počet listů 2 | List 2

Dewiba

21,95 +0 -0,1
8 +0 -0,1
9,6 ±0,02
4,2 +0 -0,05
4,6±0,02
(18,8)
4,30
1,45
2,15
R1
R0,5
R3
R1
C
R3
25°
52°
4 +0,1 -0
5,02 +0 -0,05
9
11
4,2
5,2
14,8
15,4
17
Ф3,47
A
0,01 A
T
1,6
11±0,1
3,1 +0 -0,02
2
Ф4 +0,2 -0
0,8
3 +0 -0,1
R1,2
88°
82°
2,9 +0 -0,1
R 38,8 +1 -0

6,4 / (0,4 / , 0,8 / , 1,6 /)

. ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ±0,02, HRANA ZAOBLENA R 0,1 $^{+0,15}_{-0,0}$

. DRSNOST PLOCHY C 0,4 ✓, PLOCHA LEŠTĚNA

5. KALENO, POPUŠTĚNO NA HRC 60-64

2. NEDŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 014406

. NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 014240

Název - Rozměr	Polotovar	Meter. konečný	Materiál výchozí	Tř. atp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
▭ 25x5	ČSN 425523.4	19436.3					KTP-240-05-000	8

Celková čistá váha kg

Kreslil Kovařík		Snímek č.	
Přezkoušel			
Norm. ref.			
Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.	
	Dne		

Změna	Datum	Podpis	Index změny

Typ	Skupina 05	Starý výkres	Nový výkres
ŠST	Název ZÁMKOVÝ DÍL 1	KTP-240-05-008	

18,3
16,5
13
4,6 ±0,05
3,8
1,2
12
10,7
7,9
(58°)
R2,6
U
R1
(50°)
R2,8
R2
R1
R3
(120°)
1,8 +0,02 -0,02
10,4 +0 -1,04
(15)
4,9 +0 -0,4
1 +0 -0,1
8,4 ± 0,02
4,6 +0 -0,1
20,16
21,95 +0 -0,1
A
T 0,1 A
Ф3,47
11 ± 0,1
3,1 +0 -0,02
2
3 +0 -0,1
R0,6
2,9 +0 -0,1
0,8
4 ± 0,2
0,8
8,2°
R 38,8 +0 -1

6,4 (0,4, 0,8, 1,6)

. ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ±0,02, HRANA ZAOBLENA R 0,1 $^{+0,15}_{-0}$

. DRSNOST PLOCHY C 0,4, PLOCHA LEŠTĚNA

. KALENO, POPUŠTĚNO NA HRC 60-64

. NEPŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 014406

. NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 014240

□ 25x5-24	ČSN 425523.11	19436.1					KTP-240-05-000	15
Název - Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Materiál výchozí	Tř. ozn.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.

Celková čistá váha kg

Kreslil Kořán		Snímek č.	
Přezkoušel			
Norm. ref.			
Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.	
	Dne		

Změna | Datum | Podpis | Index změny

Typ | Skupina 05

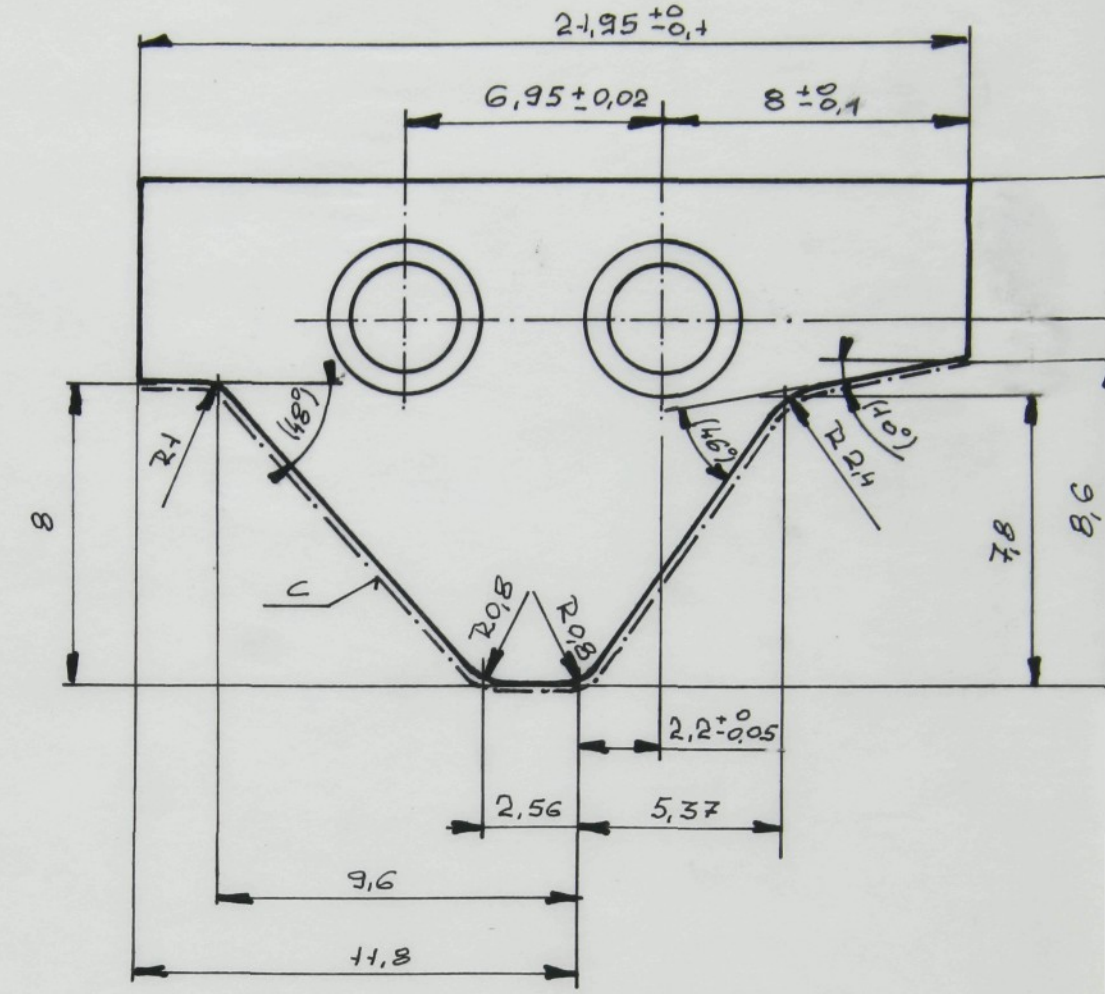
Název ZÁMKOVÝ DÍL 2

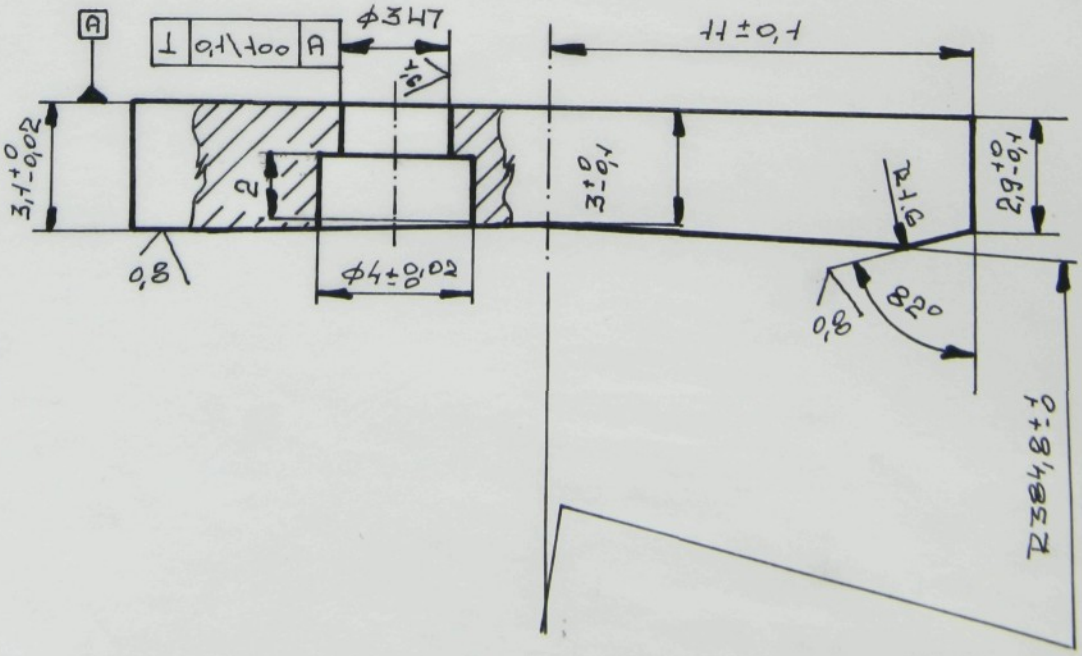
Starý výkres | Nový výkres

KTP-240-05-015

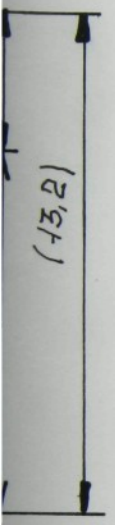
Počet listů 2 | List 1

VŠST LIBEREC


21,95 +0 -0,1
6,95 ± 0,02
8 +0 -0,1
R1
(48°)
(46°)
(40°)
R2,4
8
8,4
9,8
C
R0,8
R0,8
2,2 +0 -0,05
2,56
5,37
9,6
11,8


A
⊥ 0,1 100 A
Ф3H7
11 ± 0,1
3,1 +0 -0,02
2
3 +0 -0,1
R1,6
2,9 +0 -0,1
0,8
Ф4 +0 -0,02
0,8
82°
Ф28,8 +1 -0

6,4 (0,4, 0,8, 1,6)



5. ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ± 0,02, HRANA ZAOBLENA R 0,1 $^{+0,15}_{-0}$

4. DRSNOST PLOCHY C 0,4, PLOCHA LEŠTĚNA

3. KALENO, POPUŠTĚNO NA HRC 60-64

2. NEPŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 01 4406

1. NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 01 4240

1	▭ 25×5-24	ČSN 425523.11	19436.3					KTP-240-05-000	16
Č. ks	Název - Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Materiál výchozí	Tř. ulp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.

Poznámka

Celková čistá váha kg

Měřítko: 5:1	Kreslil Kovařík		Snímek č.	Změna	Datum	Podpis	Index změny
	Přezkoušel						
	Norm. ref.						
	Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.				
		Dne					

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina 05	Starý výkres / Nový výkres
	Název ZÁMKOVÝ DÍL 3		KTP-240-05-016

x	5.3056	5.4056	5.5056	5.6056	5.7056	5.8056	5.9056
y	4.8716	5.0846	5.3646	5.4672	5.5335	5.5735	5.6267

x	6.0056	6.1056	6.2056	6.3056	6.4056	6.5056	6.6056
y	5.6889	5.7415	5.7855	5.8217	5.8506	5.8727	5.8881

x	6.7056	6.8056	6.9000	7.0000	7.1000	7.2000
y	5.8972	5.9000	5.9000	5.9000	5.9000	5.9000

x	7.2500	7.3500	7.4500	7.5500	7.6500	7.7500	7.8500
y	5.9000	5.9131	5.9125	5.9284	5.9508	5.9801	6.0163

x	7.9500	8.0500	8.1500	8.2500	8.3500	8.4500	8.5500
y	6.0613	6.1144	6.1771	6.2510	6.3381	6.4417	6.5673

x	8.5606	8.6606	8.7606	8.8606	8.9606	9.0406	9.1406
y	6.5823	6.7251	6.8679	7.0107	7.1535	7.2677	7.3971

x	9.2406	9.3406	9.4406	9.5406	9.6406	9.7406	9.8406
y	7.5017	7.5901	7.6656	7.7294	7.7835	7.8289	7.8683

x	9.9406	10.1406	10.2406	10.3406	10.3512
y	7.8964	7.9195	7.9361	7.9462	7.9500

Souřadnice bodů optimalizovaného úseku 3,4,5.

KTP-240-05-016,list 2.

x	13.3000	13.4000	13.5000	13.6000	13.7000	13.8000	13.9000
y	7.6032	7.5553	7.5053	7.4526	7.3964	7.3363	7.2720

x	14.0000	14.1000	14.20000	14.3000	14.4000	14.5000	14.6000
y	7.2032	7.1298	7.0518	6.9692	6.8822	6.7910	6.6959

x	14.7000	14.8000	14.9000	15.0000	15.1000	15.2000	15.3000
y	6.5971	6.4949	6.3898	6.2821	6.1721	6.0601	5.9465

x	15.4000	15.5000	15.6000	15.7000	15.8000	15.9000	16.0000
y	5.8316	5.7155	5.5986	5.4809	5.3628	5.2442	5.1253

x	16.1000	16.2000	16.3000	16.4000	16.5000	16.6000	16.7000
y	5.0063	4.8871	4.7679	4.6486	4.5293	4.4100	4.2907

x	16.8000	16.9000	17.0000	17.1000	17.2000	17.3000	17.4000
y	4.1714	4.0521	3.9327	3.8132	3.6936	3.5739	3.4539

x	17.5000	17.6000	17.7000	17.8000	17.9000	18.0000	18.1000
y	3.3338	3.2134	3.0928	2.9720	2.8509	2.7295	2.6090

x	18.2000	18.3000	18.4000	18.5000	18.6000	18.7000	18.8000
y	2.4863	2.3644	2.2426	2.1208	1.9992	1.8780	1.7573

x	18.9000	19.0000	19.1000	19.2000	19.3000	19.4000	19.5000
y	1.6373	1.5182	1.4003	1.2839	1.1693	1.0569	0.9471

x	19.6000	19.7000	19.8000	19.9000	20.0000	20.1000	20.2000
y	0.8403	0.7370	0.6378	0.5431	0.4537	0.3702	0.2932

x	20.3000	20.4000	20.5000	20.6000	20.7000	20.8000	20.9000
y	0.2237	0.1623	0.1101	0.0678	0.0361	0.0151	0.0040

Souřadnice bodů optimalizovaného úseku 8. KTP-240-05-016 ,list 2.

20,2
13,2
9,6
4,7
13°
R1,7
C
R3,4
R3
8
10,6 +0 -0,05
(15,4)
15,3
(48°)
R0,8
R0,8
(56°)
4,8 +0 -0,1
13,4 ± 0,02
4,7 +0 -0,05
21,95 ±0,1

A
⌀3H7
⊥ 0,1 100 A
11 ± 0,1
3,1 +0 -0,02
1,6
2
3 +0 -0,4
R1,6
2,9 +0 -0,1
⌀4 +0,2 -0
0,8
82°
0,8
R38,8 +1 -0

6,4 (0,4, 0,8, 1,6)

7. ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ±0,02, HRANA ZAOBLENA R0,1 $^{+0,15}_{-0}$

8. DRSNOST PLOCHY C 0,4, PLOCHA LEŠTĚNA

9. KALENO, POPUŠTĚNO NA HRC 60-64

10. NEPŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 014406

NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 014240

	□ 25×5-24	ČSN 425523.11	19436.3					KTR240-05-000	17
	Název - Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Materiál výchozí	Tl. stp.	Č. váhe	Hr. váhe	Číslo výkresu	Pos.

Poznámka

Celková čistá váha kg

Měřítko	Kreslil Kačírková		Snímek č.
1:1	Přezkoušel		
	Norm. ref.		
	Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.
		Dne	

Změna	Datum	Podpis	Index změny

Starý výkres | Nový výkres

VŠST LIBEREC

Typ | Skupina 05

Název

ZÁMKOVÝ DÍL 4

KTP-240-05-017

Počet listů

21,95 +0 -0,1
6,2±0,02
3,2 +0 -0,05
(14,9)
12,4
10
(20°)
R1,5
C
(54°)
R5
3,5
13,9
16,6
8±0,02
10,4 +0,1 -0
4,4 +0 -0,05

11±0,1
A
⊥ 0,1 A
Ø3H7
1,6
3,4 +0 -0,2
3 +0 -0,1
2
2,9 +0 -0,1
0,8
0,8
0,8
82°
Ø4 +0,2 -0
2 384,8±1

6,4 ✓ (0,4 ✓, 0,8 ✓, 1,6 ✓)

7. ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ±0,02, HRANA ZAOBLENA R $0{,}1^{+0{,}15}_{-0}$

4. DRSNOST PLOCHY C 0,4 ✓, PLOCHA LEŠTĚNA

5. KALENO, POPUŠTĚNO NA HRC 60 - 64

2. NEPŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 014406

. NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 014840

6	▭ 25x5	ČSN 425523.11	19436.3					KTP-240-05-000	18
...ks	Název - Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Materiál výchozí	Tř. atp.	Č. váhy	Hr. váhy	Číslo výkresu	Pos.

...poznámka

Celková čistá váha kg

...ítko:	Kreslil Kouřil		Snímek č.
5:1	Přezkoušel		
	Norm. ref.		
	Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.
		Dne	

Změna	Datum	Podpis	Index změny
			x
			x
			x
			x
			x

Typ | Skupina 05

Starý výkres | Nový výkres

VŠST LIBEREC

Název ZÁMKOVÝ DÍL 5

KTP-240-05-018

Počet listů | List

18,4
10,6
1,4
R2,5
51°
C
8,5 ±0,05
(15,7)
4 ±0,02
7,2 ±0,1
R3,5
23°
R6
R3
75°
10,5
11,1
11,4
3,5 ±0,05
4,4 ±0,02
21,95 ±0,1
1,6
A
⌀3 H7
⊥ 0,1 100 A
11 ±0,1
3,4 ±0,02
2
0,8
⌀4 ±0,2
3 ±0,4
R1,6
2,9 ±0,1
80°
0,8
R384,8 ±1

6,4 (0,4, 0,8, 1,6)

. ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ± 0,02

. DRSNOST PLOCHY C 0,4 PLOCHA LEŠTĚNA

. KALENO, DOPUŠTĚNO NA HRC 60-64

. NEPŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 014406

. NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 014240

▭ 25×5	ČSN 425523.11	19436.3					KTP-240-05-000	19
Název - Rozměr	Polotovar	Materiál konečný	Materiál výchozí	Tř. ulož.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.

Zámka

Celková čistá váha kg

Kreslil Kořánková		Snímek č.	
Přezkoušel			
Norm. ref.			
Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.	
	Dne		

Změna | Datum | Podpis | Index změny

Typ | Skupina 05

Název ZÁMKOVÝ DÍL 6

Starý výkres | Nový výkres

KTP-240-05-019

Počet listů | List

VŠST LIBEREC

12,6
1,8
5,5
2 +0 -0,05
4,8
R1,5
1,85
R2,5
(120°)
R2,5
C
(18)
11 +0,05 -0,1
7 ±0,1
(55°)
R5
(124°)
11,6
13,4
7,5 +0 -0,1
21,95 ±0,1

A
A 0,1 100
T
M4
1,6
11 ± 0,1
4,1 +0 -0,02
4 +0 -0,02
3,6 +0 -0,02
0,8
0,8
120°
R3,8 +0 -0,1

6,4 (0,4, 0,8, 1,6)

ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ±0,02 HRANA ZAOBLENA R 0,1 +0,15 -0

DRSNOST PLOCHY C 0,4, PLOCHA LEŠTĚNA

. KALENO, POPUŠTĚNO NA HRC 60-64

. NEPŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 014406

NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 014240

□ 25x5	ČSN 425523.11	19436.3					KTP-240-0520-000	
Název - Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Materiál výchozí	Tl. mp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
mko			Celková čistá váha kg					

o.	Kreslil Kořínková		Snímek č.	Změna	Datum	Podpis	Index změny	
1	Přezkoušel							
	Norm. ref.							
	Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.					
		Dne						

Typ	Skupina 07	Starý výkres	Nový výkres
ŠST BEREC	Název ZÁMKOVÝ DÍL 7	KTP-240-05-020	
		Počet listů	List

Název - rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odpadu	Čistá váha	Hrubá váha	Číslo výkresu	Pos.
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Platinový zámkový mezikus ≠10x3-30	ČSN 42 5522		11500				KTP-240-06-001	1
Platinová deska	odlitek						KTP-240-06-002	2
Zámkový díl stavitelný 1 ≠ 14x5-20	ČSN 42 5523		19 436.3				KTP-240-06-003	3
Zámkový díl pevný ≠ 14x5-45	ČSN 42 5523		19 436.3				KTP-240-06-004	4
Zámkový díl pevný ≠ 35-5-35	ČSN 42 5523		19 436.3				KTP-240-06-005	5
Zámkový díl stavitelný 2 ≠12x5-25	ČSN 42 5523		19 436.3				KTP-240-06-006	6
Platinový zámkový mezikus ≠10x4x30	ČSN 42 5522		11 500				KTP-240-06-007	7
Zámkový díl stavitelný 3 ≠16x5-30	ČSN 42 5523		19 436.3				KTP-240-06-008	8
Exentr ø 15-30	ČSN 42 5510		11 373				KTP-240-06-009	9
Čep ø 8-35	ČSN 42 5510		11 373				KTP-240-06-010	10
Planžeta ø 4x0,9-40	ČSN 42 5524		12 021				KTP-240-06-011	11
Pero ø 0,9-60	ČSN 42 6450.31						KTP-240-06-012	12
Hřeb ø 1,7-3,5	ČSN 02 2185							13
Šroub M 4-6	ČSN 02 2115.1							14
Šroub M3-6	ČSN 02 2151							15
Šroub M 3 - 5	ČSN 02 2151							16
Šroub M 2 x 4	ČSN 02 1181							17
Pojistný kroužek 3	ČSN 02 2928							18
Pojistný kroužek 12	ČSN 02 2931							19
Podložka ø 12-5	ČSN 42 5510		11 373				KTP-240-06-020	20
Aretační šroub ø 12-20	ČSN 42 5510		11 600				KTP-240-06-021	21
Matice 6NR 13-5	ČSN 42 6530		11 373				KTP-240-06-022	22

Vyhotovil Kočárková		Č. snímku	Změna	Datum	Podpis	Index změny
Přezkoušel						
Norm. ref.						
Výr. projedn.		Č. transp.				
	Dne					

Typ	Skupina 06	Starý výkres	Nový výkres
Název Pracovní systém platinových zámků		KTP-240-06-000	
		Počet listů 2	List 1

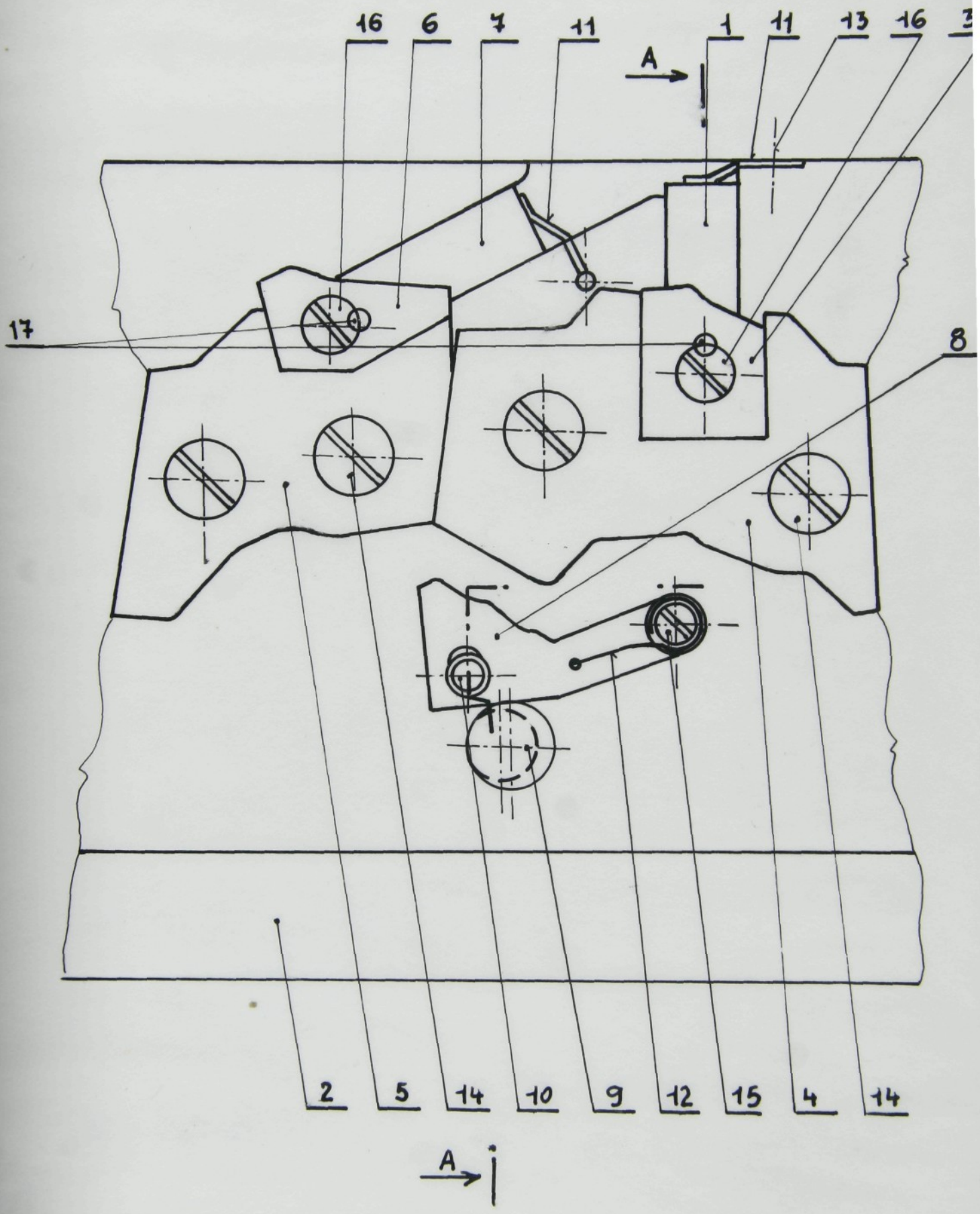
ŠST
BEREC

Ot.	Název - rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odpadu	Čistá váha	Hrubá váha	Číslo výkresu	Pos.
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Kolečko ø 20-10	ČSN 64 3617						KTP-240-06-023	23
4	Matice 6 HR 11-5	ČSN 42 6530		11 373				KTP-240-06-024	24

Vyhotovil		Č. snímku	
Přezkoušel			
Norm. rel.			
Výr. projedn.		Č. transp.	
	Dne		

Změna	Datum	Podpis	Index změny
			x
			x
			x
			x
			x

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina 06	Starý výkres / Nový výkres
	Název		KTP-240-06-000
			Počet listů 2 / List 2


16
6
7
11
A
1
11
13
16
3
17
8
2
5
14
10
9
12
15
4
14
A

36	ROZEPSÁNO							KTP-240-06 -000	6
Poč. ks	Název - Rozměr	Polotovar	Motor. konečný	Materiál výchozí	Tř. ozn.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Poz.

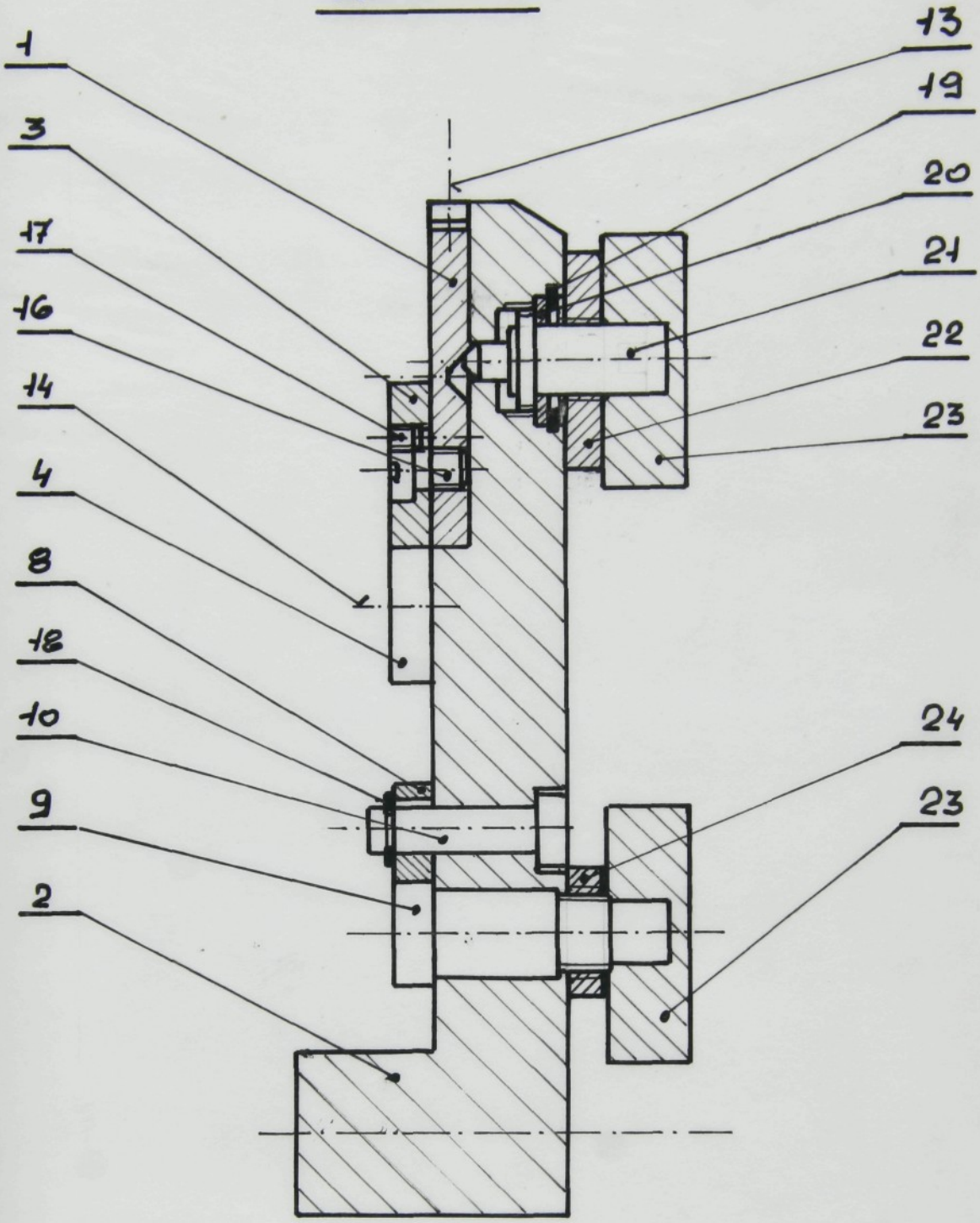
Poznámka

Celková čistá váha kg

Měřítko: 2:1	Kreslil	Kovaříková	Snímek č.	Změna	Datum	Podpis	Index změny		
	Přezkoušel								
	Norm. ref.								
	Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.						
		Dne							

Typ	Skupina 06	Starý výkres	Nový výkres
VŠST LIBEREC	Název SYSTÉM PLATINOVÝCH ZÁMKŮ	KTP-240-06-000	
		Počet listů 2	List 1

ŘEZ A-A



	ROZEPSÁNO							KTP-240-00-000	6
Ks	Název - Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Materiál výchozí	Tř. ozn.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Celková čistá váha kg					

Měřítko: 1:1	Kreslil	Kořánhorí	Snímek č.	Změna	Datum	Podpis	Index změny
	Přezkoušel						
	Norm. ref.						
	Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.				
		Dne					

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina 06	Starý výkres / Nový výkres
	Název SYSTÉM PLATINOVÝCH ZÁMKŮ		KTP-240-06-000
			Počet listů 2 — List 2

4,1
1,7
4,8
1,5 +0 -0,05
C
0,15
1,8
4,3
R2
R3
8,8 +0 -0,05
15 +0 -0,05
12,8 +0 -0,1

ϕ3 H7
DÍRU SE ZÁVITEM M2
VYROBIT PŘI MONTÁŽI
1,6
3,4 +0 -0,02
3,2 +0 -0,1
0,8
ϕ5 +0,02 -0
0,8
82°

6,4 (0,4 / 0,8 / 1,6)

HRANA PO CELÉ DÉLCE TVARU ZAOBLENA R 0,1 ± 0,15

5: ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ±0,02

4. DRSNOST PLOCHY C 0,4, PLOCHA LEŠTĚNA

3. KALENO, POPUŠTĚNO NA HRC 60-64

2. NEPŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 014406

1. NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 014240

	□ 14 x 5 - 20	ČSN 42 5523.11		19 436.3				KTP-240-06-000	3
Ks	Název - Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Materiál výchozí	Tl. stř.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.

Poznámka

Celková čistá váha kg

Měřítko: 5:1	Kreslil	Kořáčková	Snímek č.
	Přezkoušel		
	Norm. ref.		
	Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.
		Dne	

Změna | Datum | Podpis | Index změny

Typ | Skupina 06

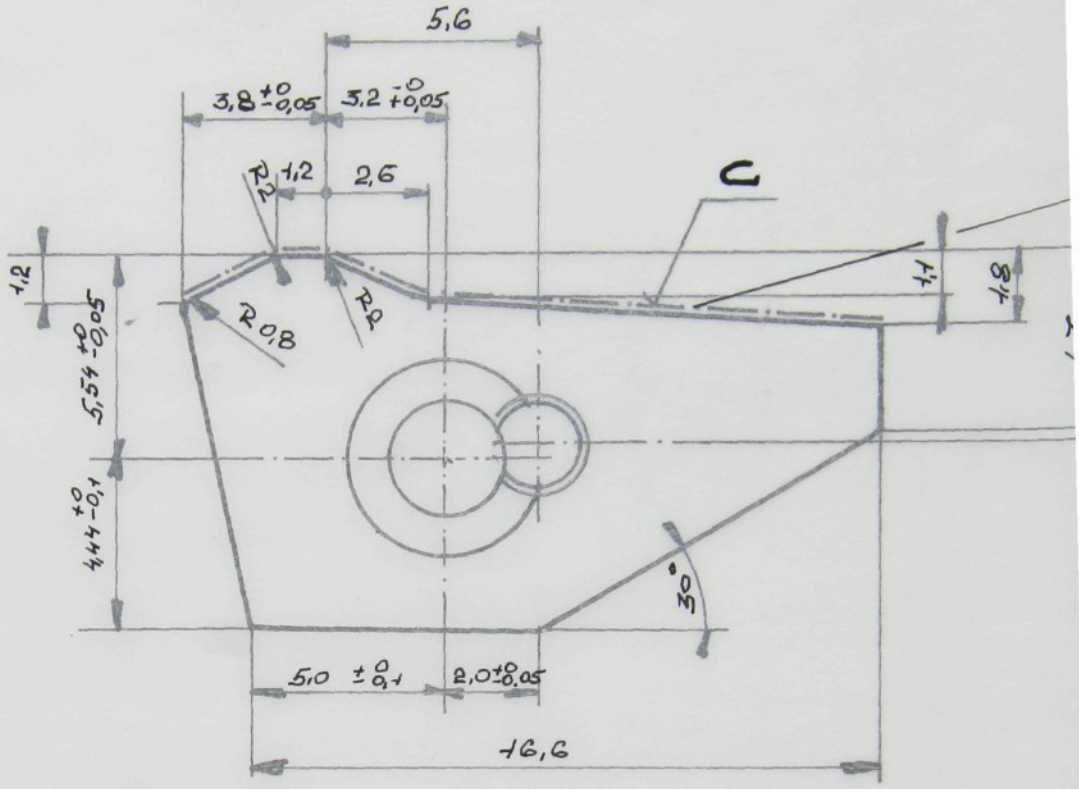
Název: ZÁMKOVÝ DÍL STAVITELNÝ

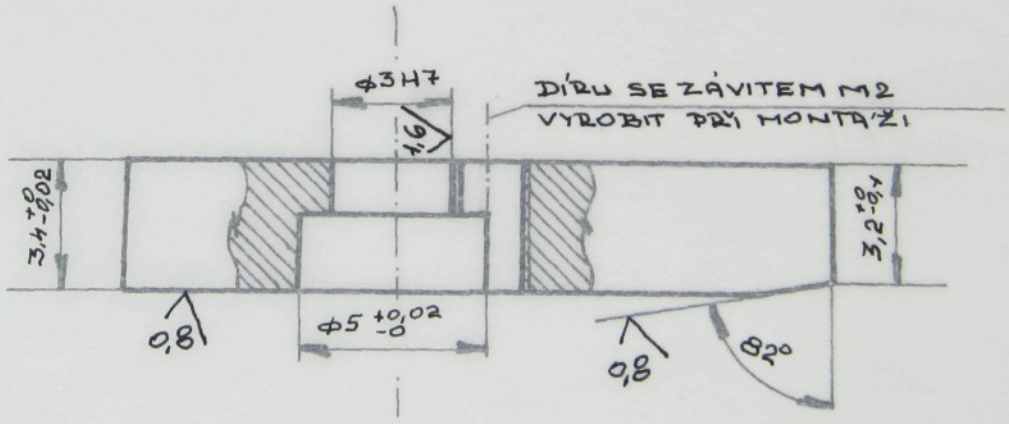
Starý výkres | Nový výkres

KTP-240-06-003

Počet listů | List

VŠST LIBEREC


5,6
3,8 +0 -0,05
3,2 +0 -0,05
R2
1,2
2,6
C
1,2
5,54 +0 -0,05
R0,8
R2
1,1
1,8
4,44 +0 -0,1
30°
5,0 ± 0,1
2,0 +0 -0,05
16,6


Ø3H7
DÍRU SE ZÁVITEM M2
VYROBIT PŘI MONTÁŽI
1,6
3,4 +0 -0,02
3,2 +0 -0,1
0,8
Ø5 +0,02 -0
0,8
8,20

6,4 (0,8 / 0,4 / 1,6)

HRANA PO CELÉ DÉLCE TVARU ZAOBLENA R 0,1 $^{+0,15}_{-0}$

5. ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ± 0,02

4. DRSNOST PLOCHY C 0,14, PLOCHA LEŠTĚNA

3. KALENO, POPLIŠTĚNO NA HRC 60-64

2. NEPŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 014406

1. NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 014240

Název - Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Materiál výchozí	Tl. stp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
□ 12 x 5 - 25	ČSN 42 5523.H		19346.3				KTP - 240 - 06 - 000	2

Celková čistá váha kg

Kreslil	Kočařová	Snímek č.	
Přezkoušel			
Norm. ref.			
Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.	
	Dne		

Změna | Datum | Podpis | Index změny

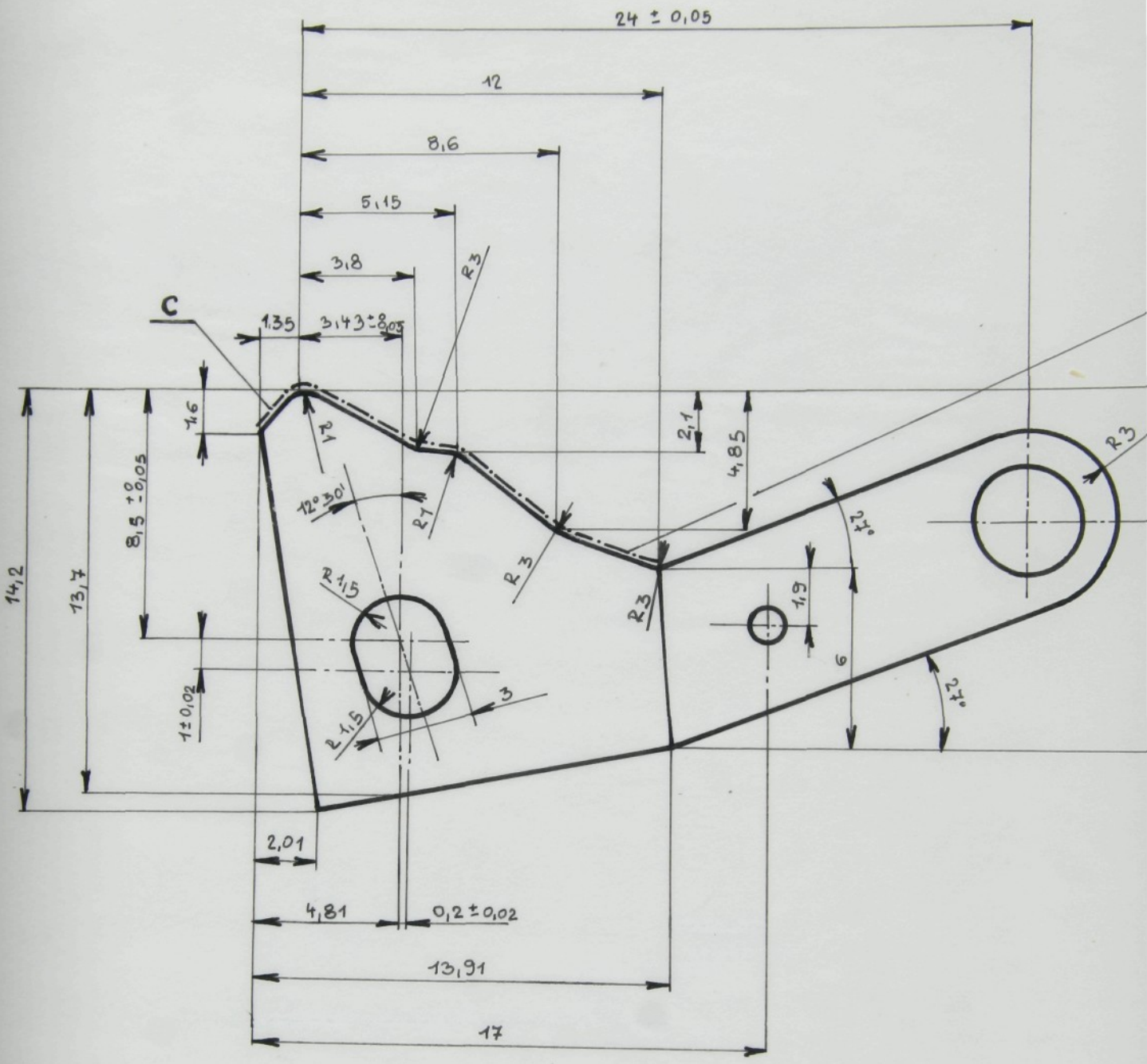
Typ | Skupina 06

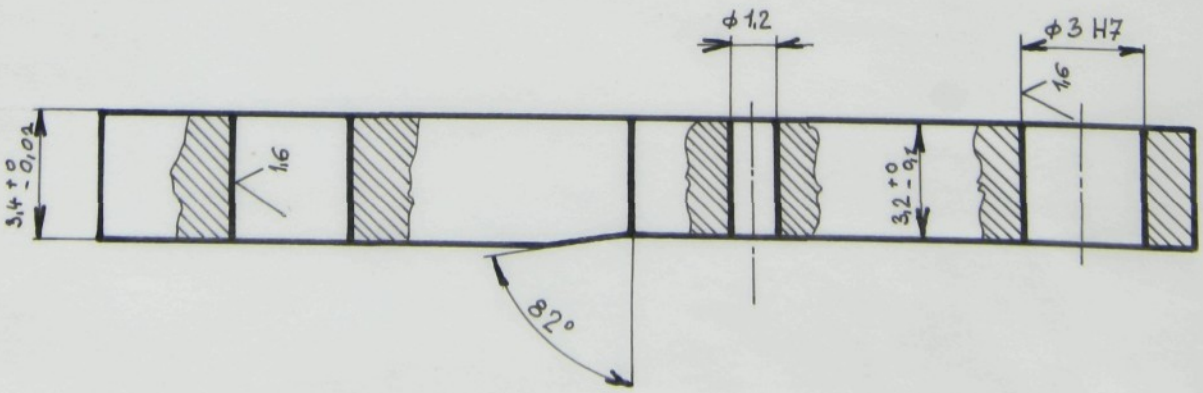
Název: ZÁMKOVÝ DÍL STAVITELNÝ

Starý výkres | Nový výkres

KTP - 240 - 06 - 006

Počet listů | List


24 ± 0,05
12
8,6
5,15
3,8
R3
C
1,35
3,43 ± 0,05
1,6
2,1
4,85
R3
R2
12°30'
R7
R3
R3
1,9
6
27°
27°
14,2
13,7
8,5 +0 -0,05
R1,5
1 ± 0,02
R1,5
3
2,01
4,81
0,2 ± 0,02
13,91
17


ϕ 1,2
ϕ 3 H7
1,6
1,6
3,4 +0 -0,02
3,2 +0 -0,1
82°

6,4 ✓ (0,4 ✓, 1,6 ✓)

HRANA PO CELÉ DÉLCE TVARU ZAOBLENA R 0,1 $^{+0,15}_{-0}$

5. ÚCHYLKA TVARU PLOCHY C ±0,02

4. DRSNOST PLOCHY C 0,4 ✓, PLOCHA LEŠTĚNA

3. KALENO, POPUŠTĚNO NA HRC 60-64

2. NEPŘEDEPSANÉ TOLERANCE TVARU A PLOCHY DLE ČSN 014406

1. NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ČSN 014240

1	≠ 16 x 5 - 30	ČSN 42 6522		19436.3				KTP-240-06-000	8
Ks	Název - Rozměr	Polotovar	Mater. konečný	Materiál výchozí	Tř. stř.	Č. váhu	Hr. váhu	Číslo výkresu	Pos.

Poznámka

Celková čistá váha kg

Měřítko: 5:1	Kreslil	Kučírková	Snímek č.
	Přezkoušel		
	Norm. ref.		
	Výr. projedn.	Schválil	Transp. č.
		Dne	

Změna	Datum	Podpis	Index změny

Typ	Skupina 06	Starý výkres
Název ZÁMKOVÝ DÍL STAVITELNÝ		Nový výkres KTP-240-06-008
VŠST LIBEREC		Počet listů