

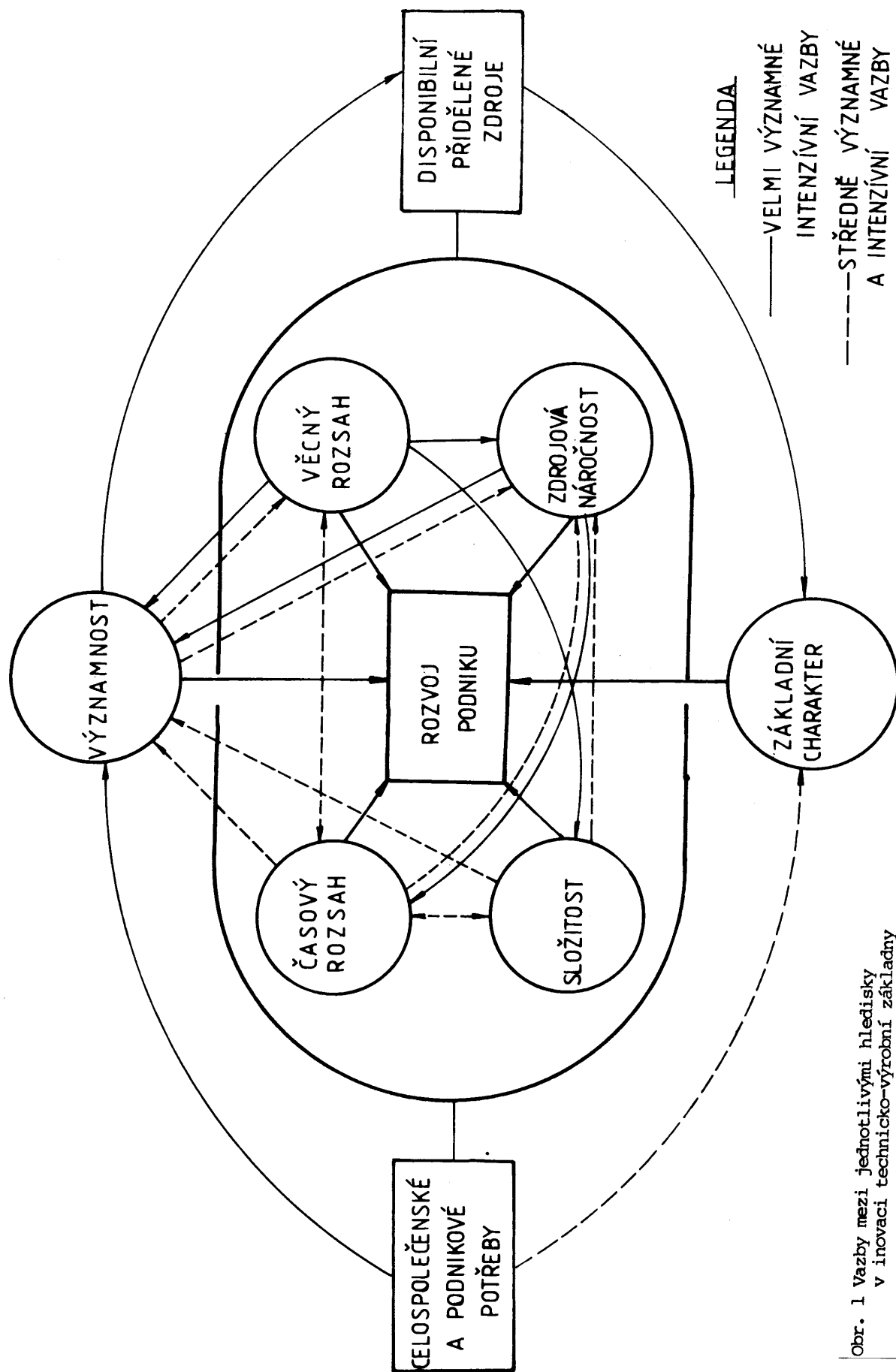
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

TECHNOLOGICKÉ PROJEKTY A
MANIPULACE S MATERIÁLEM

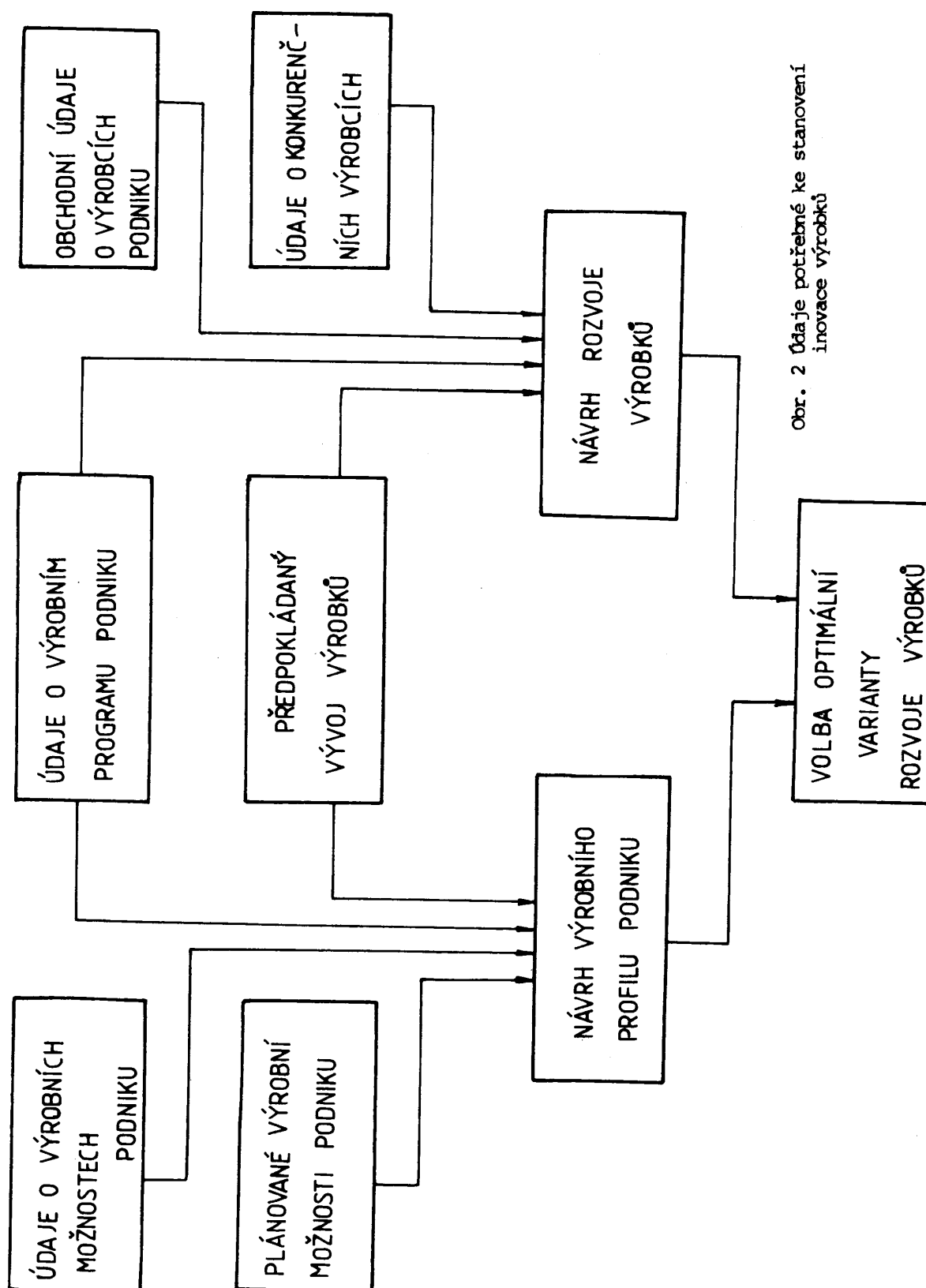
(tabulky a obrázky k učebním textům)

Zpracoval : Doc. Ing. Pavel Rumišek, CSc.

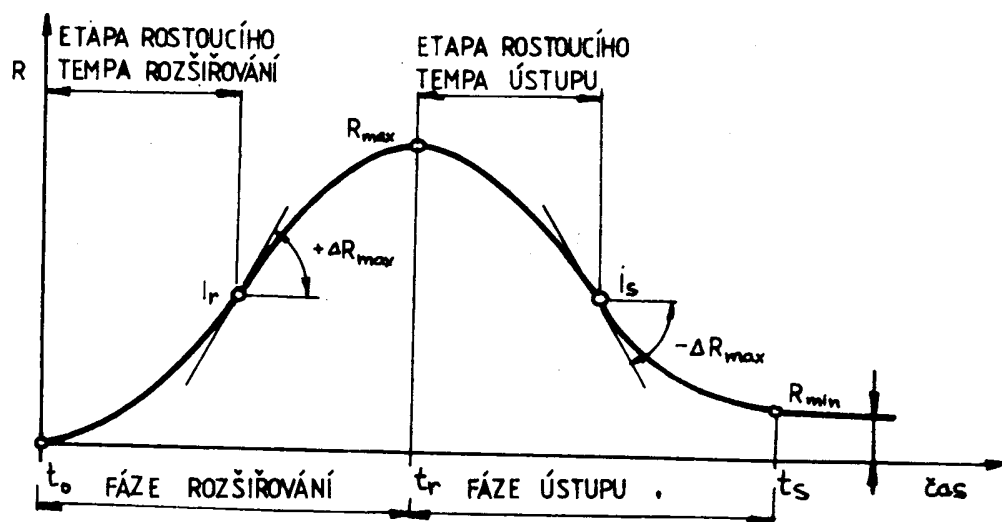
V Brně srpen 2002



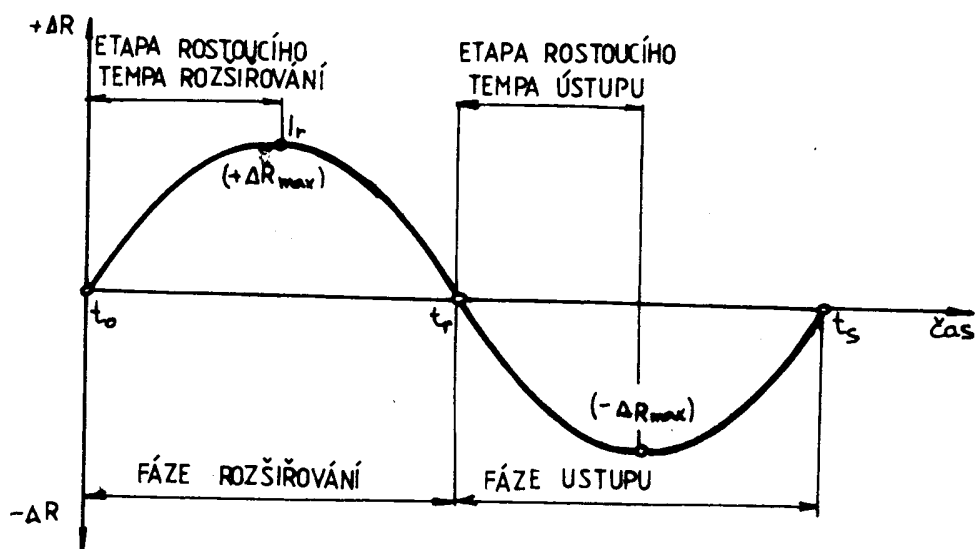
Obr. 1 Vazby mezi jednotlivými hledisky v inovaci technicko-výrobní základny



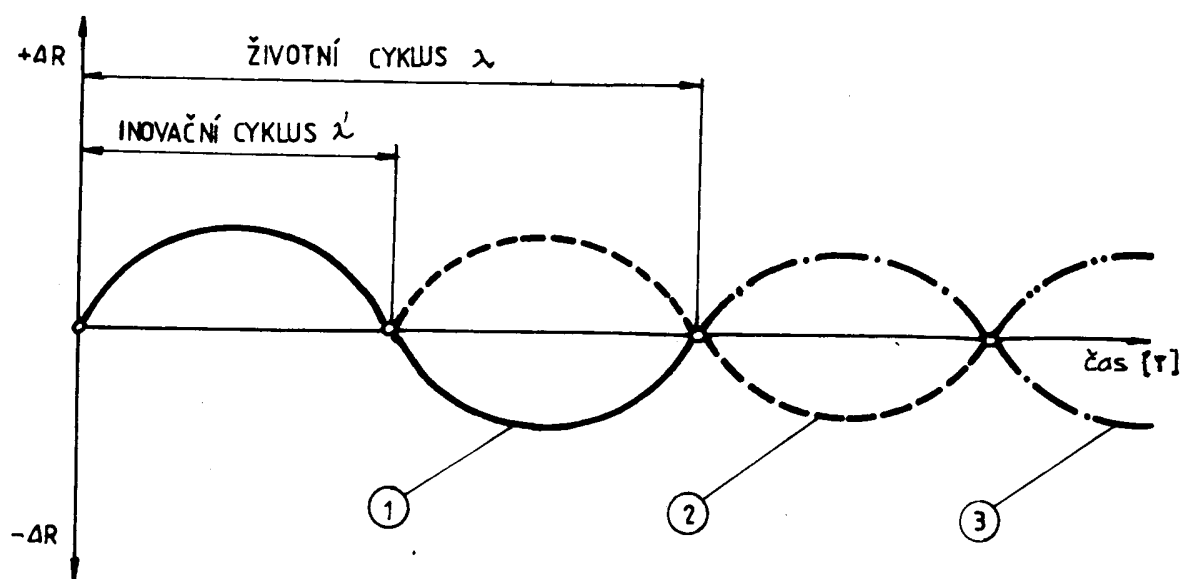
Obr. 2 Údaje potřebné ke stanovení
inovace výrobků



Obr. 3 Životní cyklus inovace



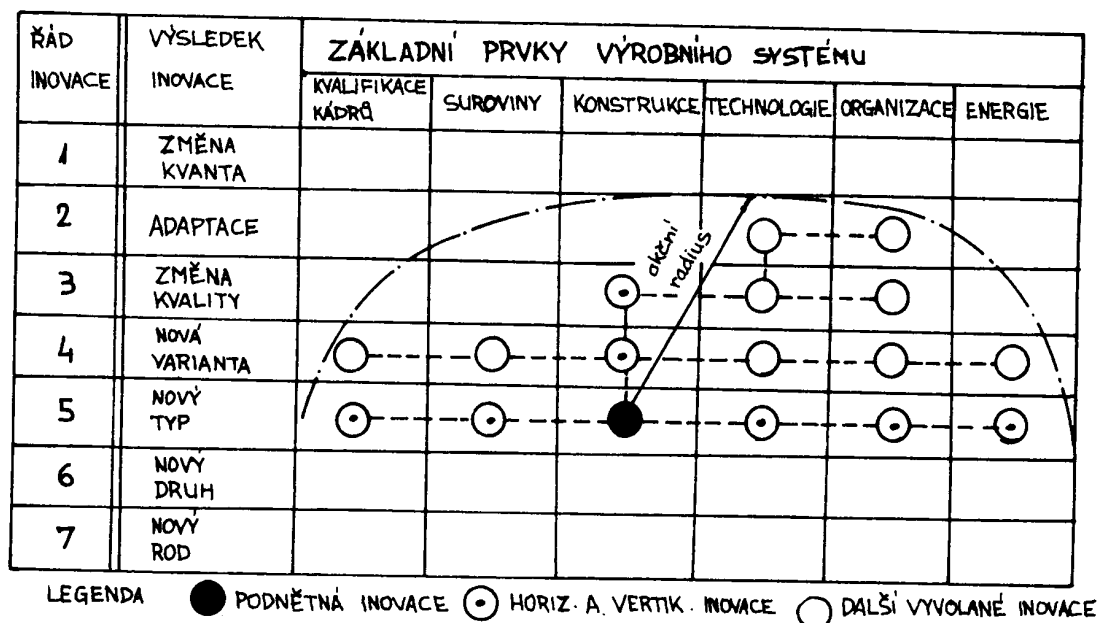
Obr. 4 Tempo životního cyklu inovace



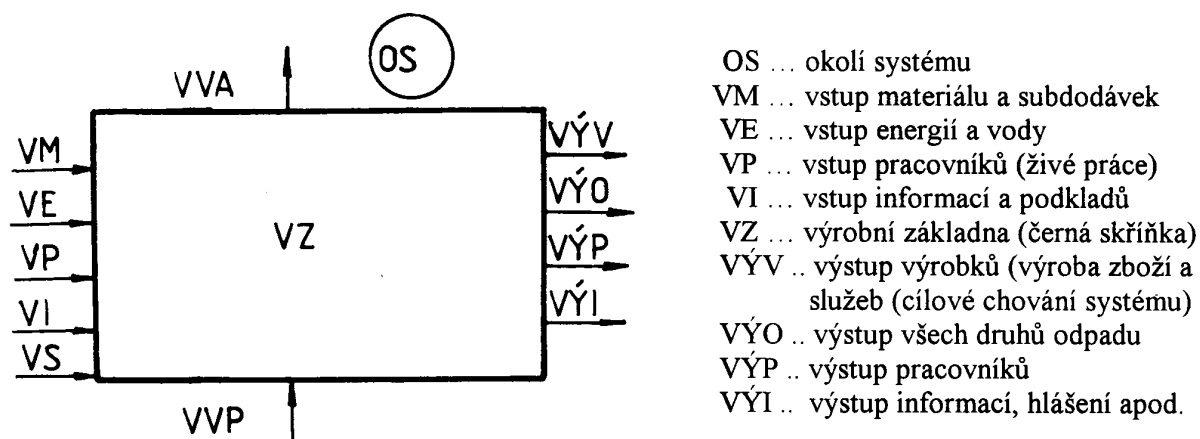
Obr. 5 Abstraktní pojetí toku inovací

Řád inovace	Charakteristika inovace	Výsledek inovace
Nultý	Následky degeneračních procesů ve výrobním systému se odstraňují regeneračními procesy	Obnova původních kvalit
První	Rostoucí požadavky výrobního systému jsou řešeny rozšiřováním zdrojů	Změna kvanta
Druhý	Rostoucí požadavky výrobního systému jsou řešeny přeskupováním zdrojů	Adaptace výrobního systému
Třetí	Rostoucí požadavky výrobního systému jsou řešeny prostou racionalizací	Změna kvality
Čtvrtý	Modernizací výrobku se dosáhne změna jedné nebo několika funkcí	Nová varianta
Pátý	Úplnou rekonstrukcí výrobku se dosáhne změny všech jeho základních funkcí, avšak konstrukční koncepce zůstává zachována	Nový typ
Šestý	Novým projektem výrobku se mění konstrukční koncepce, avšak uplatňuje se původní princip	Nový druh
Sedmý	Nové vědeckotechnické řešení umožní uplatnit zcela nový princip	Nový rod

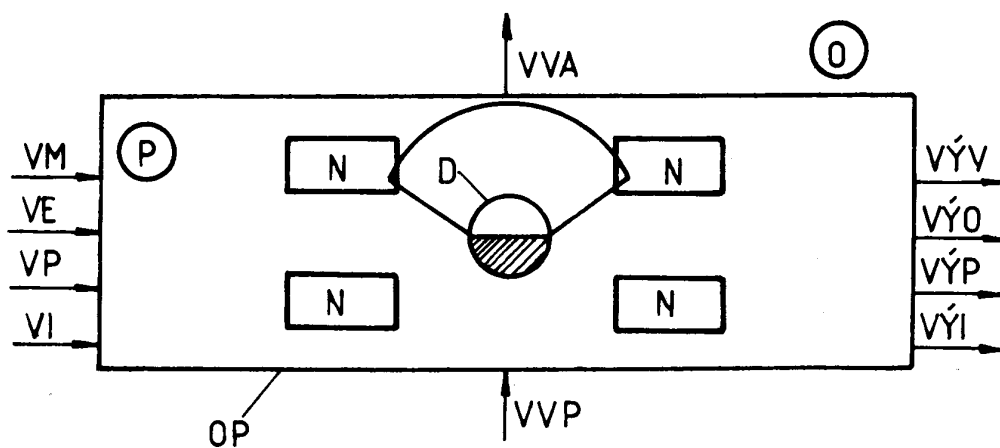
Tab.1 Klasifikace inovačních řádů



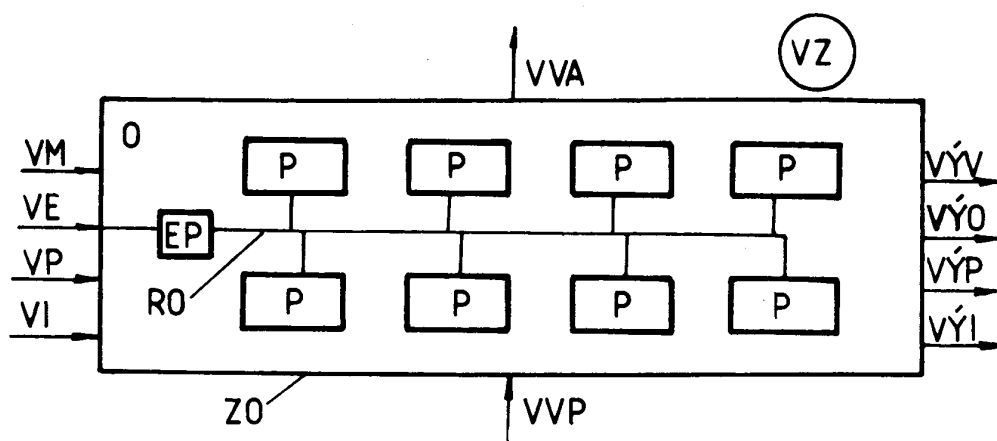
Obr. 6 Řetězení komplexní inovace



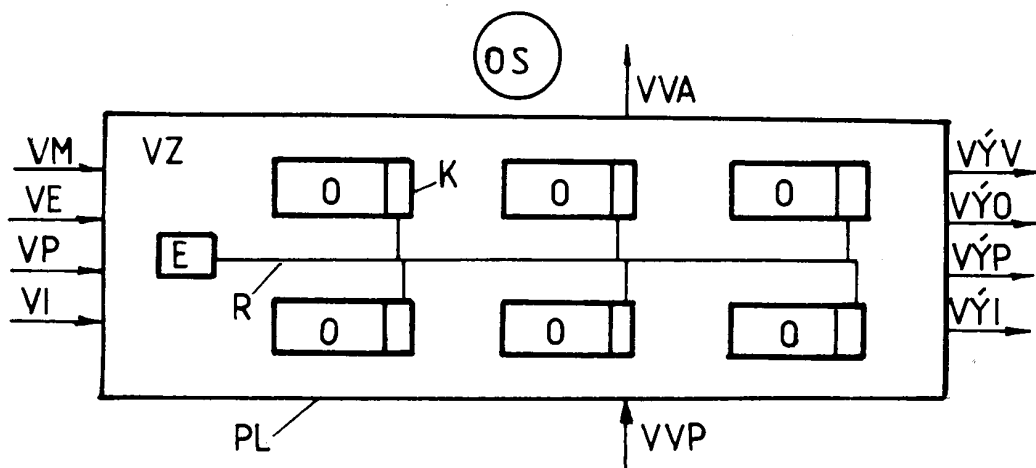
Obr. 7 Výrobní základna jako systém



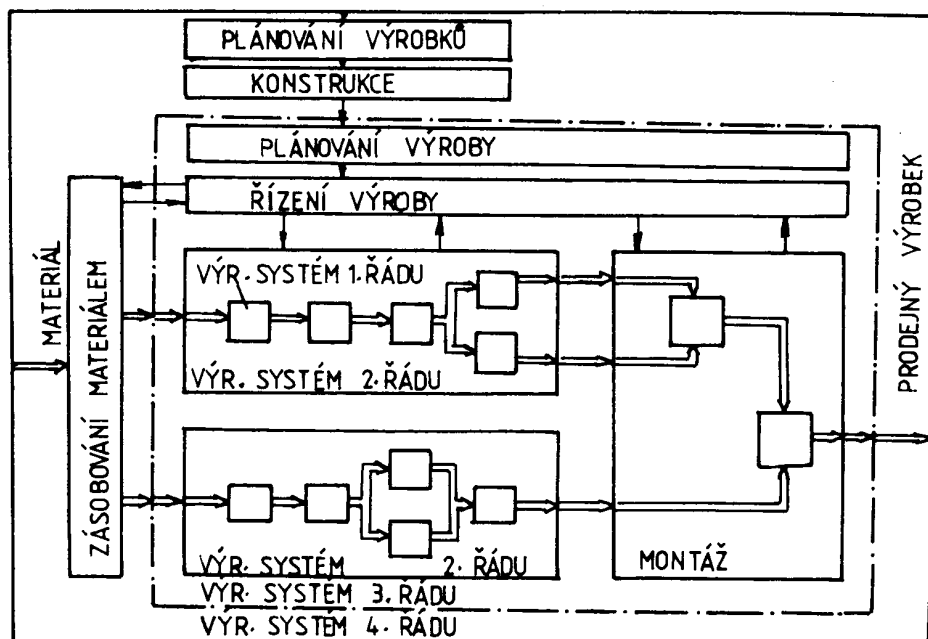
Obr. 8 Schematický model výrobního systému 1.řádu



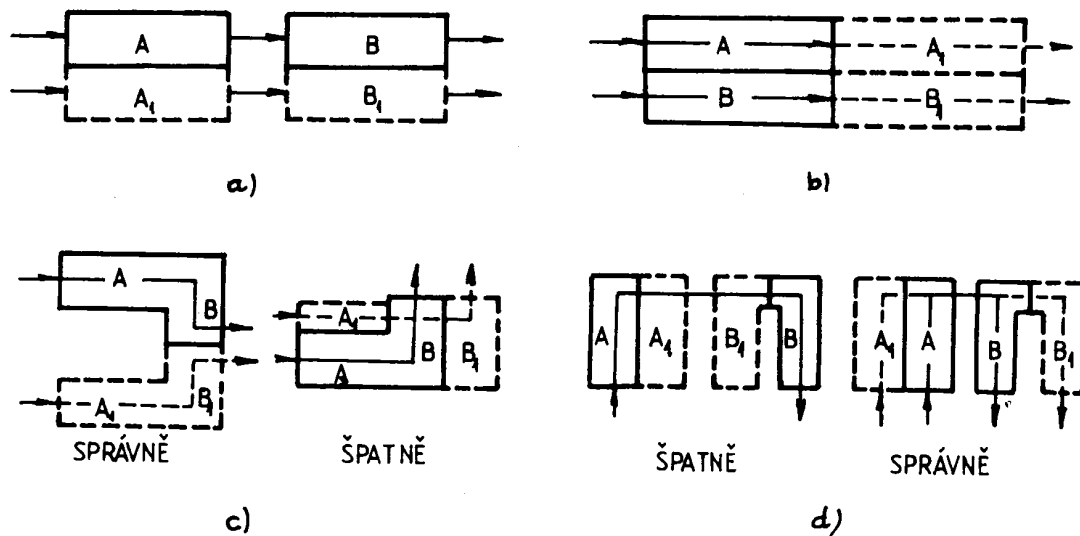
Obr. 9 Schematický model výrobního systému 2.řádu



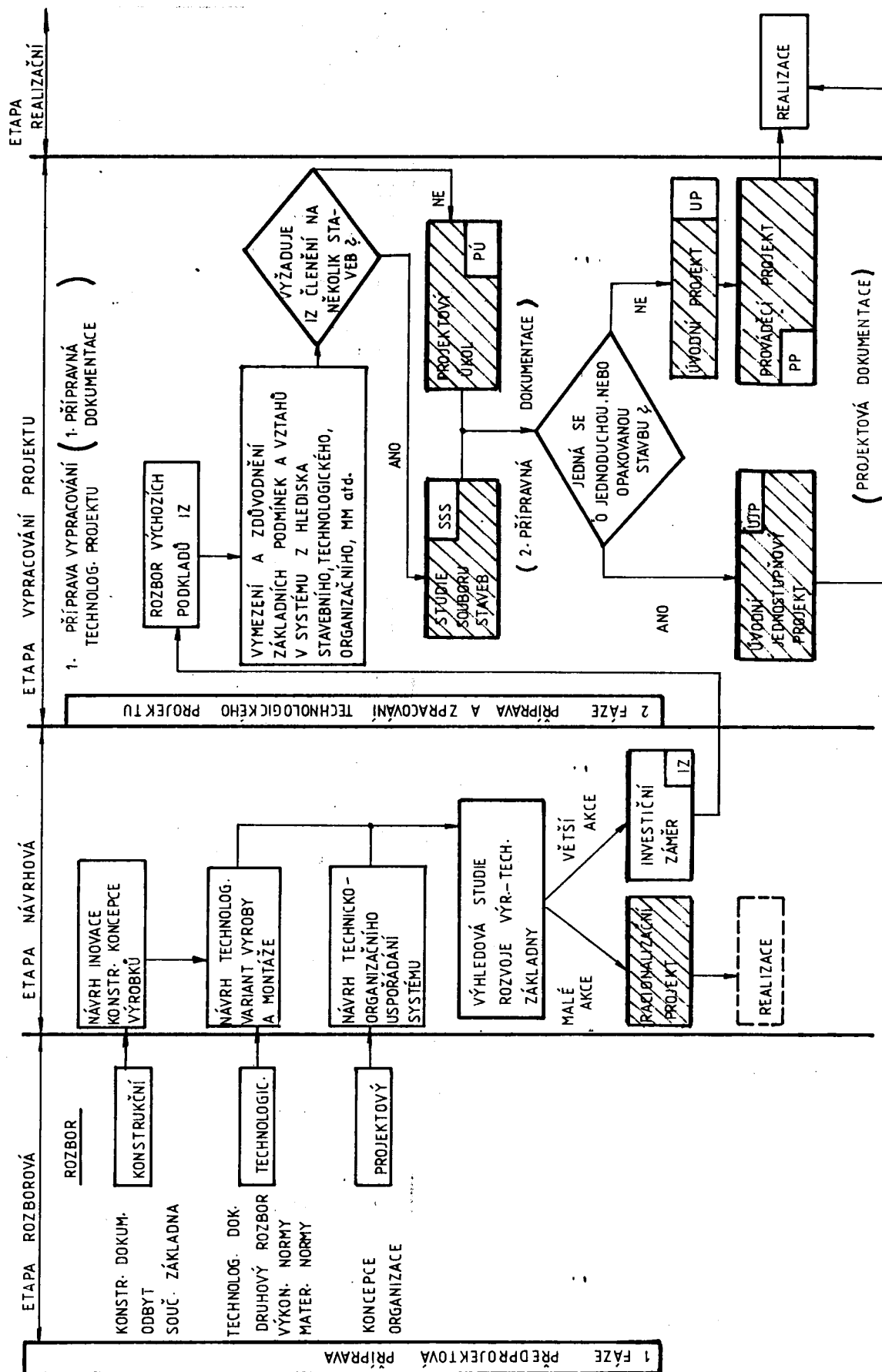
Obr. 10 Schematický model výrobního systému 3. řádu



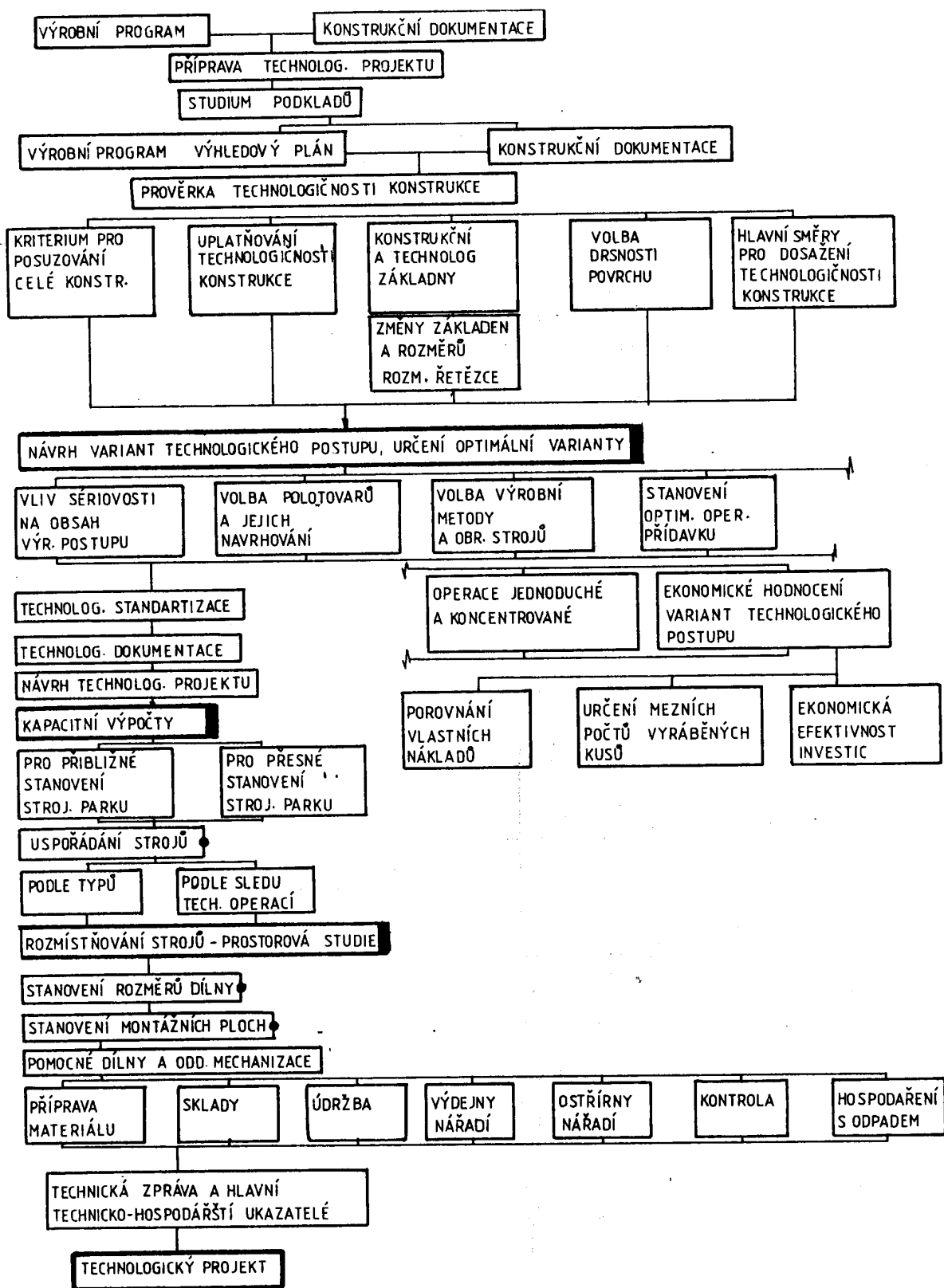
Obr. 11 Schematický model komplexního generelu (výr. systému 4. řádu)



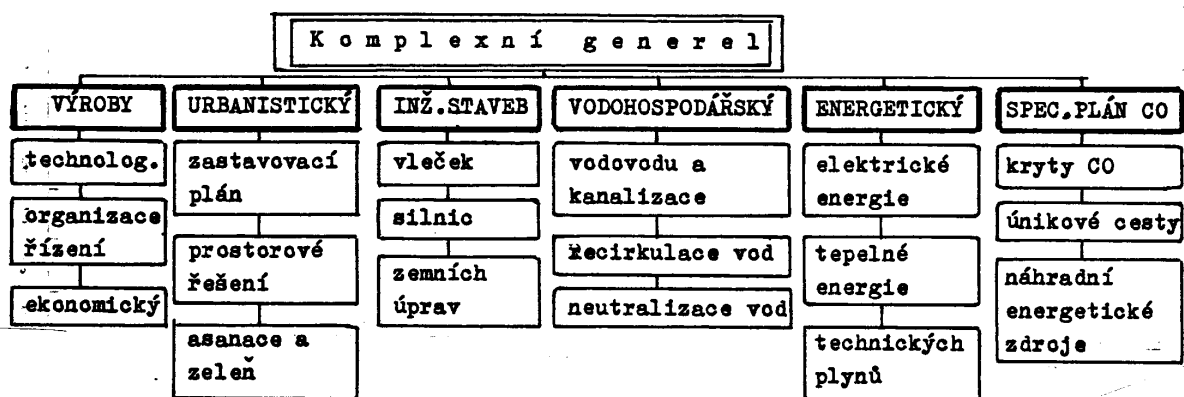
Obr. 12 Způsoby dalšího rozšiřování podniku



Obr. 13 Etapy a fáze technologického projektování



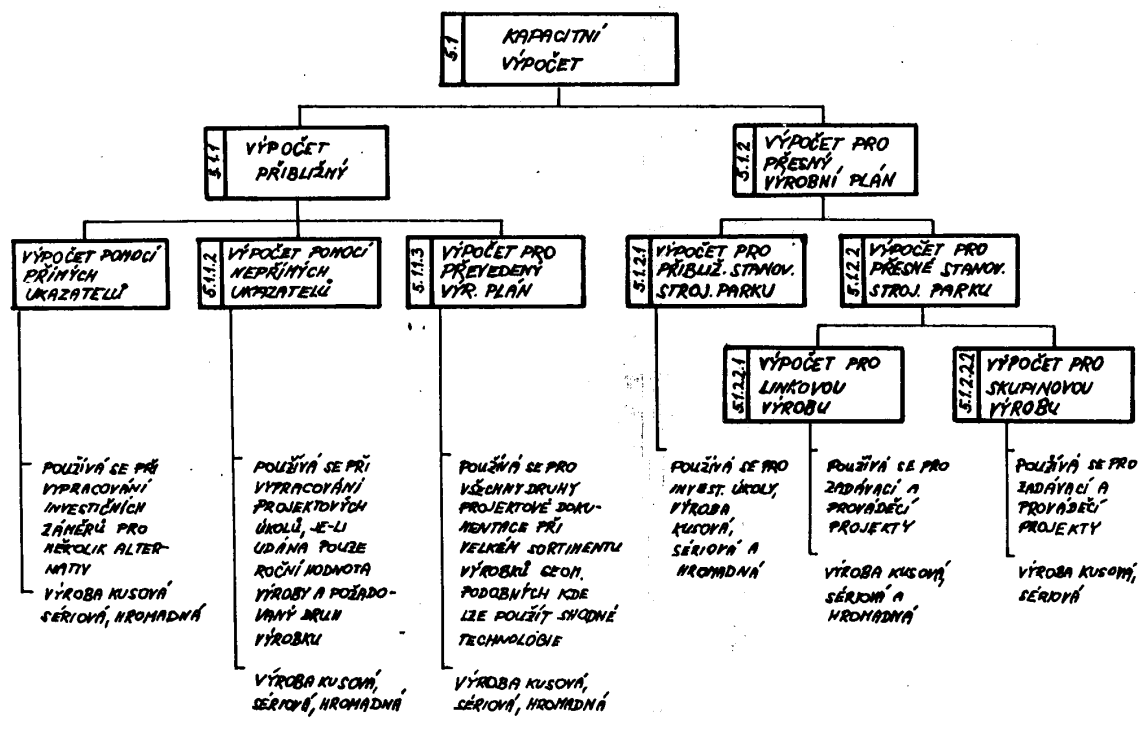
Obr. 14 Blokové schéma tvorby technologického projektu



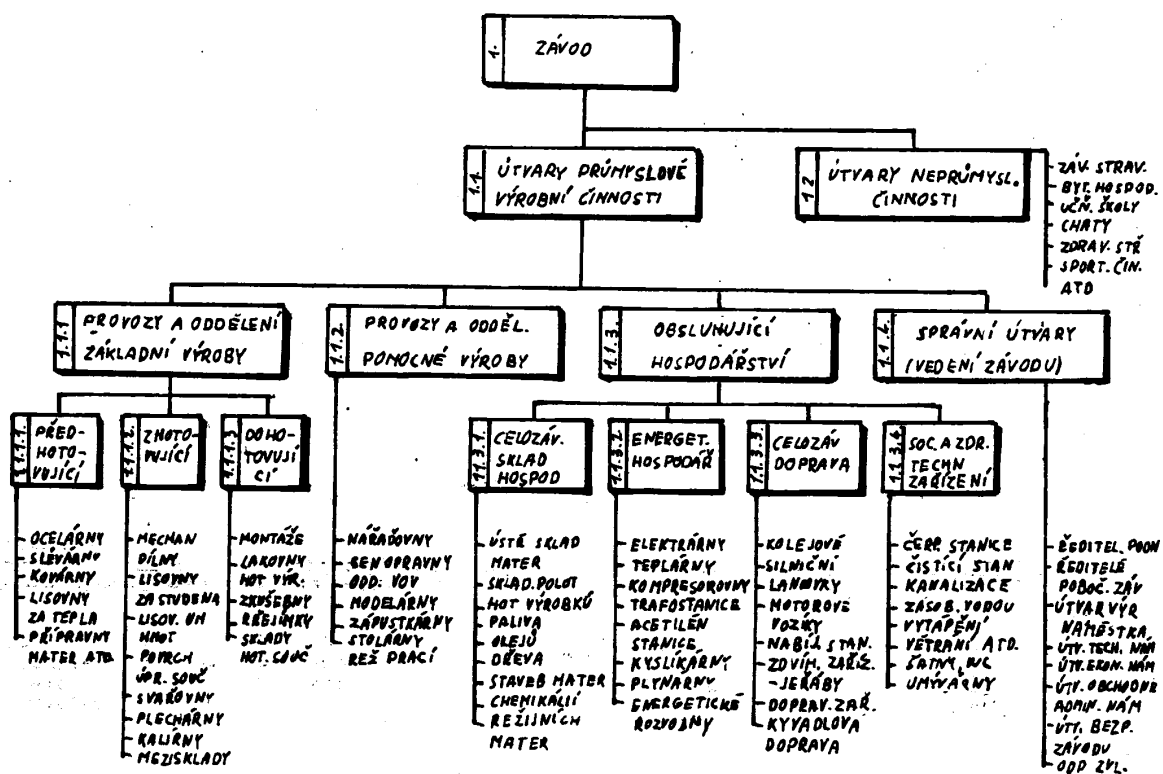
Obr. 15 Systémové členění komplexního generelu

	Výroba je umístěna ve dvou sousedních budovách o požární nebezpečnosti :		Výroba je umístěna v jedné sousední budově o požární nebezpečnosti :			
	D	E	B		C	
	Budova hořlavá nebo polohořlavá	Budova polohni-vzdorná nebo ohnivzdorná	Budova hořlavá nebo polohořlavá	Budova polohni-vzdorná nebo ohni-vzdorná	Budova hořlavá nebo polohořlavá	Budova polohni-vzdorná nebo ohni-vzdorná
Budova hořlavá nebo polohořlavá	20	15	25	20	27	22
Budova polohni-vzdorná nebo ohnivzdorná	15	12	20	17	22	19

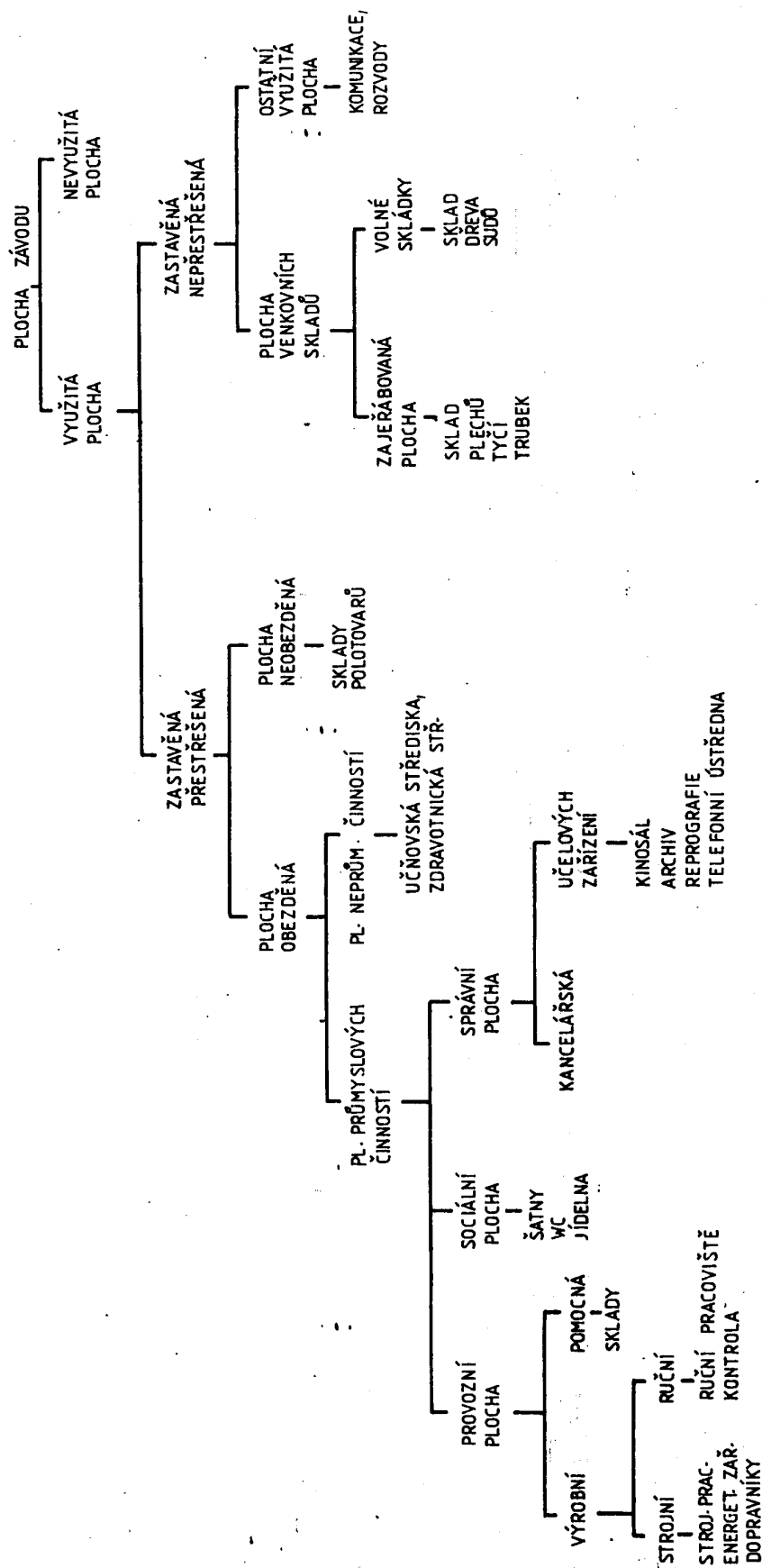
Tab. 2 Vzdálenosti mezi budovami (v metrech) při dispozičním řešení



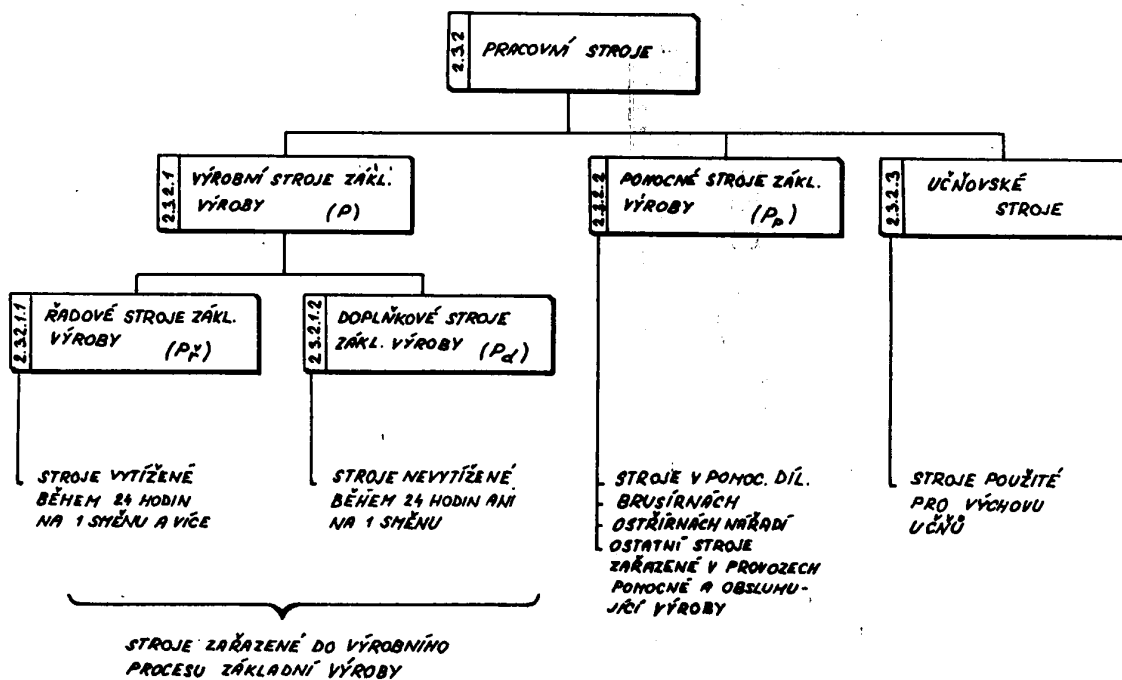
Obr. 16 Druhy kapacitních propočtů a jejich použití



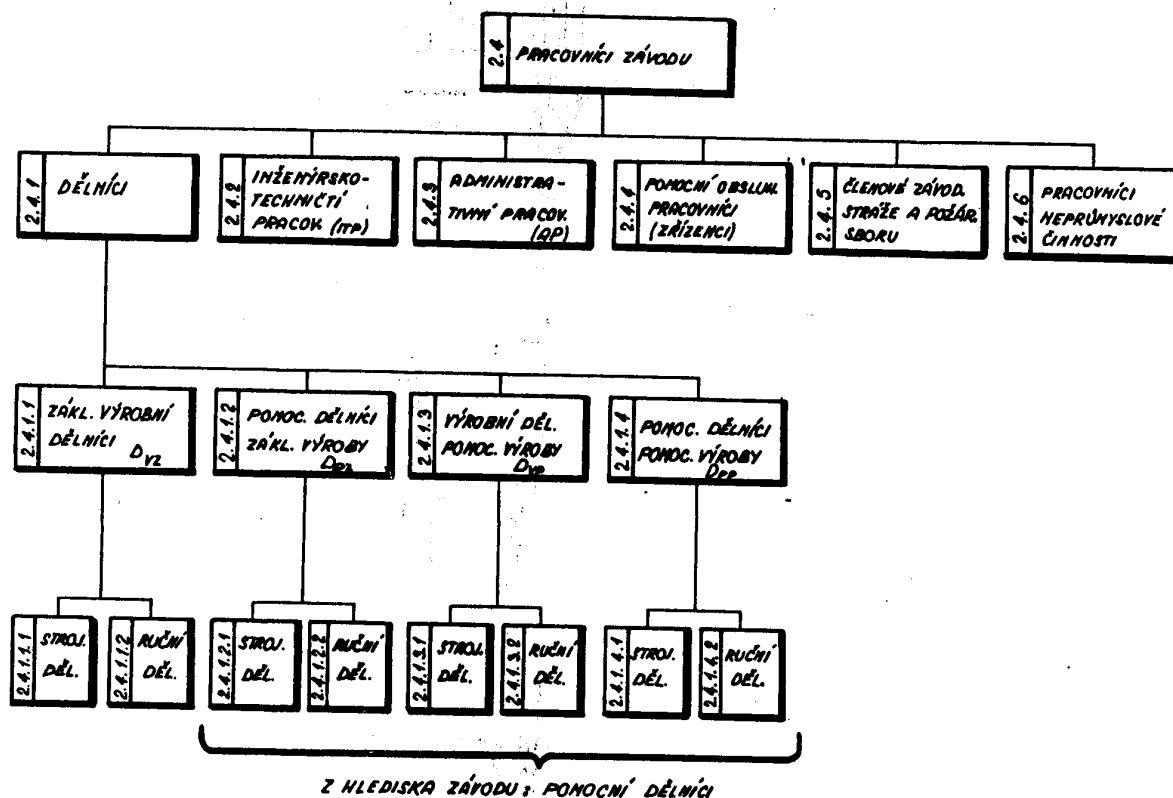
Obr. 17 Struktura organizačního členění strojírenského závodu



Obr. 18 Rozdělení ploch závodu z hlediska technologického projektování



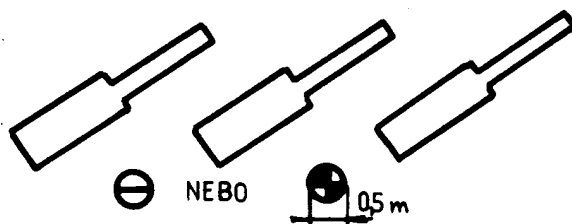
Obr. 19 Členění pracovních strojů ve strojírenském závodě



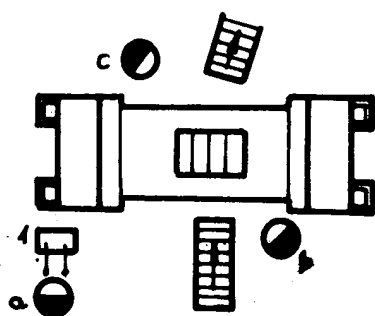
Obr. 20 Rozdělení pracovníků strojírenského závodu



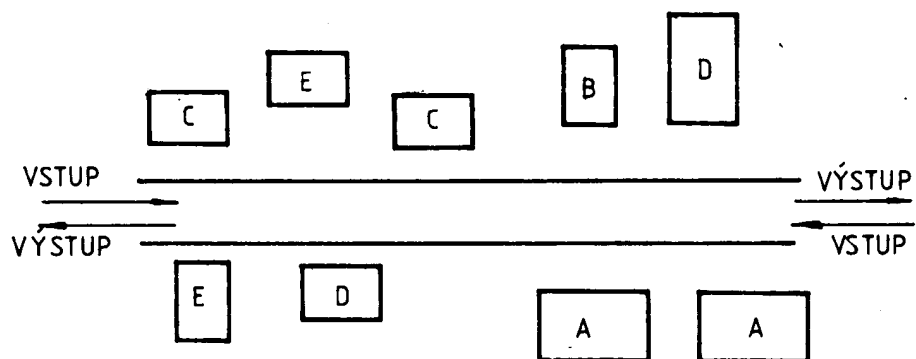
Obr. 21 Normální strojní pracoviště



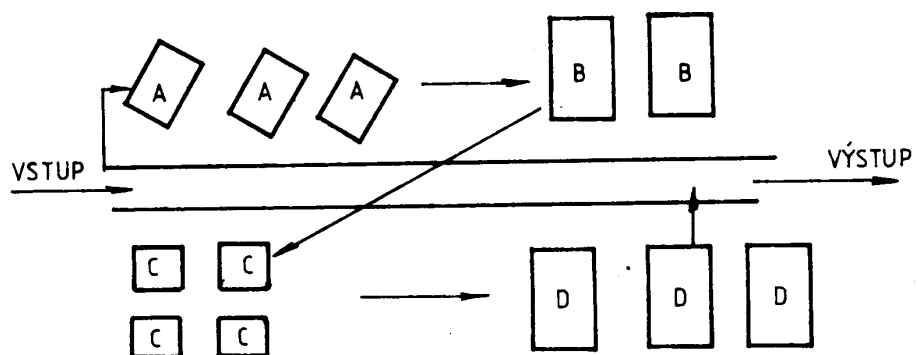
Obr. 22 Strojní pracoviště s víceobsluhou



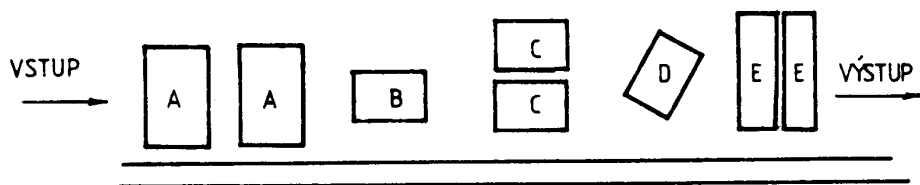
Obr. 23 Strojní pracoviště s méněobsluhou



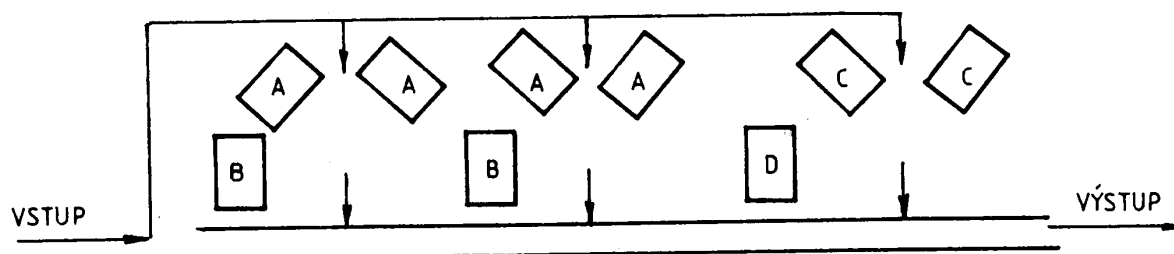
Obr. 24 Volné uspořádání pracovišť a strojů



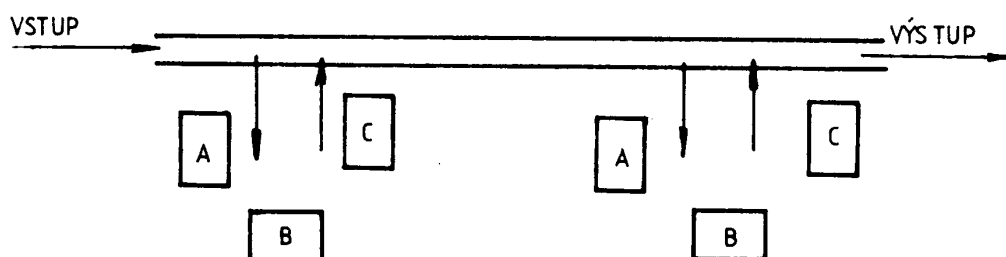
Obr. 25 Technologické uspořádání pracoviště



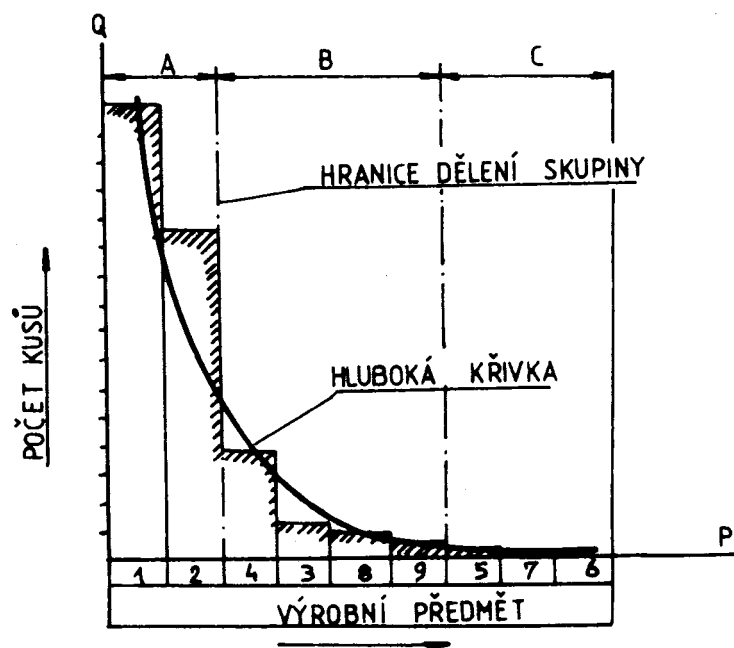
Obr. 26 Předmětné uspořádání pracoviště



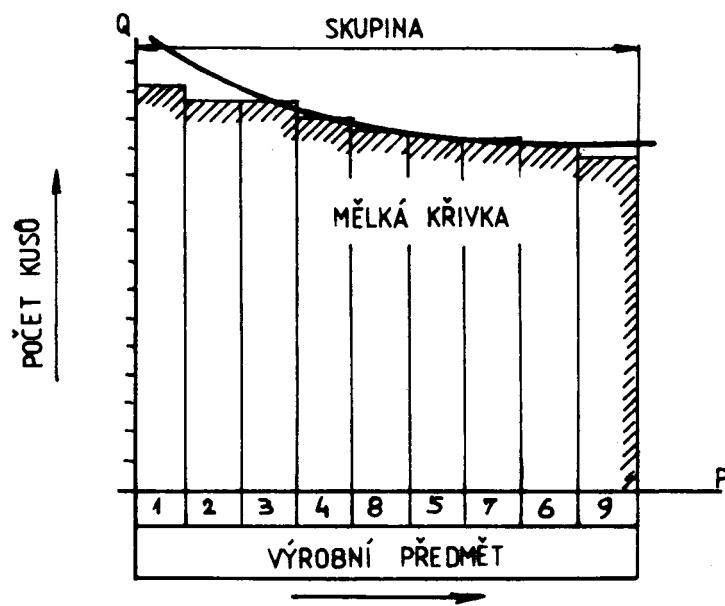
Obr. 27 Modulární uspořádání pracoviště



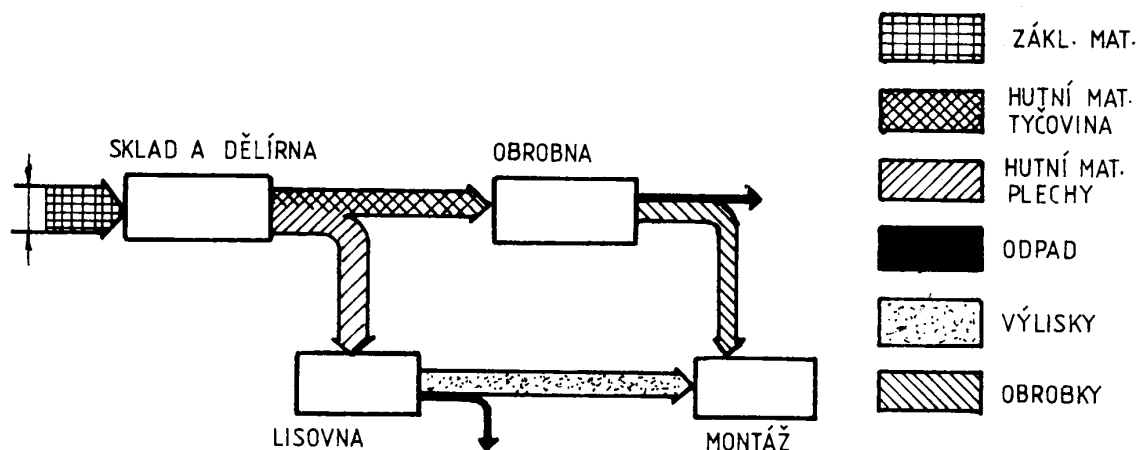
Obr. 28 Buňkové nebo hnízdomé uspořádání pracoviště



Obr. 29 Hluboká křivka P - Q diagramu



Obr. 30 Mělká křivka P - Q diagramu



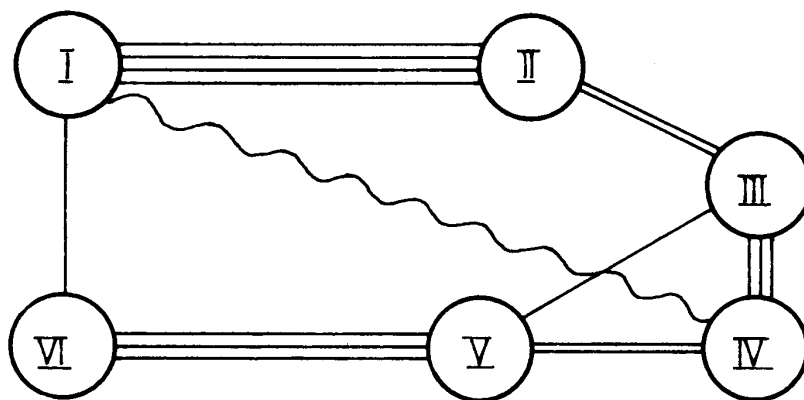
Obr. 31 Sankeyův diagram

ODESLACÍ MÍSTO	PŘIJÍMACÍ MÍSTO													CELKEM ODESLÁNO [t]
	EXPEDICE	SKLAD VSAŽ. A POM. MAT.	SLÉVÁRNA	SKLAD VÁLC. MATER.	MECHAN. DÍLNA	DŘEVOOB- DÍLNA	ÚSTŘEDNÍ SKLAD	SKLAD ŘEZYVA	SKLAD UHŘÍ	KOTELNA	SKLAD ODPADU	SKLÁDRA	POPEL	
CIZÍ PODNIK, PŘISUNDOZÁV.	8353	—	1150	200	—	975	650	4350	—	—	—	—	—	15 676
SKLAD VSAŽ. A POM. MAT.	—	10353	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10 353
SLÉVÁRNA	—	—	5100	—	—	—	—	—	—	—	5728	525	—	11 353
SKLAD VÁLC. MATER.	—	—	—	1150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 150
MECHAN. DÍLNA	5000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2825	—	—	7 825
DŘEVOOBRAB. DÍLNA	—	—	50	—	500	—	—	—	—	100	50	—	—	700
ÚSTŘEDNÍ SKLAD	—	—	50	—	875	50	—	—	—	—	—	—	—	975
SKLAD ŘEZYVA	—	—	—	—	—	650	—	—	—	—	—	—	—	650
SKLAD UHŘÍ	—	—	900	—	—	—	—	—	—	3450	—	—	—	4 350
KOTELNA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500	3050	3 550
SKLAD ODPADU	875	2000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 875
CELKEM PŘIJATO [t]	5875	10363	11353	1150	7825	700	975	650	4350	3550	2875	6228	3575	59 459

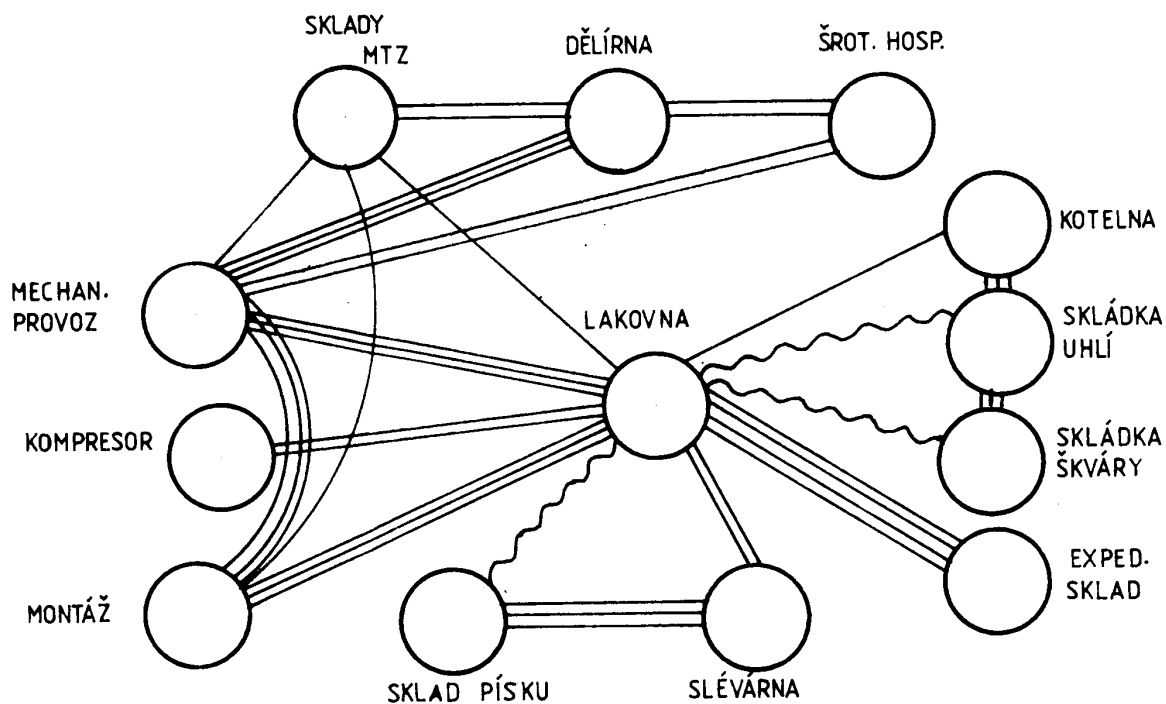
Obr. 32 Šachovnicová tabulka

ZNAK	GRAF.	VAZBA	BARVA
A	≡	absolutně nutná	ČERVENÁ
E	≡	eminentně nutná (nevýhnutelná)	ŽLUTÁ
I	≡	imperativní (důležitá)	ZELENÁ
O	—	obvyklá, běžná	MODRÁ
U		už nevýznamná, nedůležitá (bez označ.)	BEZBARVÉ
X	~	nežádoucí	HNĚDÁ
XX	~	sakázaná	ČERNÁ

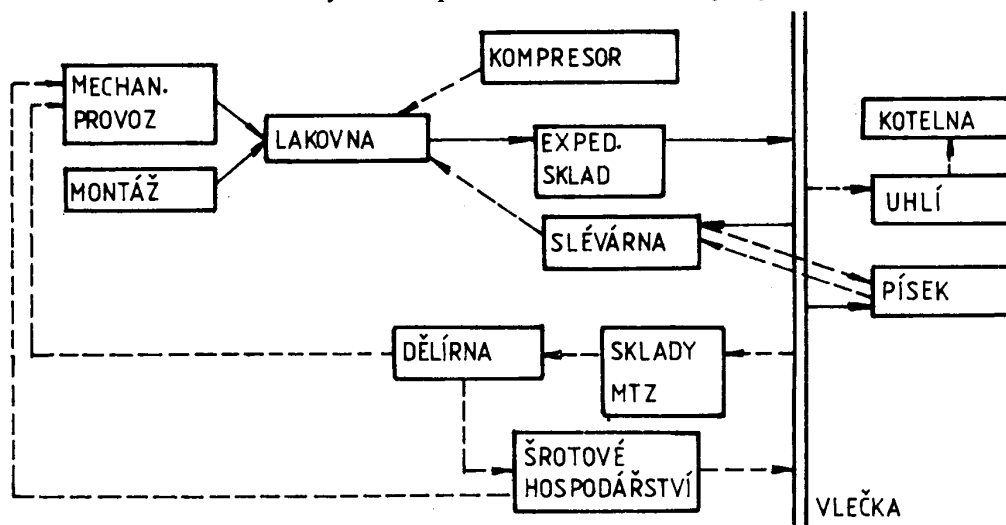
Obr. 33 Pevnosti vztahů a vazeb



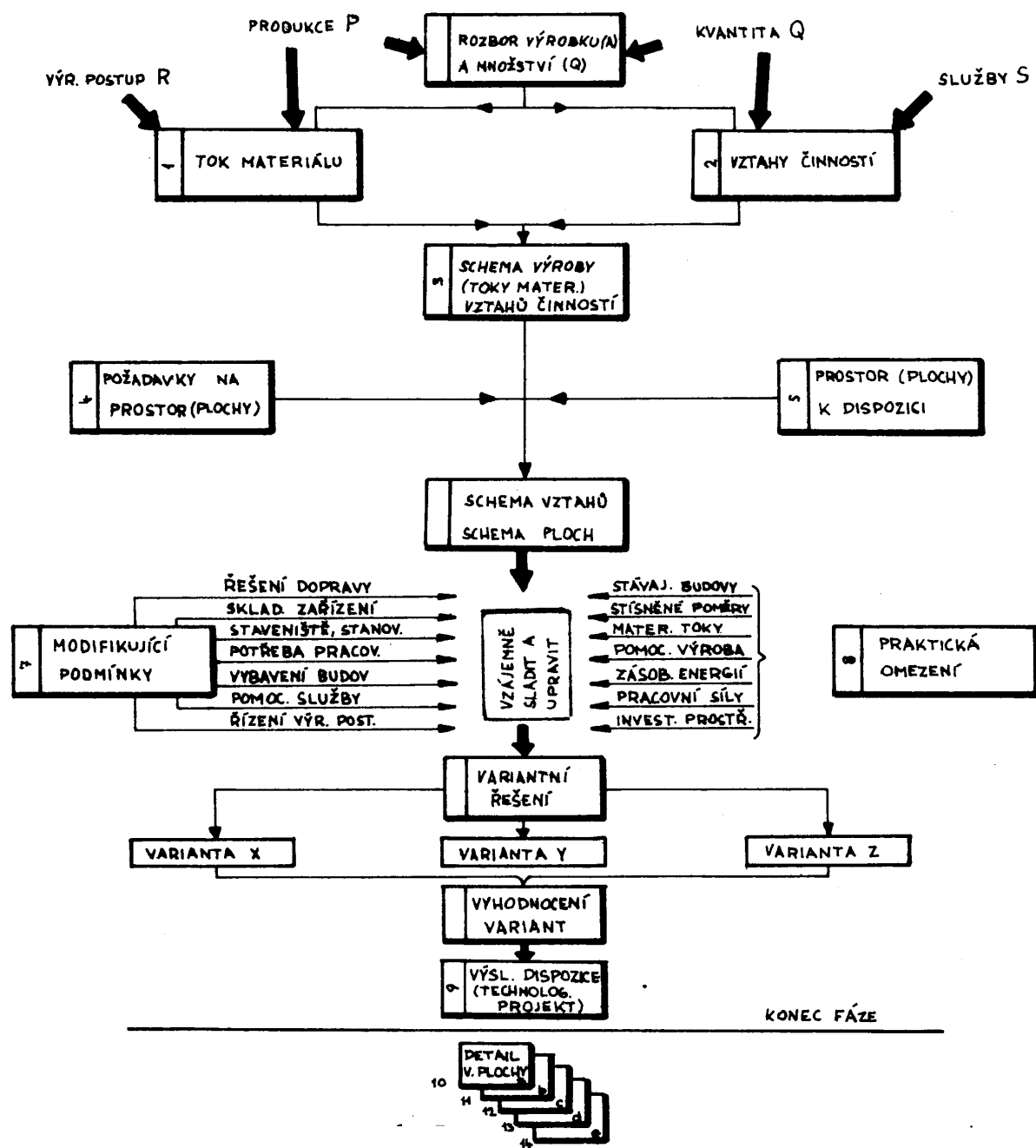
Obr. 34 Příklad pevnosti vazeb v dispozičním řešení



Obr. 35 Příklad vyznačení pevnosti vazeb mezi objekty v závodě



Obr. 36 Příklad dispozičního řešení závodu s uplatněním pevnosti vazeb

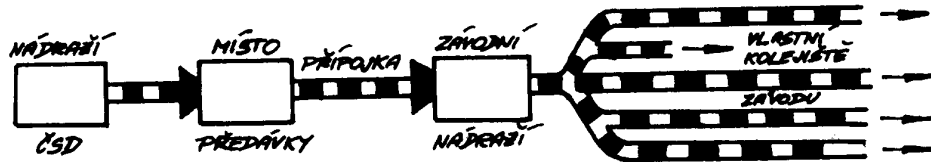


Obr. 39 Blokové schéma systematického projektování

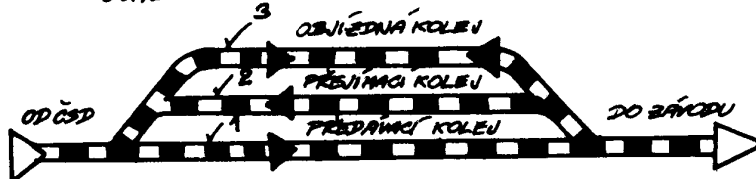
PŘIPOJENÍ VLEČKY



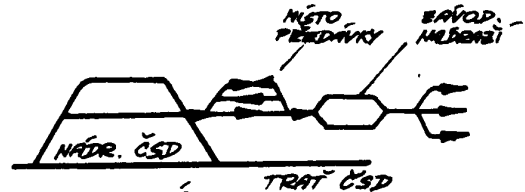
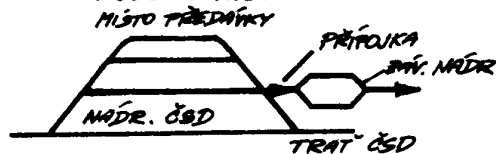
FUNKČNÍ ČLENĚNÍ



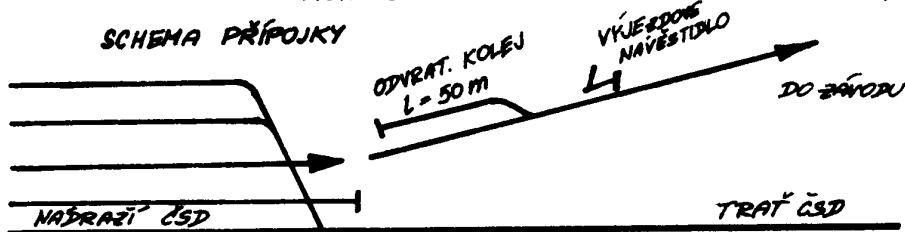
SCHEMA MÍSTA PŘEDÁVKY



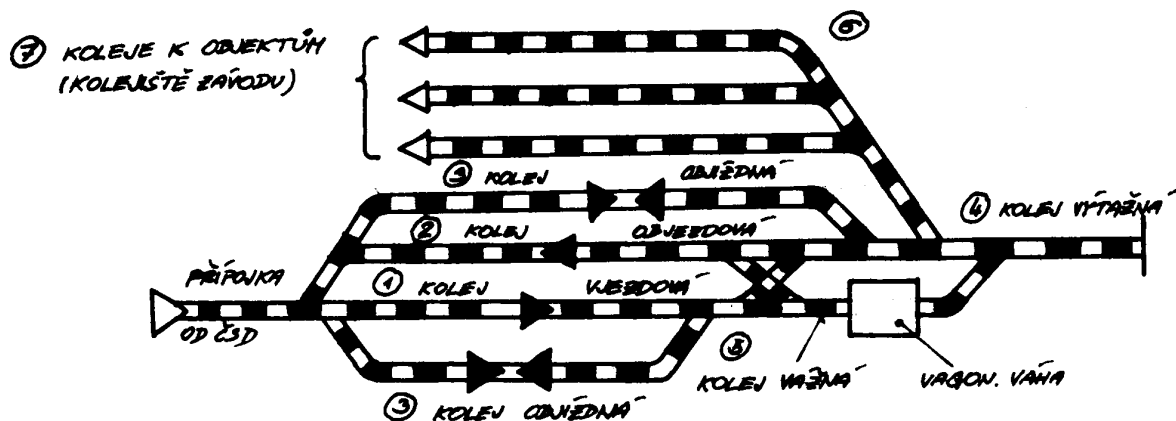
POLOHA MÍSTA PŘEDÁVKY



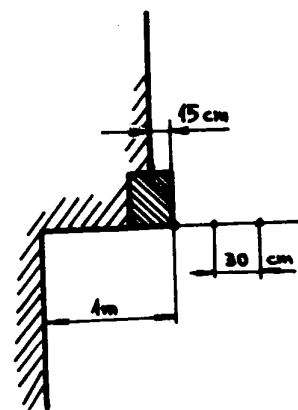
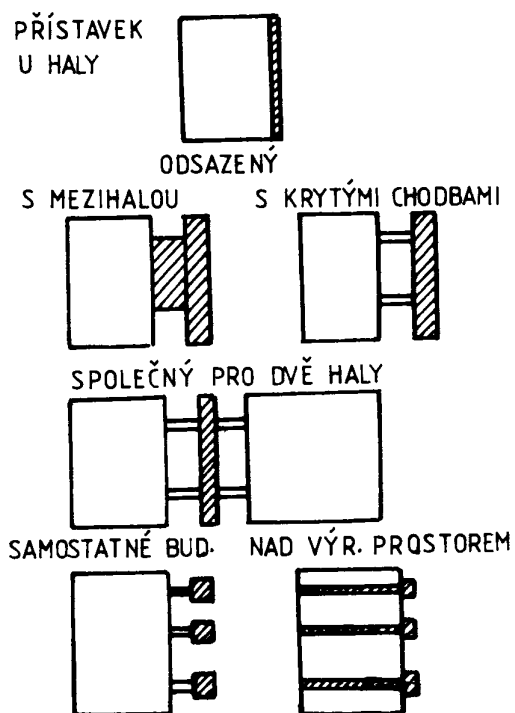
SCHEMA PŘÍPOJKY



SCHEMA ZÁVODNÍHO NÁDRAŽÍ

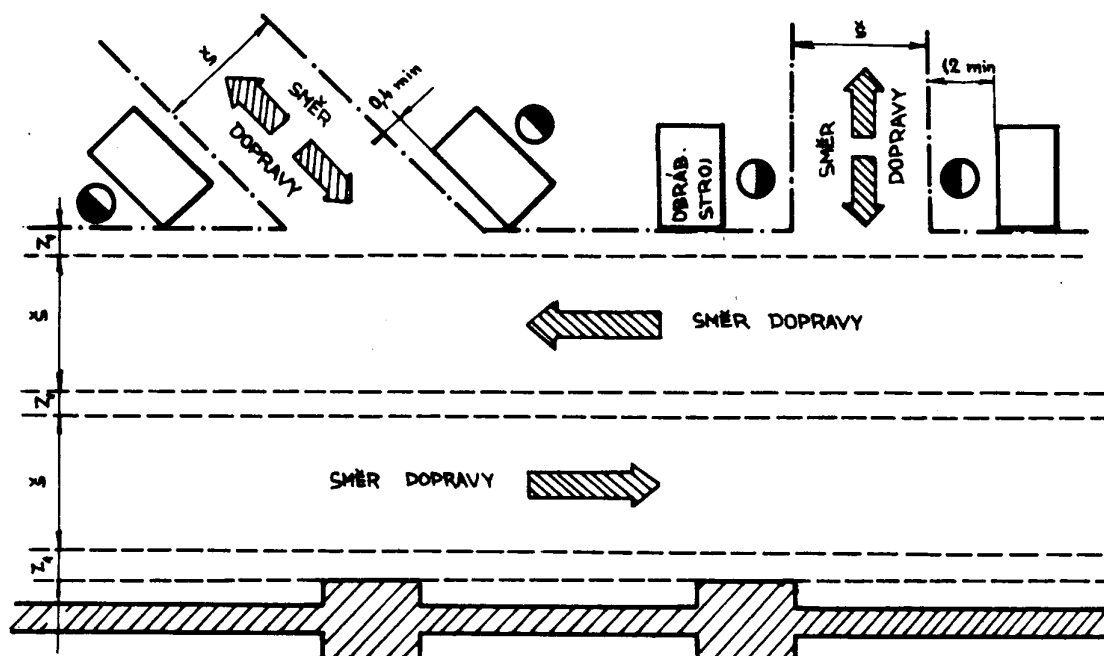


Obr. 40 Řešení uzlů závodní vlečky (kolejové dopravy)

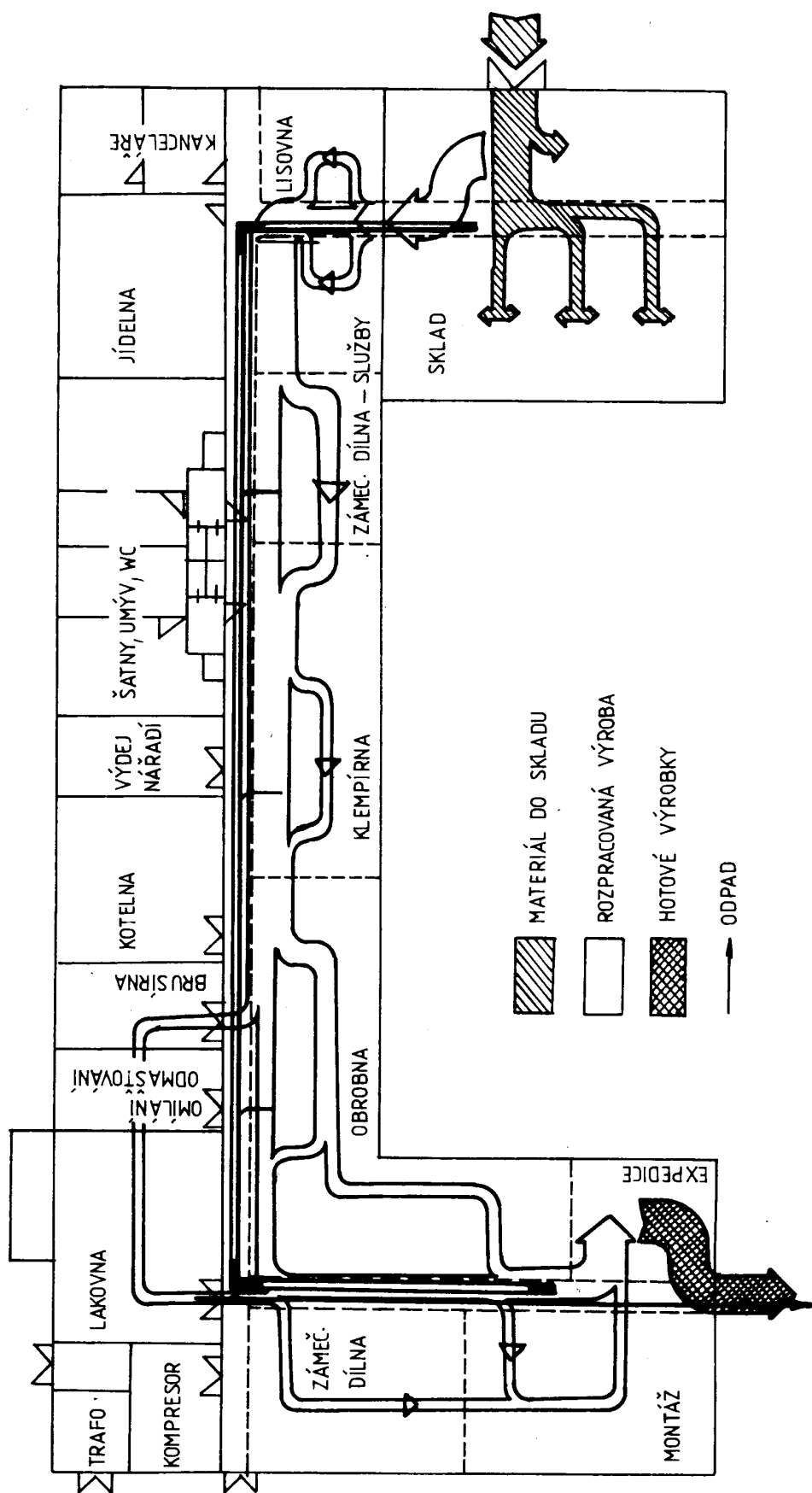


Obr. 42 Řešení zvýšené dopravní cesty

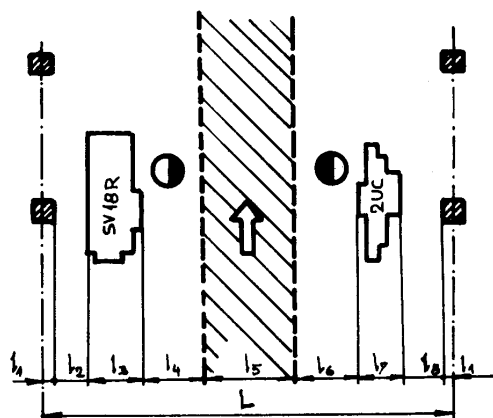
Obr.41 Sociální a kancelářské přístavby



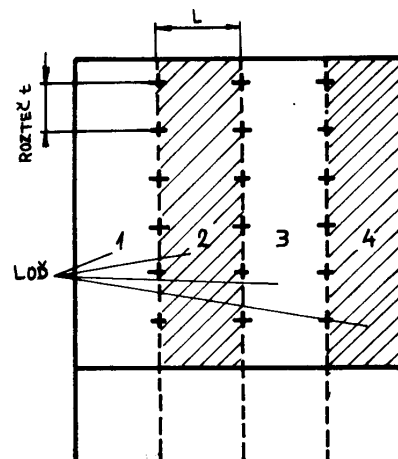
Obr. 43 Navrhování šířky dopravních cest



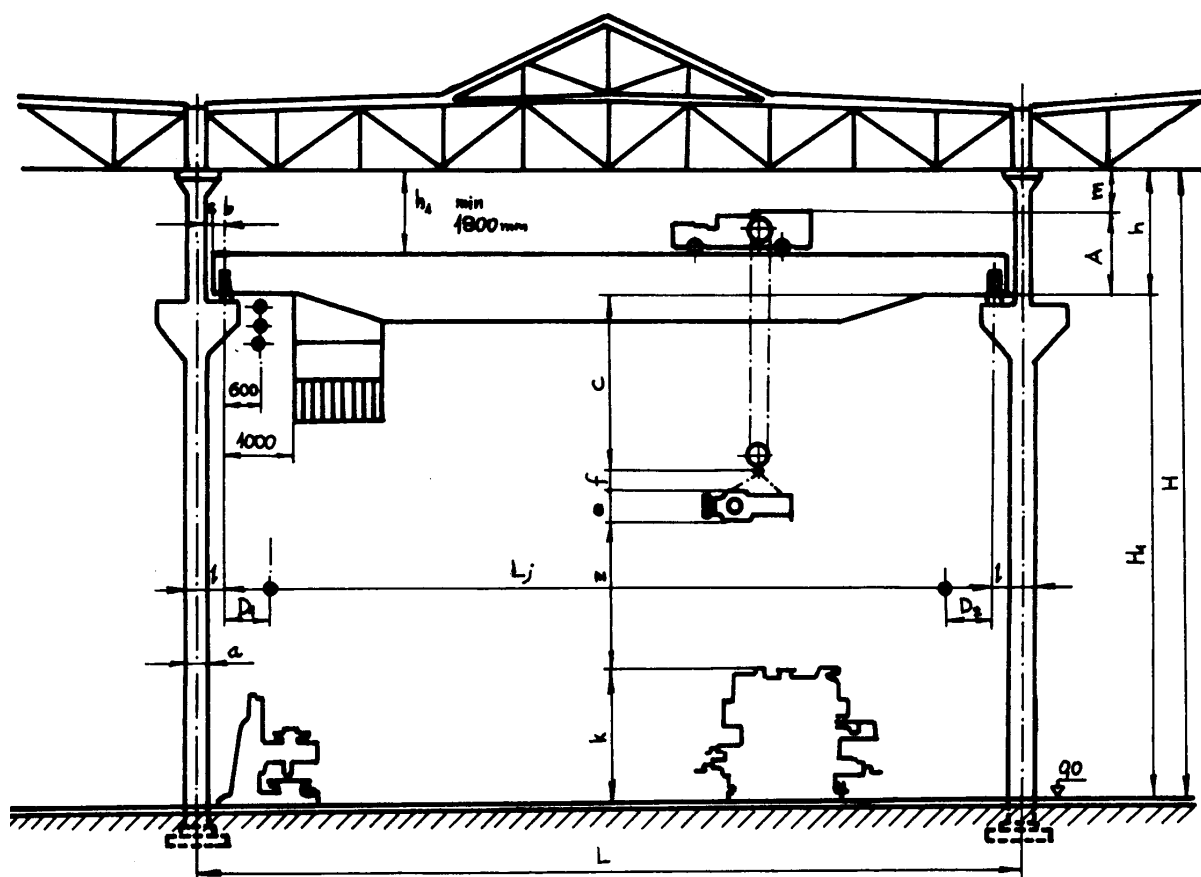
Obr. 44 Projekt výrobních systémů - seskupení



Obr. 45 Rozpětí sloupů v hale



Obr. 46 Stanovení šířky lodi



Obr. 47 Stanovení výšky výrobní lodi

a) Výrobek, výrobní program

Cíl zkoumání	Předmět zkoumání (čeho si všímat)
Parametry výrobku	Srovnat charakteristické parametry (výkon, cenu, rozměry, spotřebu materiálu, přesnost atd.)
Kvalita a spolehlivost	Srovnat životnost a poruchovost
Estetický vzhled	Srovnání s podobnými výrobky (i zahraničními)
Ekonomická efektivnost výrobku	Posoudit výslednou kalkulaci (VN, cena, zisk atd.)
Prodejnost výrobku	Marketingové hodnocení poptávky trhu a výhledu v odbytě na další období
Stálost a rovnoměrnost výrobního programu	Na základě statistických údajů posoudit stálost a rovnoměrnost výroby ve výr. programu, provést rozčlenění výr. programu s přihlédnutím k rovnoměrnosti, četnosti a stálosti
Ekonomická efektivnost výrobního programu	Posouzení výsledné kalkulace (VN, cena, zisk atd.) pro celý výr. program
Hromadnost výroby	Posoudit možnost zhromadnění výroby (způsoby)

Tab. 3 Rozsah rozborové činnosti ve výrobním programu

b) Organizace výrobního procesu

Cíl zkoumání	Předmět zkoumání (čeho si všímat)
Technologičnost a standardizace součástkové základny	Posoudit úroveň technologičnosti a standardizace ve vztahu k použité technologii s možností navržení progresivnějších technolog. metod
Využití materiálu	Zhruba posoudit využití materiálu u výrobků ve vztahu k používané technologii
Technická příprava výroby	Hrubé posouzení úrovně TPV, zda odpovídá typu výroby (konstrukce, postupy, přípravky, nástroje)
Stupeň mechanizace (automatizace)	Hrubě zhodnotit, zda je v odpovídající míře využito mechanizace a automatizace
Použitá technologie	Zhruba posoudit, zda použitá technologie odpovídá typu výroby a současné světové úrovni
Základní prostředky a speciální nářadí	Zhodnotit používané základní prostředky a vybavení speciálním nářadím
Uspořádání pracovišť	Z projekčního hlediska posoudit celkové uspořádání pracovišť i jednotlivých úseků
Manipulace s materiálem	Posoudit úroveň manipulace s materiálem a skladového hospodářství a stav manipul. prostředků
Jakost výroby	Posoudit % zmetkovitosti a počet oprav
Zajištění materiálem	Posoudit stálost a rovnoměrnost zajištění výroby materiálem a vlivy narušení výr. procesu
Pracovní síly, využití prac. doby	Posoudit pracovní prostředí, lidské vztahy, fluktuaci, využití prac. doby, fyzickou námahu

Tab. 4 Rozsah rozborové činnosti v organizaci výrobního procesu

c) Organizace a technika řízení

Průběh zakázky	Posoudit organizaci průběhu zakázky
Průběh dokumentace	Zhodnotit účelnost dokumentační agendy a její průběh vč. dispečerské činnosti
Organizační struktura	Zhodnotit organizační strukturu na pracovišti a její návaznosti, posoudit účelnost
Operativní plánování	Seznámit se s používanými metodami operativního plánování
Dispečerské řízení	Posoudit úroveň dispečerského řízení
Technika řízení	Posoudit používanou techniku řízení a úroveň mechanizace

Tab. 5 Rozsah rozborové činnosti v organizaci a technice řízení

a) metody studia práce :

- studie uspořádání pracoviště
- studie pracovních operací pomocí mikroelementů
- časové a pohybové studie
- studie rozmístění výrobního zařízení a toku materiálu

b) metody studia technologického procesu :

- inženýrská měření a výpočty
- různé laboratorní metody
- látkové a energetické bilance

c) matematické metody :

- statistické metody
- metody operační analýzy (lineární programování, hromadná obsluha)
- matematická simulace výrobních procesů
- grafické metody
- grafoanalytické metody rozboru

d) metody hodnotové analýzy

e) metody humanizace práce :

- sociologické a psychologické průzkumy
- hygienické a fyziologické měření
- různé pracovní testy a rozborů
- různé druhy ergonomických testů a rozborů

Tab. 6 Rozborové metody

	objekt patrový	objekt přízemní
Kanceláře	350	--
Jídelny	500	--
Lehká výroba	500 až 750	1000
Středně těžká výroba	1000 až 1500	2000
Těžká výroba	2000 až 3000	5000
Zvlášť těžká výroba a sklady	--	10000 i více

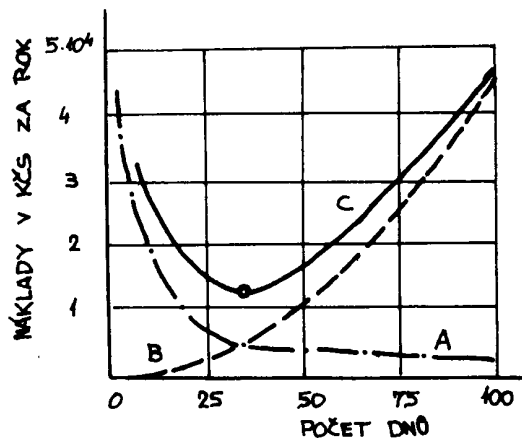
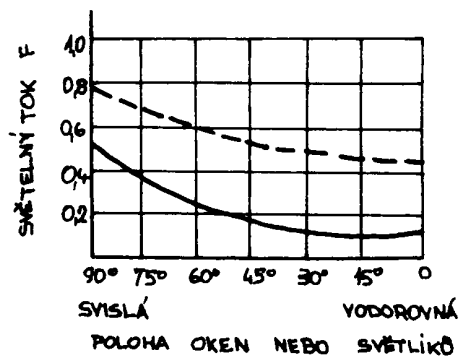
Tab.7 Tabulka dovolených nosností podlah

Název provozu nebo pracoviště	osvětlení	celkové osvětlení místnosti	
	/lx/	průměrné /lx/	nejmenší /lx/
Modelárny	80	30	15
Slévárny	60	20 - 40	10 - 20
Kovárna	60	10	5
Kalárna	-	40	15
Rýsovací desky v dílnách	80	30	15
Soustružení, frézování, vrtání	200	40	20
Montáž malých částí	200	40	20
Montáž větších dílců	100	30	15
Konstrukční kanceláře	700	70	30
Kontrolní pracoviště	500	60	50
Kanceláře	150	40	20

Tab.8 Stanovené hodnoty osvětlení (v luxech)

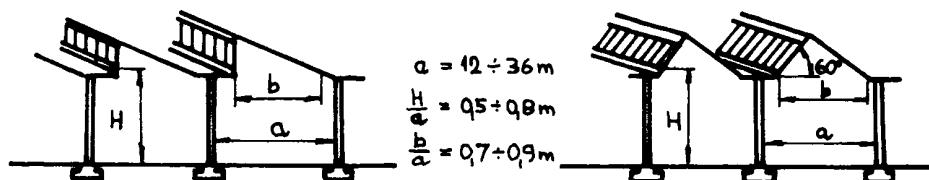
	propustnost světelného toku
Tabulové sklo matované	60 %
Tabulové sklo rýhované a luxfeřy	70 %
Tabulové sklo s drátěnou vložkou	75 %
Tabulové sklo čiré (dle znečištění)	do 95 %

Tab.9 Propustnost světelného toku



Obr. 48 Vliv polohy oken na světelný tok

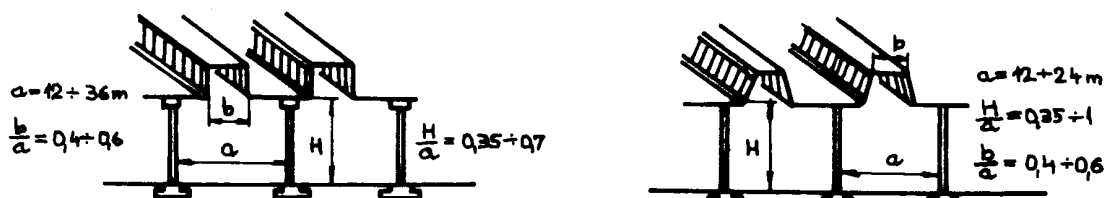
Obr. 49 Vliv znečištění oken na náklady



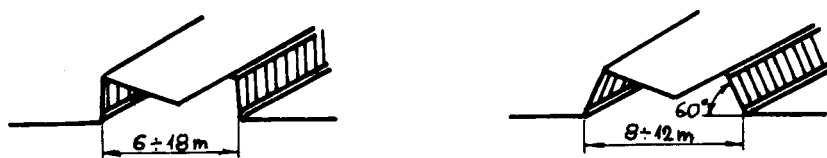
Obr. 50 Pilová střecha se svislými nebo šikmými světlíky



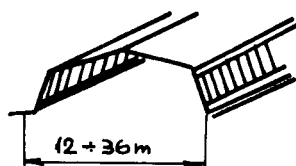
Obr. 51 Dvoustranné trojúhelníkové (sedlové) světlíky



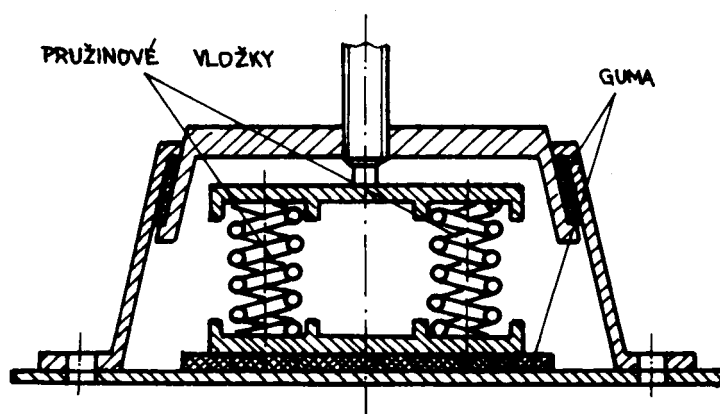
Obr. 52 Obdélníkové světlíky



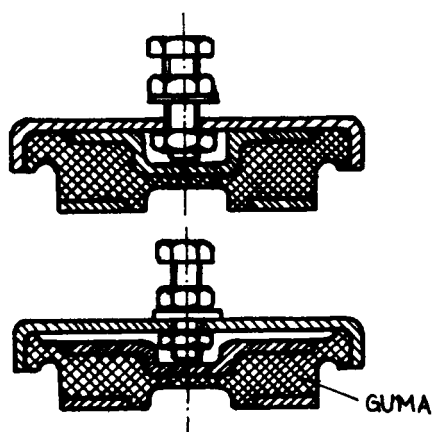
Obr. 53 Světlíky tvaru M svislé a šikmé



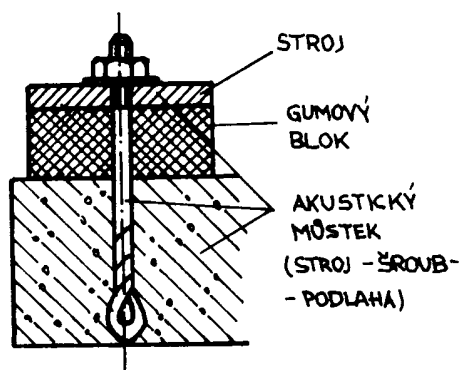
Obr. 54 Světlík mansardový



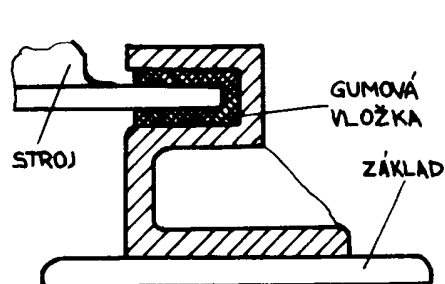
Obr. 55 Odhlučnění stroje pomocí pružinových vložek



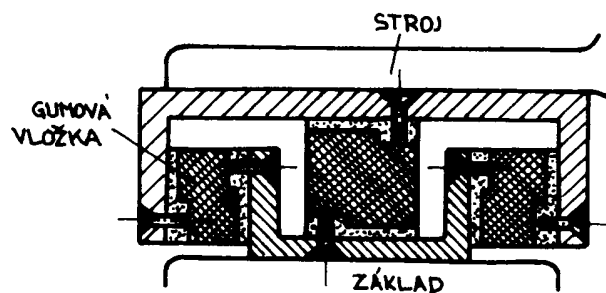
Obr. 56 Tvar pryžové vložky



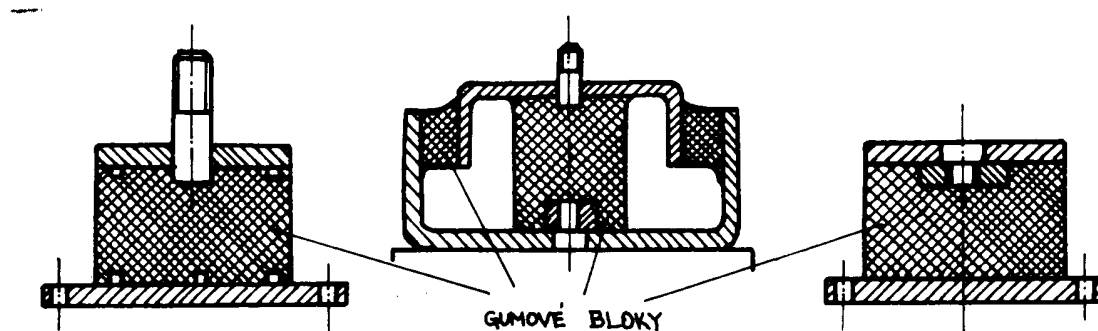
Obr. 57 Příklad řešení odhlučnění pryžovými vložkami



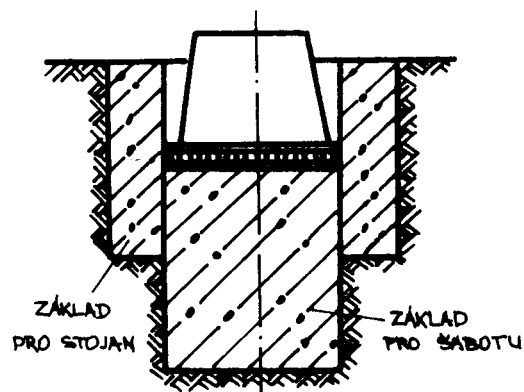
Obr. 58 Zavěšení stroje v pryžové vložce



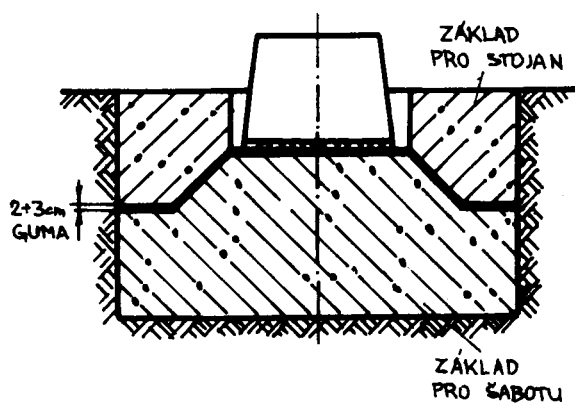
Obr. 59 Vznik hlukového můstku



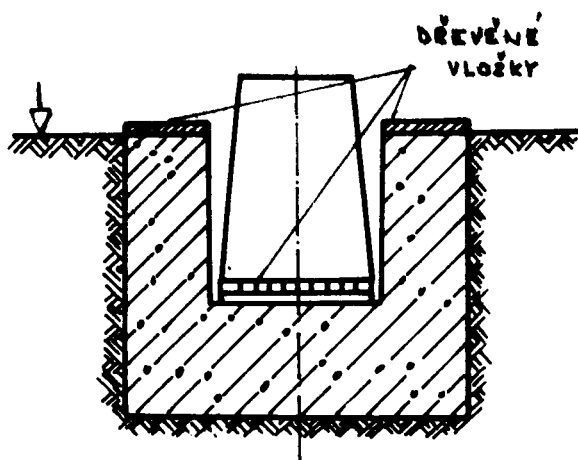
Obr. 60 Řešení odhlučnění strojů pomocí pryžových dílců (silentbloků)



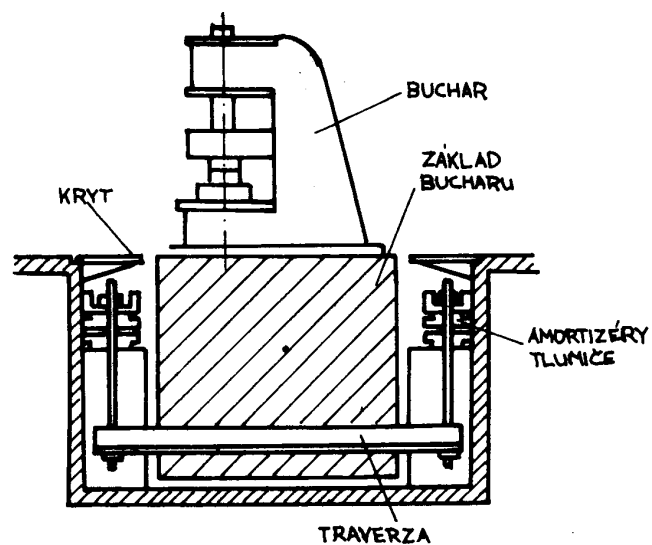
Obr. 61 Původní konstrukční řešení základu



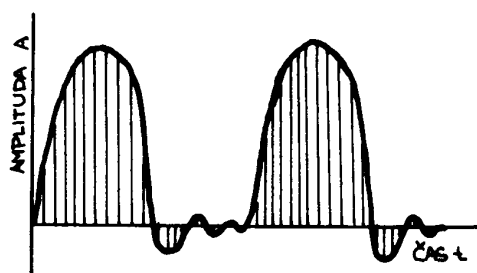
Obr. 62 Nové konstrukční provedení základu



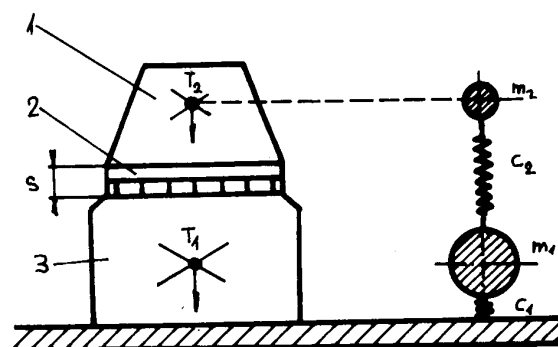
Obr. 63 Doporučené provedení základu bucharu



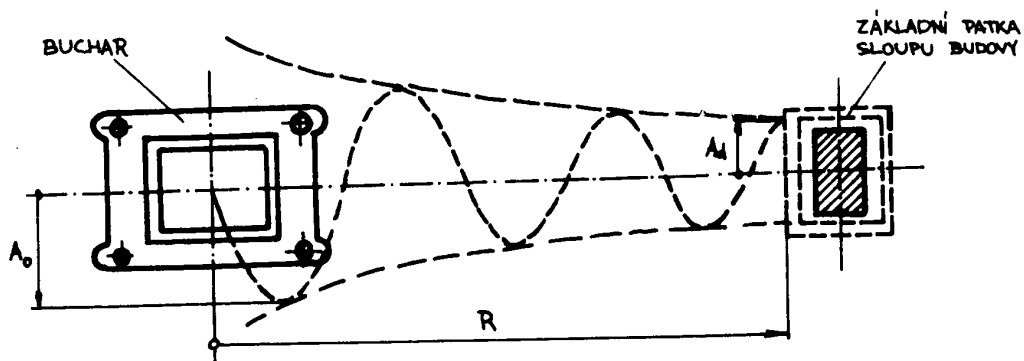
Obr. 64 Závěsné uspořádání základu bucharu s amortizéry



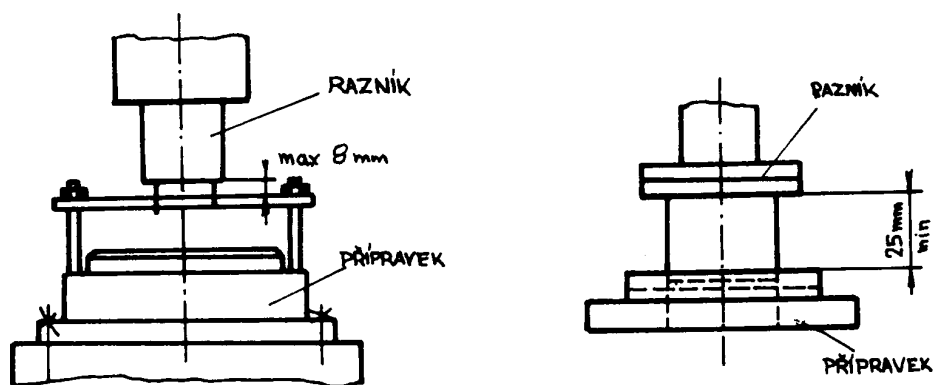
Obr. 65 Průběh tlumení otřesů v základu



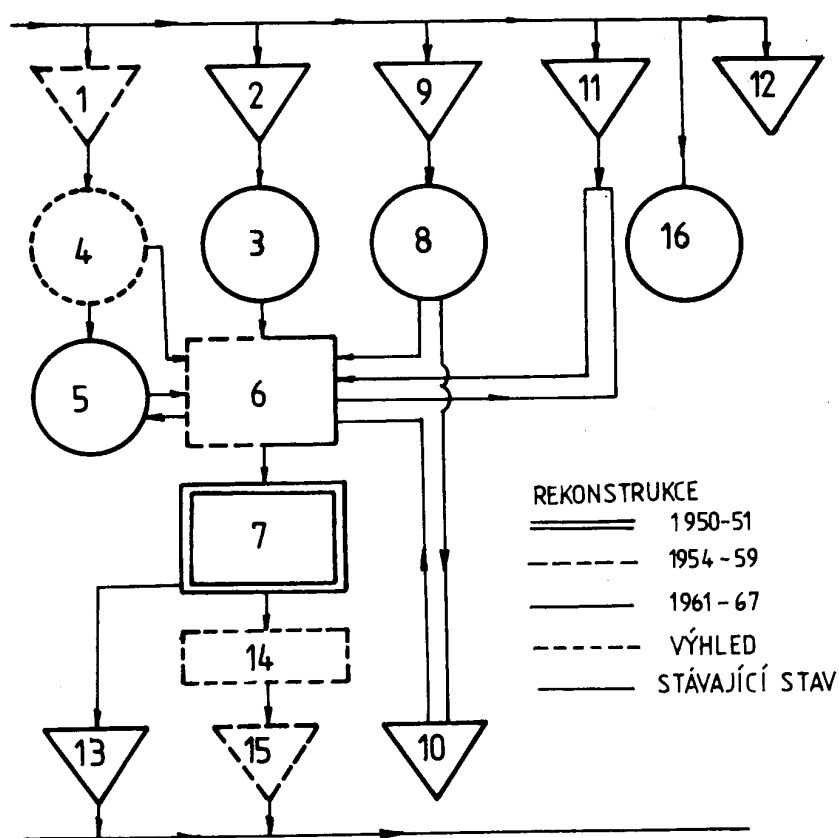
Obr. 66 Dynamické vazby u bucharu



Obr. 67 Minimální vzdálenost bucharu od základové patky nosné konstrukce budovy

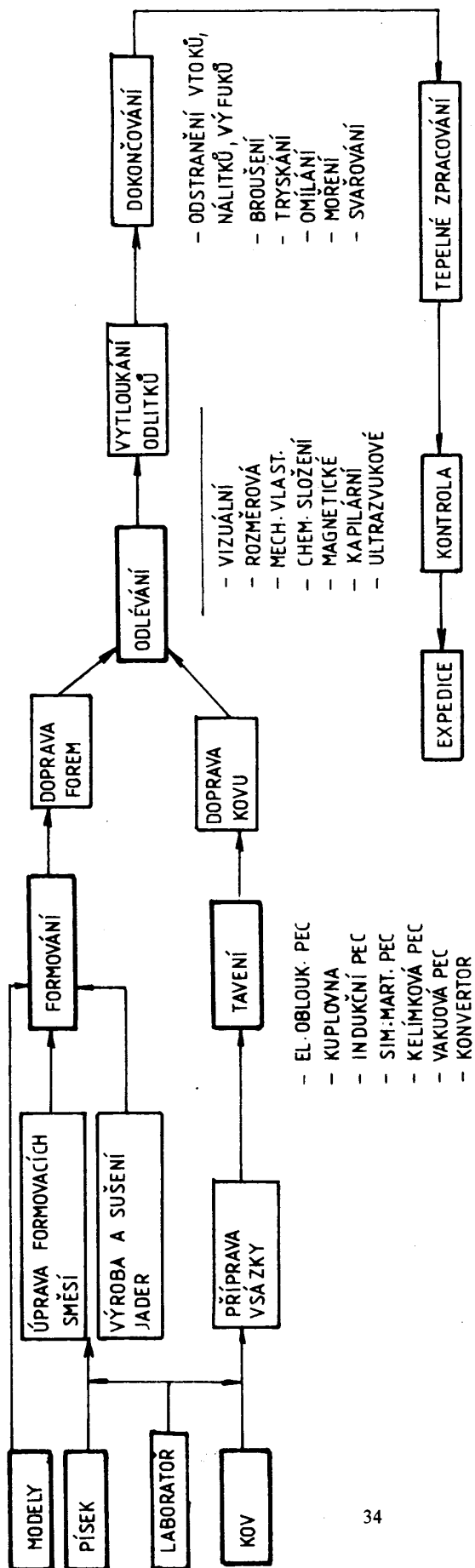


Obr. 68 Seřízení vŕle u střiŕného a tlačného místa



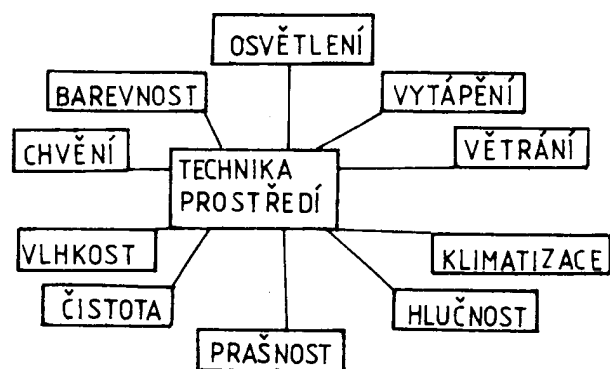
- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1 SKLAD PÍSKŮ | 9 SKLAD DŘEVA |
| 2 SKLAD ŠROTU | 10 SKLAD MODELŮ |
| 3 TAVÍCÍ PROVOZ | 11 SKLAD RÁMŮ |
| 4 ÚPRAVNA MODELOVÉHO PÍSKU | 12 SKLAD POMOCNÝCH HMOT |
| 5 ÚPRAVNA VÝPLŇOVÉHO PÍSKU | 13 ODPAD PÍSKŮ |
| 6 FORMOVNY A JÁDROVNY | 14 HRUBOVNA |
| 7 ČISTÍRNÝ A ŽÍHÁRNÝ | 15 EXPEDICE ODLITKŮ |
| 8 MODELÁRNA | 16 POMOCNÉ PROVOZY |

Obr. 69 Blokové schéma výroby u slévárny ocelolitiný

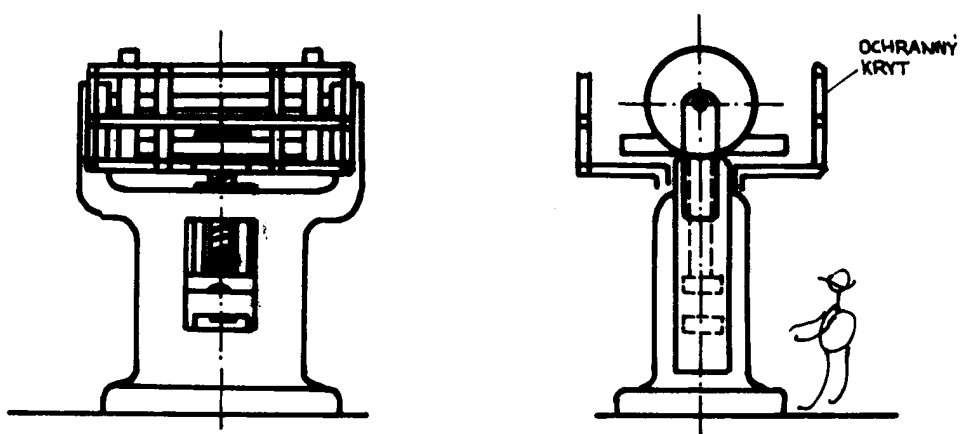


Obr. 70

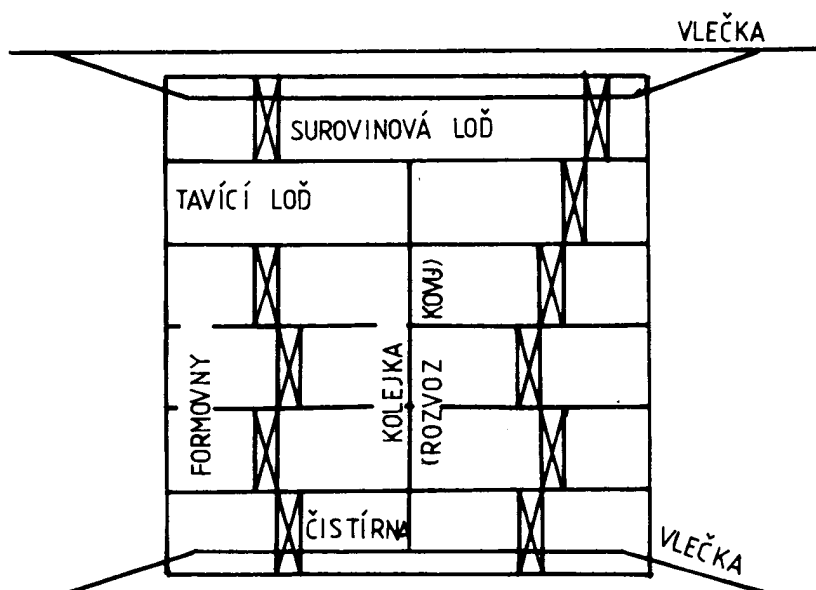
Schéma výroby
slévárny,
využívající
pískové formy



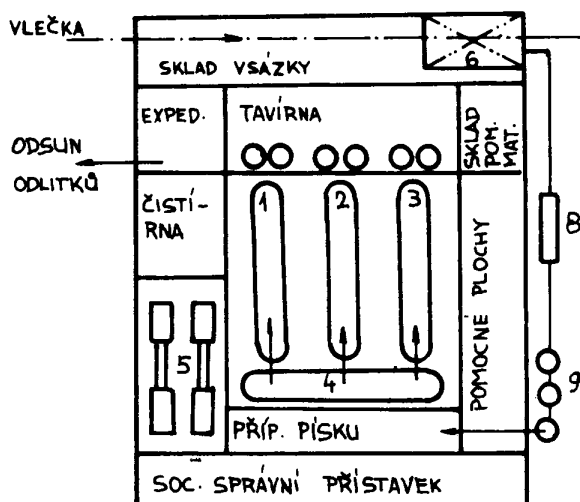
Obr. 71 Rozdělení techniky prostředí ve vztahu k technologickému projektování



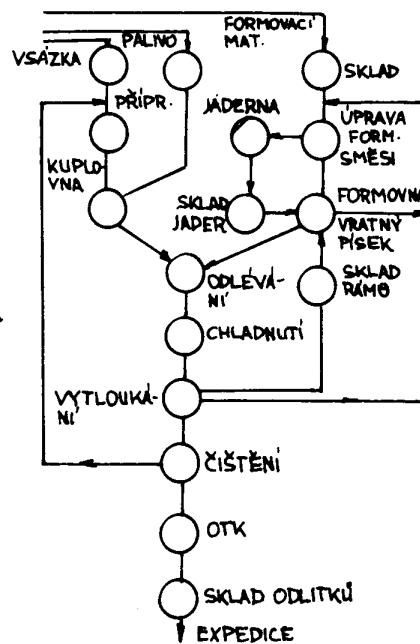
Obr. 72 Bezpečnostní kryty u vřetenových lisů



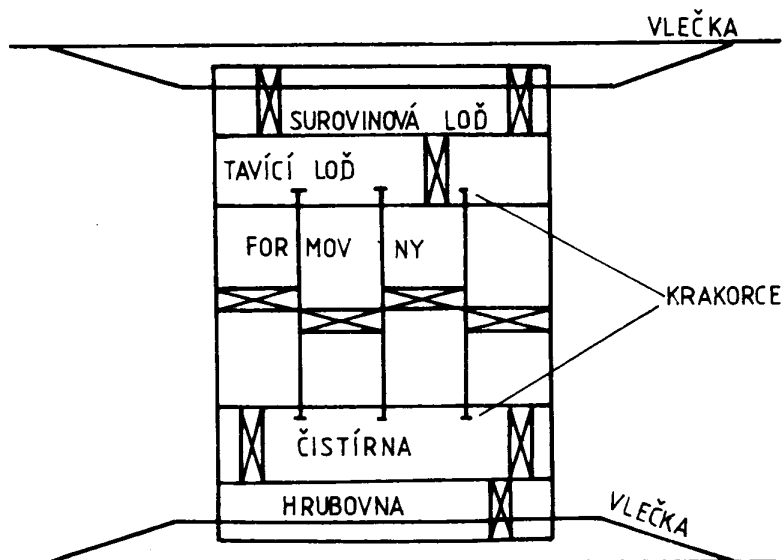
Obr. 73 Dispoziční řešení slévárny



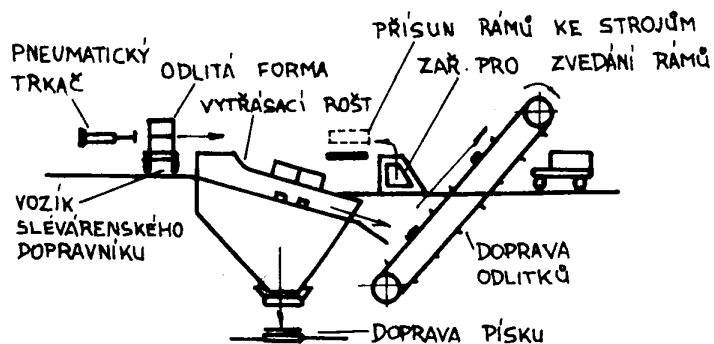
Obr. 74 Dispozice slévárny šedé a temperované litiny



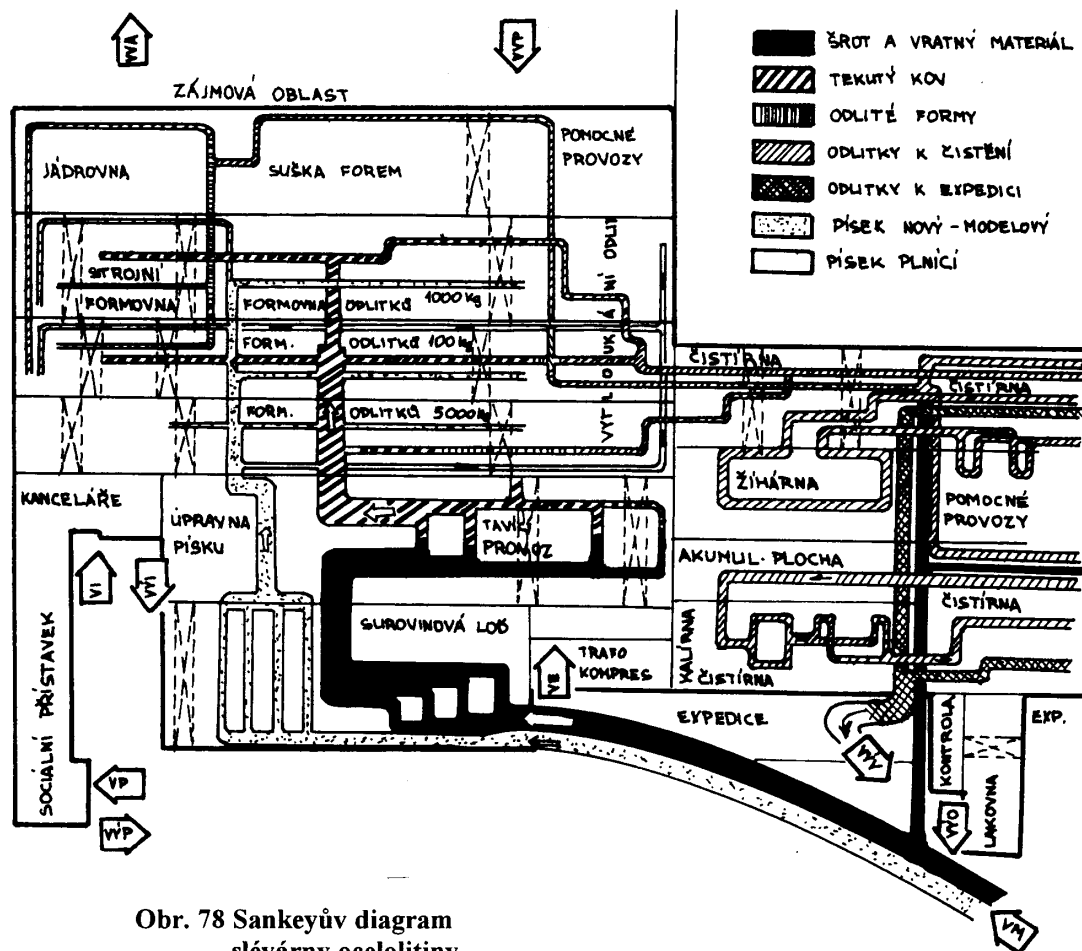
Obr. 75 Postupové schéma toku materiálu ve slévárně šedé litiny



Obr. 76 Základní dispozice slévárny



Obr. 77 Mechanizace u vytloukání odlitků z rámu



	podíl z celk.práce (%)
- doprava a úprava formovacího materiálu	12
- výroba forem	37
- výroba jader	11
- tavení a lití	9
- vytleukání a doprava k čištění	20
- dekančování odlitků	9
- ostatní práce	2

Tab. 10 Přibližné členění pracnosti ve slévárně šedé litiny

Hmotnost beranu bucharu v t	Hmotnost vý- kovků průměrná v kg	Největší hmotnost v kg	Největší hmot- nost hlad.hří- delů v kg	Největší ø předvalku v mm
0,1	0,5	2	10	50
0,15	1,5	4	15	60
0,2	2,0	6	25	70
0,3	3,0	10	45	85
0,4	6,0	18	60	100
0,5	8,0	25	100	115
0,75	12,0	40	140	135
1,0	20,0	70	250	160
2,0	60,0	180	500	225
3,0	100,0	320	750	275
5,0	200,0	700	1500	350

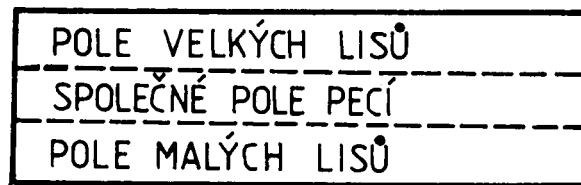
Tab.11 Určení hmotnosti beranu u bucharů pro volné kování

PECNÍ POLE PRO VELKÉ LISY
POLE VELKÝCH LISŮ
POLE PRO TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ
POLE PRO MALÉ A STŘEDNÍ LISY
PECNÍ POLE

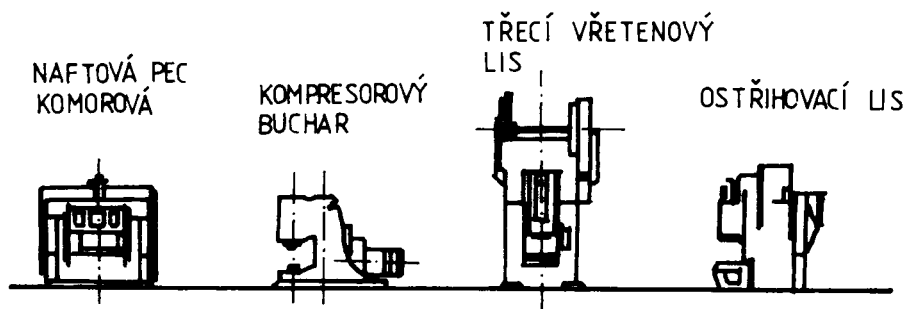
Obr. 79 Uspořádání velké kovárny o pěti polích

Stupeň složi- tosti výkovků	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1	2	3	5
I.	3,5	4,5	6	9	13	17	26	37	83	115	155
II.	6,0	7,5	9	15	25	38	65	97	160	210	250
III.	7,0	9,0	12	19	30	45	80	115	220	295	380
IV.	9,0	11,0	14	26	40	60	105	145	235	310	410
V.	12,0	15,0	18	32	52	75	133	165	265	350	500
VI.	14,0	19,0	25	42	68	98	155	200	320	430	580
VII.	20,0	25,0	32	50	75	105	170	225	370	500	650
VIII.	28,0	32,0	40	60	90	120	210	300	555	715	920
IX.	85,0	95,0	115	155	200	250	370	465	915	1200	1500

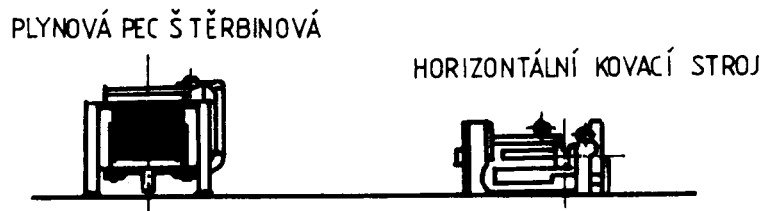
Tab. 12 Hodinový výkon bucharu při volném kování (v kg)



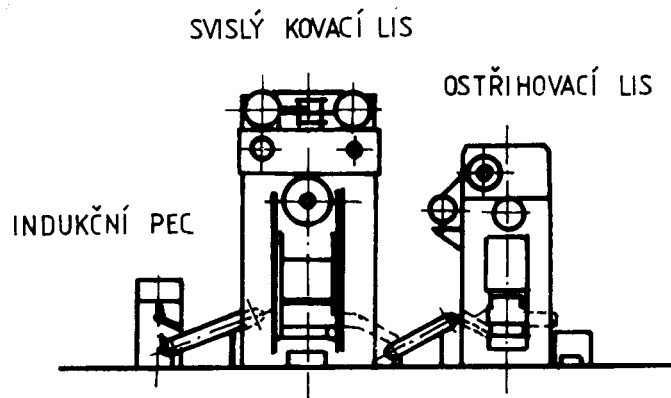
Obr. 80 Malá kovárna o třech polích



Obr. 81 Kovářenská buňka s pecí, předkovacím bucharem a dvěma lisy



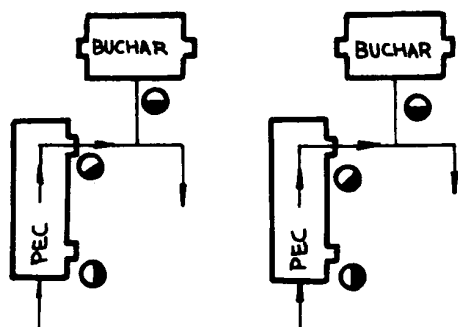
Obr. 82 Kovářenská buňka s pecí a horizontálním kovacím strojem



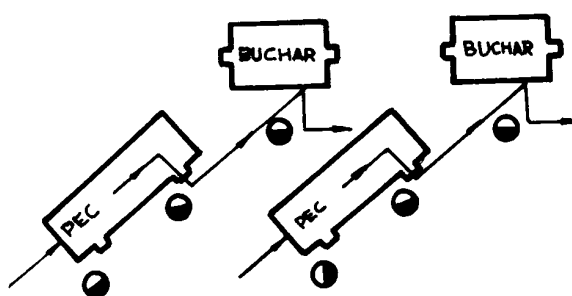
Obr. 83 Tvářecí linka v kovárně s mechanizací mezioperační dopravy



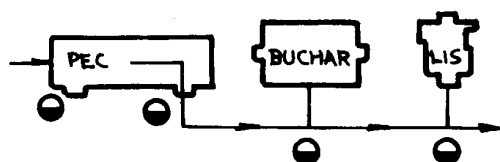
Obr. 84 Umístění pece a bucharu ve stejné úrovni



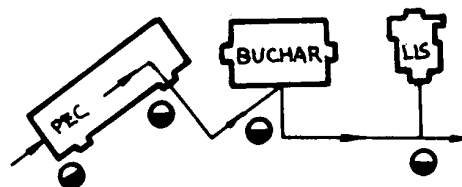
Obr. 85 Umístění pece kolmo k bucharu



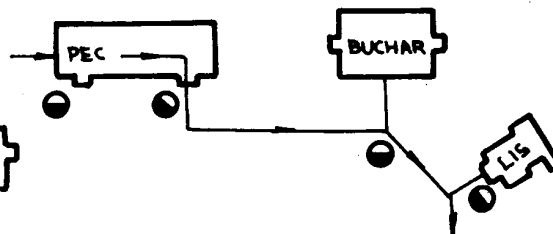
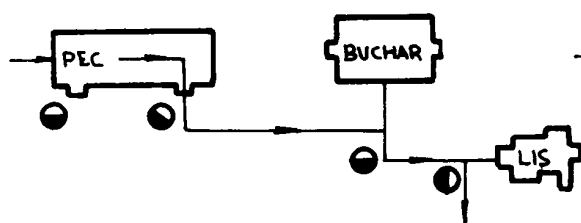
Obr. 86 Umístění pece pod úhlem 45°



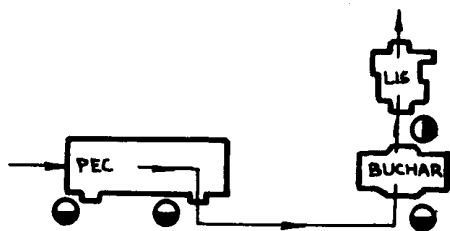
Obr. 87 Pec, buchar a lis v jedné lince



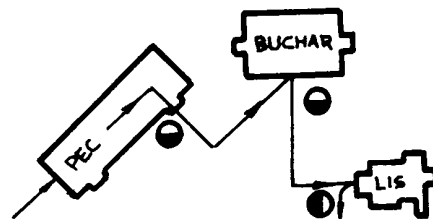
Obr. 88 Buchar a lis v lince, pec 45°



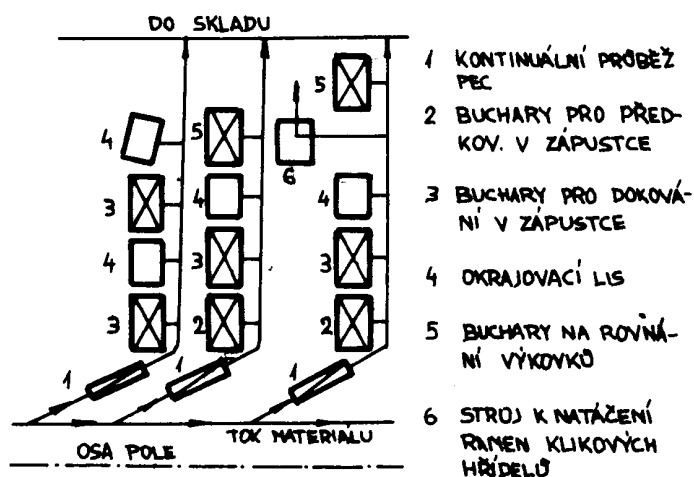
Obr. 89 Buchar a pec v lince, ostříhvací lis kolmo nebo šikmo pod úhlem 45°



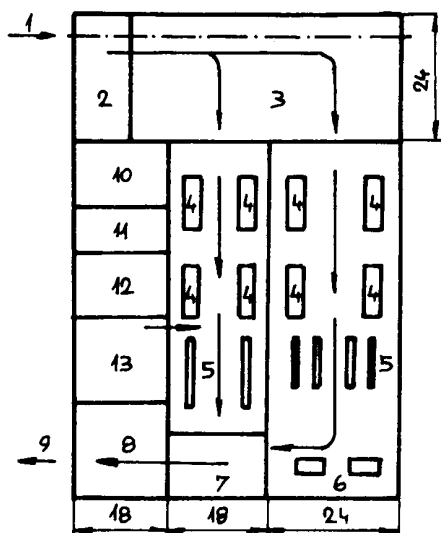
Obr. 90 Buchar a pec v lince, lis za bucharem



Obr. 91 Pec šikmo, lis kolmo k lince

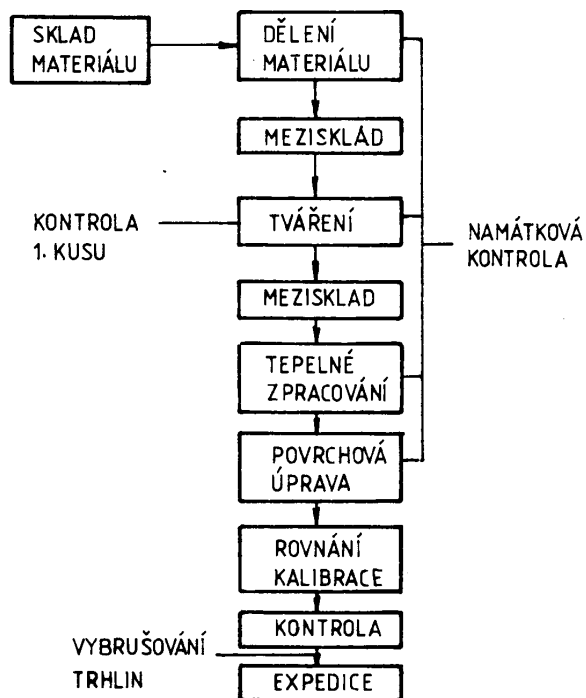


Obr. 92
Příčné uspořádání v proudové
výrobě zápusťkové kovářny



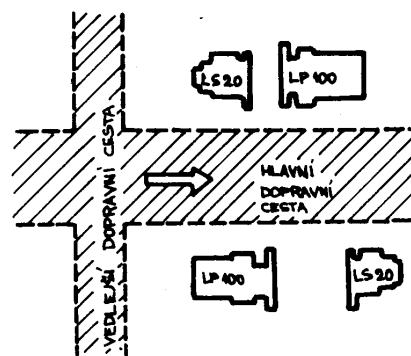
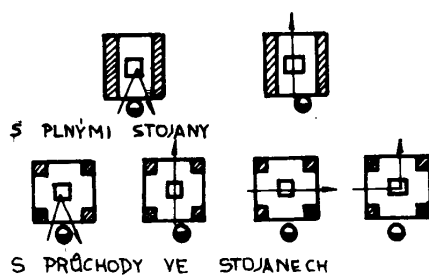
- 1 ... **příslun materiálu**
- 2 ... **vstupní kontrola**
- 3 ... **sklad a přípravná materiálu**
- 4 ... **kovací buňky, rotační kování a horizontální kovací stroje**
- 5 ... **tepelné zpracování**
- 6 ... **kalibrování**
- 7 ... **konečná kontrola**
- 8 ... **sklad výkovků a expedice**
- 9 ... **odsun hotových výkovků**
- 10 ... **mělnrna a údržba (11)**
- 12 ... **sklad náhradních dílů a DKP**
- 13 ... **sklad zápuskek**

**Obr. 93 Dispozice prostorového uspořádání
zápustkové kovárny**

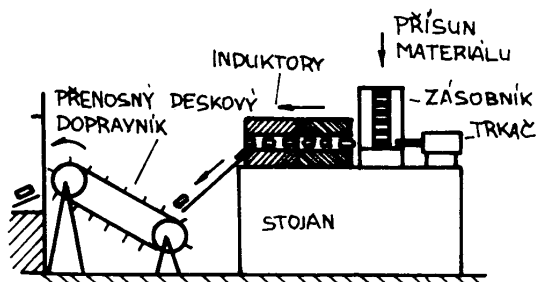


Obr. 94
Schéma toku materiálu
v zápusťkové kovárně

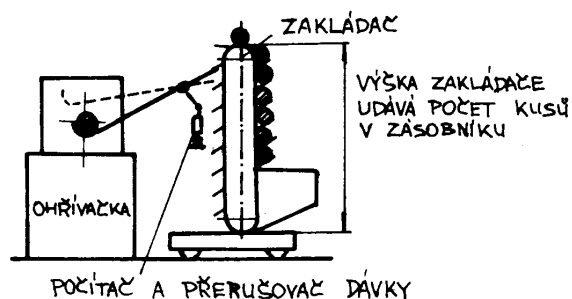
Obr. 94
Postoj dělníka k hlavní
a vedlejší cestě



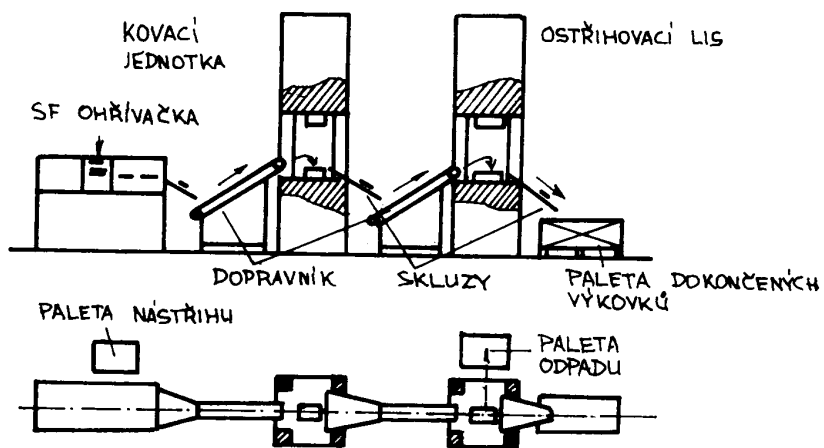
Obr. 95 Průchod materiálu kovací jednotkou



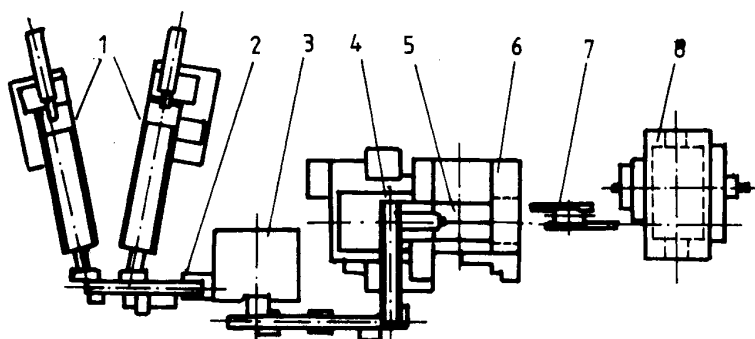
Obr. 96 Středofrekvenční ohříváčka



Obr. 97 Zásobník a nakladač SF ohříváčky

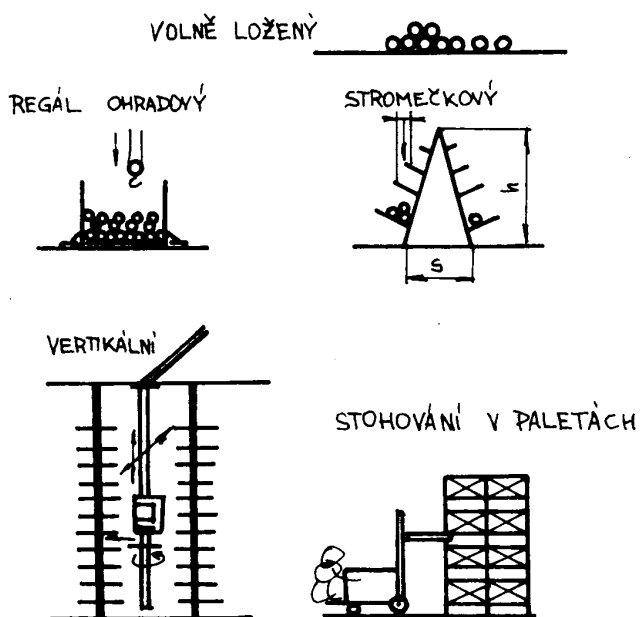


Obr. 98
Schéma mechanizace
kovací linky



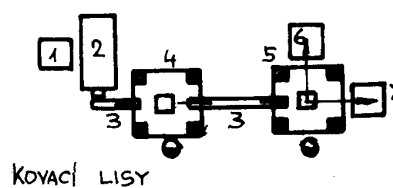
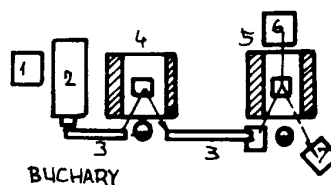
Obr. 99
AVS pro výrobu
kovaných součástí

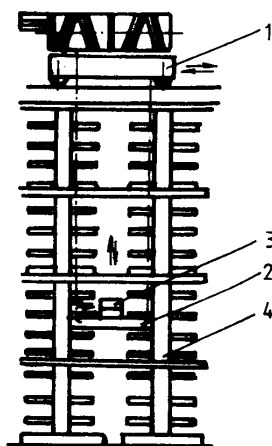
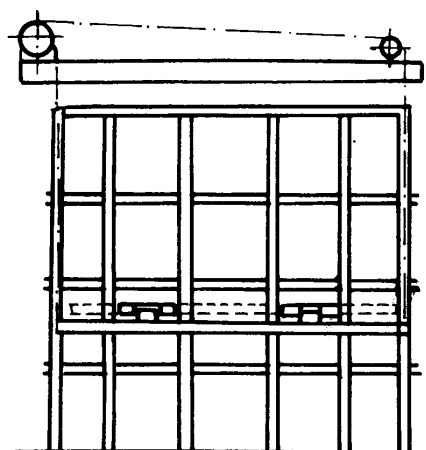
Ohřívací linka (1), třídič polotovarů (2), válcovačka (3), dopravník (4), transfer (5), kovací lis (6), manipulátor (7), ostřihovací lis (8)



Obr. 100 Způsoby skladování
v kovárnách

Obr. 101 Uspořádání kovací buňky
s buchary nebo lisy





Obr. 102
Skladovací systém
na tyčovinu

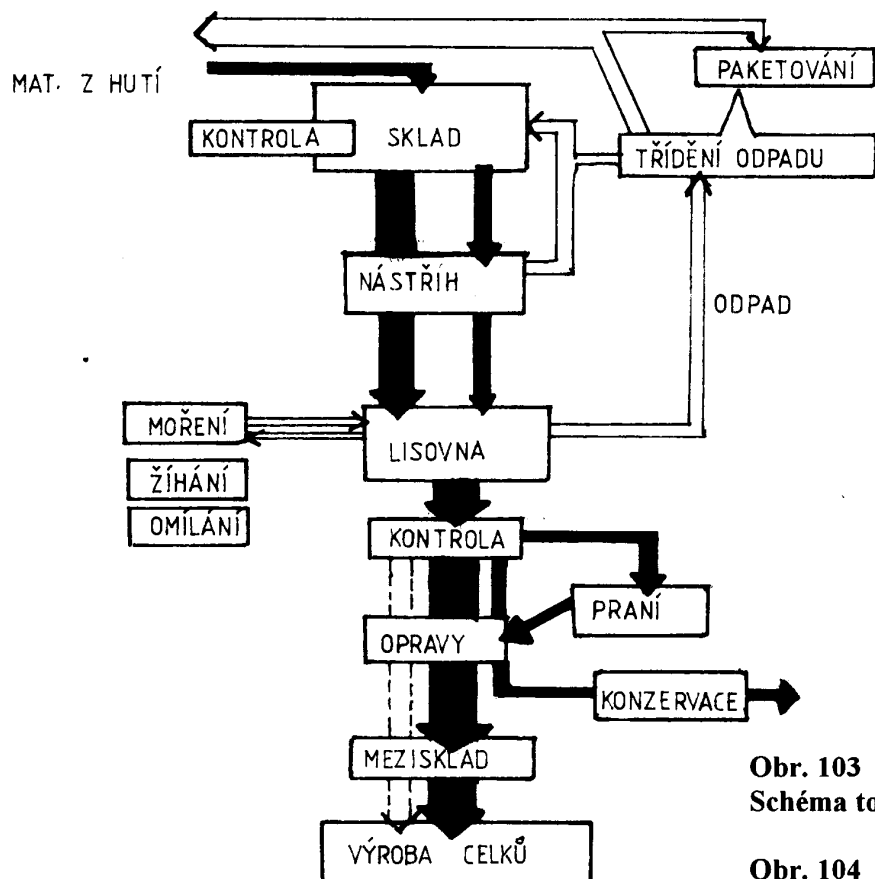
- 1 - mostový zakladač
2 - manipulační rám s
výsuvnými vidlicemi
3 - korýtka
4 - stromečkový regál

Typ lisu	Časová norma/1 operaci v min	Hodinová výrobnost v kusech
I. jednočinné lisy		
do 50 kN	0,05 - 0,10	1200 - 600
50 - 100 kN	0,06 - 0,12	1000 - 500
100 - 250 kN	0,15 - 0,25	400 - 250
250 - 600 kN	0,24 - 0,45	200 - 135
přes 600 kN	0,30 - 0,50	200 - 120
II. dvoučinné lisy		
100 - 250 kN	0,15 - 0,40	400 - 150
250 - 600 kN	0,30 - 0,80	200 - 75
přes 600 kN	0,40 - 1,00	150 - 60
III. automaty	0,02	3000

Tab. 14 Orientační hodinová výrobnost lisů

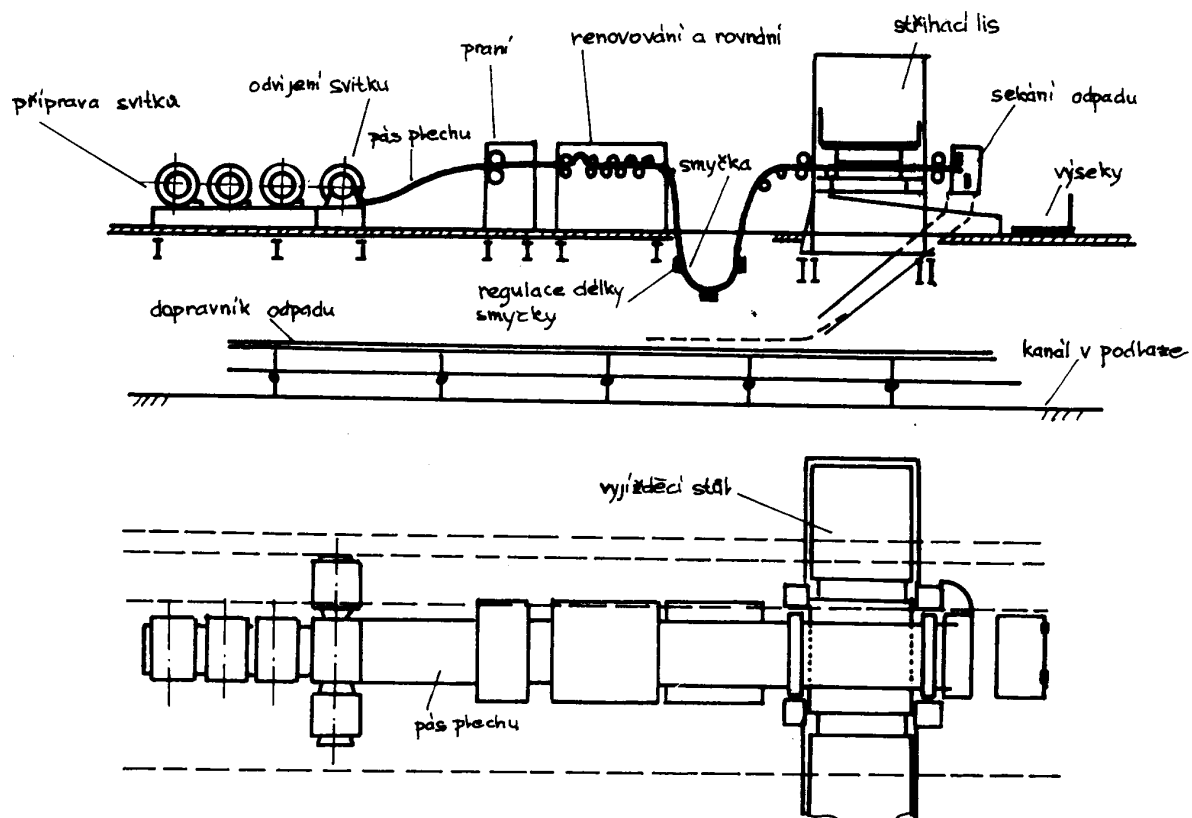
Skupina	Velikost výlisků v m ²
I.	do 0,1
II.	0,11 až 0,25
III.	0,26 až 0,50
IV.	přes 0,5

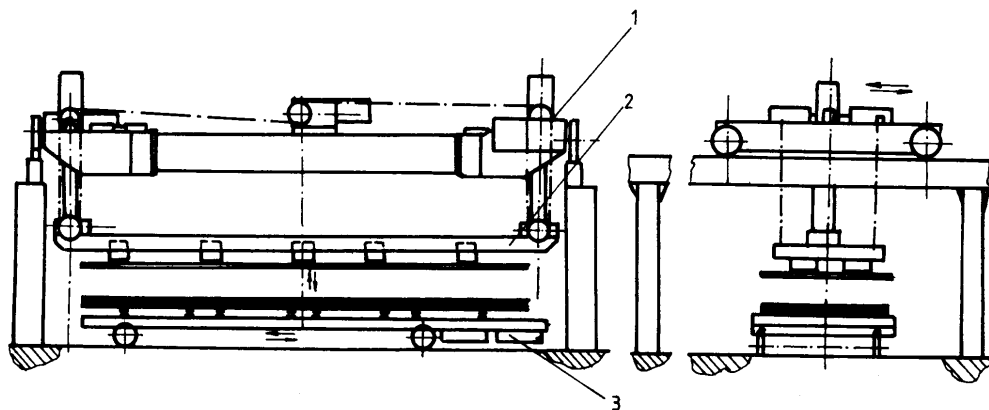
Tab. 15 Členění výlisků do velikostních skupin



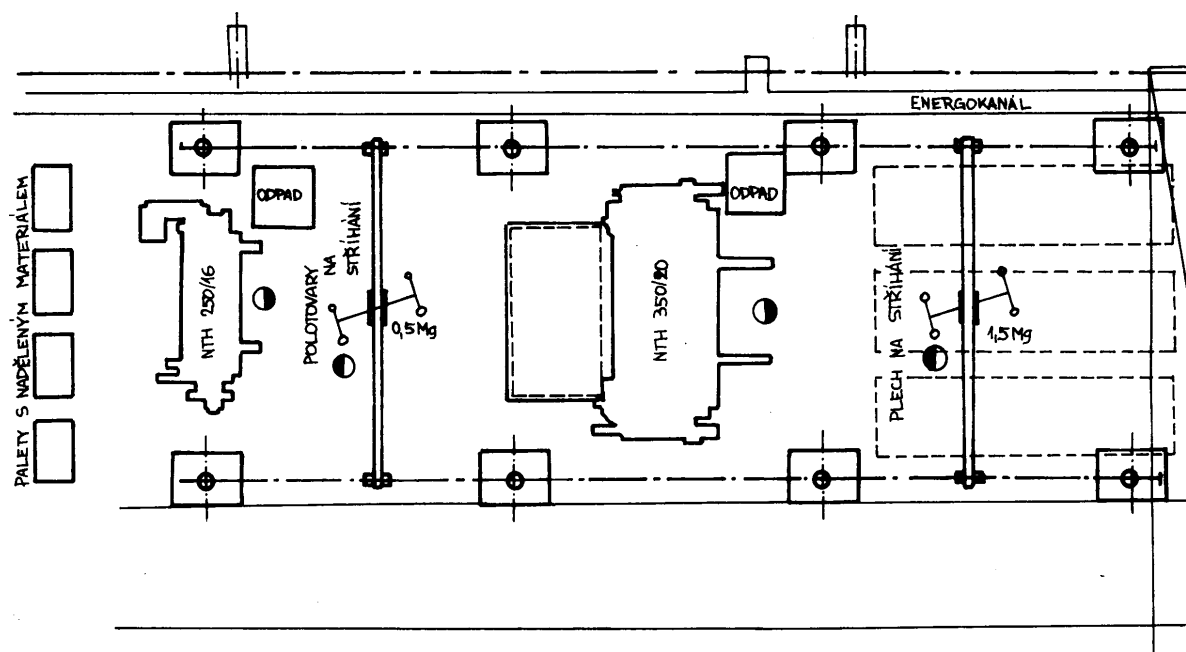
Obr. 103
Schéma toku materiálu lisovnou

Obr. 104
Nástřihová linka v lisovně

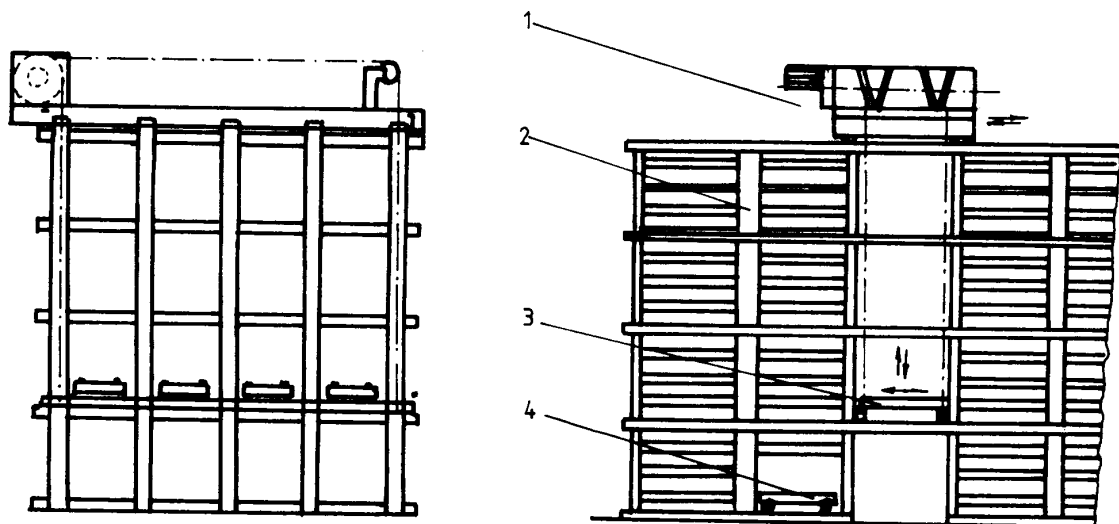




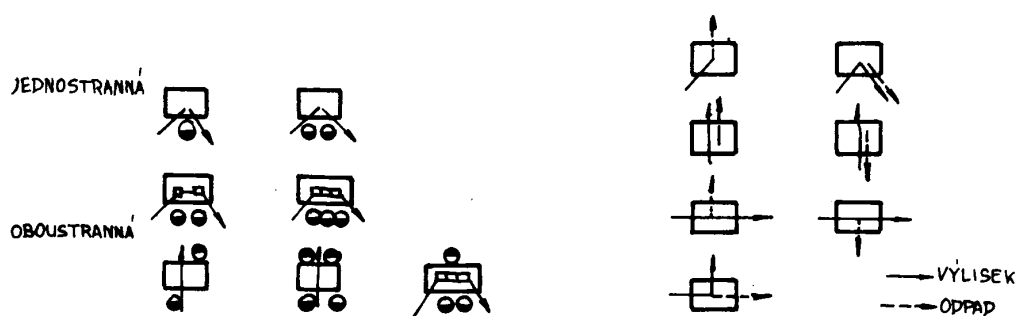
Obr. 105 Výrobní systém pro zavážení a podávání plechů



Obr. 106 Pracoviště tabulových nůžek

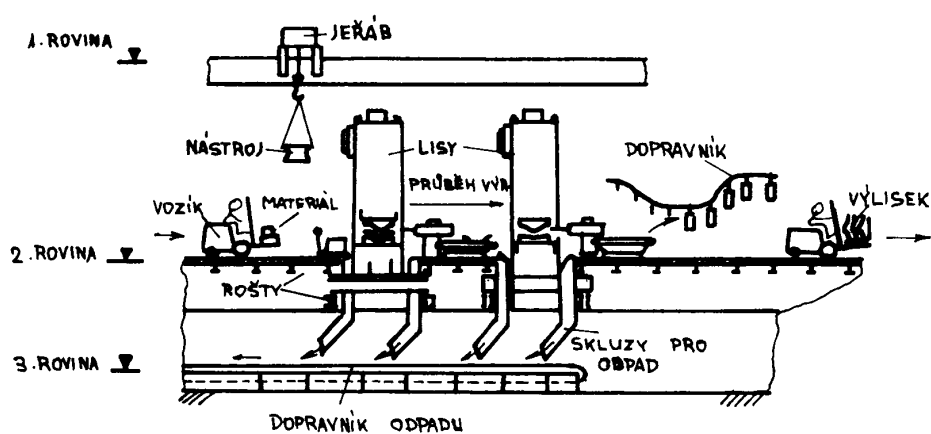


Obr. 107 Skladovací systém na plechy

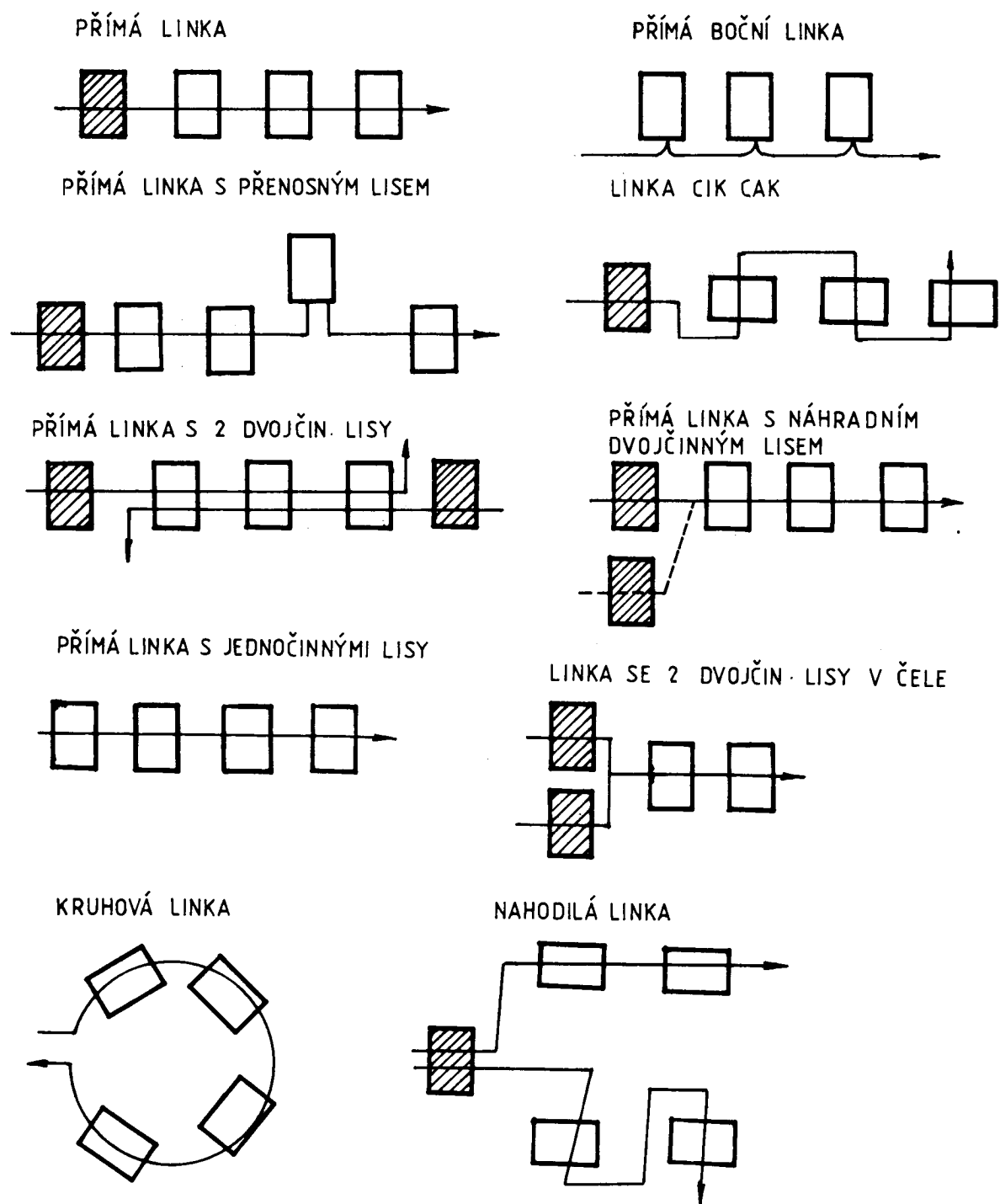


Obr. 108 Rozmístění pracovníků u lisu

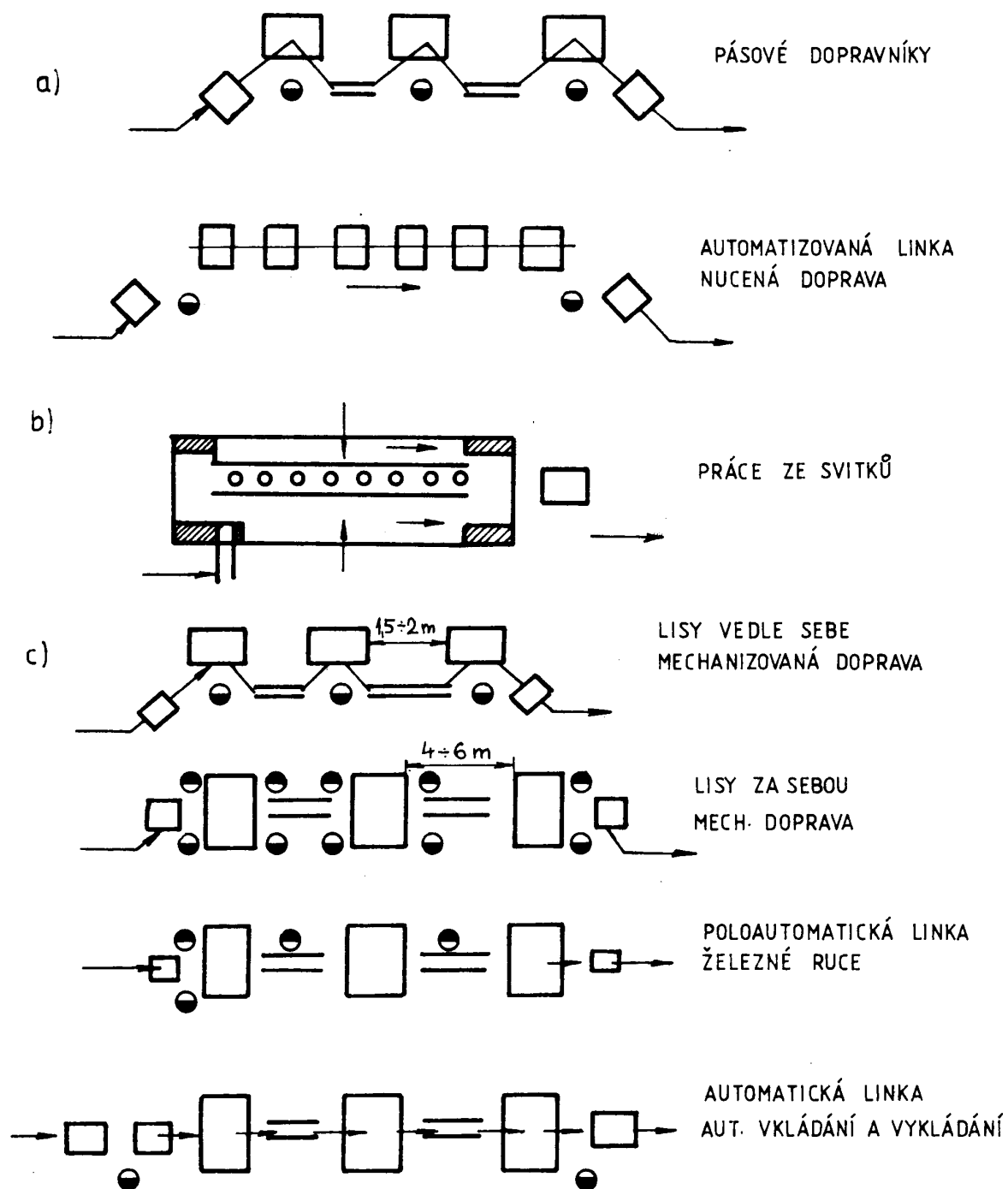
Obr. 109 Průchod materiálu lisem



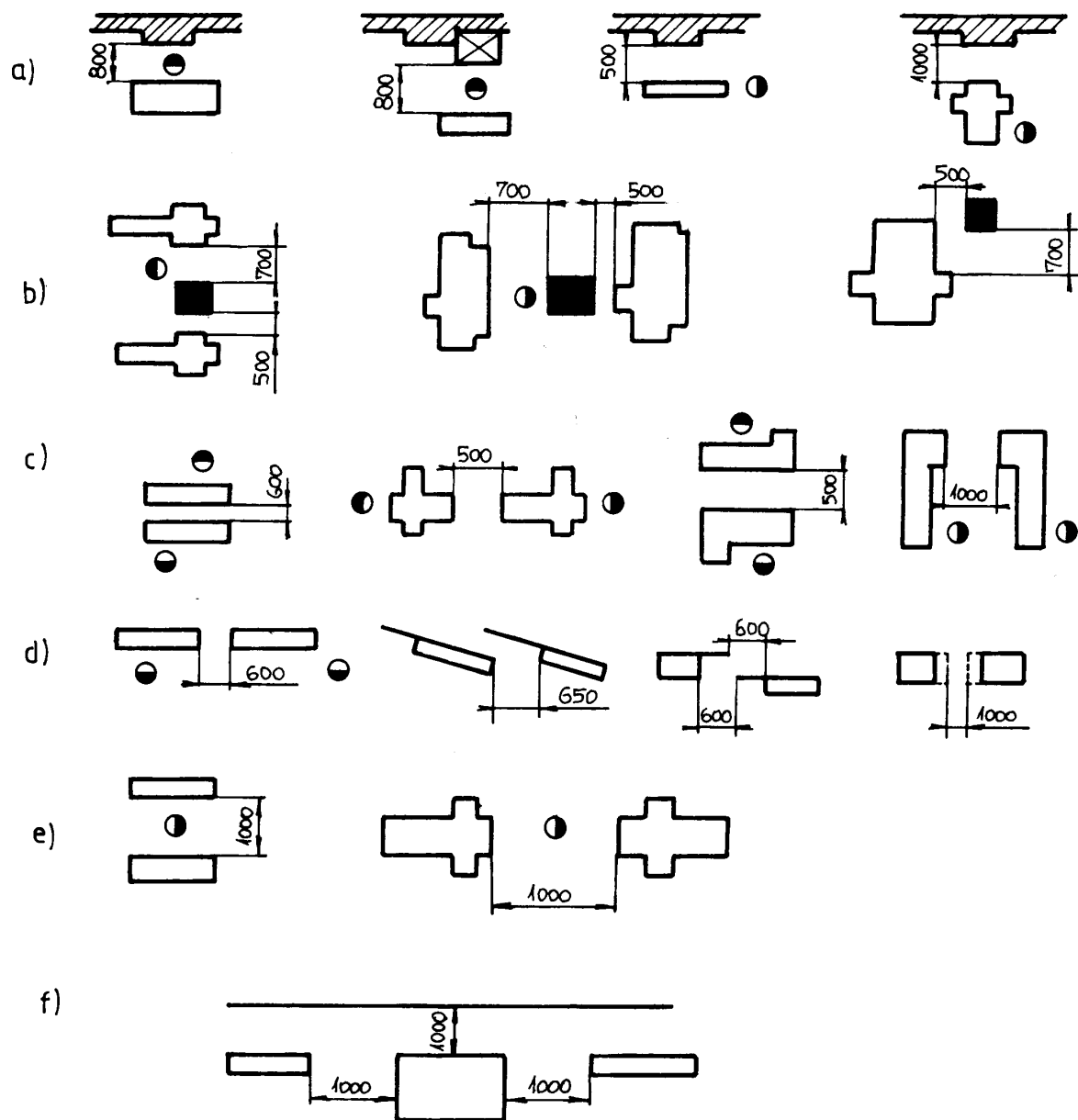
Obr. 110 Manipulační roviny v lisovně



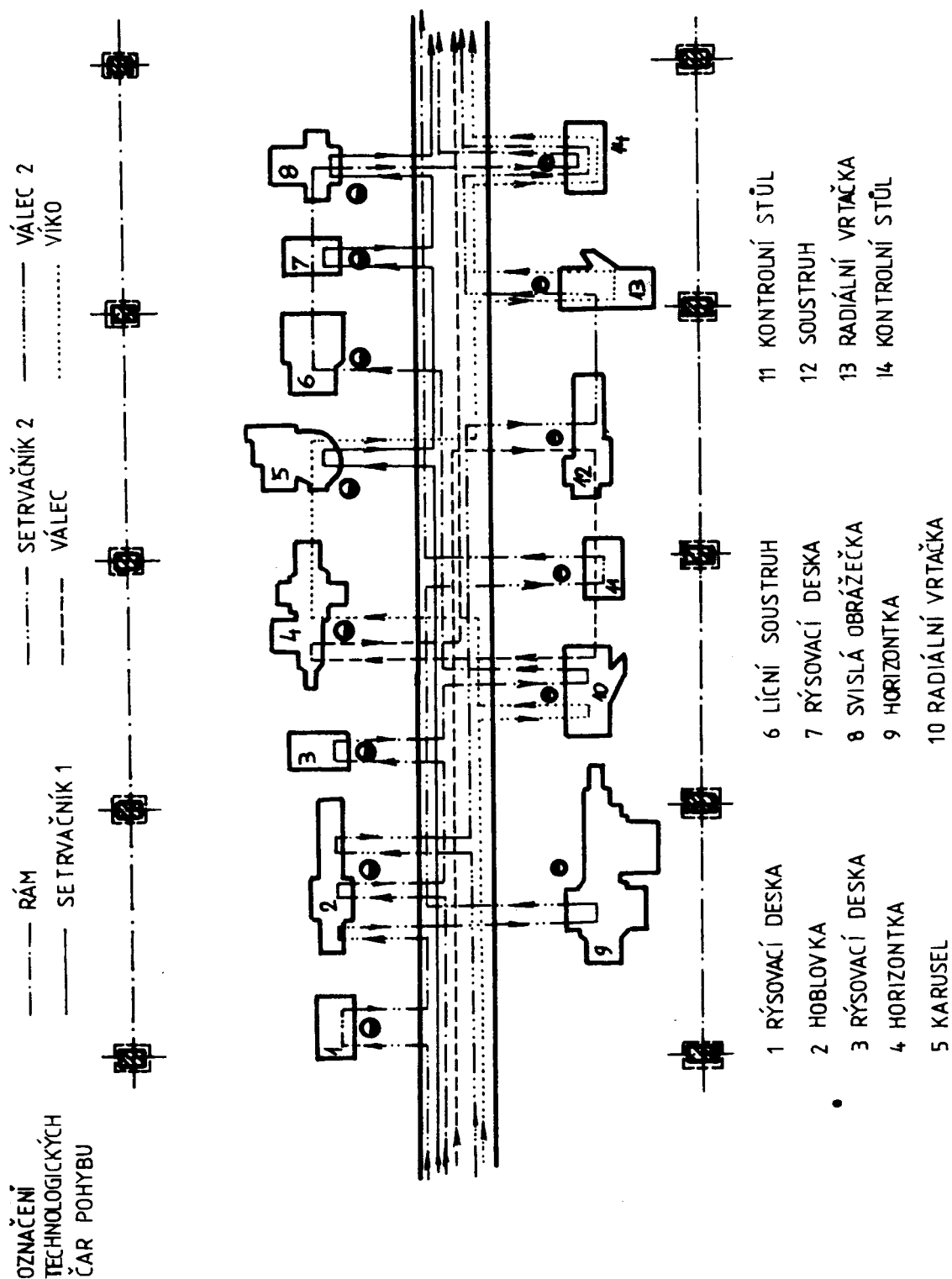
Obr. 111 Různé typy uspořádání výrobních linek v lisovně



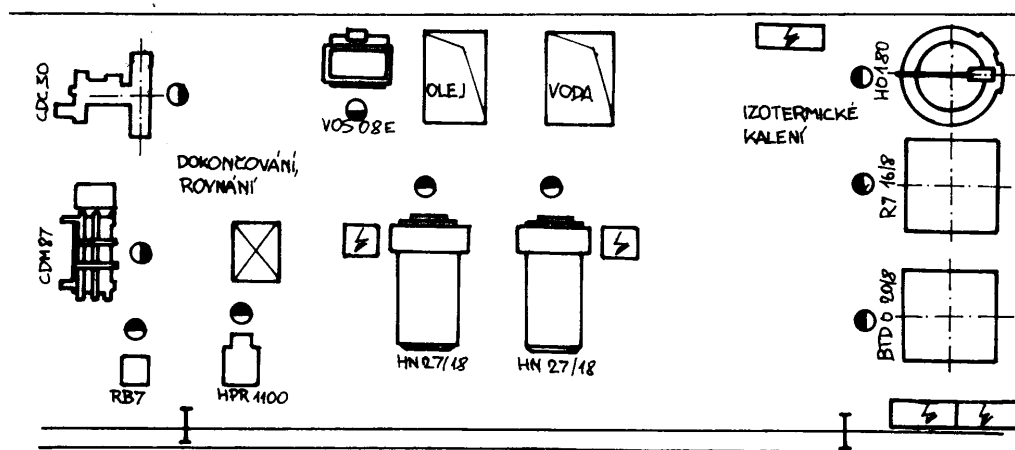
Obr. 112 Různé typy linek z hlediska automatizace



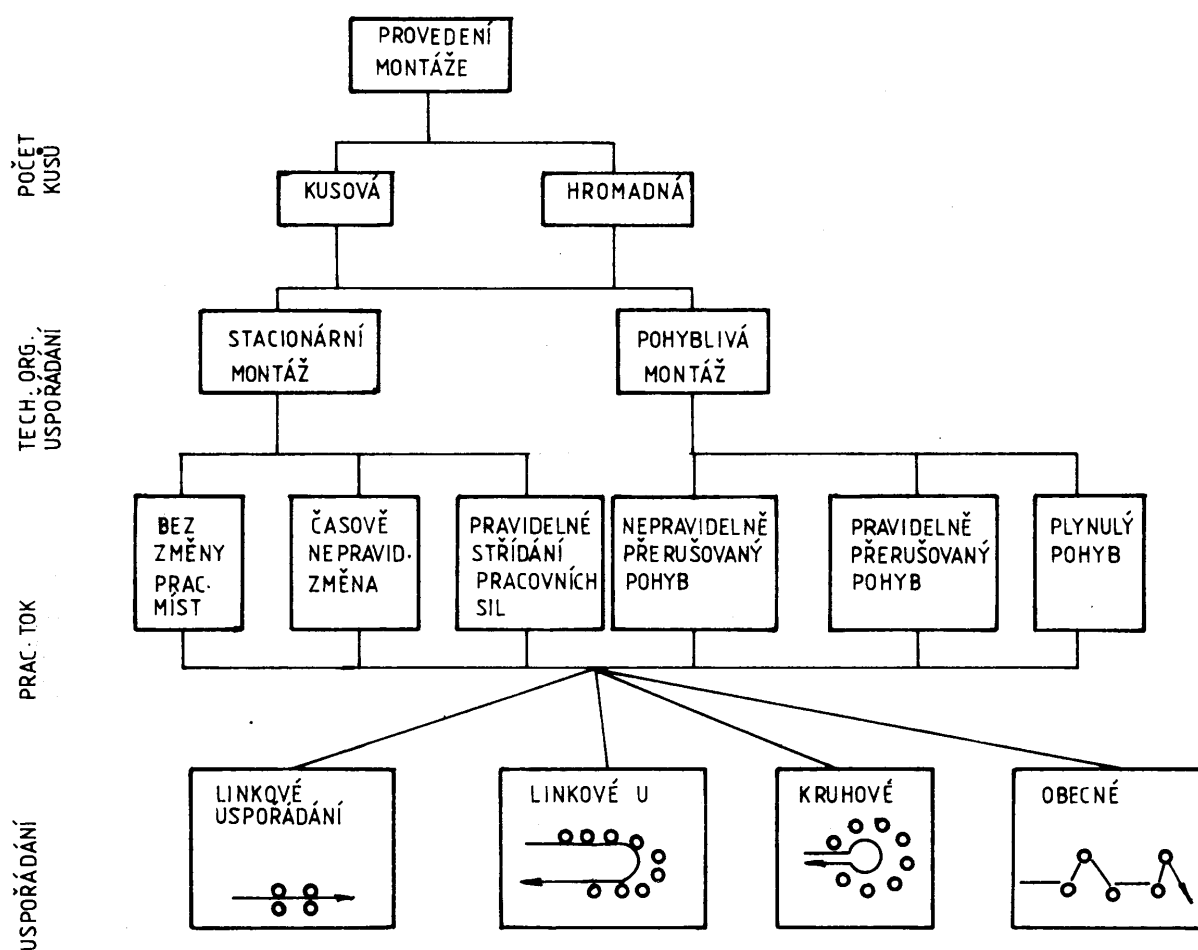
Obr. 113 Minimální vzdálenosti strojů v obráběcích dílnách



Obr. 114 Dispoziční řešení vícepředmětné linky s vyznačením technologických čar pohybu materiálu a polotovarů



Obr. 115 Dispoziční řešení uspořádání kalírny



Obr. 116 Rozdělení montáže ve vztahu k technologickému projektování