evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento materiál vznikl jako součást projektu EduCom, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

Úvod do problematiky alokace výrob. zařízení a předpověď nejhospodárnějšího typu prostorové struktury

Jan Frinta
Technická univerzita v Liberci

EDUCATION COMPANY

"Projektování výrobních systémů

Technické univerzity v Liberci a partneři Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.

TU v Liberci

PRECIOSA

VARNSDORF TOS

Lektor: Jan Frinta

Téma : Úvod do problematiky alokace výrobních zařízení a předpověď nejhospodárnějšího typu prostorové struktury

Dle metodiky vytvořené hlavně BRD,záleží princip jak je výrobní zařízení prostorově vázáno na okolní VZ v důsledku toku materiálu. Pokud apriori existují VZ rozmístěné vedle sebe a nejsou na sobě výrobně závislá (automaty, sklady ap.), pak se jedná o strukturu jednotlivých pracovišť – S J P (EP).

Z diagramu kapa- m ,odečteme pozici pro kapa ´= 0 , m = 1 (jedno VZ).

Tato VZ ,ale mohou mít vazby na vnější objekty a jejich optimální alokaci s jistotou řešíme pomocí maďarské metody.

Tato metoda je také nastíněna v této přednášce. Pro studijní potřeby jsou uvedeny výchozí matice získané z rozborové činnosti toku materiálu v konkrétní výrobě.

Další uvedenou strukturou je předmětná struktura a to buď linkové uspořádání, resp. hnízdové uspořádání. U linkového uspořádání je všeobecně známo, že předmět (výrobek) postupuje linkou v jednom směru. U hnízdového uspořádání předmět alespoň v jednom případě kooperace s jiným VZ změní směr ,např.zpět. Pro tyto případy použijeme např. modifikovaný trojúhelníkový postup rozmístění výrobních zařízení. Tato metoda je opět nastíněna pro určení a řešení nejhospodárnějšího typu prostorové struktury.

Literatura- podklady jsou součástí podpory pro studenty z přednášek autora.

$$Q_{ij} = \sum_{k=1}^{z} I_{ik} \times V_{kj}$$. z - počet vnějších objektů

$$Q_{ij} = I_{i1} V_{1j} + I_{i2} V_{2j} + \ldots + I_{iz} V_{zj} = \sum_{k=1}^{z} I_{ik} V_{kj}$$

$$Q_c = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} Q_{ij} \; X_{ij} \longrightarrow \text{minimální}$$

$$\sum_{i=1}^{m} X_{ij} = 1 \qquad j = 1,2,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{m} X_{ij} = 1 \qquad i = 1,2,\ldots,m$$

ALGORITMUS pro MAĎARSKÝ POSTUP

Výchozí matice M1 dopravních výkonů (Q_{ij})

1) Vyhledání minim jednotlivých sloupců matice M1 a záznam do zvláštního řádku
2) Odečtení minim sloupců od všech prvků matice M1 a zanesení výsledků do matice M2 - (1.redukce)
3) Přezkoušení,zda je již dosaženo jednoznačnosti řešení tím, že všechny nuly jsou překryty nejmenším možným počtem vodorovně nebo svisle a kolmo probíhajících úseček.

   Pro minimální počet úseček,které jdou nulami platí následující pravidlo:

   a) vyškrtneme všechny řady (tj.řádky,sloupce),které neobsahují (žádné) nuly;
   b) ve zbývající matici najdeme řady s jedinou nulou (pokud

takové existují) a označíme tyto nuly symbolem [0];
Vyškrtneme řádek a sloupec,v níž tato nula leží a ve zbývající matici opakuj. kroky a),b) tak dlouho,pokud to·jde;

c) jestliže je v každé řadě více než jedna nula,určíme řádku s nejmenším počtem nul a vybereme v ní jednu nulu a ozn. symbolem [0]. Vyškrtneme řádku a sloupec v níž tato nula leží a ve zbývající matici opakujeme kroky b),popř.c) tak dlouho až vyčerpáme všechny nuly;

d) ozn.všech řádků ve kterých nebylo uděláno žádné přiřazení [0],pomocí znaku ✓ — ("zafajfkujeme");

e) ozn. všech sloupců,které mají nuly v řádcích ozn.✓ ,pom.✓

f) ozn.všech dosud neozn.řádků pomocí ✓ ,které mají přiřazení [0],ve sloupcích ozn. ✓ ;

g) opakování e) a f) ;

h) vedeme krycí úsečky všemi neozn.řádky a ozn.sloupci

OPTIMÁLNÍ řešení je nalezeno, když počet krycích úseček je roven počtu možných umístění v této úloze (pkú = m).

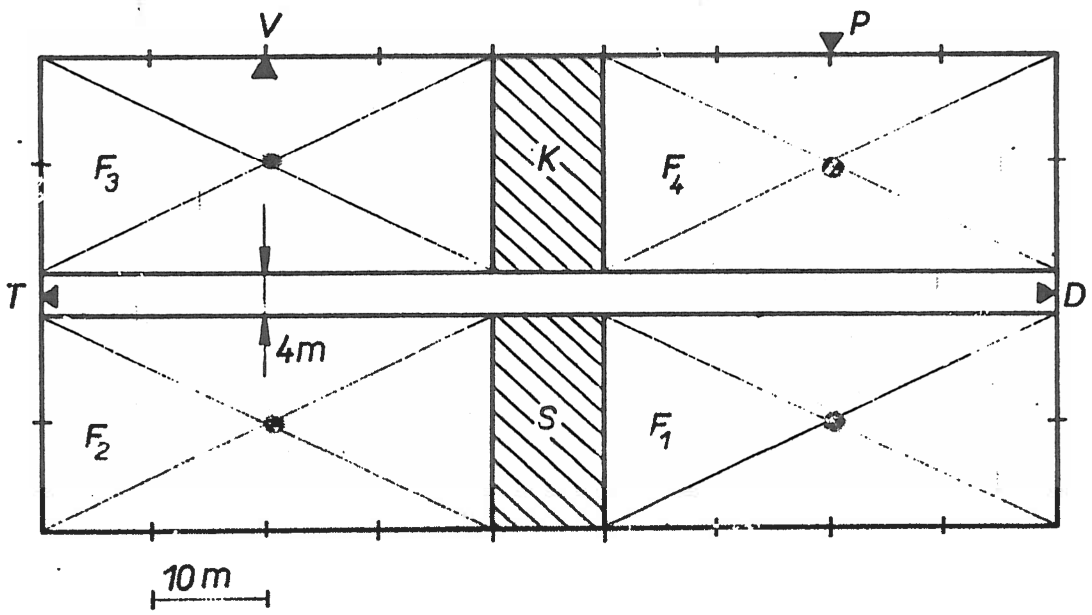
4) Vyhledání minim v jednotlivých řádcích matice M2 a jejich záznam do zvláštního sloupce
5) Odečtení všech těchto řádkových minim od všech prvků matice M2 a vnesení výsledků do matice M3 - (2.redukce)
6) Opakování 3.kroku (přezkoušení jednoznačnosti)
7) Vyhledání nejmenšího prvku matice M3,kterým nejde žádná úsečka
8) Odečtení tohoto prvku od všech prvků nepřekrytých úsečkami a přičtení ke všem prvkům,které leží v průsečíku dvou úseček. Výsledkem je matice M4-(zvláštní redukce-lze opakovat-optimum)
9) Opakování kroku 3)

Krok 7),8),9) lze opakovat tak dlouho,dokud nenajdeme optimum, které je vyznačeno [0].

v (m)

	P	D	T	V	F_1	F_2	F_3	F_4
P					34	84	84	10
D					32	82	82	32
T					82	32	32	82
V					84	34	10	84
A_1	2	0	0,5	1,5	235			
A_2	3	0	0,8	2,2				
A_3	1	0	0,2	0,8				
A_4	2	1	0,5	0,5				

y (t/den) q (t.m/den)

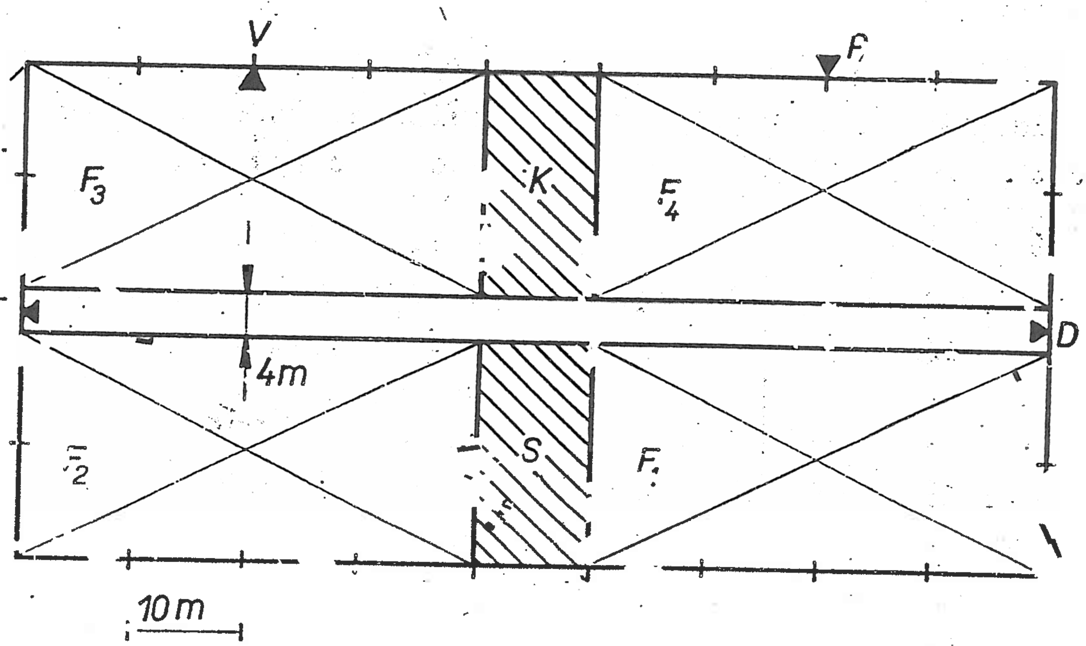


$\mathcal{V}$ (m)

	P	D	T	V	F_1	F_2	F_3	F_4
P					34	84	84	10
D					32	82	82	32
T					32	32	32	82
V					84	34	10	84
A_1	2	0	0,5	1,5	235	235	199	187
A_2	3	0	0,8	2,2	352,4	352,4	299,6	280,4
A_3	1	0	0,2	0,8	117,6	117,6	98,4	93,6
A_4	2	1	0,5	0,5	183	233	271	135

$\mathcal{Y}$ (t/den) q (t.m/den)

Obr. 86



M1	F_1	F_2	F_3	F_4
A_1	235	235	199	187
A_2	352,4	352,4	299,6	280,4
A_3	117,6	117,6	98,4	93,6
A_4	183	283	271	135
	117,6	117,6	98,4	93,6

M2	F_1	F_2	F_3	F_4	
A_1	117,4	117,4	100,6	93,4	✓ 93,4
A_2	234,8	234,8	201,2	186,8	✓186,8
A_3	$\boxed{0}$	$\cancel{0}$	$\cancel{0}$	$\cancel{0}$	0
A_4	65,4	165,4	172,6	41,4	✓ 41,4

M3	F_1	F_2	F_3	F_4	
A_1	24	24	7,2	$\boxed{0}$	✓
A_2	48	48	14,4	$\cancel{0}$	✓
A_3	$\boxed{0}$	$\cancel{0}$	$\cancel{0}$	$\cancel{0}$	
A_4	24	124	131,2	$\cancel{0}$	✓
				✓	

Min. 7,2

M4	F_1	F_2	F_3	F_4	
A_1	~~16,8~~	~~16,8~~	$\boxed{0}$	$\cancel{0}$	
A_2	40,8	40,8	7,2	$\boxed{0}$	
A_3	$\boxed{0}$	$\cancel{0}$	$\cancel{0}$	7,2	
A_4	16,8	116,[illegible]	124	$\cancel{0}$	✓

Min. 7,2

M5	F_1	F_2	F_3	F_4	
A_1	16,8	16,8	$\boxed{0}$	7,2	✓
A_2	33,6	33,6	$\cancel{0}$	$\cancel{0}$	✓
A_3	$\boxed{0}$	$\cancel{0}$	$\cancel{0}$	14,4	
A_4	8,5	109,6	116,8	$\boxed{0}$	✓
			✓	✓	

Min. 9,6

M6	F_1	F_2	F_3	F_4
A_1	~~7,2~~	~~7,2~~	$\boxed{0}$	~~7,2~~
A_2	~~24~~	~~24~~	$\cancel{0}$	$\boxed{0}$
A_3	$\cancel{0}$	$\boxed{0}$	~~9,5~~	~~24~~
A_4	$\boxed{0}$	~~100~~	~~116,~~	$\cancel{0}$

Optimální umístění :

A_1	A_2	A_3	A_4
F_3	F_4	F_2	F_1

C_{min} = 780 t.m/den

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lektor : Jan Frinta

Téma : **Algoritmus pro trojúhelníkový modifikovaný postup.**

V zadané matici intenzity {I} najdeme dvě výrobní zařízení (VZ) s nejvyší vzájemnou kooperací (vyjádřeno největší hodnotou) a označíme v matici.

Doprostřed trojúhelníkové sítě umístíme tato dvě VZ .Toto umístění realizujeme na dva libovolné,ale sousedící průsečíky trojúhelníkové sítě.

Je-li více maxim dáme přednost těm strojům,které mají více spojení s ostatními zařízeními dané výrobní jednotky. Existuje-li více stejných prostorových spojení, následuje libovolný výběr varianty.

V následujícím kroku vypočítáme sumární (Σ) intenzitu toku materiálu, která vyplývá z prostorového spojení mezi dosud každým neumístěným výrobním zařízením a všemi již umístěnými výrobními zařízeními.

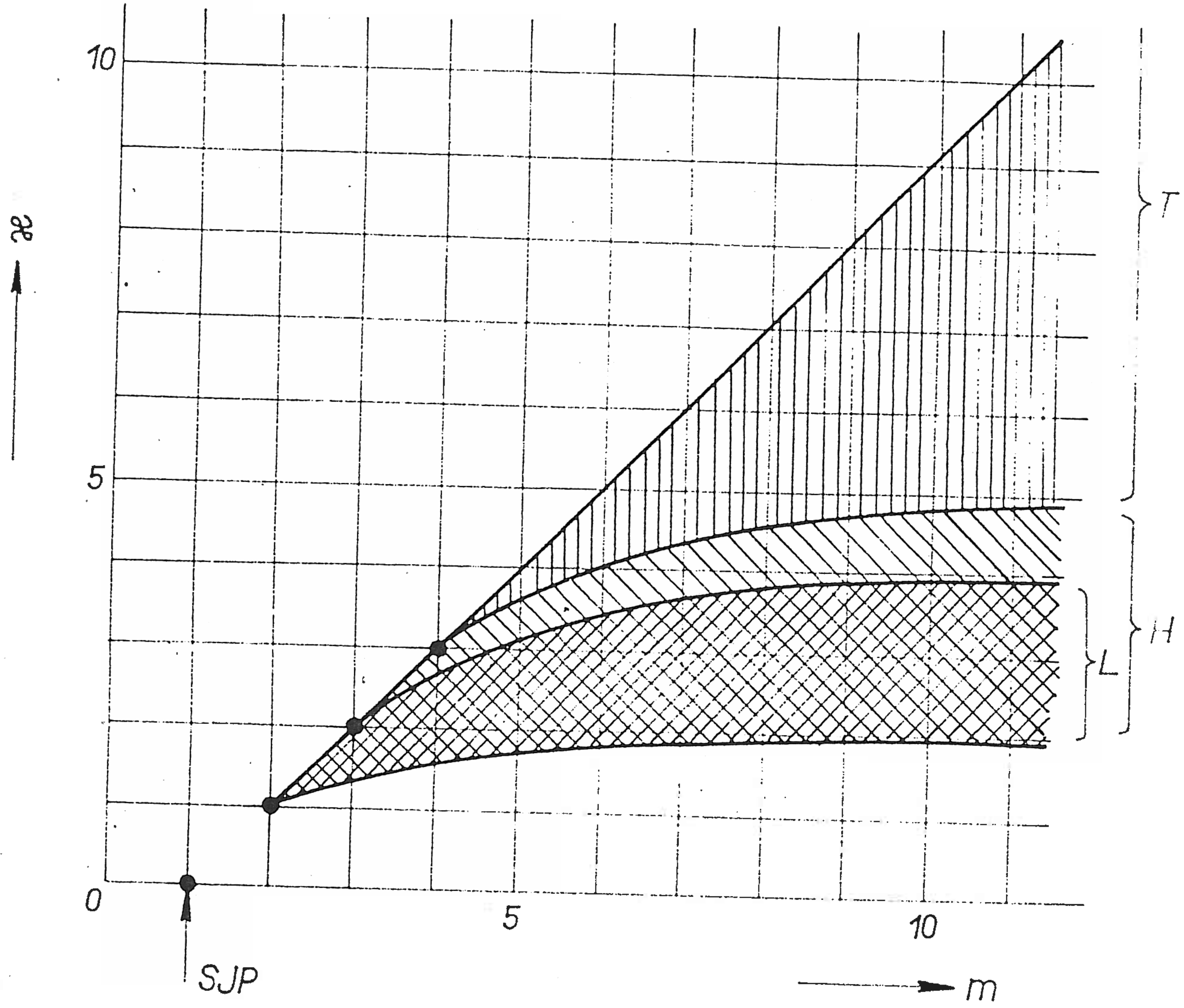
Jako další z vypočítaných intenzit toku materiálu vyberu takovou a umisťovat budu , kde sumární (Σ) intenzita bude maximální.

Aplikace toho aproximativního postupu se doporučuje pro získání kvalitního počátečního umístění např. u heuristické metody,ale doporučuje se zvlášť pro hnízdovou strukturu.

Diagram kapa – m lze využít pro předpověď nejhospodárnějšího typu prostorových struktur tak, že podle polohy bodu kapa- m v souřadnicích můžeme určit hospodárnou strukturu. V překrytých částech diagramu musíme použít formální (matice) model nebo analogový model (okýnka a šipky).

Literatura-grafické podklady jsou součástí podpory pro studenty z přednášek autora.

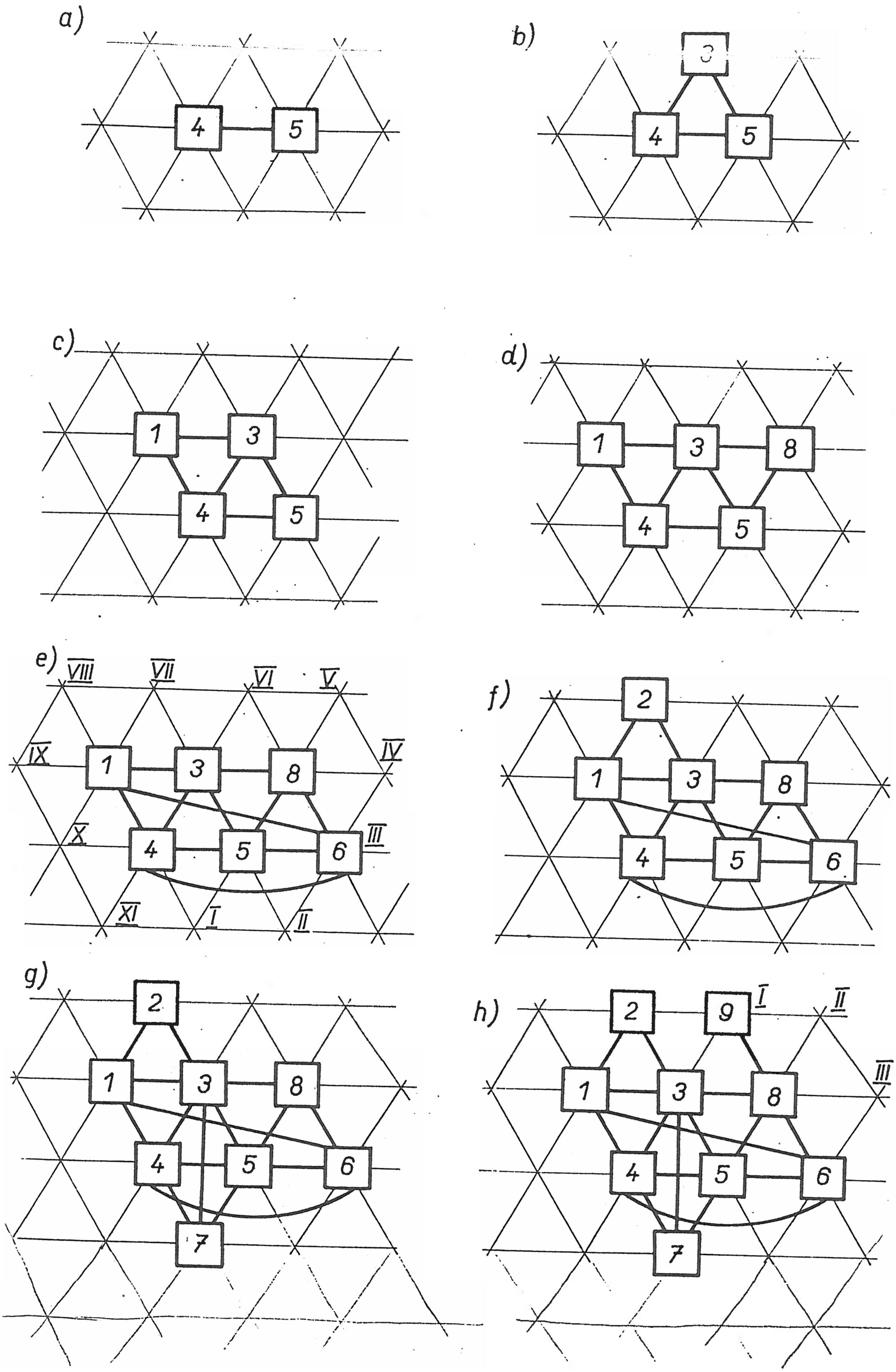
Projekt EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního vzdělávacího systému "Výukový podnik"
Registrační číslo: CZ.1.07/2.2.00/15.0089 Interní číslo TUL: 1689
projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR
Společný projekt Technické univerzity v Liberci a jejích partnerů – Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.
VARNSDORF TOS PRECIOSA



10
5
0
ϰ
SJP
m
T
H
L

y

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0 90	0 170	0 140	0 0	0 10	0 0	0 0	0 0
2	90	0	0 90	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
3	170	90	0	0 180	0 100	0 0	0 40	0 50	0 0
4	140	0	$\boxed{180}$	0	0 210	0 10	0 30	0 0	0 0
5	0	0	100	$\boxed{210}$	0	0 90	0 80	0 180	0 0
6	10	0	0	10	90	0	0 0	0 110	0 0
7	0	0	40	30	80	0	0	0 0	0 0
8	0	0	50	0	180	110	0	0	0 40
9	0	0	0	0	0	0	0	40	0
4	140	0	180			10	30	0	0
5	0	0	100			90	80	180	0
Σ	140	0	$\boxed{280}$			100	110	180	0
3	170	90				0	40	50	0
Σ	$\boxed{310}$	90				100	150	230	0
1		90				10	0	0	0
Σ		180				110	150	$\boxed{230}$	0
8		0				110	0		40
Σ		180				$\boxed{220}$	150		40
6		0					0		0
Σ		$\boxed{180}$					150		40
2							0		0
Σ							$\boxed{150}$		40
7									0
Σ									$\boxed{40}$


a)
4
5
b)
3
4
5
c)
1
3
4
5
d)
1
3
8
4
5
e)
VIII
VII
VI
V
IX
IV
1
3
8
X
III
4
5
6
XI
I
II
f)
2
1
3
8
4
5
6
g)
2
1
3
8
4
5
6
7
h)
2
9
I
II
III
1
3
8
4
5
6
7