



Škoda Auto Vysoká škola

Model pro přiřazování výrobních zakázek montážním pracovníkům

KES - kabelové a elektrické systémy, spol. s r.o.

prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.

doc. Ing. Pavel Wicher

Základní informace o projektu



Škoda Auto Vysoká škola

- Cílem projektu bylo navrhnout nástroj pro podporu přiřazování výrobních zakázek (kabelových svazků) montážním pracovním za účelem zvýšení efektivity a kvality montážních operací.
- Řešitelský tým: prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D., doc. Ing. Pavel Wicher, Ph.D.
- Zadavatel:
 - KES - kabelové a elektrické systémy, spol. s r.o.
 - Výroba kabelových svazků pro automobilový a elektrotechnický průmysl
 - Výrobní a skladovací haly cca 10 000 m² a 1 000+ zaměstnanců
 - Tržby cca 1 750 mil. Kč
- Realizované aktivity:
 - Návrh základní logiky modelu
 - Výběr svazků pro verifikaci modelu
 - Stanovení parametrů a doporučení práce s modelem
 - Základní model pro určení vhodnosti montážní pracovníce pro konkrétní svazek
 - Doplňkový model pro určení vhodnosti svazku pro konkrétní montážní pracovníci
 - Návrh integrovaného výstupu obou modelů v podobě matice kompetencí



Návrh základní logiky modelu



Škoda Auto Vysoká škola

- Základní výpočet je založen na modelu vícekriteriálního hodnocení vhodnosti montážní pracovníce pro konkrétní svazek
- Logika modelu respektuje dvě kritéria:
 - Čas montážní pracovníce strávený na výrobě svazku v předchozím období (zkušenost montážní pracovníce při výrobě svazku)
 - Efektivita montážní pracovníce při výrobě svazku
- Pro výpočet byla použita metoda WSM (celkový vážený součet)
- Cílem je získat pořadí vhodnosti montážní pracovníce pro konkrétní svazek, včetně možnosti relativního posouzení vhodnosti

Výběr svazků pro verifikaci modelu



Škoda Auto Vysoká škola

- Pro verifikaci modelu bylo nutné zvolit vhodné reprezentanty
- Jako kritéria výběru byly zvoleny:
 - Počet montážních pracovníků montujících svazek
 - Složitost svazku vyjádřená normou
 - Celkový čas strávený na montáži svazku

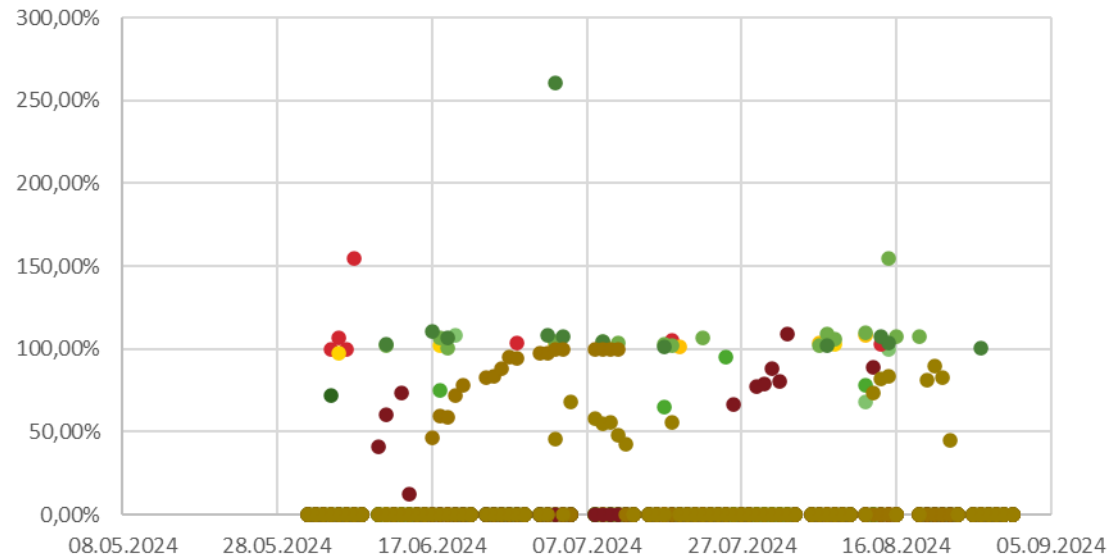
Svazky	Počet lidí	Norma (s)	Celkové hodiny (h)
A	23	400	1 108
B	23	396	1 080
C	28	104	820
D	17	10	725
E	20	310	643
F	11	30	558
G	24	159	534
H	26	35	508
I	26	159	498
J	15	10	478
K	20	x	465
L	6	178	457
M	81	3600	438
N	26	x	431
O	29	195	381
P	21	11	372
Q	12	165	365
T	16	43	355
U	20	43	333
V	27	404	332
W	8	164	314
X	27	x	312
Y	8	46	300
Z	16	36	293

Parametry a doporučení práce s modelem



Škoda Auto Vysoká škola

- Pro model byly analyzovány následující parametry:
 - Období, v rámci kterého budou stanovovány hodnoty uvažovaných kritérií (vstupní hodnoty modelu)
 - Vývoj důležitosti těchto hodnot v čase (zejména zkušenost se v čase vyvíjí)
 - Významnost kritérií



Základní model



Škoda Auto Vysoká škola

- Ukazuje vhodnost montážních pracovníků pro montáž konkrétního svazku

váha		normované na max			0,90	
20	80	67,103	1,182		normované	pořadí
součet vážených hodin	průměrná efektivita	součet vážených hodin	průměrná efektivita	výsledek	výsledek	výsledek
9,536	92,1%	0,142	0,780	0,652	72,58	7
10,651	78,5%	0,159	0,664	0,563	62,67	10
10,152	110,4%	0,151	0,934	0,778	86,56	3
10,558	104,0%	0,157	0,880	0,735	81,84	4
7,716	100,9%	0,115	0,854	0,706	78,58	6
40,191	108,1%	0,599	0,915	0,852	94,79	2
33,038	118,2%	0,492	1,000	0,898	100,00	1
0,025	72,0%	0,000	0,609	0,487	54,25	11
34,301	70,6%	0,511	0,598	0,580	64,60	9
43,058	86,3%	0,642	0,730	0,712	79,28	5
67,103	64,5%	1,000	0,546	0,637	70,88	8

Doplňkový model



Škoda Auto Vysoká škola

- Ukazuje vhodnost svazků pro montáž konkrétní montážní pracovnící

váha		normované na max			0,97	
20	80	81,787	1,068		normované	pořadí
součet vážených hodin	průměrná efektivita	součet váže	průměrná efektivit	výsledek	výsledek	výsledek
11,566	52,7%	0,141	0,493	0,423	43,39	8
19,250	105,0%	0,235	0,984	0,834	85,54	4
1,306	106,8%	0,016	1,000	0,803	82,38	6
20,735	102,9%	0,254	0,964	0,822	84,26	5
0,778	100,0%	0,010	0,936	0,751	77,03	7
47,931	103,9%	0,586	0,972	0,895	91,81	2
31,735	105,2%	0,388	0,985	0,866	88,79	3
81,787	103,5%	1,000	0,969	0,975	100,00	1

Matice kompetencí



Škoda Auto Vysoká škola

- Integrací výsledků obou modelů vzniká matice kompetencí, která představuje efektivní nástroj pro podporu rozhodování při přiřazování montážních pracovníků k montáži kabelových svazků

komplexní pohled		Svazek									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Pracovnice	P1	x	1	x	x	x	2	x	x	x	x
	P2	x	1,5	1,5	x	x	3	x	x	3,5	x
	P3	x	2,5	3	x	x	4	x	x	1,5	x
	P4	x	x	1,5	3,5	4	5	x	x	1,5	x
	P5	5,5	x	4	x	4	x	x	x	3,5	2,5
	P6	5	x	x	3,5	3	x	x	1	5	2,5
	P7	4,5	x	x	x	1	x	1,5	3	x	3
	P8	1,5	x	5,5	4,5	3,5	1	6	3	x	2
	P9	2	x	x	x	x	x	2	x	x	x
	P10	3	x	x	1	x	x	2	x	x	x



Škoda Auto Vysoká škola

Děkuji za pozornost

prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D., doc. Ing. Pavel Wicher, Ph.D.

Katedra řízení výroby, logistiky a kvality

radim.lenort@savs.cz, pavel.wicher@savs.cz

www.savs.cz