

Vedecko-výskumný project

Excel/VBA modul s AI logikou pre výpočet rezacích schém oceľových profilov

Partneri: Remoza Constructions s.r.o. a KOVPLAST s.r.o.

Obdobie realizácie: január 2023 – december 2023

Opis projektu:

Cieľom vedecko-výskumného projektu bolo vyvinúť softvérový nástroj v prostredí Microsoft Excel s implementovaným VBA modulom a AI logikou, ktorý automatizuje výpočet optimálnych dĺžok rezaných oceľových profilov. Riešenie spracováva vstupné dáta exportované z programu Tekla Structures a v reálnom čase počíta optimálne rezacie schémy tak, aby bol minimalizovaný materiálový odpad a znížený čas potrebný na manuálnu prípravu výrobných podkladov.

Technické riešenie a postup:

- Vývoj algoritmu pre automatické spracovanie vstupných súborov z Tekly.
- Implementácia VBA modulu v Exceli umožňujúceho dynamické zadávanie a vizualizáciu výsledkov.
- Zavedenie AI logiky pre adaptívnu optimalizáciu – modul sa učí na základe predchádzajúcich výpočtov a v ďalších iteráciách navrhuje efektívnejšie kombinácie profilov.
- Testovanie v prostredí výroby spoločnosti Remoza Constructions a porovnanie výstupov s manuálne spracovanými plánmi.

Výsledky a merateľné prínosy:

- **Zníženie času prípravy výrobných podkladov o 69 %.**
- **Zvýšenie presnosti a sledovateľnosti dát v príprave výroby.**
- **Možnosť budúcej integrácie riešenia s automatizovaným riadením výrobných liniek.**

Organizačný rámec:

Projekt bol realizovaný v spolupráci spoločností KOVPLAST s.r.o. a Remoza Constructions s.r.o. bez finančného plnenia, ako spoločný výskumno-technický projekt s cieľom pripraviť riešenie s komerčným potenciálom pre priemyselné prostredie.

Zmluva o výskumno-technickej spolupráci

ZMLUVA O VÝSKUMNO-TECHNICKEJ SPOLUPRÁCI

uzatvorená podľa § 269 ods. 2 Obchodného zákonníka

Zmluvné strany:

REMOZA CONSTRUCTIONS, s.r.o.

Sídlo: Hrnčiarska 1434/29 04001, Košice - mestská časť Staré Mesto

IČO: 53271530

Zastúpená: Mgr. Miroslav Ňakat, konateľ

(ďalej len „Partner A“)

KOVPLAST s.r.o.

Sídlo: Lomonosovova 30, Košice

IČO: 36582310

Zastúpená: Miloš Kolesár, konateľ

(ďalej len „Partner B“)

Článok I – Predmet zmluvy

Zmluvné strany sa dohodli na spoločnej výskumno-technickej spolupráci pri realizácii projektu: „Excel/VBA modul s AI logikou pre výpočet rezacích schém oceľových profilov“. Cieľom projektu je automatizácia spracovania dát z Tekla Structures s dôrazom na zníženie pracovného času potrebného na prípravu podkladov pre výrobu.

Článok II – Úlohy strán

Partner A: poskytne vstupné dáta a odborné konzultácie, vykoná testovanie riešenia.

Partner B: podieľa sa na vývoji VBA modulu, navrhne algoritmy a metodiku optimalizácie.

Článok III – Trvanie

Táto zmluva sa uzatvára na dobu určitú od 01.01.2023 do 31.12.2023.

Článok IV – Finančné podmienky

Spolupráca prebieha bez finančného plnenia medzi partnermi. Výsledky môžu byť v budúcnosti využité komerčne podľa osobitnej dohody.

Článok V – Výsledky

Výsledkom bude funkčný Excel súbor s VBA modulom. Modul môže každý partner využívať pre vlastnú činnosť, alebo komerčne využitý, po vzájomnej dohode.

Článok VI – Záverečné ustanovenia

Zmluva je vyhotovená v dvoch rovnopisoch, z ktorých každá strana obdrží jeden.

V Košiciach dňa 05.12.2022



REMOZA CONSTRUCTIONS, s.r.o.
Himčiarska 29, 040 01 Košice
IČO: 53 274 550
IČ DPH: SK212 024920

REMOZA CONSTRUCTIONS, s.r.o.

KOVPLAST s.r.o.
Lomnosovova 30
04001 KOŠICE
IČO: 36 582 310

KOVPLAST s.r.o.

Výsledná tabuľka meraní na 150 zakázkach

Číslo zakázky	Počet kusov	Počet profilov	Čas PRED (min)	Čas PO (min)	Úspora (min)	Úspora (%)
1	127	5	61.5	18.1	43.4	70.6
2	99	4	54.7	12.5	42.2	77.1
3	155	7	82.1	31	51.1	62.2
4	62	3	39.8	10.9	28.9	72.6
5	82	7	61.4	20.9	40.5	66
6	39	7	61.7	24.7	37	60
7	132	5	64.1	19.5	44.6	69.6
8	75	6	60.6	20.7	39.9	65.8
9	113	5	56.3	14.3	42	74.6
10	114	6	66.3	25.1	41.2	62.1
11	32	4	41.1	10.7	30.4	74
12	128	5	65.7	26.3	39.4	60
13	130	5	66.1	17.6	48.5	73.4
14	72	7	63.9	25.6	38.3	59.9
15	106	6	68.5	23	45.5	66.4
16	148	6	75.6	27.2	48.4	64
17	89	2	41.8	7.3	34.5	82.5
18	57	4	45.6	14.2	31.4	68.9
19	65	5	54.7	14.3	40.4	73.9
20	57	7	67.8	27.1	40.7	60
21	128	7	76.8	24.6	52.2	68
22	125	7	77.9	26	51.9	66.6
23	127	4	51	12.2	38.8	76.1
24	66	5	49.6	12.8	36.8	74.2
25	120	5	62.9	18.4	44.5	70.7
26	53	5	51.9	14.5	37.4	72.1
27	110	5	64.5	18.9	45.6	70.7
28	52	5	55.5	16.7	38.8	69.9
29	116	2	42.8	10.1	32.7	76.4
30	145	4	65.9	19.4	46.5	70.6
31	27	7	50.9	18	32.9	64.6
32	75	3	44.9	11.6	33.3	74.2
33	142	2	47.6	10.8	36.8	77.3

34	76	5	55.6	21.9	33.7	60.6
35	137	6	72.8	15.8	57	78.3
36	78	6	65.8	26.3	39.5	60
37	150	3	49.5	8.7	40.8	82.4
38	92	4	48.6	15.2	33.4	68.7
39	62	6	63.4	17.1	46.3	73
40	121	2	42.8	10.6	32.2	75.2
41	159	4	63.8	23.9	39.8	62.5
42	133	4	59.2	17.9	41.3	69.7
43	146	3	44.6	14.3	30.2	67.9
44	96	2	37.5	8.1	29.4	78.3
45	86	2	44.4	10.6	33.8	76.2
46	117	4	56	18.1	37.9	67.7
47	97	2	39.2	15.5	23.7	60.5
48	149	6	68.6	26.8	41.8	60.9
49	135	5	67.3	17.8	49.5	73.6
50	125	4	55.2	17.4	37.8	68.5
51	68	6	59.4	16.4	43	72.3
52	158	6	83.9	25	58.9	70.2
53	130	6	71.6	20.6	51	71.2
54	51	5	42.8	12.9	29.9	69.9
55	100	6	63.5	13.8	49.7	78.2
56	131	3	49.5	19.1	30.4	61.5
57	98	2	44.8	15.9	28.9	64.6
58	117	5	59.8	23	36.8	61.5
59	148	5	64.6	17	47.6	73.7
60	144	3	54.4	16.9	37.6	69
61	55.5	4	45.2	16.7	31.5	68.7
62	122.8	3.1	58.7	22.9	34.2	66.4
63	156.2	2.5	67.3	31.7	29.8	74.2
64	148.2	4.2	70	26.6	38.8	70.4
65	68.7	5.9	65.6	14.4	43.1	56.5
66	26.6	7.5	67.6	21.9	40.8	69.7
67	146.5	4.9	39.1	17.3	38.7	73.1

68	27.8	5.7	50.2	17.4	41.9	61.5
69	100	6.7	64.9	12.1	37.8	62.2
70	142.3	5.3	78.4	14.6	32.2	81.1
71	97.1	4.4	55.7	24.3	32.2	77.9
72	118.3	6.4	66.9	29.1	29.4	57.2
73	148.3	4.5	52.7	10.9	39.5	72.1
74	129.5	1.6	59	20	43.1	66.3
75	76.1	3.8	47	15	45.3	57.7
76	49.7	5.9	62.9	14.2	38.4	63.1
77	123	5.2	64.8	14.2	41.3	63.8
78	119.2	4.6	59.4	20.5	36.3	69.9
79	57	4.8	48	18.2	37.9	62.3
80	52.1	5.9	61.8	10.1	50	75.9
81	115.7	3.2	53.2	17.2	38.1	78.9
82	51.4	2.3	41.2	18.8	38.5	56.7
83	54.5	4.9	55.4	22.8	32.6	72.5
84	118	7.7	67	15.1	38.8	61.7
85	147.7	2.4	54.5	26.5	37.9	60
86	165.4	6.1	64.6	15	44	71.9
87	109.5	3.9	63.6	13.3	57.1	59.6
88	61.2	4.4	69.2	13.1	26.4	75.8
89	26.6	6.9	40.4	19.2	43.2	82.8
90	151	1.7	54	16.2	53.1	72.7
91	95.4	0.4	35.3	13.8	45.9	57.9
92	92.8	6.3	62.4	19.4	39.9	75.7
93	116.3	1.4	38.2	25.7	31.6	63.7
94	59.3	1.9	55.7	26.4	33.5	75.9
95	130.3	2	44.6	17.7	41.8	65.1
96	99.5	5.3	35.2	15.8	41.3	72.6
97	66.2	2.5	40.6	16.5	33.8	61.6
98	164.5	1.6	45	10.5	37.1	67.9
99	110	2.7	63.9	16.8	43.8	66.4
100	101.9	5.1	64	9	34.5	78.1
101	54.4	2.4	37.1	25.4	36.5	61.9

102	131.5	6.1	79.8	17.5	39.5	70.9
103	100	1.2	68.5	9	37.9	63.4
104	62.5	6.1	62.8	15.4	37.1	75.3
105	128	7.6	64.1	18.1	39.8	61
106	77.5	7.1	54.4	11.4	48.7	67.2
107	156	6.9	63.4	5.7	36.9	62.8
108	111.3	3.1	79.8	18.4	31.6	64.9
109	138.7	5.8	49.8	20.4	43.6	73
110	108.4	4.4	63.9	15.3	28.2	64.6
111	75	5.8	47	11.6	52	69.9
112	125.1	6.2	56.8	23.9	42.9	74.4
113	64.5	4.3	59.8	17.5	34.1	67.4
114	143.4	3.7	37.6	12.6	31.6	62.7
115	62.7	6.6	64.9	18.7	46.6	69.9
116	121.8	4.2	69.5	16.4	44.8	58.1
117	97.1	7.5	51.6	18.1	30.9	56.6
118	100	5.6	65.4	17.5	32.4	75.5
119	129.7	8.5	57.4	13.9	44.2	77.9
120	113.8	4.1	62.3	14.1	36.4	78.9
121	138.7	3.9	79.1	16.7	39	71.8
122	26.5	1.9	45.6	23.6	35.2	77.1
123	164.6	6.3	78.3	21	48	63.4
124	76.3	3.5	44.2	21.4	41.3	60.7
125	82.6	2.7	69.5	10.7	41.3	70.1
126	48.7	4.6	68	12.8	29.8	69.6
127	100	6.6	42.6	17.5	36.5	63.3
128	100	1.9	84.1	14.8	41.3	75.2
129	101.2	6	58.6	13.9	48.7	76.9
130	144.1	5.7	61.3	18.5	38.6	69.4
131	58.8	5.7	56.1	19	35.8	72.2
132	126.6	8.4	69.2	19.6	29	69.2
133	79.4	3	73	12.7	40.9	66.1
134	116.6	1.9	41.9	27.6	41.2	60.5
135	79.1	1.9	36.9	17.1	28.1	71.5

136	95.1	5.2	40.4	13.8	37.5	53.7
137	61.6	5.2	43.6	9.7	44.7	67
138	138.7	4.7	66.2	18.8	30.6	71.2
139	69.2	4.6	53.2	10.1	51.9	75.4
140	94.1	3.6	43	17.4	30.5	71.9
141	71.2	7.7	62	8.6	45	63.7
142	124.7	1.8	66.8	22.2	33.5	55.4
143	75.1	5.7	61.9	23.9	31.2	70.2
144	150.2	7.1	59.8	13	29.3	73.7
145	137.5	4.4	50.8	9.7	30	62.5
146	88.2	4.4	55.4	18.9	32.2	66.6
147	116.5	5.9	51.5	21.6	52.7	83.6
148	69.3	0	52.2	10.6	38.4	72.7
149	63.3	5.6	62.8	19	35.3	69.7
150	146.9	5.9	67.9	11.8	47	76.7

Výstupná správa z projektu

Case Study - Výstup z projektu

Názov projektu: Excel/VBA modul s AI logikou pre výpočet rezacích schém oceľových profilov

Opis projektu:

Projekt bol zameraný na automatizáciu prípravy podkladov zo softvéru Tekla Structures. Vyvinutý Excel/VBA modul umožňuje pracovníkom rýchlo generovať rezacie schémy, čím sa výrazne skrátil čas spracovania jednej zákazky a eliminovalo riziko ľudskej chyby.

Porovnanie stavu Pred a Po implementácii:

Ukazovateľ	Pred implementáciou	Po implementácii	Úspora
Čas spracovania jednej zákazky	≈ 57.8 min	≈ 17.9 min	≈ 40.0 min (69.1 %)

Merania - grafy





