



FUNDACJA ZIEMIA I MY



projekt współfinansuje  
miasto stołeczne  
Warszawa

**Projekt**  
**„KOMPETENTNI WARSZAWIACY W SZKOLE PRZYSZŁOŚCI”**  
realizowany przez Fundację ZIEMIA I MY  
współfinansowany przez m.st. Warszawa.

**PARTNERZY PROJEKTU:**

**FESTO**



**MENNICA  
POLSKA**  
ISTNIEJE OD 1766 R.



**POLARIS**  
ENGINEERING



**POLARIS**  
ENGINEERING

# Optymalizacja ruchu pras - wytwarzanie profili

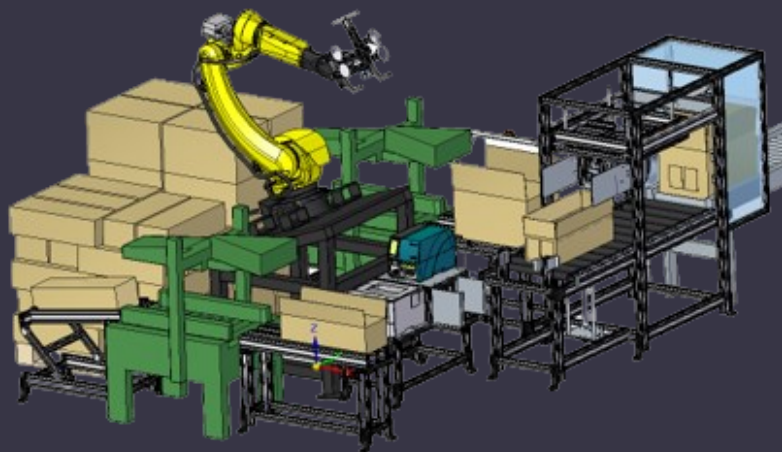
Prezentujący:  
Łukasz Gójski,  
Tomasz Witkowski,  
Michał Jaskulski.

# O firmie

Firma Polaris Engineering funkcjonuje na polskim rynku od blisko 30 lat. W 1993r. rozpoczęła działalność w branży przemysłowej, koncentrując się na wybranych obszarach technologii. Dzięki zaangażowaniu i wiedzy pracowników firma osiągnęła liczne sukcesy we wdrażaniu najnowszych technologii w przemyśle. Posiada wieloletnie doświadczenie w branży przemysłowej, skoncentrowane w obszarze wprowadzania oraz stosowania nowoczesnych technologii na liniach produkcyjnych, ze szczególnym naciskiem na automatyzację i robotyzację. Firma współpracuje ze światowymi producentami i dostawcami robotów przemysłowych oraz innych urządzeń służących poprawie i automatyzacji produkcji.



# Przykładowe realizacje



# Przedstawienie problemu



WISNIOWA  
ZSLI WPT



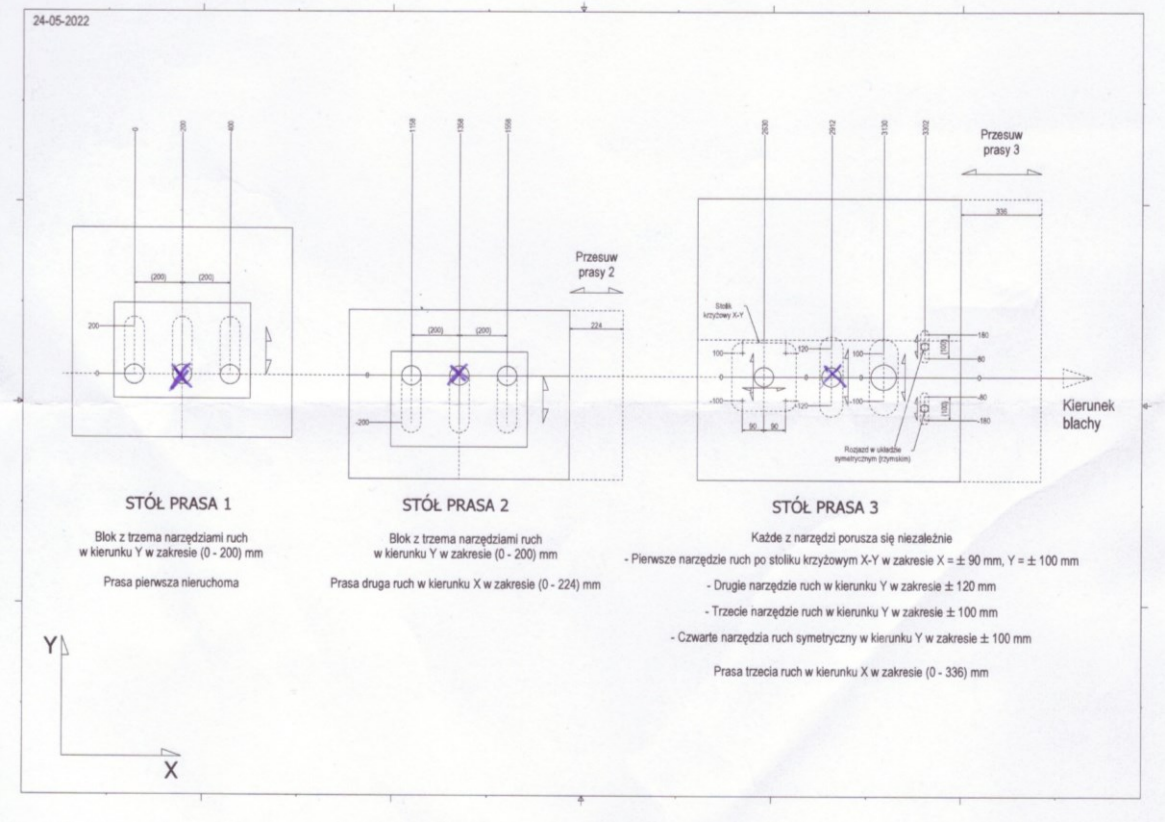
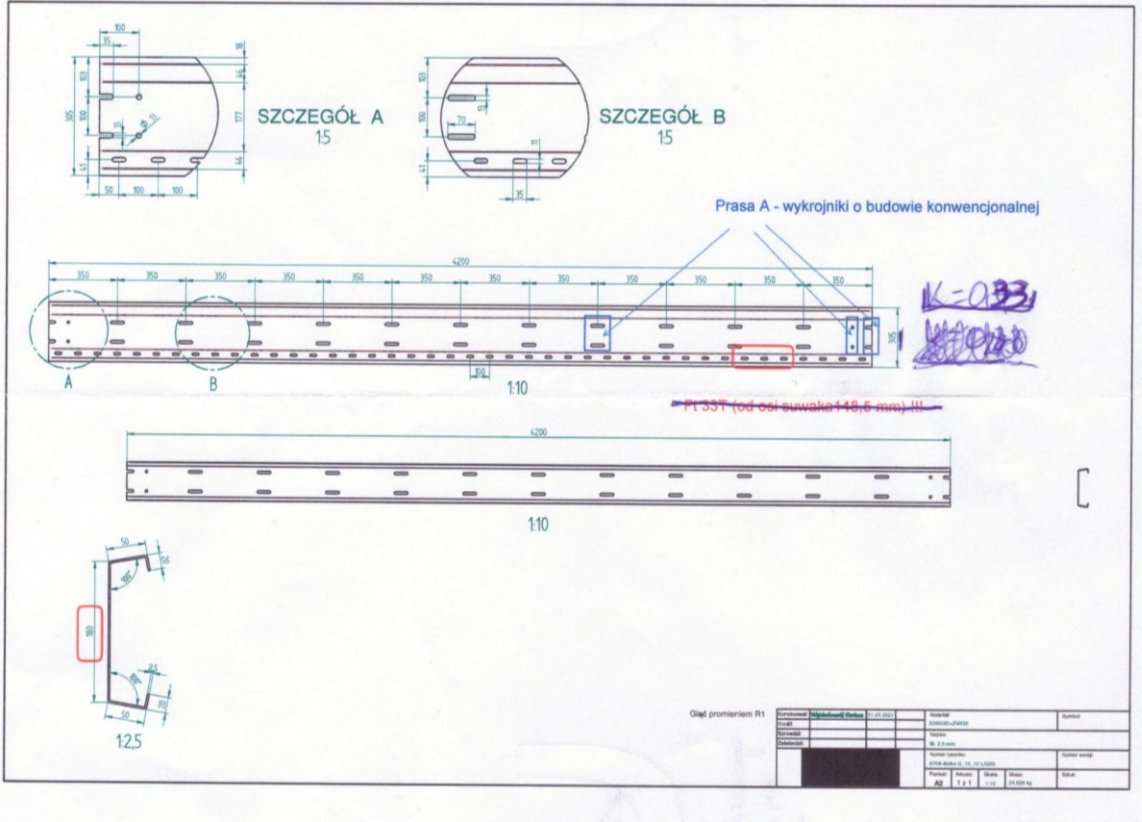
# Założenia produkcji kształtownika

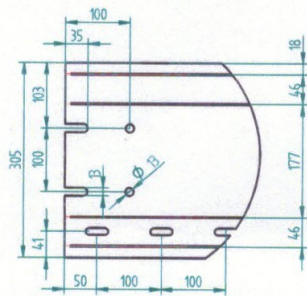
Prędkość blachy - 10m/min

Podanie blachy trwa 3 sekundy:

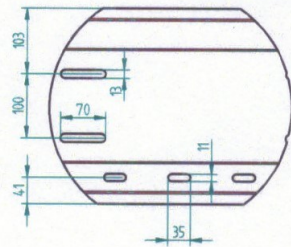
2 sekundy na wybicie otworu prasą (po sekundę na bicie i powrót narzędzia)

Przesunięcie narzędzia trwa 1 sekundę



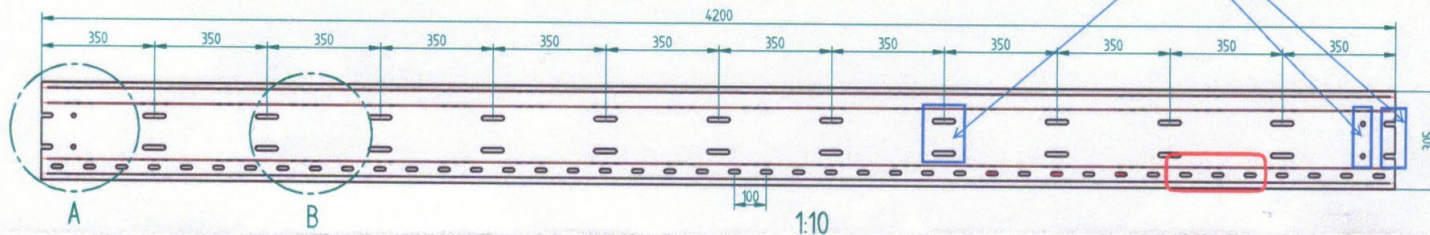


SZCZEGÓŁ A  
15



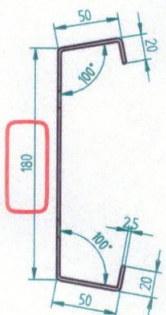
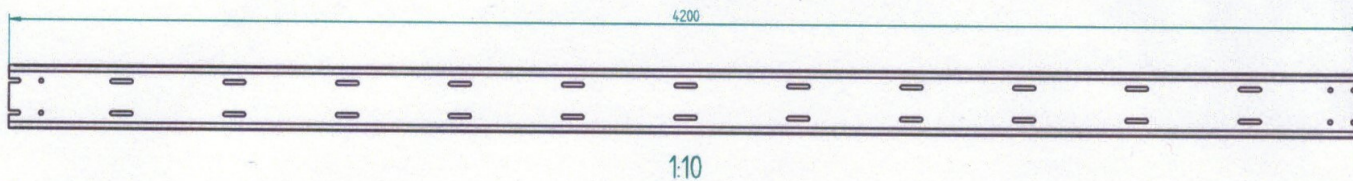
SZCZEGÓŁ B  
15

Prasa A - wykrojniki o budowie konwencjonalnej



*K=0.33*  
*[Handwritten signature]*

~~Fl 33T (od osi suwaka 148,5 mm) !!!~~

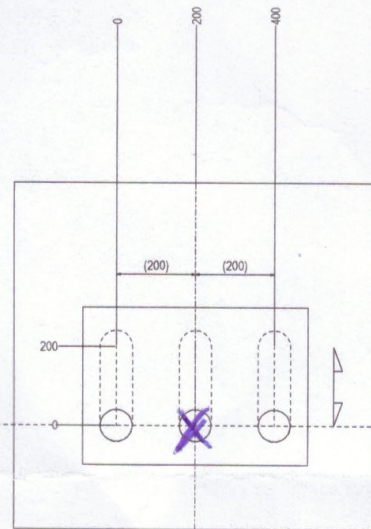


1:25

Giąć promieniem R1

Konstruował	<i>[Signature]</i>	31.03.2021	Materiał	S350GD+ZM430	Symbol
Kreślił			Nazwa	Bl. 2.5 mm	
Sprawdził			Numer rysunku:	6708-Baka G. 10. 10 L4200	Numer wersji:
Zatwierdził			Format	A2	1 z 1
			Skala	1:10	Masa
					24,626 kg
					Sztuk:

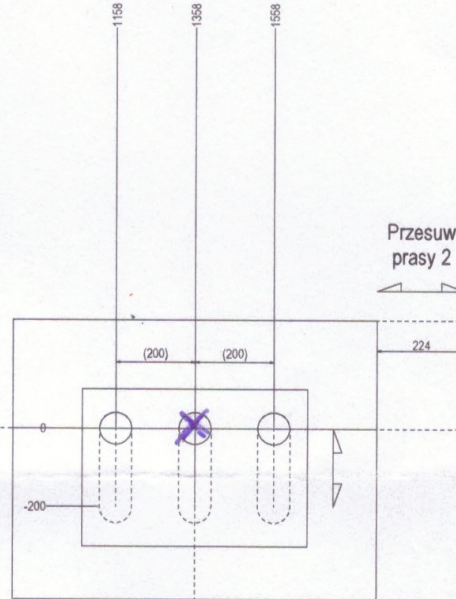




STÓŁ PRASA 1

Blok z trzema narzędziami ruch  
w kierunku Y w zakresie (0 - 200) mm

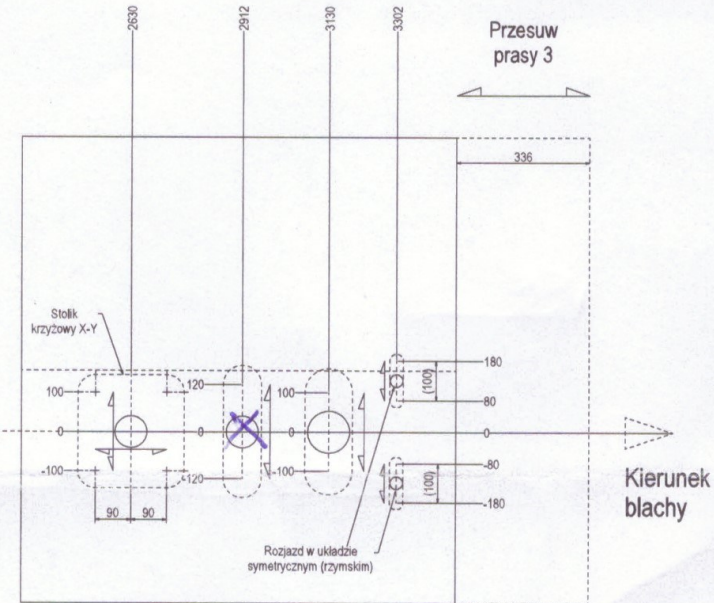
Prasa pierwsza nieruchoma



STÓŁ PRASA 2

Blok z trzema narzędziami ruch  
w kierunku Y w zakresie (0 - 200) mm

Prasa druga ruch w kierunku X w zakresie (0 - 224) mm



STÓŁ PRASA 3

Każde z narzędzi porusza się niezależnie

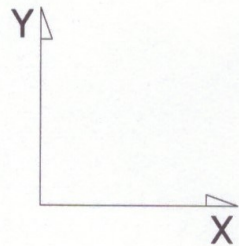
- Pierwsze narzędzie ruch po stoliku krzyżowym X-Y w zakresie  $X = \pm 90$  mm,  $Y = \pm 100$  mm

- Drugie narzędzie ruch w kierunku Y w zakresie  $\pm 120$  mm

- Trzecie narzędzie ruch w kierunku Y w zakresie  $\pm 100$  mm

- Czwarte narzędzia ruch symetryczny w kierunku Y w zakresie  $\pm 100$  mm

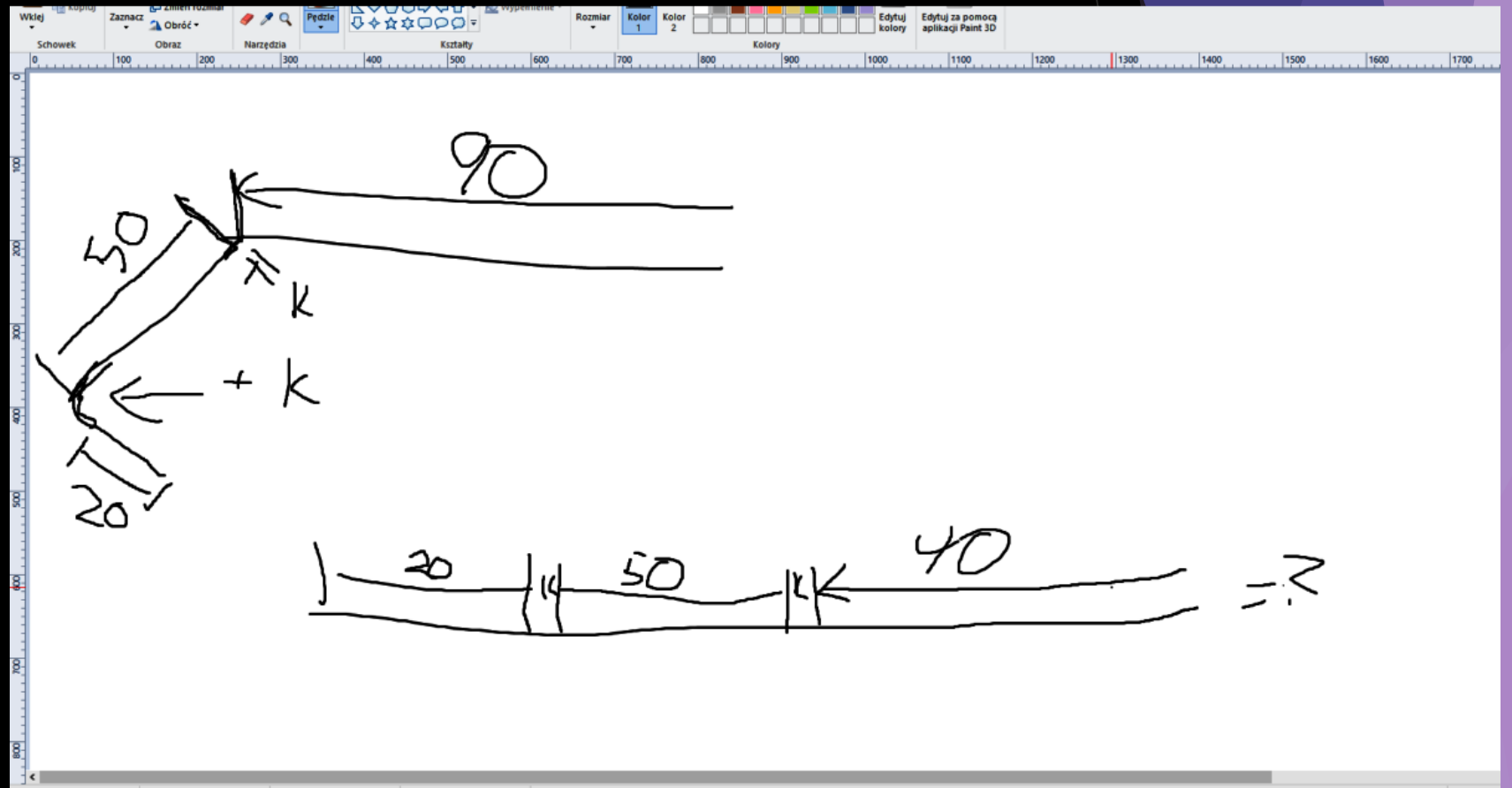
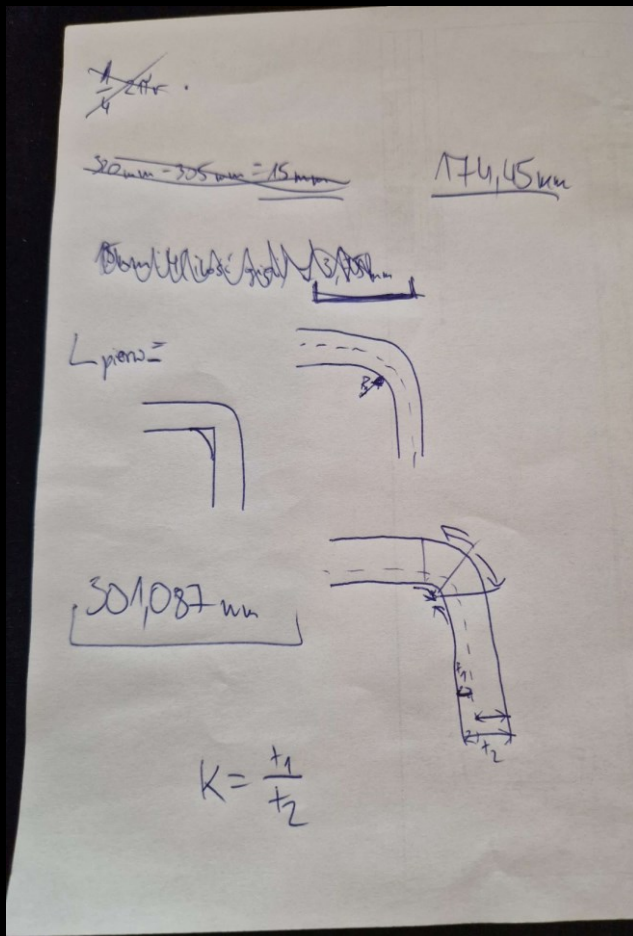
Prasa trzecia ruch w kierunku X w zakresie (0 - 336) mm





# Droga do rozwiązania

# Brudnopisy...



```
ożenia vmax 10 m/s czas akcji 1s nie ruszamy narzędzi pod
kacja_wydłużenia = 0
_ cyklu = 0.55
gosc_profilu = 4200
cna_dlugosc=0
is_calkowity=0
lne_lokalizacja = [100, 111.5]
dluzne_lokalizacja = [350, 50]
ale_koncowe_lokalizacja = [100, 50]
rodkowy_pionowy_lokalizacja = [0, 90]
offset pras / narzędzi
offset_3 = 20
offset_2 = 192
offset_T3_A = 50
#odleglosc pras w osi x od punktu x=0
#numeracja pras po kolei od lewej
T1_A = 0 #const
T1_B = 400 #const
T2_A = 1158 #>= + 224
T2_B = 1558 #>= + 224
T3_A = 2630 #- 90 +90 / +336
T3_B = 3130 #>= + 336
T3_CD = 3302 #>= +336
#podanie współrzędnych narzędzi
6 def pionowe_symetryczne(x,y):
7     x=T3_CD+offset_3
8     print("T3_CD [",x, y ,"]" )
9     print("T3_CD [", x, -y, "]")
30 def dolne_otwory(x,y):
31     x+=offset_3
32     y+=korekcja_wydłużenia
33     print("T3_B [", x, -y, "]")
34 def podluzne(x1,x2,y1):
35     x1+=offset_2
```

# Rozwiązanie - algorytm

```

1 #dane
2 #założenia vmax 10 m/s czas akcji 1s nie ruszamy narzędzi podczas pracy
3 korekcja_wydłużenia = 0
4 czas_cyklu = 0.55
5 dlugosc_profilu = 4200
6 obecna_dlugosc=0
7 czas_calkowity=0
8 dolne_lokalizacja = [100, 111.5]
9 podluzne_lokalizacja = [350, 50]
10 male_koncowe_lokalizacja = [100, 50]
11 srodkowy_pionowy_lokalizacja = [0, 90]
12 #offset pras / narzędzi
13 offset_3 = 20
14 offset_2 = 192
15 offset_T3_A = 50
16 #odleglosc pras w osi x od punktu x=0
17 #numeracja pras po kolei od lewej
18 T1_A = 0 #const
19 T1_B = 400 #const
20 T2_A = 1158 #>= + 224
21 T2_B = 1558 #>= + 224
22 T3_A = 2630 #- 90 +90 / +336
23 T3_B = 3130 #>= + 336
24 T3_CD = 3302 #>= +336
25 #podanie współrzędnych narzędzi
26 def pionowe_symetryczne(x,y):
27     x=T3_CD+offset_3
28     print("T3_CD [",x, y, "]")
29     print("T3_CD [", x, -y, "]")
30 def dolne_otwory(x,y):
31     x+=offset_3
32     y+=korekcja_wydłużenia
33     print("T3_B [", x, -y, "]")
34 def podluzne(x1,x2,y1):
35     x1+=offset_2
36     print("T2_B [", x1, y1, "]")
37     print("T1_A [", x2, -y1, "]")
38

```

```

39 male_koncowe(x1,x2,y1):
40     x2+=offset_2
41     print("T1_B [", x1, y1, "]")
42     print("T2_A [", x2, -y1, "]")
43 def srodkowy_pionowy(x):
44     x+=offset_T3_A
45     print("T3_A [", x, 0, "]")
46 #wywołanie współrzędnych
47 pionowe_symetryczne(srodkowy_pionowy_lokalizacja[0], srodkowy_pionowy_lokalizacja[1])
48 dolne_otwory(T3_B,dolne_lokalizacja[1])
49 podluzne(T2_B,T1_A, podluzne_lokalizacja[1])
50 male_koncowe(T1_B, T2_A,male_koncowe_lokalizacja[1])
51 srodkowy_pionowy(T3_A)
52 k=0
53 #proces wybijania otworów w profilu
54 while obecna_dlugosc<=dlugosc_profilu:
55     k=0
56     if obecna_dlugosc==3322:
57         print("pionowe_symetryczne, &T3_CD active")
58         k=1
59         if k==0:
60             czas_calkowity += czas_cyklu
61     if obecna_dlugosc== 2680:
62         print("środkowy_pionowy, T3_A active")
63         k=1
64         if k==0:
65             czas_calkowity += czas_cyklu
66     if obecna_dlugosc == 500 or obecna_dlugosc==300:
67         print("male_koncowe wycięte T1_B active")
68         k=1
69         if k==0:
70             czas_calkowity += czas_cyklu
71     if obecna_dlugosc == 1450 or obecna_dlugosc == 1650 :
72         print("male_koncowe wycięte T2_A active")
73         k=1
74         if k==0:
75             czas_calkowity += czas_cyklu
76
77     if obecna_dlugosc%podluzne_lokalizacja[0]==0:
78         print("podluzne symetryczne wycięte T2_B&T1_A active")
79         if k==0:
80             czas_calkowity += czas_cyklu
81         k=1
82     if (obecna_dlugosc-50)%100==0:
83         if k==0:
84             czas_calkowity += czas_cyklu
85         print("dolny otwor wycięty T3_B active")
86         k=1
87
88     if k!=0:
89         print("/// taśma ma pozycję ///",obecna_dlugosc)
90         print(" ")
91     obecna_dlugosc += 1
92 #prędkość jaką osiągnie
93 print("done")
94 print("vmax")
95 print((dlugosc_profilu/1000)/(czas_calkowity/60))
96 #wniosek - trzeba ruszyć narzędzie ponieważ inaczej nie pasuje i nie da się wykonać takiego profilu,
97 #nie da się osiągnąć wymaganej prędkości - możemy osiągnąć ok 1.5 m/s dla wymaganych założeń i przy przesuwaniu narzędzi w prasie podczas wycinania

```

dolny otwor wycięty T3\_B active  
/// taśma ma pozycję /// 3650

dolny otwor wycięty T3\_B active  
/// taśma ma pozycję /// 3750

podluzne symetryczne wycięte  
T2\_B&T1\_A active  
dolny otwor wycięty T3\_B active  
/// taśma ma pozycję /// 3850

dolny otwor wycięty T3\_B active  
/// taśma ma pozycję /// 3950

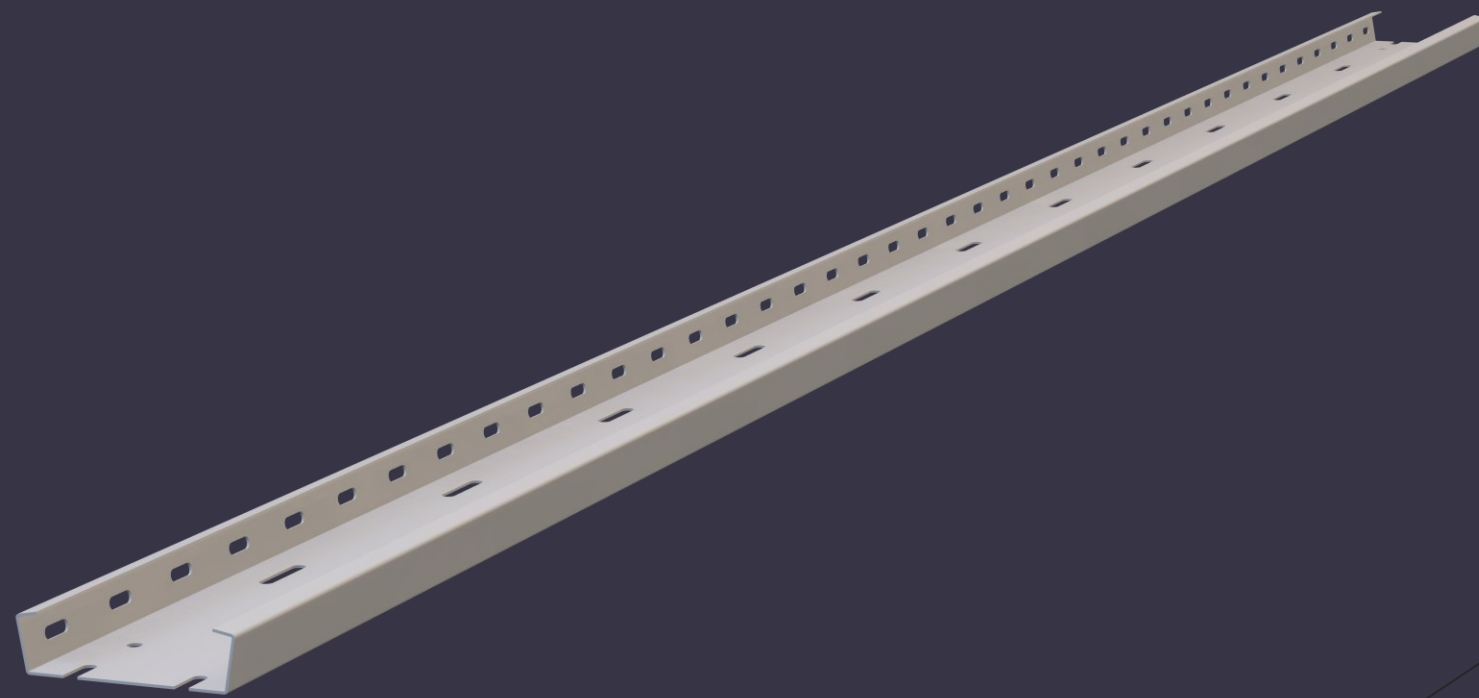
dolny otwor wycięty T3\_B active  
/// taśma ma pozycję /// 4050

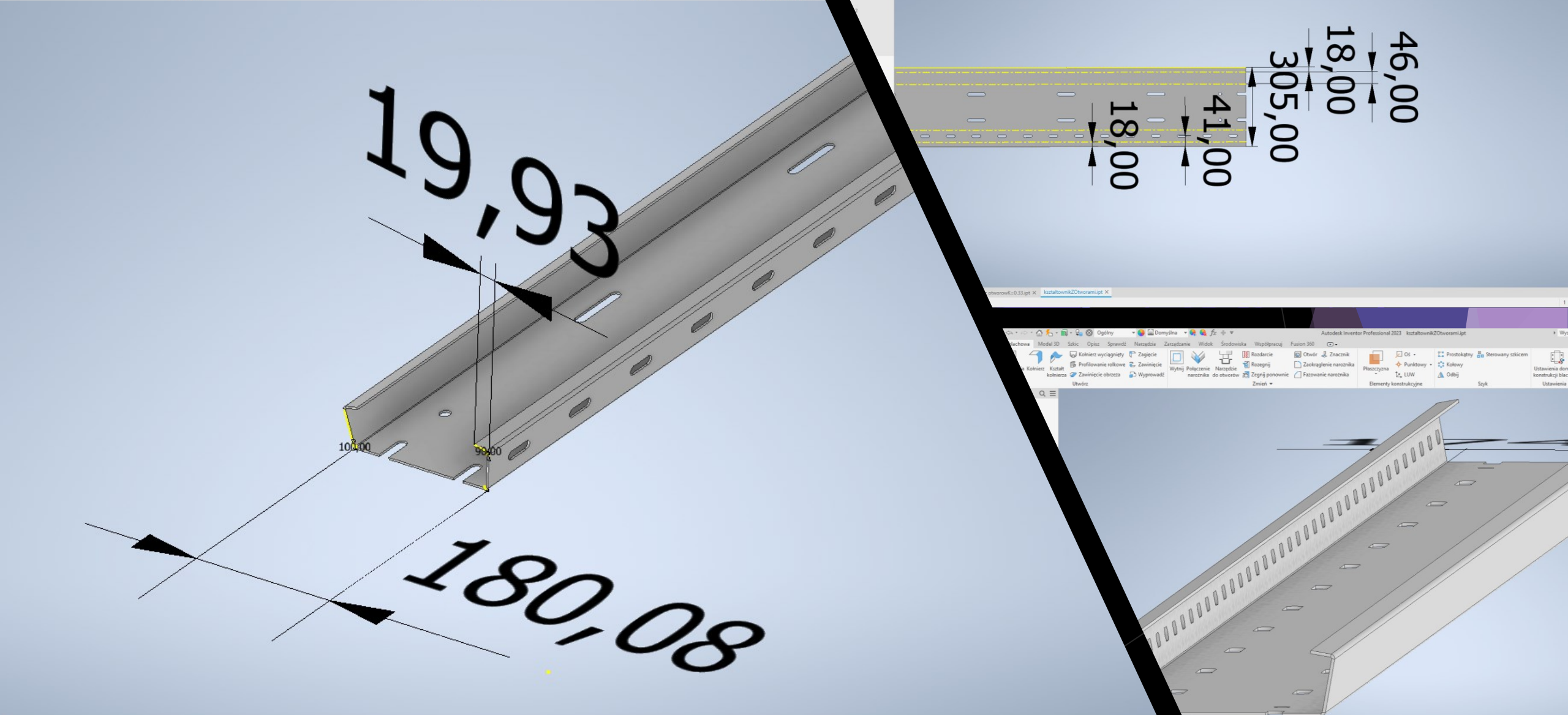
dolny otwor wycięty T3\_B active  
/// taśma ma pozycję /// 4150

podluzne symetryczne wycięte  
T2\_B&T1\_A active  
/// taśma ma pozycję /// 4200

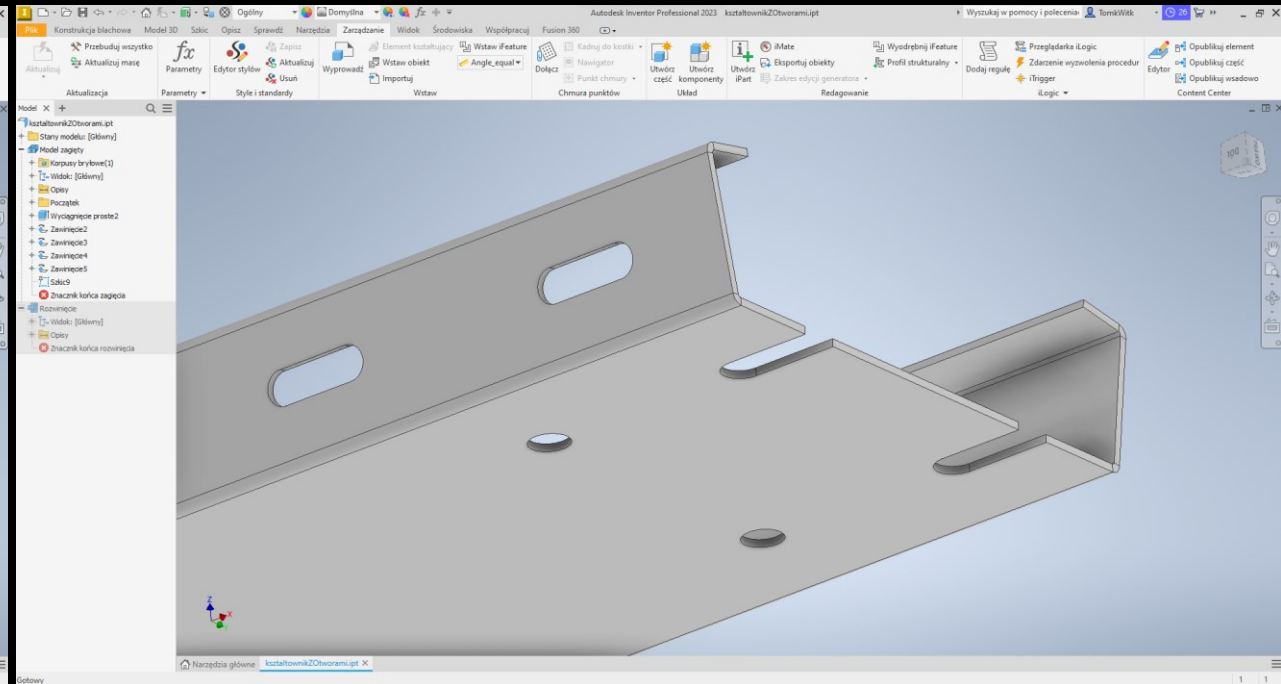
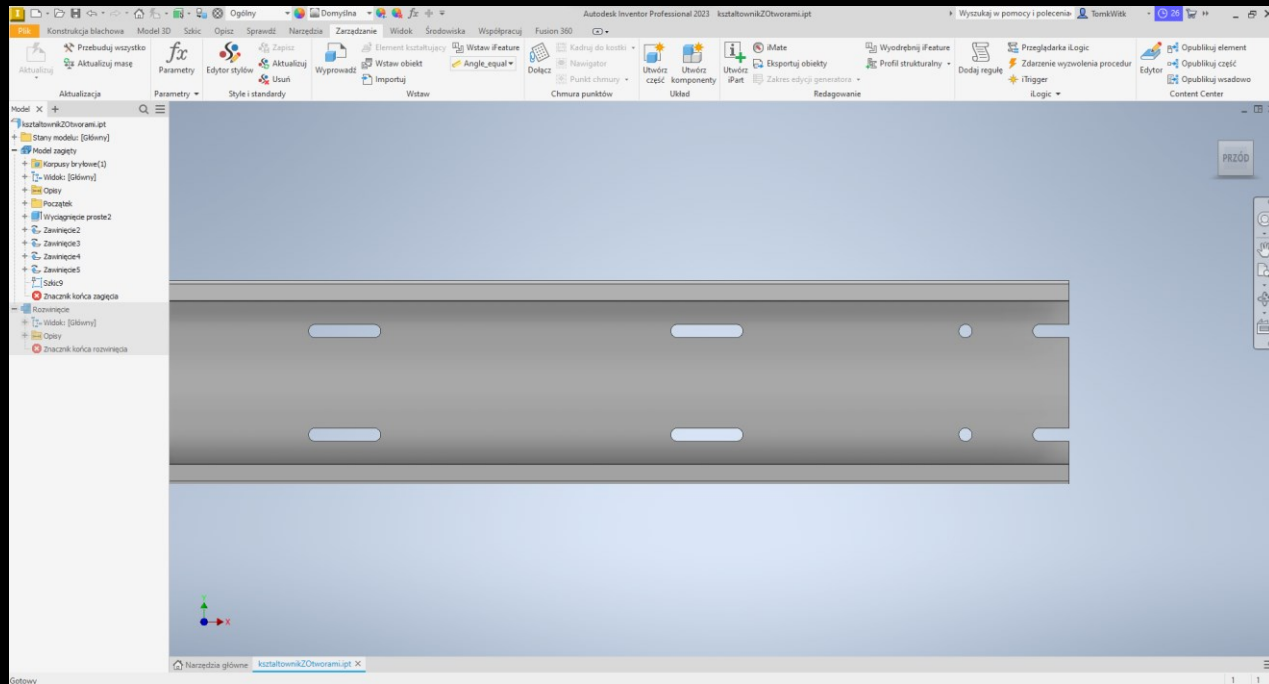
done  
vmax  
9.7485493230174

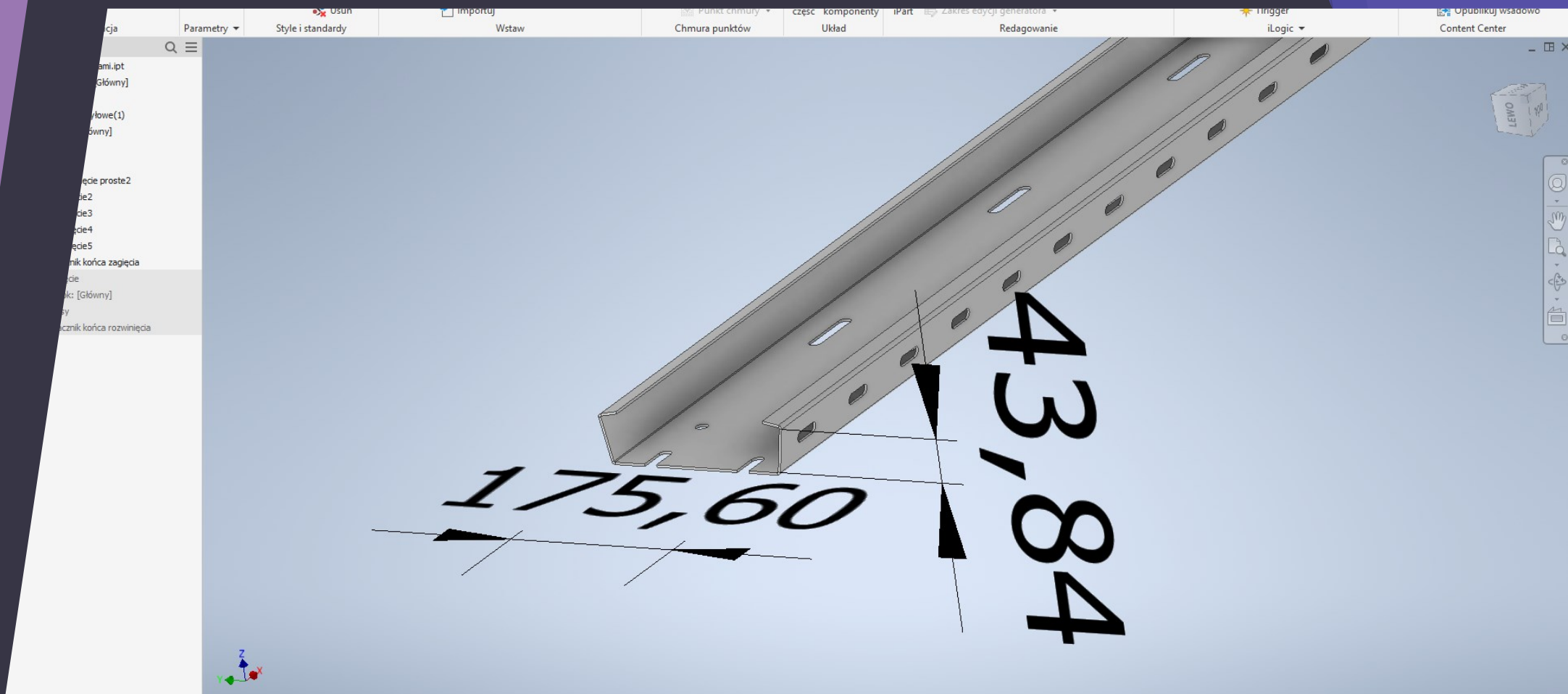
# Gotowy kształtownik





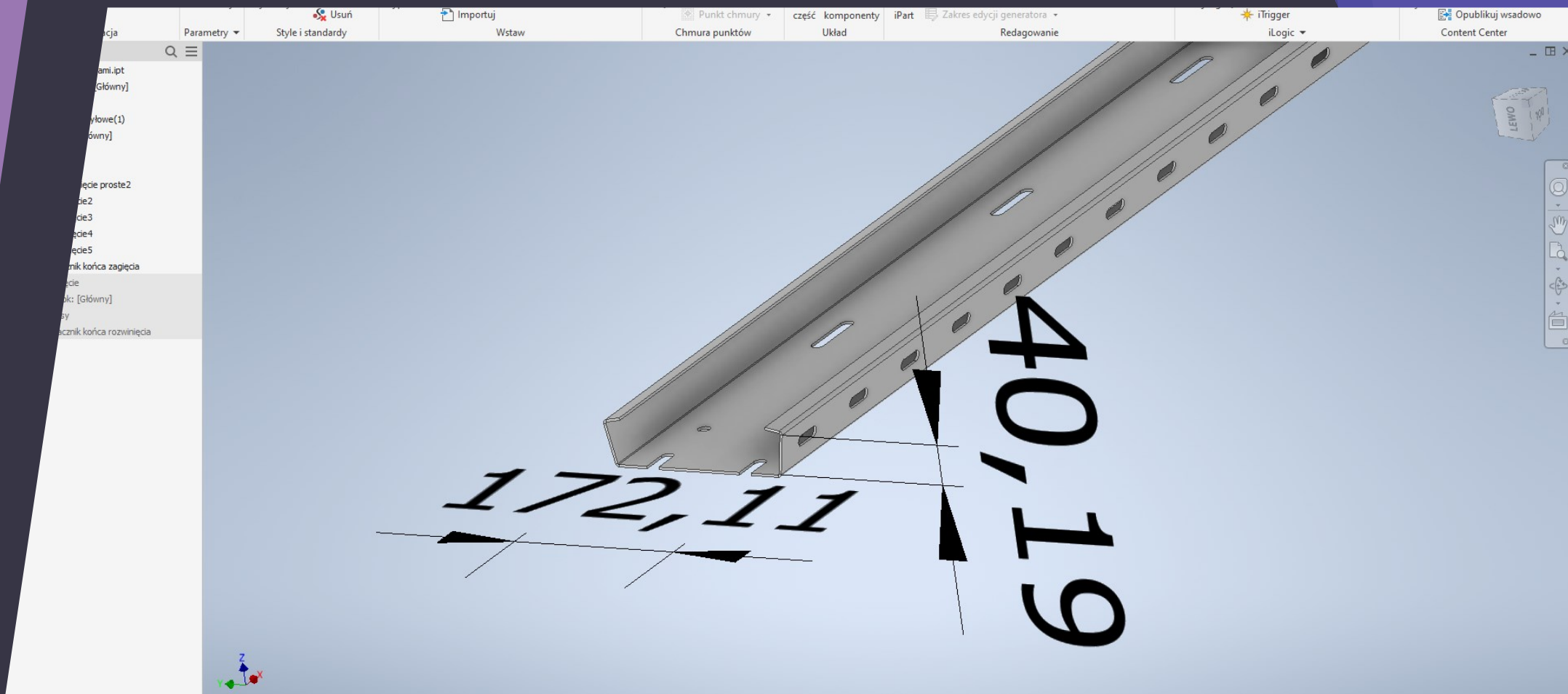






## Współczynnik K w użyciu

Kiedy współczynnik K jest równy 0 - linia obojętna przesuwa się na wewnętrzną powierzchnię gięcia - blacha wtedy się jedynie rozciąga po stronie zewnętrznej, a co za tym idzie, wymiary mają największe wartości.



## Współczynnik K w użyciu

Kiedy współczynnik K jest równy 1 - linia obojętna przesuwa się na zewnętrzną powierzchnię gięcia - blacha wtedy się ściska się po wewnętrznej stronie, a co za tym idzie, wymiary mają najmniejsze wartości.

W przypadku naszego kształtownika współczynnik  $K = 0.3-0.4$  daje wymiary najbardziej zbliżone do tych na rysunku wyjściowym.

Wyszukaj i standardów [Biblioteka - Tylko do odczytu]

Powrót Nowy... Zapisz Resetuj Wszystkie style

Rozgięcie konstrukcji blachowej [Domyślny\_WspółczynnikK]

Metoda rozginania	Wartość WspółczynnikaK
$f_x$ Liniowo	0,4ul

Wartość współczynnika splajnu  
0,500 ul

Zapisz i zamknij Anuluj

Autodesk Inventor Professional 2023 kształtownikZOtworami.ipt

Wyszukaj w pomocy i polecenia TomkWik

Kadruj do kostki

Nawigator

Punkt chmury

Przebieg punktów

Utwórz część Układ

Utwórz komponenty

Utwórz iPart

iMate

Eksportuj obiekty

Zakres edycji generatora

Wyodrębnij iFeature

Profil strukturalny

Redagowanie

Dodaj regułę

Przeglądarka iLogic

Zdarzenie wyzwolenia procedur

iTrigger

iLogic

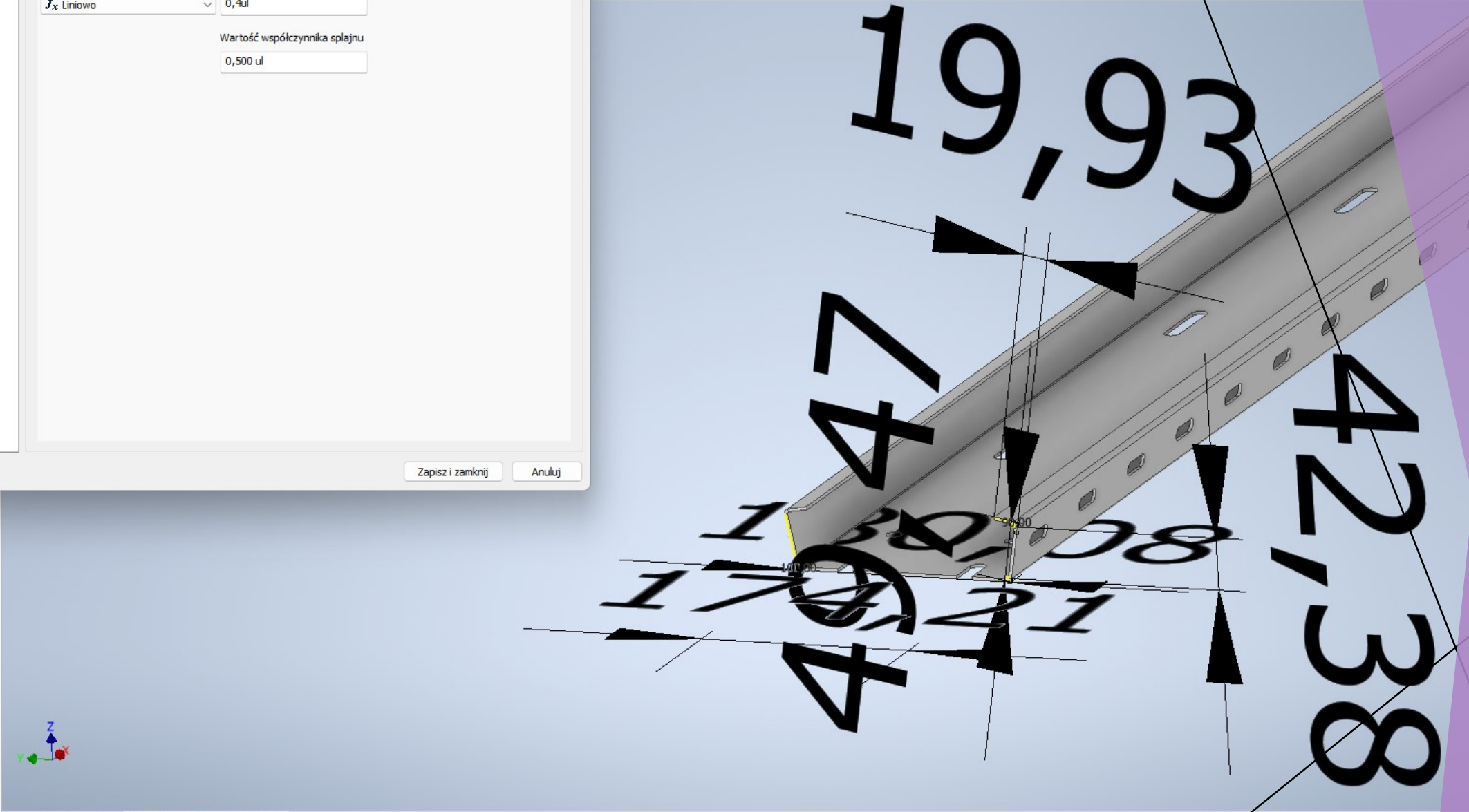
Edytor

Opublikuj element

Opublikuj część

Opublikuj środowisko

Content Center



Dziękujemy za uwagę

