



Autorzy: **Piotr Skawiński, Marek Kret**

e-mail: p.skawinski@wp.pl, marek@educax.net

Politechnika Warszawska, Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

Instytut Podstaw Budowy Maszyn, <http://www.simr.pw.edu.pl/>

Badanie wpływu parametrów technologii bazowej na geometrię uzębienia przekładni stożkowych o kołowo-łukowej linii zęba

Realizowane zadanie badawcze ma na celu ustalenie wpływu parametrów technologii bazowej na topografię boku zęba, w tym na poprawność śladu współpracy.

Przygotowano arkusz kalkulacyjny (Excel) pozwalający na dokonanie szybkiej wstępnej oceny technologiczności projektowanej przekładni w oparciu o kryteria technologiczne (wstęp do optymalizacji przekładni).

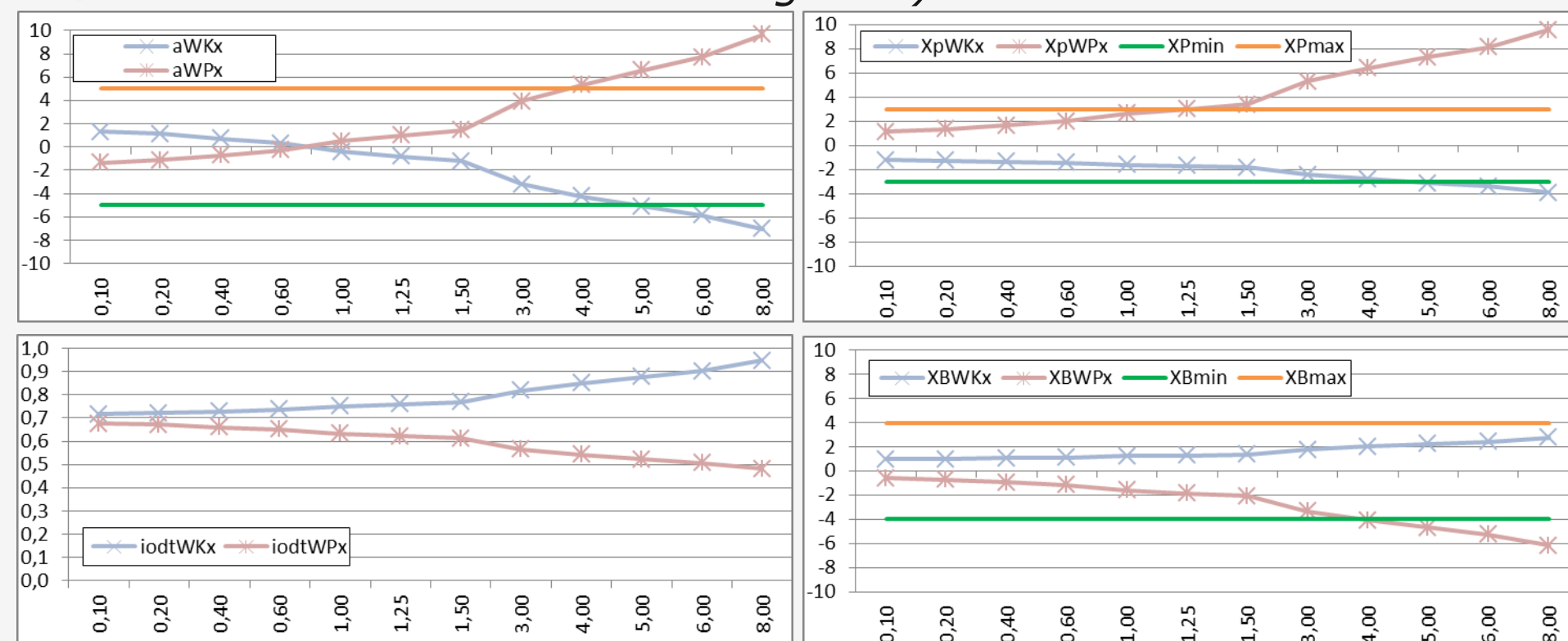
Geometria			
1.	Kąt stopy zęba zębika	TETF 1, Of1	2,581
2.	Kąt stopy zęba koła	TETF 2, Of2	2,719
3.	Liczba zębów zębika	Z1, NZ1	33,000
4.	Liczba zębów koła	Z2, ZN2	34,000
5.	Długość tworzącej stożka podziałowego	Rm, R	28,658
6.	Kąt stożka podziałowego zębika	DEL 1, δ1	44,145
7.	Kąt stożka podziałowego koła	DEL 2, δ2	45,855
8.	Kąt pochylenia linii zęba	BET, βm	30,000
9.	Kąt stożka głów zębika	DELA 1, δa1	46,864
10.	Kąt stożka głów koła	DELA 2, δa2	48,436
11.	Kąt stożka stóp zębika	DELf 1, δf1	41,564
12.	Kąt stożka stóp koła	DELf 2, δf2	43,136
13.	Szerokość wieńca zębatego	B	9,650
14.	Średnica głowicy nozowej	DO	50,800
15.	SZEROKOŚĆ STOPY NOŻY DO OBR. WYK. KOŁA	WZ RZECZYW	0,940
16.	WYSOKOŚĆ STOPY ZĘBA koła	WHF2, hf2	1,180
17.	WYSOKOŚĆ STOPY ZĘBA zębika	WHF1, hf1m	1,120
18.	KIERUNEK POCHYLENIA LINII ZĘBA ZĘBNIKA	LZZ	LEWY

Dane wejściowe do obliczeń technologii bazowej SGM					
1.	Kąty zarysu noży do obróbki koła	α2WK	20,000	α2WP	20,000
2.	Kąty zarysu noży do obróbki zębika	α1WK	20,000	α1WP	20,000
3.	Współczynnik długości śladu współpracy	BWK (P3B)	zmienny	BWP (P3B)	zmienny
4.	Sumaryczny współczynnik beczkowatości	KpWK	0,1-8	KpWP	0,1-8
5.	Poprawka kąta stożka podziałowego	ΔδWK	0,000	ΔδWP	0,000
6.	Poprawka przesunięcia hipoidalnego	ΔaWK	0,000	ΔaWP	0,000

Przykładowe dane geometryczne oraz technologiczne używane podczas wstępnej oceny przekładni.

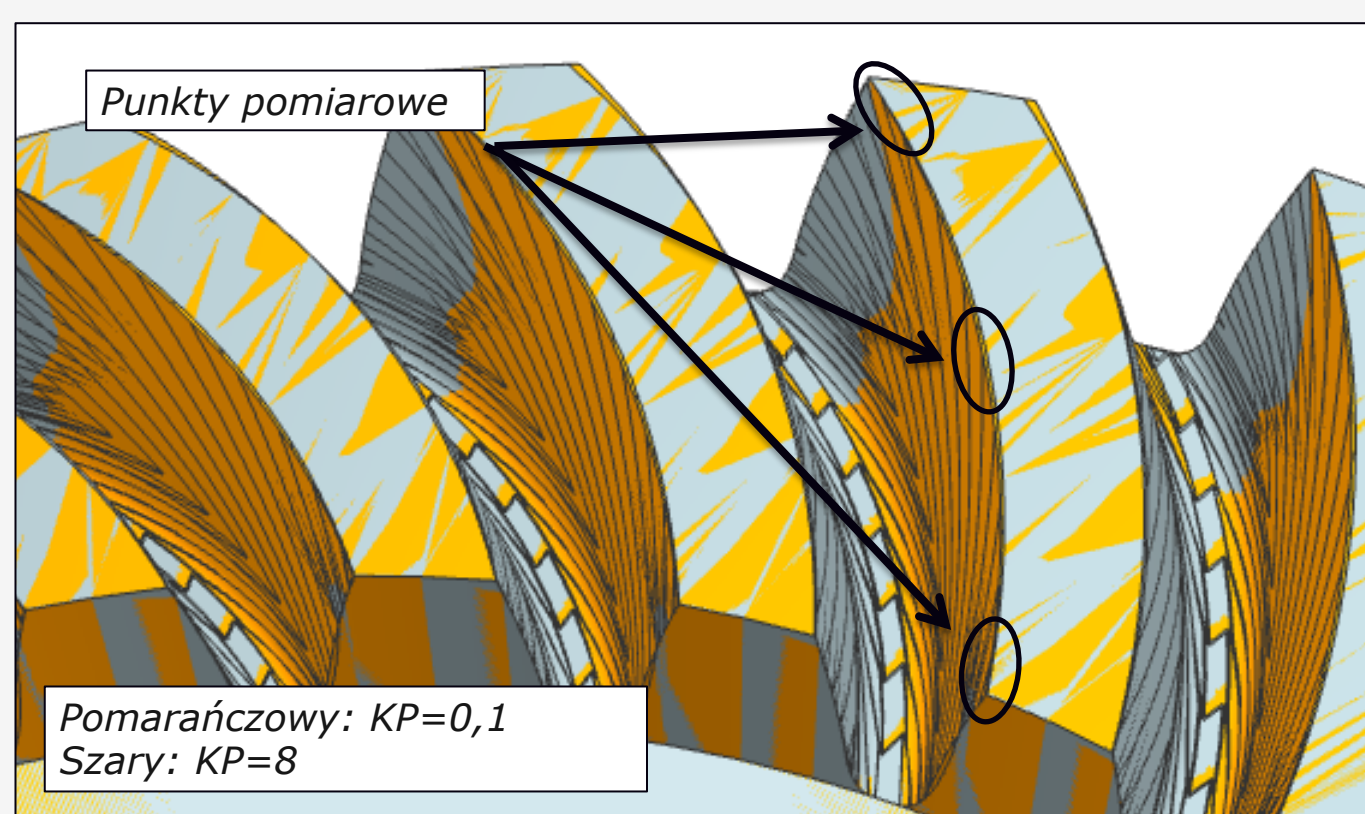
KP	0,10000	0,20000	0,40000	0,60000	1,00000	1,25000	1,50000	3,00000	4,00000	5,00000	6,00000	8,00000
d01WK	51,308	51,308	51,308	51,308	51,308	51,308	51,308	51,308	51,308	51,308	51,308	51,308
d01WP	50,292	50,292	50,292	50,292	50,292	50,292	50,292	50,292	50,292	50,292	50,292	50,292
aWKx	1,312	1,104	0,703	0,320	-0,396	-0,811	-1,206	-3,191	-4,234	-5,110	-5,855	-7,056
aWPx	-1,351	-1,132	-0,703	-0,286	0,513	0,990	1,452	3,924	5,335	6,582	7,704	9,624
kMWK	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
kMWP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
XBWKx	0,960	0,989	1,049	1,107	1,226	1,297	1,369	1,773	2,014	2,232	2,428	2,767
XBWPx	-0,602	-0,720	-0,949	-1,172	-1,594	-1,844	-2,087	-3,360	-4,076	-4,694	-5,250	-6,189
XpWKx	-1,190	-1,234	-1,324	-1,412	-1,591	-1,697	-1,807	-2,415	-2,779	-3,107	-3,403	-3,914
XpWPx	1,164	1,342	1,688	2,023	2,659	3,037	3,403	5,322	6,401	7,331	8,170	9,586
UWKx	27,515	27,322	26,946	26,588	25,915	25,525	25,152	23,264	22,263	21,418	20,695	19,523
UWPx	27,066	27,314	27,799	28,271	29,173	29,711	30,233	33,015	34,600	35,992	37,248	39,392
iodtWKx	0,718	0,7214	0,729	0,737	0,752	0,761	0,770	0,820	0,850	0,877	0,903	0,948
iodtWPx	0,6769	0,671	0,661	0,651	0,632	0,622	0,612	0,565	0,542	0,523	0,507	0,482
qbWKx	58,061	57,890	57,557	57,234	56,625	56,262	55,918	54,106	53,102	52,219	51,439	50,120
qbWPx	44,287	44,421	44,679	44,923	45,373	45,632	45,874	47,072	47,685	48,201	48,632	49,321
P3B WK	0,308	0,310	0,318	0,323	0,338	0,345	0,355	0,415	0,463	0,518	0,585	0,788
P3B WP	0,305	0,305	0,308	0,310	0,315	0,318	0,320	0,335	0,343	0,353	0,360	0,373

Tablica przedstawiająca wstępną ocenę projektowanej przekładni pod względem technologicznym (kolor zielony oznacza wartości technologiczne).

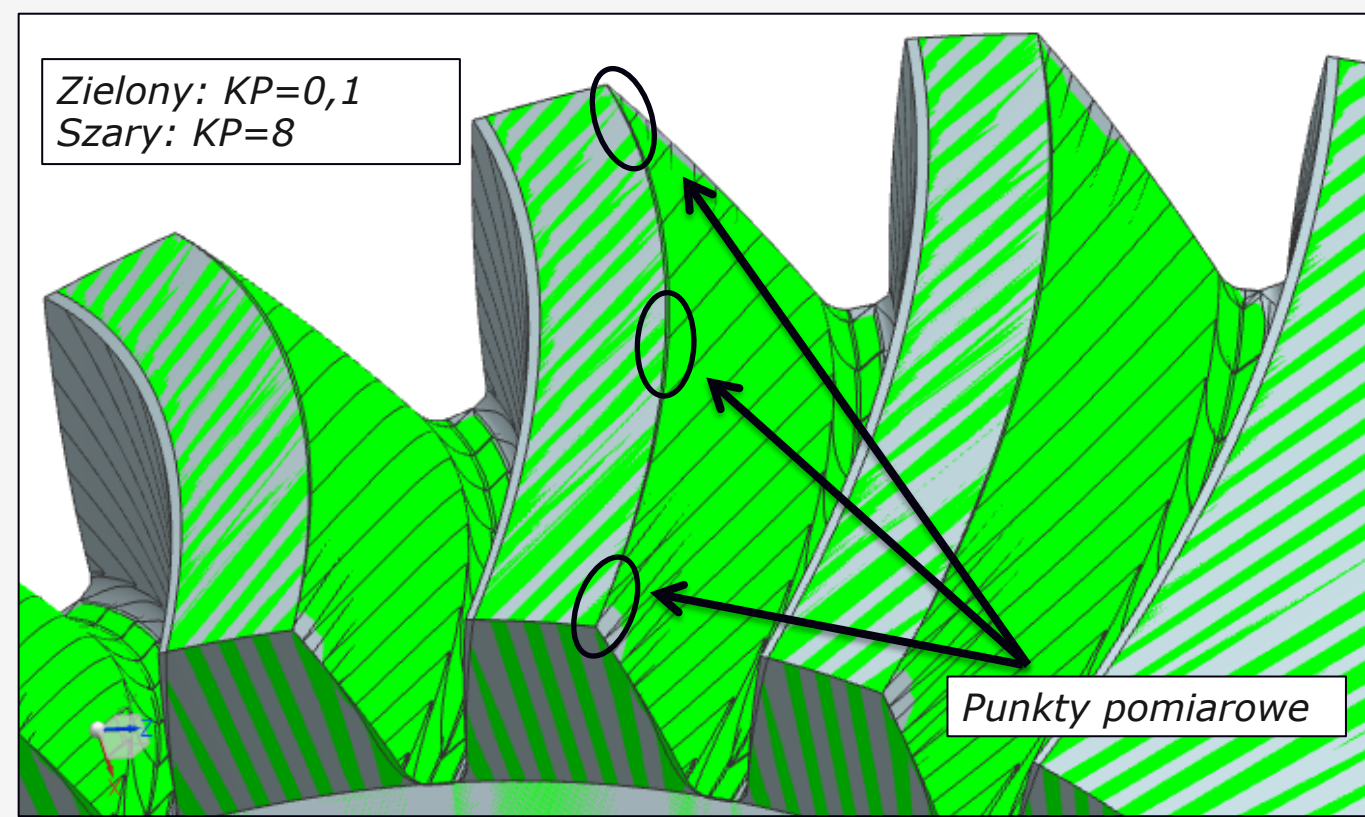


Wykresy przedstawiające zmienność podstawowych parametrów technologii bazowej w zależności od zmienności sumarycznego współczynnika beczkowatości (KP). Współczynnik długości śladu współpracy (P3B) dobrany dla uzyskania stałej średnicy głowicy.

Ocena ilościowa jak i jakościowa realizowana jest poprzez wyznaczenie odchyłek (μm) mierzonych w określonych punktach pomiarowych powierzchni generowanej od powierzchni odniesienia (wyznaczonej w oparciu o analizę kryteriów technologicznych).

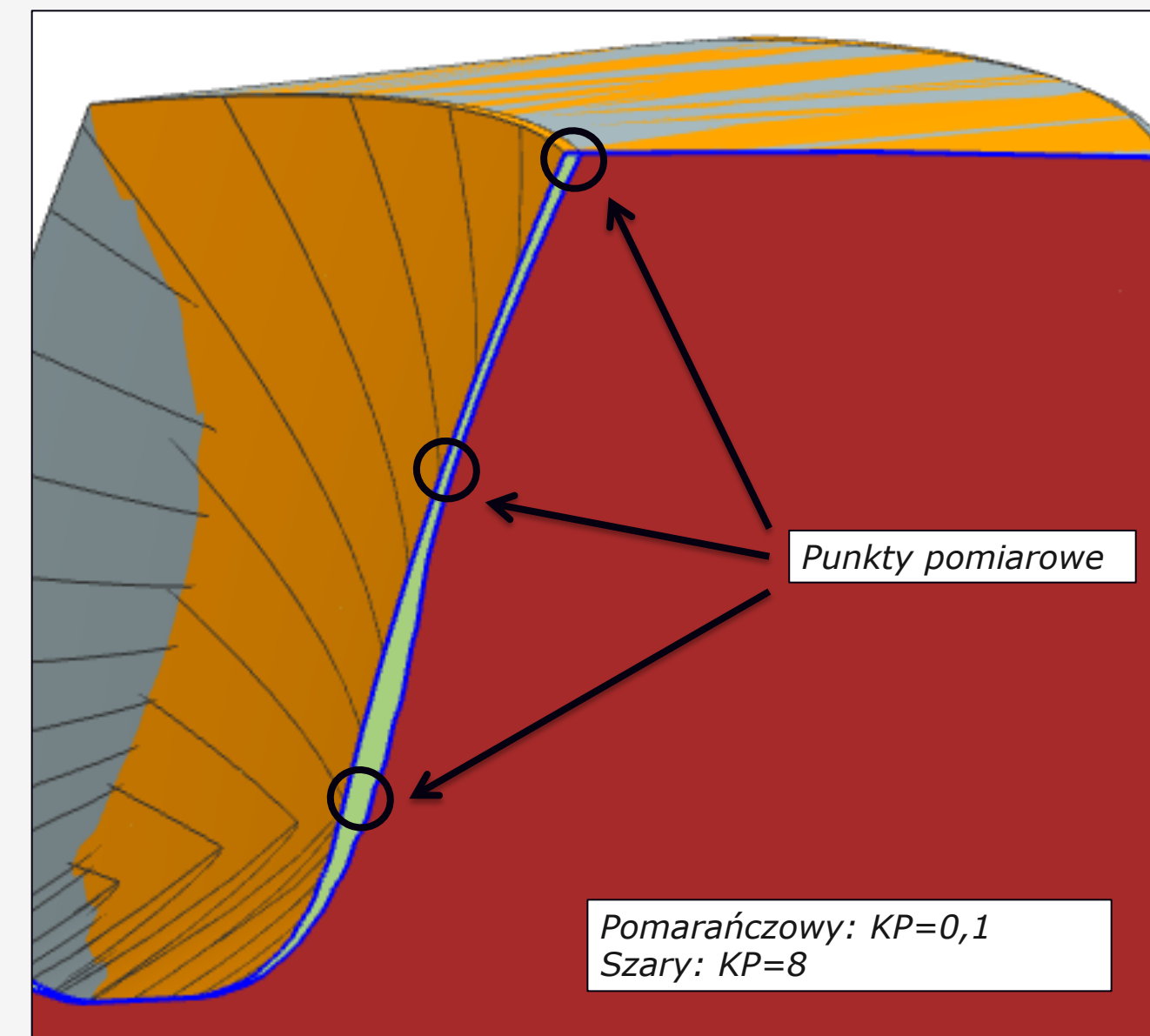


Porównanie krzywizny podłużnej wklęsłej (górze) oraz wypukłej (dół) strony zęba zębika dla różnych wartości KP oraz ich odchyłki (tabela).



um	duży moduł	środek	mały moduł
WK	0	40	15
WP	0	36	3

Porównanie krzywizny poprzecznej wklęsłej (górze) oraz wypukłej (dół) strony zęba zębika dla różnych wartości KP oraz ich odchyłki (tabela).



um	głowa	środek	stopa
WK	34	23	70
WP	26	19	52

Przeprowadzone symulacje potwierdzają wpływ jakościowy oraz ilościowy zmiany parametrów technologii bazowej na powierzchnię boczną zęba (jej krzywizny) oraz w konsekwencji na powstający w wyniku współpracy ślad.

