

Makro „Generator przekładni zębatej”

Makro w pełnej wersji umożliwia: wygenerowanie modelu 3D pojedynczego koła zębatego walcowego o zębach prostych lub śrubowych, złożenia składającego się z pary kół zębatych albo listwy zębatej (zębatki) o zębach prostych lub skośnych i złożenia składającego się z listwy zębatej i współpracującego z nią koła zębatego. Koło współpracujące może mieć uzębienie zewnętrzne lub wewnętrzne. Można też wygenerować na rysunku 2D tabliczkę zawierającą parametry koła zębatego

Zarys wygenerowanych zębów jest splajnem, który odpowiada prawdziwemu zarysowi ewolwentowemu, dzięki czemu możliwa jest obróbka tych kół nie tylko metodami obwiedniowymi, ale również na obrabiarkach CNC takich jak frezarki, elektrodrążarki drutowe, wycinarki laserowe i wodne, przy zachowaniu precyzji zazębienia.

Możliwość obróbki na maszynach CNC pozwala na zastosowanie uzębienia o nietypowych parametrach (nieznormalizowany moduł lub kąt przyporu). Może to być pomocne przy odtwarzaniu kół zębatych np. do zabytkowych maszyn czy pojazdów. Uzyskanie takich parametrów metodami obwiedniowymi jest bardzo drogie, gdyż wymaga wykonania specjalnego narzędzia obróbkowego.

Parametry kół zębatych wprowadza się do odpowiednich pól okna programu. Dla przekładni zębatej do makra wbudowano funkcje umożliwiające łatwy dobór parametrów każdego z pary kół. Funkcje te kontrolują prawidłowość wprowadzonych danych i umożliwiają wyliczenie brakujących parametrów na podstawie już wprowadzonych.

Można np. założyć sobie odległość osi i przełożenie, a ilości zębów, moduł i ewentualne korekcie będą wyliczone. Można potem ręcznie zmieniać te parametry dla zoptymalizowania wymiarów kół. Funkcje te pozwalają również na odtworzenie parametrów ze zużytego lub uszkodzonego koła zębatego, przez zmierzenie i wpisanie odpowiednich wymiarów.

Makro generuje tylko model wieńca koła zębatego, który później podlega dalszej obróbce w edytorze SolidWorks dla zbudowania pełnego modelu koła czy zębatki.

Ze względu na to, że operacje tworzenia uzębienia są na początku drzewka operacji, późniejsze operacje nie mają na nie wpływu. Można zatem w każdej chwili zmienić parametry uzębienia w oknie makra i model zostanie przebudowany razem z późniejszymi operacjami. Tutaj praca makra się nie kończy.

Z wykonanego modelu normalnie generujemy rysunek w SolidWorks. Na rysunku koła zębatego powinna się znaleźć specjalna tabliczka zawierająca parametry tego koła. Makro generuje na rysunku taką tabliczkę z parametrami zapisanymi w modelu koła.

Dla użytkowników, którzy nie przewidują wykonywania kół metodami CNC i nie potrzebują wykonywania dokładnego modelu 3D koła lub korzystają z kół generowanych np. przez Toolbox tylko dla wizualizacji przygotowano uproszczoną wersję programu nazwaną „Kalkulator kół zębatych”. Ta wersja pozwala na wykonanie obliczeń pojedynczego koła lub pary kół tak samo jak w pełnej wersji, ale nie posiada ona funkcji generowania modelu 3D i nie są w modelu zapisywane parametry koła. Jeśli makro zostanie uruchomione w dokumencie rysunku SolidWorks to można wygenerować tabliczkę rysunkową z danymi koła. Tabliczka jest w tej wersji programu jedynym miejscem przechowywania parametrów koła. Dane z tabliczki mogą być odczytane przez makro i można je dalej edytować, a następnie wygenerować nową tabliczkę.

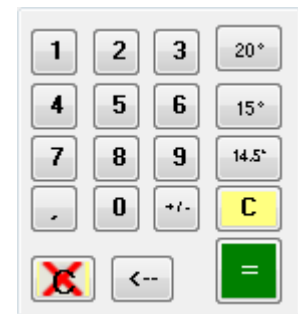
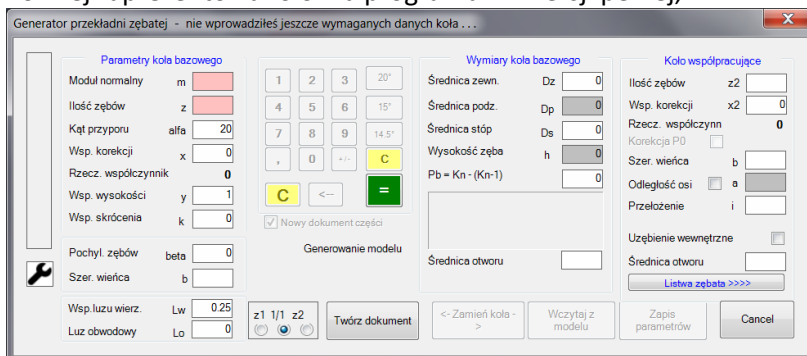
Istnieje też możliwość wczytania przez pełną wersję programu danych z tabliczki rysunkowej do modelu i następnie wygenerowanie modelu 3D wieńca zębatego.

Dla przetestowania działania makra przygotowano czasową wersję DEMO.

Ta wersja posiada funkcjonalność podobną do wersji pełnej programu. Różnica polega na tym, że nie są zapisywane w dokumencie części parametry koła zębatego. Parametry te są zachowane w pamięci jedynie w danej sesji SolidWorksa co pozwala na edycję koła. Późniejsza edycja też jest możliwa, ale trzeba od nowa wpisać parametry do okna programu.

Instrukcja obsługi

Poniżej zaprezentowano okna programu: w wersji pełnej,



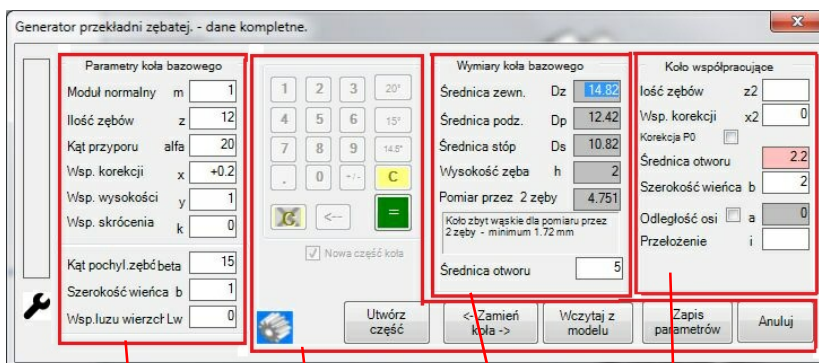
i uproszczonej.



Opis programu ograniczymy do wersji pełnej, gdyż wersja uproszczona nie posiada żadnych dodatkowych funkcji.

Okno makra zostało podzielone na 4 sektory.

- I. Sektor wprowadzania parametrów pierwszego (bazowego) koła
- II. Sektor wyników obliczeń dla pierwszego koła
- III. Sektor wprowadzania danych koła współpracującego i przekładni lub zamiennie parametrów listwy zębatej
- IV. Sektor przycisków sterujących i pomocniczych



I

VI

II

III

Dane do poszczególnych pole wprowadza się z klawiatury komputera lub z pomocniczego panelu w sektorze IV.

Funkcje przycisków w panelu pomocniczym:

- 0...9 – cyfry danych,
- 20°, 15°, 14.5° – typowe wartości kąta przyporu,
- +/- - zmiana znaku danej,
- C – kasowanie zawartości pola,
- <-- – kasowanie znaku przed kursorem(Backspace),

- Przekreślone C – przywracanie skasowanej zawartości pola (po wciśnięciu C lub dwukrotnym kliknięciu na pole lub zmianie zawartości),
- = - przeliczanie parametrów koła,

W różnych sytuacjach tła pól danych zmieniają kolor:

- Jasne tło – można wprowadzić/zmienić wartość
- Czerwone tło – wartość musi być wprowadzona
- Szare tło – wartość wynikowa, nie może być zmieniona (wyjątek patrz dalej ‘Wprowadzanie danych przekładni’)
- Żółte tło – wartość jest nieprawidłowa (wykracza poza dopuszczalną granicę).
Program ustawia wtedy wartość na graniczną z danego zakresu.

Generator przekładni zębatej - dane kompletne, brak otwartego dokumentu ...

Parametry koła bazowego		Wymiary koła bazowego		Koło współpracujące	
Moduł normalny	m	2	Średnica zewn.	Dz	54
Ilość zębów	z	25	Średnica podz.	Dp	50
Kąt przyproru	alfa	20	Średnica stóp	Ds	45
Wsp. korekcji	x	0	Wysokość zęba	h	4.5
Rzecz. współczynnik		0	Pomiar przez 4 zęby		21.365
Wsp. wysokości	y	1			
Wsp. skrócenia	k	0			
Pochył. zębów	beta	0	Średnica otworu		44.598
Szer. wieńca	b	4			
Wsp. luzu wierz.	Lw	0.25			
Luz obwodowy	Lo	0			

z1 1/1 z2

Generowanie modelu

Twórz dokument

<- Zamień koła - >

Wczytaj z modelu

Zapis parametrów

Cancel

Nowy dokument części

z1 1/1 z2

Twórz dokument

<- Zamień koła - >

Wczytaj z modelu

Zapis parametrów

Cancel

Lista zębata >>>>

Generator przekładni zębatej - nie wprowadziłeś jeszcze wymaganych danych koła ...

Parametry koła bazowego		Wymiary koła bazowego		Zębátka	
Moduł normalny	m	1	Średnica zewn.	Dz	2
Ilość zębów	z		Średnica podz.	Dp	0
Kąt przyproru	alfa	20	Średnica stóp	Ds	-2.5
Wsp. korekcji	x	0	Wysokość zęba	h	2.25
Rzeczywisty współcz		0	Pomiar przez n zębów		0
Wsp. wysokości	y	1			
Wsp. skrócenia	k	0	Średnica otworu		11.5
Pochył. zębów	beta	0			
Szerokość wieńca	b	2			
Wsp. luzu wierz.	Lw	0.25			
Luz obwodowy	Lo	0			

z1 1/1 z2

Utwórz część

<- Zamień koła - >

Cancel

Nowa część koła

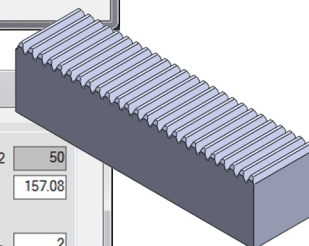
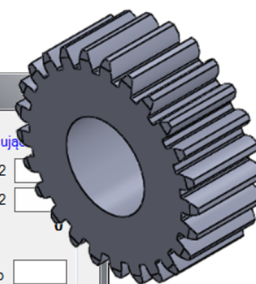
z1 1/1 z2

Utwórz część

<- Zamień koła - >

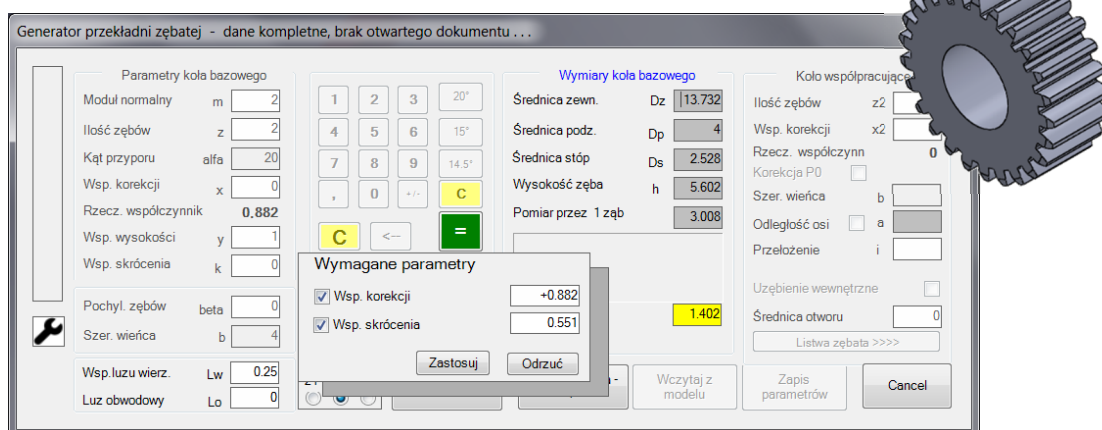
Cancel

Koło zębate >>>>



Uwagi odnośnie działania makra.

1. Kolejność wprowadzania danych jest dowolna, aczkolwiek program kontroluje prawidłowość wprowadzonych wartości i konfrontuje je z innymi zależnymi parametrami zaznaczając ewentualnie żółtym kolorem tła wartości graniczne.
2. Każdą wartość można w dowolnym momencie zmienić.
3. Dwukrotne kliknięcie w polu tekstowym zeruje wartość tej danej. Odtworzenie poprzedniej wartości umożliwia przycisk '**Przekreślone C**' na panelu pomocniczym, ale tylko do momentu wyjścia z tego pola.
4. Po uruchomieniu programu w nowym dokumencie niektóre parametry przyjmują wartości domyślne.
5. Po wprowadzeniu danych do odpowiednich pól należy kliknąć przycisk '=', po czym nastąpi przeliczenie danych i wypełnienie pól z wynikami. Na ramce okna pojawi się informacja o kompletności danych. Jeśli dane nie są kompletne to generowanie modelu jest niemożliwe.
6. Jeśli wprowadzone dane koła spowodują konieczność wprowadzenia korekcy zębienia to wyskakuje pomocnicze okienko z wymaganym minimalnym współczynnikiem korekcy i ewentualnie minimalny współczynnik skrócenia (dla uniknięcia ostrych wierzchołków zębów przy dużej korekcy)



Okienko to pojawia się zawsze po wciśnięciu '=' gdy wymagane współczynniki są większe niż wprowadzone, lub gdy są wprowadzone a nie jest wymagana korekcyja.

Parametry można edytować w tym pomocniczym okienku lub później w głównym oknie. Kliknięcie na '**Odrzuć**' zamyka pomocnicze okienko i nie zmienia parametrów, natomiast '**Zastosuj**' zamyka okienko i zmienia ten parametr/y, który jest zaznaczony w okienku.

7. Jeśli jest aktywny pomocniczy panel to oznacza, że jakaś wartość jest w trakcie edycji i może być konieczne przeliczenie danych. Po przeliczeniu danych panel pomocniczy staje się nieaktywny.
8. Jeśli dane są kompletne to można wygenerować model koła bazowego poprzez dwukrotne kliknięcie na ikonkę z kołem zębatym 1, model koła współpracującego poprzez dwukrotne kliknięcie na ikonkę z kołem 2 lub model zębatego koła poprzez dwukrotne kliknięcie na ikonkę z listwą zębatą.
9. Model koła lub zębatego koła może być utworzony tylko w pustym dokumencie części, bez żadnych operacji modelowania, gdyż operacje tworzenia wieńca zębatego muszą być pierwsze.
10. Jeśli w części są już jakieś operacje to wymuszane jest tworzenie nowego dokumentu.
11. Gdy chcemy wymusić tworzenie nowego dokumentu to należy zaznaczyć opcję 'Nowa część koła'.
12. Można też tylko zapisać dane koła, bez tworzenia modelu, ale wtedy musi być otwarty dokument części.
13. Nowy dokument części można utworzyć bez wychodzenia z makra wciskając przycisk 'Twórz dokument'.

Uwaga.

Zapis parametrów jest możliwy tylko w dokumencie części. Nie musi to być pusty dokument (bez żadnych operacji).

Nie można zapisać parametrów do dokumentu złożenia i rysunku.

Zapisane parametry mogą być później użyte do tworzenia tabliczki koła zębatego na rysunku części. Jest to przydatne wtedy, gdy tworzymy rysunek uproszczony lub importujemy gotowy model koła zębatego.

14. Makro umożliwia też przybliżoną identyfikację koła zębatego.

W tym celu wpisujemy ilość zębów (dla koła bazowego), średnicę zewnętrzną i średnicę stóp. Po kliknięciu '=' program wyliczy wartość modułu normalnego i współczynnik wysokości.

Jeśli chcemy wyznaczyć kąt przyporu alfa to należy wpisać do pola 'Pomiar przez n zębów' wartość różnicy pomiaru przez n i (n-1) zębów. Ilość zębów do pomiaru program podaje po pierwszym wciśnięciu przycisku '='. W trakcie wykonywania procedury doboru parametrów w okienku informacyjnym jest komunikat o włączeniu tego trybu. Po zakończeniu doboru należy kliknąć okienko informacyjne dla wyjścia z procedury. Wyliczone parametry należy zaokrąglić do najbliższych normalnych wartości i przeliczyć dane wciskając '='.

Uwaga.

Po wyliczeniu wartości, pola średnicy zewnętrznej i średnicy stóp są zablokowane. Dla ponownego odblokowania należy wyzerować wartość modułu normalnego.

Program nie wylicza kąta pochylenia zębów.

15. Przy wykonywaniu modelu koła należy zdecydować czy koło ma mieć zęby proste czy skośne, gdyż później nie można tego zmienić w danej części. Wynika to z zastosowania innej operacji tworzenia wrębu. Dla zębów prostych jest to zwykle wycięcie, które wykonuje się szybciej, a dla zębów skośnych (śrubowych) jest to wycięcie po krzywej (helisie).
16. Jeśli tworzymy model tylko jednego koła to dokument zapisuje się normalnym poleceniem SolidWorks 'Zapisz' lub 'Zapisz jako', natomiast przy tworzeniu złożenia pary kół nazwy dokumentów i folder zapisu jest ustalany przez makro.

Wprowadzanie parametrów dla przekładni.

Generator przekładni zębatej - dane kompletne, brak otwartego dokumentu ...

Parametry koła bazowego

Moduł normalny m 1

Ilość zębów z 25

Kąt przyporu alfa 20

Wsp. korekcji x 0

Rzecz. współczynnik 0

Wsp. wysokości y 1

Wsp. skrócenia k 0

Pochyl. zębów beta 0

Szer. wieńca b 2

Wsp. luzu wierz. Lw 0.25

Luz obwodowy Lo 0

Wymiary koła bazowego

Średnica zewn. Dz 27

Średnica podz. Dp 25

Średnica stóp Ds 22.5

Wysokość zęba h 2.25

Pomiar przez 4 zęby 10.683

Średnica otworu 20

Koło współpracujące

Ilość zębów z2 50

Wsp. korekcji x2 0

Rzecz. współczynn 0

Korekcja P0

Szer. wieńca b 2

Odległość osi a 37.5

Przełożenie i 2

Uzębienie wewnętrzne

Średnica otworu 40

Listwa zębata >>>>

Nowy dokument części

Generowanie modelu

z1 1/1 z2

Twórz dokument

<- Zamień koła - >

Wczytaj z modelu

Zapisz parametry

Cancel

1. Dla zdefiniowania przekładni muszą być wprowadzone wartości dla koła bazowego (sektor I) i dla koła współpracującego (sektor III).
2. Nie wszystkie dane muszą być wprowadzane ręcznie.
 - a. Po wprowadzeniu ilości zębów dla obu kół przełożenie będzie wyliczone automatycznie.
 - b. Podobnie jeśli podamy ilość zębów jednego z kół i przełożenie to ilość zębów drugiego koła jest wyliczona automatycznie.
 - c. Można też podać tylko przełożenie i wtedy program pokaże listę par, które spełniają przełożenie i odchyłkę rzeczywistego przełożenia od wymaganego. Wykaz par jest ograniczony do ilości zębów zdefiniowanych w polu 'Max. ilość zębów koła bazowego'. Tą wartość można zmienić. Domyślnie jest 100.

Dla wykonania tej operacji należy wyzerować ilości zębów obu kół i po wprowadzeniu przełożenia kliknąć przycisk '=' , a następnie kliknąć na wiersz w liście par, który chcemy wybrać.

3. Zmiana przełożenia po wprowadzeniu ilości zębów obu kół wpływa tylko na wartość ilości zębów koła współpracującego. Ilość zębów jest zaokrąglana do liczby całkowitej a wartość przełożenia jest przeliczana do rzeczywistej wartości.
4. Gdy przekładnia musi mieć określoną odległość osi to należy zaznaczyć opcję 'Odległość osi'. Można wtedy wpisać wartość do pola. Po wciśnięciu przycisku '=' nastąpi wyliczenie wymaganego modułu normalnego, a jeśli już wpisano jakąś wartość modułu to program wyliczy wymagany współczynnik korekcji jednego z kół przekładni.
5. Zaznaczenie opcji 'Korekcja PO' powoduje zablokowanie wpisywania współczynnika korekcji dla koła współpracującego gdyż ta wartość jest zawsze równa współczynnikowi korekcji koła bazowego ze znakiem przeciwnym. Ta opcja jest możliwa tylko przy wyłączonej opcji 'Odległość osi' i przy niezerowej wartości współczynnika dla koła bazowego.
6. W każdej chwili można zamienić miejscami koło bazowe z kołem współpracującym. W tym celu należy kliknąć przycisk '**← Zamień koła →**'. Odpowiednie parametry będą przeliczone.
7. Po wprowadzeniu wszystkich wymaganych parametrów przekładni należy dwukrotnie kliknąć na ikonkę z parą kół zębatych. Pojawi się wtedy pole do wprowadzenia ścieżki do folderu dla zapisu przekładni. Można też wybrać folder eksploratorem po wciśnięciu przycisku '...'
8. Po wybraniu folderu należy dwukrotnie kliknąć na przycisk potwierdzenia (zielona fajka) i nastąpi utworzenie obu kół przekładni i złożenia z odpowiednio ustawionymi wiązaniami.
9. Pliki części i plik złożenia są zapisane w wybranym folderze.

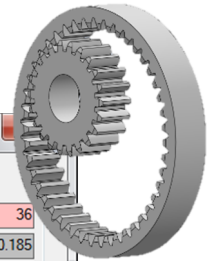
Uwaga

1. Przy wprowadzaniu danych ilości zębów koła współpracującego i przełożenia, tła tych pól stają się naprzemiennie szare, ale tutaj ten kolor tła nie blokuje możliwości wprowadzania danych. Kolor tła w tym wypadku informuje jedynie która wielkość będzie wyliczana.

Wartość ilości zębów jest zawsze zaokrąglana do liczby całkowitej a przełożenie przeliczane ponownie.

2. Jeśli w trakcie tych operacji jakieś pole będzie miało żółte tło, to wynik nie jest jeszcze prawidłowy i należy odpowiednio skorygować parametry.

Wprowadzanie parametrów dla uzębienia wewnętrznego.



Generator przekładni zębatej. - dane kompletne.

Parametry koła bazowego		Wymiary koła bazowego		Koło współpracujące				
Moduł normalny	m	1.5	Średnica zewn.	Dz	36.555	Ilość zębów	z2	36
Ilość zębów	z	22	Średnica podz.	Dp	33	Wsp. korekcji	x2	-0.185
Kąt przyporu	alfa	20	Średnica stóp	Ds	29.805	Rzecz. współczynnik		-0.185
Wsp. korekcji	x	+0.185	Wysokość zęba	h	3.375	Korekcja P0	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rzecz. współczynnik		0.185	Pomiar przez n zębów		11.722	Szer. wieńca	b	2.86
Wsp. wysokości	y	1				Odległość osi	a	9.945
Wsp. skrócenia	k	0				Przełożenie	i	1.6364
Pochył. zębów	beta	0				Uzębienie wewnętrzne	<input checked="" type="checkbox"/>	
Szer. wieńca	b	2.86	Średnica otworu		10	Średnica pierścienia		60
Wsp. luzu wierz.	Lw	0.25				Listwa zębata >>>>		
Luz obwodowy	Lo	0				Zapis parametrów	Cancel	

Generowanie modelu

z1 1/1 z2

Twórz dokument

<- Zamień koła ->

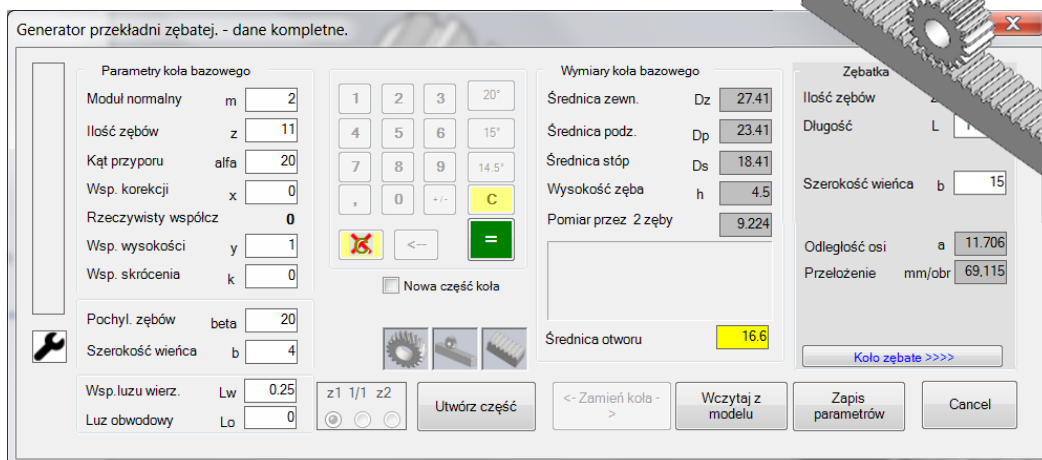
Wczytaj z modelu

1. Do wygenerowania modelu koła o uzębieniu wewnętrznym wymagane jest wprowadzenie wartości modułu normalnego koła bazowego i ewentualnie kąta pochylenia zębów.
2. Współczynnik wysokości zębów koła bazowego ma wpływ na wysokość zębów koła współpracującego
3. Po zaznaczeniu opcji '**Uzębienie wewnętrzne**' następuje zmiana działania kontrolki w panelu koła współpracującego (sekcja III)
4. W panelu można wprowadzić parametry tak jak dla koła o uzębieniu zewnętrznym. Należy pamiętać o tym, że odległość osi jest różnicą średnic kół, a współczynnik korekcji ma przeciwny znak. Średnica otworu zmienia się na średnicę zewnętrzną pierścienia i nie działa przycisk '**<- Zamień koła ->**'.
5. Koła i przekładnie o uzębieniu wewnętrznym mają pewne ograniczenia i program pozwala na ich uwzględnienie. Koło z zębami wewnętrznymi ma ograniczoną minimalną ilość zębów i jeśli wprowadzono mniejszą to kolor tła pola '**Ilość zębów z2**' zmienia się na czerwone.
6. Dwukrotne kliknięcie pola '**Wsp. Korekcji x2**' wylicza minimalny współczynnik korekcji dla wprowadzonej ilości zębów.
7. Jeśli różnica ilości zębów koła 2 i koła 1 jest mniejsza niż 9 to również tło pola ilości zębów staje się czerwone. Ma to na celu zabezpieczenie przekładni o uzębieniu wewnętrznym przed tzw. Interferencją zębów.
8. Inaczej niż przy przekładni z uzębieniem zewnętrznym minimalny współczynnik korekcji koła bazowego wynikający z granicznej ilości zębów uwzględnia ilość zębów koła współpracującego. Graniczna ilość zębów koła bazowego jest wyliczana po dwukrotnym kliknięciu pola '**Ilość zębów z**'. Należy powtarzać dwukrotne kliknięcia pola aż jego tło stanie się żółte.
9. Jeśli wprowadzimy ilość zębów koła bazowego mniejszą od granicznej to pojawi się pomocniczy panel z wymaganymi parametrami korekcji
10. Po wprowadzeniu niezbędnych parametrów można wygenerować model koła o uzębieniu wewnętrznym przez dwukrotne kliknięcie ikonki z pierścieniem zębatym.
11. Jeśli wprowadzono też parametry koła bazowego to można wygenerować jego model przez dwukrotne kliknięcie ikonki z kołem zębatym lub model przekładni dwukrotnie klikając ikonkę przekładni podobnie jak przy przekładni o uzębieniu zewnętrznym.
12. Odznaczeniu opcji '**Uzębienie wewnętrzne**' przełącza panel sekcji III na koło współpracujące o uzębieniu zewnętrznym. Zmieniają się również ikonki opcji generowania modeli.

Uwaga!

Z powodu jakiegoś ograniczenia w funkcjach API makro nie odwraca wiązania kół zębatych dla przekładni z uzębieniem wewnętrznym jeśli ilość zębów koła bazowego jest mniejsza od 23. Po wygenerowaniu takiej przekładni należy ręcznie odwrócić wiązanie kół zębatych.

Wprowadzanie parametrów dla zębatki i przekładni zębatkowej.



1. Do wygenerowania modelu zębatki wymagane jest wprowadzenie wartości modułu normalnego koła bazowego i ewentualnie kąta pochylenia zębów.
2. Zębatka nie podlega korekcji, więc współczynnik korekcji koła bazowego nie ma wpływu na kształt zębów zębatki, a jedynie na odległość osi w przekładni. Natomiast współczynnik wysokości zębów koła bazowego ma wpływ na wysokość zębów zębatki.
3. Po wciśnięciu przycisku '**Listwa zębata >>>>**' sekcja III okna makra zmienia się na panel danych zębatki.
4. W panelu danych zębatki można wprowadzić liczbę zębów i zamiennie długość listwy.
5. Po wprowadzeniu liczby zębów i wciśnięciu przycisku '=' następuje obliczenie długości listwy sprowadzonej do długości odpowiadającej całkowitej liczbie zębów.
6. Po wprowadzeniu długości listwy i wciśnięciu przycisku '=' następuje obliczenie liczby zębów a następnie skorygowanie długości listwy tak, aby odpowiadała wyliczonej całkowitej liczbie zębów.
7. Dla zębatki można również wprowadzić jej szerokość.
8. Po wprowadzeniu niezbędnych parametrów zębatki można wygenerować jej model przez dwukrotne kliknięcie ikonki z listwą zębatą.
9. Odległość osi i przełożenie są wartościami tylko do odczytu i są wyliczane wtedy, po wprowadzeniu niezbędnych parametrów koła bazowego (moduł i liczba zębów).
10. Po wprowadzeniu niezbędnych parametrów koła bazowego i listwy zębatej można wygenerować przekładnię zębatkową przez dwukrotne kliknięcie ikonki z przekładnią zębatkową. Pojawi się wówczas pole do wprowadzenia ścieżki do folderu zapisu komponentów. Można również wybrać folder eksploratorem po wciśnięciu przycisku '...'. Po wybraniu folderu należy dwukrotnie kliknąć na przycisk potwierdzenia i nastąpi utworzenie koła zębatego, zębatki oraz złożenia z odpowiednio ustawionymi wiązaniami.
11. Pliki części i złożenia zapisywane są w wybranym folderze.
12. Wciśnięcie przycisku '**Koło zębate >>>>**' spowoduje zamianę parametrów zębatki na parametry koła zębatego. Liczba zębów zębatki zostanie przeniesiona do parametrów koła współpracującego.

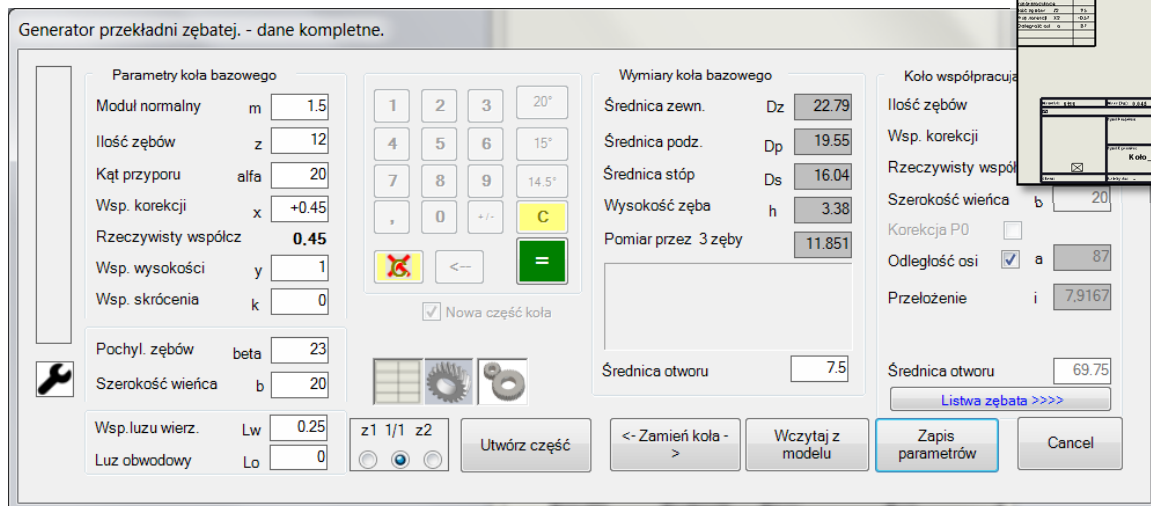
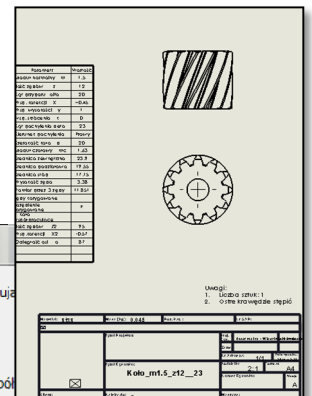
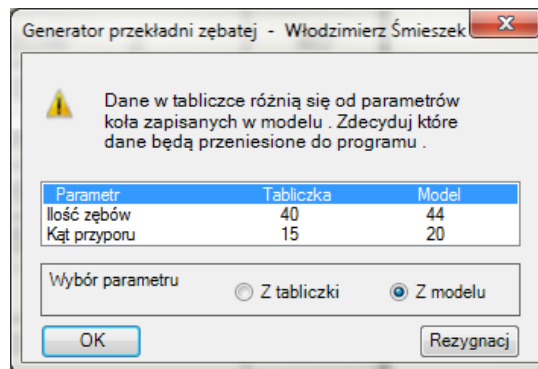
Funkcje makra w rysunku

1. Jeśli dokument rysunku zawiera widok modelu koła zębatego wygenerowanego makrem w dokumencie części, lub zapisano parametry w części, której widok jest głównym widokiem w rysunku to po uruchomieniu makra odpowiednie pola danych zostaną wypełnione.
2. Można też tutaj zmienić wartości i zapisać je do modelu, ale model koła nie zostanie automatycznie przebudowany. Należy wtedy ponownie otworzyć dokument części i zbudować wieniec zębaty uruchamiając makro.
3. Gdy wszystkie wymagane parametry są wprowadzone to można wygenerować tabliczkę koła zębatego. W tym celu należy dwukrotnie kliknąć na ikonkę z tabliczką.

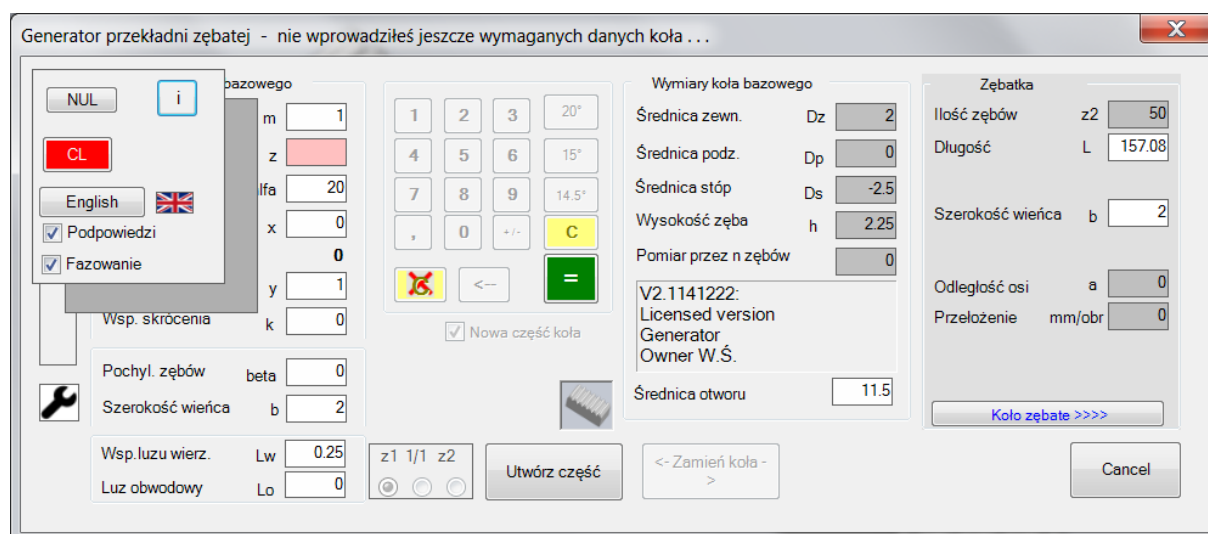
Uwaga

Uruchomienie tworzenia modelu koła lub złożenia przekładni przy aktywnym dokumencie rysunkowym zawsze powoduje utworzenie nowych dokumentów części i złożenia z parametrami wpisanymi do okna programu.

4. Jeśli uruchomimy makro w rysunku, który już zawiera tabliczkę i dane w tabliczce różnią się od tych w modelu to pojawi się okienko z wykazem różnic i włączone zostaną funkcje wyboru parametrów z tabliczki lub z modelu.



Ustawienia programu.



1. Klikając na ikonkę z kluczem otwiera się okienko narzędzi.

Funkcje przycisków okna narzędzi:

2. **NUL** – kasuje zawartość wszystkich pól danych i ustawia wartości domyślne
3. **CL** – kasuje wartości tak jak NUL i dodatkowo usuwa parametry zapisane w dokumencie części
4. Przycisk z nazwą języka lub przycisk z flagą przełączają wersję językową makra.
5. **'Podpowiedzi'** – opcja włączania podpowiedzi dla przycisków (tips)
6. **'Fazowanie'** – opcja włączania fazowania boków zębów.
7. **'I'** - wyświetla informacje o wersji programu i licencji.

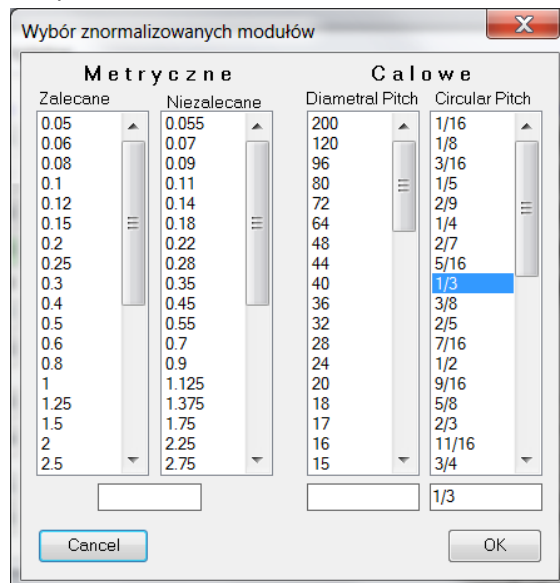
Przełączanie wersji językowej działa tylko w danym wywołaniu makra. Jeśli chcemy na stałe przełączyć na dany język to należy umieścić odpowiedni plik (*.LNX) w folderze roboczym makra. W danym momencie może znajdować się tylko jeden plik językowy, inaczej wybór języka może być niezgodny z oczekiwaniem.

Opcja 'Podpowiedzi' też działa tylko w danym wywołaniu makra. Domyślnie jest ona włączona.

Opcja 'Fazowanie' jest zapisywana razem z parametrami koła.

Nowe funkcje makra w wersji V4.0

W tej wersji ułatwiono wprowadzanie wartości modułu. Umieszczono tablicę znormalizowanych modułów metrycznych i calowych – Diametral Pitch i Circular Pitch.



Tablicę otwiera się wciskając opis pola modułu '**Moduł normalny**'. Po kliknięciu na wybraną wartość modułu w tablicy należy zatwierdzić ją wciskając przycisk '**OK**'. Można również wpisać dowolną wartość modułu metrycznego lub calowego w polach pod odpowiednią kolumną tabeli modułów znormalizowanych.

Wartość modułu metrycznego jest przepisana do pola wartości modułu normalnego, natomiast moduł calowy jest przeliczany na mm a wyliczona wartość jest wprowadzana do pola modułu normalnego oraz pojawia się pole z wybraną wartością modułu calowego:

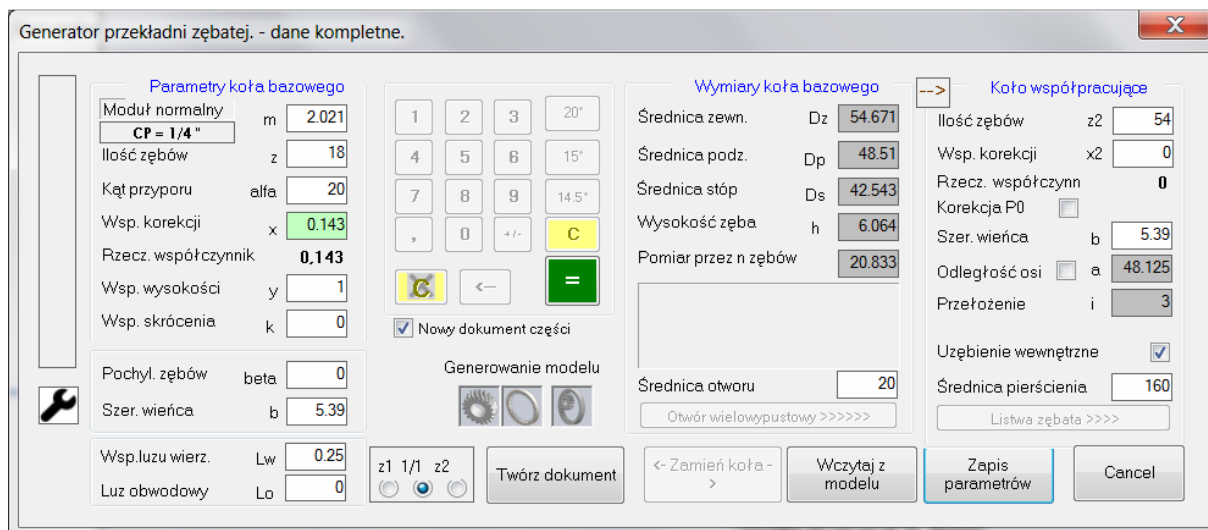
DP = x x/x" dla Diametral Pitch lub **CP = x x/x"** dla Circular Pitch. x x/x to wartość ułamkowa w calach. Pole to pojawia się poniżej opisu '**Moduł normalny**' tylko wtedy gdy wartość modułu normalnego ma odpowiednik w tablicy znormalizowanych modułów calowych, lub wpisanej ręcznie pod odpowiednią kolumną tablicy. Pole to pojawi się również wtedy gdy wartość modułu wpisujemy do pola modułu w oknie głównym i ma odpowiednik w tablicy modułów calowych.

Uwaga !

1. Przy wprowadzaniu w tablicy dowolnej wartości modułu calowego w formie ułamkowej, należy wpisać spację między częścią całkowitą i ułamkiem.
2. W polu modułu w oknie głównym nie można wpisywać wartości w formie ułamkowej. Jeśli zajdzie potrzeba wpisania nietypowego modułu calowego w formie ułamkowej to należy wartość wprowadzić w oknie tablicy modułów.

Okienko pod polem '**Moduł normalny**' informuje nas o tym czy moduł jest calowy czy metryczny, podaje wartość modułu calowego oraz kolorem tła informuje jaki jest status wprowadzonego modułu:

- | | | |
|---------|---|--|
| Zielone | – | moduł jest jednym z zalecanych (występuje w tablicy modułów zalecanych metrycznych lub calowych) |
| Żółte | - | moduł metryczny jest niezalecany ale występuje w tablicy modułów |
| Szare | - | moduł (calowy lub metryczny) nie występuje w tablicy modułów. |



Informacja o wprowadzonym module calowym pojawia się również w tabliczce na rysunku.

Parametr	Wartość
Moduł normalny m CP = 1/4 "	2,021
Ilość zębów z	18
Kąt przyporu alfa	20
Wsp. korekcji X	0,143
Wsp. wysokości y	1
wsp. skrócenia k	0
	-
Zęby proste	-
	-
	-

Autor programu: Włodzimierz Śmieszek