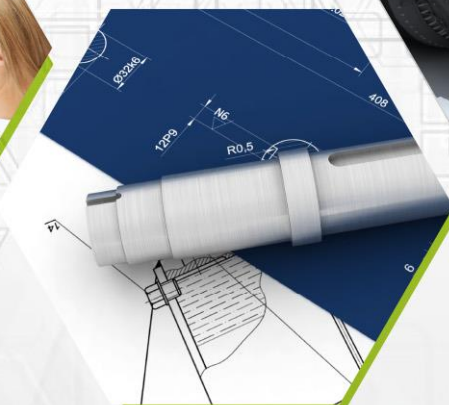


# PLAN SZKOLEŃ

## SOLID EDGE



Firma GM System Integracja Systemów Inżynierskich Sp. z o.o. została założona w 2001 roku. Zajmujemy się dostarczaniem systemów **CAD/CAM/CAE/PDM**. Jesteśmy jednym z największych polskich dostawców tego rodzaju rozwiązań. GM System jest Platynowym Partnerem **Siemens PLM** oraz jedynym polskim partnerem posiadającym status **Smart Expert Siemens** w zakresie programów Solid Edge i Simcenter 3D. Posiadamy też tytuł **Silver Collaboration and Content Microsoft Partner**. Zajmujemy się doradztwem przy wyborze oprogramowania, sprzedażą oraz wdrożeniami (m.in. szkoleniami, dostosowaniem oprogramowania do indywidualnych potrzeb użytkownika, doborem sprzętu komputerowego). Nasi specjaliści publikują liczne opracowania z zakresu oprogramowania CAX.



#### Nasza oferta:

- **NX CAD/CAM** – najlepszy system wspomagający projektowanie oraz wytwarzanie zawierający bogaty zestaw nowoczesnych narzędzi inżynierskich,
- **Solid Edge** – najefektywniejszy dostępny obecnie na rynku system CAD klasy mid-range,
- **Solid Edge Technical Publications** – program do tworzenia dokumentacji technicznej, w tym instrukcji (de)montażowych
- **Simcenter 3D** – zaawansowany system do obliczeń i symulacji (dawniej NX CAE),
- **Femap** – zaawansowany system do analiz wytrzymałościowych MES,
- **STAR CCM+** – zaawansowany system do obliczeń i symulacji (dawniej NX CAE),
- **Teamcenter** – zintegrowane narzędzie do zarządzania cyklem życia produktu
- **Szkolenia CAD/CAM/CAE/PDM**,
- **Usługi** w zakresie m. in. projektowania 3D, obliczeń wytrzymałościowych, programowania.

#### Więcej informacji:

Tel.: (+48) 71 791 30 51  
web@gmsystem.pl  
www.gmsystem.pl



## Spis treści

I.	Szkolenia ogólne .....	4
	Szkolenie Solid Edge – poziom I .....	4
	Szkolenie Solid Edge – poziom II .....	8
II.	Szkolenie z nowości Solid Edge 2024 .....	10
III.	Szkolenia specjalizowane .....	12
	Zaawansowane modelowanie części i złożeń w Technologii Synchronicznej .....	12
	Projektowanie konstrukcji blaszanych .....	13
	Modelowanie powierzchniowe .....	13
	Praca z dużymi złożeniami .....	14
	Projektowanie konstrukcji ramowych i spawanych .....	14
	Projektowanie rur i rurociągów .....	15
	Narzędzia Solid Edge do projektowania elementów form .....	15
	Projektowanie przewodów elektrycznych .....	16
	Podstawy obliczeń MES .....	16
	Inżynieria odwrotna .....	17
	Dodatkowe narzędzia i funkcje .....	18
IV.	Pozostałe produkty z Portfolio Solid Edge .....	18
	2D Nesting .....	18
	Technical Publications .....	19
V.	Konsultacje .....	19
	Uwagi .....	19

## I. Szkolenia ogólne

### Szkolenie Solid Edge – poziom I

Czas trwania: 3 dni

#### 1. Wstęp:

- a) ogólne informacje na temat szkolenia,
- b) najważniejsze obszary zastosowań Solid Edge,
- c) ogólna filozofia pracy CAD 3D/2D w Solid Edge,
- d) „hybrydowy” charakter Solid Edge,
- e) środowiska specjalizowane,
- f) informacje dodatkowe,
- g) materiały szkoleniowe i certyfikaty.

#### 2. Interface użytkownika (UI):

- a) ekran startowy,
- b) podstawowe elementy ekranu,
- c) opcje Solid Edge,
- d) personalizacja interfejsu.

#### 3. Modelowanie części (tryb sekwencyjny):

- a) najważniejsze elementy projektu części,
- b) omówienie części praktycznej,
- c) wykonanie modelu części *płyta*:
  - pierwsza operacja, polecenie *Szkic*,
  - wstęp do szkicownika 2D,
  - uniwersalne narzędzie wymiarowania 2D (*SmartDimension*),
  - rysowanie profilu wyciągnięcia,
  - operacja *Przeciągnij (+ Dodaj)*,
  - regiony i zamienne działanie polecenia *Przeciągnij (+ Dodaj, - Wytnij)*,
  - szkic zakorzeniony wewnątrz operacji *Przeciągnij (- Wytnij)*,
  - polecenie *Przeciągnij (- Wytnij)*,
  - fazowanie krawędzi,
  - edycja wykonanych operacji,
  - status operacji w *Pathfinder*,
  - zmiana kolejności operacji,
  - *Tablica materiałów*,
  - *Właściwości fizyczne*,
  - *Właściwości pliku* i *Menedżer właściwości*,
- d) modyfikacja modelu płyty do zbudowania kolejnego:
  - operacja *Otwór*,
  - *Szyk* operacji,
  - polecenie *Pomiar*,
  - *Zmienne*, *Tabela zmiennych*,
- e) wykonanie modelu części *śruba*:
  - operacja *Obróć (+ Dodaj, - Wytnij)*,
  - polecenie *Gwint*, *Zaokrąglenie*, *Faza* oraz tworzenie wariantu uproszczonego.
- f) ćwiczenia samodzielne.

## 4. Budowanie złożań:

- a) główne cele tworzenia złożeń,
- b) wiadomości wstępne nt. struktury złożenia,
- c) tworzenie złożenia połączenie śrubowe:
  - najważniejsze metody budowania złożeń,
  - rozpoczęcie budowy złożenia,
  - nadawanie i modyfikacja podstawowych relacji,
  - relacja *FlashFit*,
  - dodanie kolejnego komponentu,
  - symbole w drzewie *Pathfinder* złożenia,
  - narzędzie *Błędy*,
  - karta relacji,
  - rodzaje odstępów w relacjach,
  - *Menedżer relacji w złożeniu*,
  - polecenie *Przeciągnij komponent*,
  - analiza kolizji statycznych (polecenie *Sprawdź kolizje*),
  - edycja komponentów,
  - odrębne otwieranie komponentów,
  - *Zmienne, Przeglądaj zmienne*,
  - polecenie *Zapamiętaj relacje*,
  - wykorzystanie wymiarów i adnotacji *PMI* oraz ich przeniesienie do pliku *3D PDF*,
  - *Właściwości fizyczne* i *Menedżer właściwości fizycznych*,
  - *Menedżer właściwości*,
  - wyszukiwanie / zaznaczanie komponentów,
  - *Właściwości wystąpienia*,
  - ogólne zarządzanie widocznością komponentów,
  - kolorystyka komponentów (*Style lic*),
  - *Konfiguracje wyświetlania*,
  - *Warianty uproszczone* elementów składowych złożenia,
  - *Widok rozstrzelony* (środowisko *ERA*),
  - *Menedżer konfiguracji*,
  - komponenty *aktywne* / *nieaktywne*,
  - *Otwórz złożenie jako*,
  - okno dialogowe *Otwórz plik*,
  - *Przekrój PMI*,
  - wstęp do tworzenia list części *BOM* (polecenie *Raporty*),
  - tworzenie części w kontekście złożenia.
- d) ćwiczenia samodzielne.

## 5. Modelowanie części blaszanych (sekwencyjne):

- a) parametry części blaszanej,
- b) tworzenie części blaszanej:
  - *Arkusz blachy* jako operacja startowa,
  - operacja *Zagięcie*,
  - *Zagięcie wielokrawędziowe*,
  - dodawanie *Otworów* na zagięciach,
  - polecenie *Zagięcie profilowe*,
  - opcje zagięcia profilowego,

- *Zamknij naroża 2Z*,
  - *Tabela gięcia* z poziomu modelu 3D,
  - tworzenie *Rozwinięcia* elementu blaszanego,
  - eksport rozwinięcia do pliku *DXF*.
- c) dokumentacja 2D części blaszanej:
- Tworzenie widoku izometrycznego i widoku rozwinięcia,
  - *Tabela gięcia* w dokumentacji 2D.

## 6. Dokumentacja 2D:

- a) główne cele tworzenia rysunków 2D,
- b) tworzenie dokumentacji wykonawczej dla płyty 02:
- sposoby rozpoczęcia pracy z nowym rysunkiem,
  - *Kreator widoków*,
  - wykonanie sąsiadujących ze sobą widoków,
  - *Aktualizacja widoków*,
  - *Właściwości widoku rysunkowego* (zakładka *Wyświetlanie*),
  - tworzenie *Widoku pomocniczego*,
  - definiowanie *Widoku szczegółowego*,
  - *Przekroje i Kłady*,
  - tworzenie *Wyrwania*,
  - definiowanie *Widoku przerwanego*,
  - *Oznaczenia środka, Osie symetrii, Automatyczne osie symetrii*,
  - *Okrąg otworów pod śruby*,
  - wymiarowanie,
  - polecenie *Pobierz wymiary*,
  - modyfikacja stylu wymiaru,
  - wybrane *Adnotacje*,
  - aktualizacja 2D po zmianach w 3D (asocjatywność projektu).
- c) dokumentacja złożeniowa dla połączenia śrubowego:
- rozpoczęcie tworzenia dokumentacji złożeniowej,
  - widok rozstrzelony (wykorzystanie istniejącej konfiguracji wyświetlania),
  - aktualizacja widoku rozstrzelonego,
  - wymiary i adnotacje w dokumentacji złożeniowej,
  - *Lista części* (BOM),
  - zastosowanie przekroju *PMI* na widoku izometrycznym.
- d) dokumentacja 2D – informacje dodatkowe:
- arkusze rysunkowe (formatki),
  - zmiana rozmiaru arkusza,
  - wydruk dokumentów 2D.
- e) ćwiczenia samodzielne.

## 7. Technologia Synchroniczna:

- a) cele stosowania,
- b) środowisko pracy,
- c) tworzenie i edycja geometrii (modelowanie części):
- tworzenie regionu i jego wyciągnięcie,
  - wykorzystanie regionu otwartego,
  - dodawanie wymiarów *PMI* do istniejącej geometrii,
  - tworzenie pochylenia z wykorzystaniem Koła sterowego,
  - wyciągnięcie obrotowe (*Obróć*),

- *Przekrój ruchomy,*
  - operacja *Otwór,*
  - okno dialogowe *Założenia projektowe,*
- d) tworzenie i edycja geometrii (część blaszana):
- definiowanie *Zagięcia profilowego,*
  - polecenie *Zagięcie,*
  - modyfikacja kąta gięcia z wykorzystaniem *Założeń projektowych,*
  - zmiana położenia zagięcia z wykorzystaniem *Założeń projektowych,*
  - tworzenie *Rozwinięcia.*



## Szkolenie Solid Edge – poziom II

Czas trwania: 3 dni

1. Wstęp do zarządzania danymi projektowymi za pomocą narzędzi Solid Edge (bez *Solid Edge PDM / Teamcenter*):
  - a) zmiana *Statusu dokumentu*,
  - b) kopia projektu z wykorzystaniem narzędzia *Spakuj i przenieś*,
  - c) zmiana nazwy dokumentu w istniejącym projekcie (*Menedżer projektu*),
  - d) naprawa powiązań między dokumentami (3D i 2D).
2. Wybrane zaawansowane polecenia modelowania bryłowego w środowisku *Część* (tryb sekwencyjny):
  - a) polecenie *Wyciągnięcie po krzywej* z użyciem *Szkicu 3D*,
  - b) *Wycięcie bryły po krzywej*,
  - c) *Wyciągnięcie przez przekroje*
  - d) *Wyciągnięcie śrubowe*,
  - e) *Wycięcie normalne*,
  - f) *Pogrubienie*,
  - g) *Sieć żeber*
  - h) *Pochylenie*.
3. Edycja bezpośrednia w środowisku *Część* oraz *Część blaszana* (tryb sekwencyjny):
  - a) szybka modyfikacja z funkcjonalnością Technologii Synchronicznej (cele stosowania),
  - b) polecenia *Przenieś lica*, *Obróć lica* oraz *Odsuń lica*,
  - c) *Usuń: lica, fragmenty, otwory oraz zaokrąglenia*,
  - d) *Zmień: rozmiary otworów oraz promienie zaokrąglenia*,
  - e) w modelu blachy dodatkowo: *Dopasuj lico*, *Usuń podcięcie*, *Zmień kąt / promień gięcia*.
4. Szyki:
  - a) *Szyk wzdłuż krzywej*,
  - b) *Powiel*,
  - c) *Odbicie lustrzane elementu*.
5. Modelowanie wieloobiektowe:
  - a) Tworzenie wielu obiektów w jednym pliku części,
  - b) *Operacje Boole'a* i *Skaluj bryłę* (modelowanie wkładek formujących),
  - c) *Kopia części* (wariant „lewy” i „prawy” detalu),
  - d) *Podział* importowanej bryły.
6. Części i złożenia nastawne:
  - a) *Część nastawna* (na przykładzie sprężyny),
  - b) *Złożenia nastawne* (podzłożenia z częścią nastawną).
7. Tworzenie wielu wariantów części – *Rodzina części*:
  - a) tworzenie *Rodziny części*,
  - b) dokumentacja 2D *Rodziny części*.



8. Tworzenie wielu wariantów złożeń oraz ich dokumentacji – *Rodzina złożeń*:
  - a) *Złożenie zawierające położenia alternatywne*,
  - b) tworzenie *Rodziny złożeń*.
9. Parametryzacja z wykorzystaniem programu MS Excel.
10. *Biblioteki operacji* (tryb sekwencyjny).
11. Porównywanie modeli 3D:
  - a) Części *PAR*,
  - b) Złożenia *ASM*.
12. Porównywanie rysunków 2D.
13. Tworzenie i zarządzanie szablonami:
  - a) tworzenie szablonu 3D (na przykładzie środowiska *Część*),
  - b) tworzenie szablonu 2D (środowisko Rysunek), w tym tabela rysunkowa, *Tekst właściwości*, *Style*,
  - c) zarządzanie szablonami.
14. Modyfikacje w złożeniach:
  - a) *Operacje w złożeniach*,
  - b) *Szyk komponentów w złożeniu*,
  - c) *Szyk wzdłuż krzywej w złożeniu*,
  - d) *Powiel komponent*,
  - e) *Klonuj komponent*,
  - f) *Kopia lustrzana komponentów*,
  - g) *Zastąp część*.

## II. Szkolenie z nowości Solid Edge 2024

Czas trwania: 1 dzień

Program szkolenia dotyczy nowych rozwiązań wprowadzonych w obszarze CAD 3D/2D (tzw. „core CAD”).

### 1. Zmiany ogólne dotyczące różnych środowisk 3D/2D:

- a) „dynamiczne otoczenie 3D” – wstęp do prezentacji modelu zbliżonej do VR,
- b) nowe narzędzia zaznaczania 3D/2D, w tym tzw. lasso,
- c) wyszukiwanie poleceń w oknie „Opcje”,
- d) wygodniejszy dostęp do modeli archiwalnych (MRU),
- e) „Malarz części” z tzw. paletą stylów.

### 2. Środowisko projektowania części / części blaszanej:

- a) zaawansowane metody modelowania wyrobów symetrycznych (wariant prawy / lewy),
- b) rozbudowa funkcjonalności „Rodziny części” (FOP), w tym odpowiednie zarządzanie materiałami, blokowanie operacji oraz rozwinięcie (dla blach),
- c) czytelna wizualizacja osi gięcia blach (góra / dół) w modelu 3D i dokumencie 2D,
- d) opcjonalny luz w połączeniach gwintowanych, np. dla wyrobów wytwarzanych przez „druk 3D”,
- e) wygodne lokalizowanie „Kopii części”,
- f) „szybka różnica” – intuicyjna algebra Boole’a.

### 3. Środowisko budowania złożów:

- a) przyspieszenie pracy z dużymi złożeniami – manipulacja przestrzenna modeli,
- b) wyszukiwania zaawansowane z wykorzystaniem symboli wieloznacznych „wildcards”,
- c) „Biblioteka części” pracująca „ze ścieżką dostępu” (lokalną, sieciową lub „w chmurze”),
- d) rozwiązywanie konfliktów relacji montażowych (znalezienie przyczyny i rozwiązanie problemu),
- e) polecenia „Zastąp część” wykorzystujące tzw. sztuczną inteligencję AI,
- f) wzajemne docinanie rur w środowisku XpresRoute,
- g) nowe możliwości montażu komponentów z wykorzystaniem układów współrzędnych,
- h) zmiana kolejności operacji (np. różnych otworów i fazowań w modelach kilku płyt jednocześnie).

### 4. Dokumentacja 2D dla modeli 3D (złożeniowa i wykonawcza):

- a) polecenia „Pobierz (..)” i „Rozmieść wymiary” gotowe do wymiarowania współrzędnościowego,
- b) udostępnienie powyższych mechanizmów ze środowisk 2D do 3D PMI,
- c) zwiększenie czytelności „zagęszczonych” wymiarów współrzędnościowych.

### 5. „Inspector + autoPMI + Checker”:

- a) „Solid Edge Inspector” - zbieranie informacji nt. lokalizacji i charakteru wymiarów tolerowanych (i oznaczeń tol. kształtu i położenia) w dokumencie 2D/3D; monitorowanie wprowadzanych zmian wartości nominalnej / tolerowanej, zmian położenia, usunięcie, dodanie nowego, etc.,
- b) „autoPMI” - automatyzacja wymiarowania 3D PMI komponentów (na wybrany sposób) z wykorzystaniem zadanej liczby baz pomiarowych,
- c) „Narzędzie sprawdzania wymiarów” (in. checker) – weryfikacja poprawności zwymiarowania modelu 3D (elementy zwymiarowane / niezwymiarowane / przewymiarowane; wymiary z tolerancją / bez tolerancji, etc.),
- d) autorski „Kalkulator tolerancji i pasowań” od GM System – w powyższych zastosowaniach.

### 6. MBD („Model Based Definition“)

- a) eksport kompletu informacji o modelu 3D teraz także do formatu HTML (geometria, wymiary, adnotacje, listy części BOM, widoki PMI, etc.),
- b) wykorzystanie własnych szablonów .DFT, zwłaszcza dla spersonalizowanych list części BOM.

### 7. Translatory:

- a) narzędzia „CAD Direct” - szybkie wprowadzanie do projektu modeli w natywnych formatach części i złożeń m.in. programów INVENTOR i CREO oraz w formacie pośrednim m.in. ACIS (.SAT),
- b) eksport wszystkich (!) arkuszy dokumentu 2D do pliku .PDF 2D,
- c) opcjonalny eksport ukrytych warstw z dokumentu 2D do .DWG 2D.

### 8. Ustawienia ogólne:

- a) przenoszenie kompletu ustawień środowiska pracy Solid Edge pomiędzy poszczególnymi generacjami programu (np. z SE 2024 do SE 2025 w przyszłości).

### 9. Opcjonalnie - nowości wybranych rozwiązań składowych z portfolio Solid Edge (poza „core CAD“):

- a) 2D Nesting – optymalizacja rozkładu rozwiniętych blach do wytwarzania, np. wypalania,
- b) KeyShot – wizualizacja fotorealistyczna,
- c) Technical Publications – dokumentacja (de)montażowa, serwisowa w wygodnej treści i formie,
- d) Teamcenter Share – rozwiązanie do współpracy inżynierskiej „w chmurze”.

### III. Szkolenia specjalizowane

#### Zaawansowane modelowanie części i złożeń w Technologii Synchronicznej

Czas trwania: 1 dzień

1. Modelowanie części i części blaszanych w trybie synchronicznym:
  - a) szczegółowe omówienie *Koła sterującego* i pozostałych uchwytów,
  - b) specjalne metody zaznaczania - *Menedżer Wyboru*,
  - c) powielanie i kopiowanie elementów synchronicznych (lica i elementy proceduralne),
  - d) wprowadzanie sterujących wymiarów do geometrii 3D i przekrojów ruchomych,
  - e) automatyczne rozpoznawanie elementów proceduralnych,
  - f) zaawansowane opcje *Założeń projektowych* i relacji lic,
  - g) *Menedżer rozwiązań* – zastosowanie,
  - h) automatyczny zapis założeń projektowych jako trwałych relacji (wiązań),
  - i) odłączanie/przyłączanie geometrii,
  - j) niestandardowe zestawy lic,
  - k) synchroniczne biblioteki operacji,
  - l) szczegółowe omówienie opcji wybranych poleceń (*Otwórz, Szyk, Bryła cienkościenna, Odbicie lustrzane itp.*).
2. Hybrydowe (synchroniczno-sekwencyjne) modelowanie części:
  - a) zasady modelowania hybrydowego,
  - b) powierzchnie w modelowaniu hybrydowym,
  - c) konwersja wybranych operacji na elementy synchroniczne,
  - d) tworzenie rodziny części zawierających elementy synchroniczne i sekwencyjne.
3. Tworzenie modelu synchronicznego 3D na podstawie dokumentacji 2D (np. *AutoCAD*):
  - a) konwersja wymiarów 2D na sterujące wymiary 3D (*PMI*),
  - b) nakładanie rysunku na model importowany (automatyczna parametryzacja).
4. Praca ze złoženiami z wykorzystaniem Technologii Synchronicznej:
  - a) edycja geometrii części na poziomie złożenia,
  - b) wprowadzanie synchronicznych relacji *Inter-part* w kontekście złożenia,
  - c) operacje w złożeniach zawierających części sekwencyjne i synchroniczne,
  - d) edycja modeli importowanych (części i złożenia),
  - e) automatyczne wprowadzanie synchronicznych relacji *Inter-Part* w złożeniach importowanych,
  - f) automatyczna konwersja dokumentów sekwencyjnych na modele synchroniczne.

## Projektowanie konstrukcji blaszanych

Czas trwania: 1 dzień

1. Modelowanie części blaszanych w trybie sekwencyjnym:
  - a) omówienie zasad projektowania giętych elementów blaszanych,
  - b) sterowanie parametrami części blaszanej i obliczania jej rozwinięcia (oś obojętna, tabele *Excel*),
  - c) tworzenie rozwinięć, automatyczna obróbka rozwinięć – opcje technologiczne,
  - d) szczegółowe omówienie poleceń (zagięcia, wycięcia, operacje „tłoczenia” itp.),
  - e) tworzenie elementów o skomplikowanych kształtach (zagięcia przez przekroje itp.),
  - f) wykorzystanie powierzchni w procesie modelowania części blaszanej,
  - g) tworzenie elementu poprzez gięcie arkusza zaimportowanego z *AutoCAD*,
  - h) konwersja części na element blaszany,
  - i) polecenia do tworzenia przetłoczeń (opcje dla rozwinięć) i grawerek,
  - j) wymiana danych z maszynami (export rozwinięć do plików *DXF*),
  - k) konstruowanie parametrycznych złożów zawierających części blaszane,
  - l) dokumentacja rysunkowa konstrukcji blaszanych,
2. Wprowadzenie do modelowania części blaszanych w trybie synchronicznym:
  - a) analogie do modelowania części (regiony, uchwyty 3D, wymiarowanie),
  - b) reguły i relacje specyficzne dla części blaszanych (dodatkowo tryb hybrydowy),
  - c) konwersja części/części importowanej na blachę synchroniczną,
  - d) przekroje ruchome i operacje proceduralne w częściach blaszanych,
3. Rozwiązywanie problemów przy rozwijaniu części blaszanych:
  - a) zasady tworzenia rozwinięć zaimportowanych elementów blaszanych,
  - b) sposoby identyfikacji problemów z rozwinięciem,
  - c) metody i narzędzia do rozwiązywania problemów z rozwinięciami.

## Modelowanie powierzchniowe

Czas trwania: 1 dzień

1. Zasady modelowania powierzchniowego (wybór trybu, analogie do poleceń bryłowych).
2. Tworzenie i modyfikacja krzywych na płaszczyźnie i w przestrzeni.
3. Podstawowe polecenia do tworzenia powierzchni.
4. Tworzenie podstawowych powierzchni planarnych i zakrzywionych.
5. Powierzchnie swobodne.
6. Zasady edycji i modyfikacji powierzchni (przycinanie, kopiowanie itp.).
7. Polecenia specjalizowane (krzywe wypadkowe, rzutowane itp.).
8. Modelowanie hybrydowe (powierzchniowo-bryłowe).
9. Wykorzystanie powierzchni w operacjach formowania (wypraski, odlewy itd.).
10. Podział części z zapisem do złożenia.

## Praca z dużymi złożeniami

Czas trwania: 1 dzień

1. Omówienie metodologii i narzędzi do pracy z dużymi złożeniami.
2. Omówienie opcji wpływających na wydajność wyświetlania i pracy z dużymi złożeniami.
3. Metody zaznaczania i wyszukiwania komponentów zwiększające wydajność.
4. *Dezaktywacja komponentów, Strefy i Konfiguracje wyświetlania.*
5. Tworzenie części i złożów uproszczonych – metody i zastosowanie.
6. Otwieranie dużych złożów.
7. Dokumentacja rysunkowa dużych złożów.

## Projektowanie konstrukcji ramowych i spawanych

Czas trwania: 1 dzień

1. Konstrukcje ramowe:
  - a) omówienie interfejsu środowiska *Rama*,
  - b) tworzenie ścieżek prowadzących – szkic 2D i 3D,
  - c) parametryzacja szkiców,
  - d) tworzenie konstrukcji ramowych z wykorzystaniem krawędzi obiektów 3D,
  - e) modyfikacja połączeń profili w konstrukcjach ramowych,
  - f) zapis konstrukcji ramowej do niezależnych plików,
  - g) dokumentacja rysunkowa konstrukcji ramowej.
2. Konstrukcje spawane:
  - a) omówienie interfejsu środowiska *Konstrukcja spawana*,
  - b) modelowanie spoin czołowych, pachwinowych itp.,
  - c) obróbka części przed i po spawaniu (operacje w złożeniu),
  - d) dokumentacja rysunkowa konstrukcji spawanej.

## Projektowanie rur i rurociągów

Czas trwania: 1 dzień

1. Omówienie interfejsu środowiska *XpresRoute*.
2. Omówienie sposobów i narzędzi do tworzenia przewodów elastycznych, rur giętych i rurociągów.
3. Sposoby tworzenia i edycji ścieżek.
4. Tworzenie i edycja przewodów elastycznych.
5. Tworzenie i edycja rur giętych.
6. Tworzenie i edycja rurociągów z armaturą.
7. Dokumentacja rysunkowa elementów.
8. Generowanie pliku sterującego giętarką (rury gięte).
9. Raporty dotyczące rurociągów.
10. Generowanie raportu dot. rurociągów.
11. Biblioteka *Piping Library* – omówienie zastosowania, instalacji i konfiguracji.

## Narzędzia Solid Edge do projektowania elementów form

Czas trwania: 1 dzień

1. Narzędzia do analiz technologiczności modelu (pochylenia, zaokrąglenia, krzywizny itd.).
2. Wyznaczanie linii i powierzchni podziału.
3. Skalowanie modelu – skurcz.
4. Metody i polecenia do formowania.
5. Tworzenie części matrycowej i stemplowej (wkładka formy).
6. Wykorzystanie operacji w złożeniach.
7. Przykład wykorzystania biblioteki normaliiw CADENAS do budowy form.



## Projektowanie przewodów elektrycznych

Czas trwania: 1 dzień

1. Omówienie interfejsu środowiska *Electrical Routing*.
2. Omówienie sposobów i narzędzi do tworzenia przewodów, kabli i wiązek przewodów 3D.
3. Definiowanie przyłączy.
4. Sposoby tworzenia i edycji ścieżek.
5. Manualne tworzenie i edycja przewodów, kabli i wiązek.
6. Automatyczne tworzenie przewodów na podstawie danych systemów ECAD.
7. Eksport do plików ECAD.
8. Metody edycji bibliotek przewodów, kabli, wiązek i połączeń.
9. Generowanie raportów.
10. Dokumentacji 2D dla wiązek (*Nailboard*) z uwzględnieniem widoków i tabeli przewodów i przyłączy.

## Podstawy obliczeń MES

Czas trwania: 1 dzień

1. Różnice między modułami *Solid Edge Simulation (Basic, Premium, Standard i Advanced)*.
2. Omówienie opcji podstawowych analiz z zakresu statyki liniowej i obliczeń częstotliwości drgań.
3. Prezentacja dostępnych poleceń i opcji z zakresu tworzenia obciążeń i więzów (statyka liniowa) .
4. Proces i metodyka obliczeń części, części blaszanych i złożeń.
5. Przygotowywanie geometrii do obliczeń (uproszczenia, tworzenie powierzchni, symetrie itp.).
6. Obliczenia wytrzymałościowe pojedynczych części i części blaszanych:
  - a) wybór typu analizy/elementu skończonego,
  - b) tworzenie/definiowanie geometrii,
  - c) wprowadzanie warunków brzegowych (więzy i obciążenia),
  - d) metody tworzenia i zagęszczania siatki,
  - e) metody prezentacji wyników (dostępne wyniki, animacje, raporty itp.).
7. Obliczenia wytrzymałościowe złożeń z uwzględnieniem kontaktu liniowego i sklejonego.
8. Mieszane analizy złożeń z elementami skończonymi typu: bryła, powierzchnia i obiekty zespolone.
9. Obliczenia konstrukcji ramowych.
10. Obliczenia częstotliwości drgań własnych.
11. Optymalizacje analiz – zautomatyzowana optymalizacja właściwości fizycznych i parametrów wytrzymałościowych na bazie zmian geometrii.

## Inżynieria odwrotna

Czas trwania: 1 dzień

1. Wstęp:
  - a) ogólne informacje na temat szkolenia,
  - b) przykłady zastosowań inżynierii odwrotnej.
2. Interface użytkownika (UI):
  - a) omówienie narzędzi z zakładki Inżynieria odwrotna.
3. Translacja plików siatkowych:
  - a) import plików *.STL*, *.OBJ*,
  - b) export *.STL*, *.OBJ*,
  - c) skalowanie obiektów siatkowych,
  - d) wyświetlanie miniatur i podglądów plików.
4. Definiowanie regionów:
  - a) manualny proces wyodrębniania powierzchni,
  - b) kolory,
  - c) automatyczne tworzenie regionów.
5. Wyodrębnianie elementów powierzchniowych:
  - a) ręczne,
  - b) automatyczne.
6. Elementy pomocnicze:
  - a) przekrój ruchomy,
  - b) szkice przekroju.
7. Praca na powierzchniach:
  - a) rozciąganie powierzchni,
  - b) modyfikacje powierzchni,
  - c) nadawanie relacji lic,
  - d) zamiana obiektu powierzchniowego na obiekt bryłowy.
8. Konwersja obiektów analitycznych na obiekty siatkowe.
9. Operacje Boole'a na obiektach siatkowych.
10. Analizy odchylenia.

## Dodatkowe narzędzia i funkcje

Czas trwania: 1 dzień

1. Import/Export - metody wymiany danych (formaty natywne oraz pośrednie, np. *.X\_T*, *.JT*, *.STEP*).
2. Adnotacje *PMI* – idea i zastosowanie.
3. Wybrane narzędzia wspomagające skuteczną i bezpieczną wymianę danych.
4. Części znormalizowane Standard Parts – instalacja, konfiguracja, zastosowanie.

## IV. Pozostałe produkty z Portfolio Solid Edge

### 2D Nesting

Czas trwania: 1 dzień

1. Wprowadzenie - cele i obszary stosowania rozwiązań tworzących Solid Edge 2D Nesting.
2. Podstawowe kwestie konfiguracji systemu (w tym integracji z Solid Edge CAD 3D/2D).
3. Zebranie geometrii 3D/2D rozwinięć blach dla wygenerowania ich optymalnego rozkładu produkcyjnego (do wycinania):
  - a) praca z natywnymi plikami Solid Edge 2D (*.PSM*) i popularnym formatem branżowym (*.DXF*),
  - b) pobieranie informacji z plików złożań (*.ASM*), m.in. liczność komponentów, rodzaje materiału oraz grubości blach (z wykorzystaniem odpowiednich filtrów oraz sortowań),
  - c) geometria poprawna,
  - d) geometria błędna – diagnostyka i wsparcie użytkownika,
  - e) deklarowanie wielkości produkcji.
4. Definiowanie arkuszy produkcyjnych: geometria, gabaryty, liczność i kolejność wykorzystania.
5. Obliczenia optymalizacyjne (efekty oraz ich interpretacja).
6. Różne strategie optymalizacji (charakterystyka i porównanie).
7. Eksport optymalnego układu rozwinięć:
  - a) do środowisk inżynierskich – w formatach systemów CAD/CAM,
  - b) do aplikacji uniwersalnych – w formatach m.in. *.XLSX* (*EXCEL*) oraz *.PDF*.
8. Wybrane przypadki szczególne procesu optymalizacji.

## Technical Publications

Czas trwania: 2 dni

1. Import modeli 3D do Solid Edge Technical Publications.
2. Omówienie interfejsu użytkownika.
3. Tworzenie ilustracje i zbiorów ilustracji.
4. Rozstrzelenia.
5. Listy części.
6. Konfiguracje i dodawanie modeli.
7. Informacje przypisane do widoku 3D.
8. Aktualizacja zmian konstrukcyjnych.
9. Publikowanie gotowej dokumentacji.
10. Przeglądarka stworzonych dokumentów.
11. Szablon dokumentu.
12. Szablon strony.
13. Wykorzystanie projektu Illustrations w 3D Publishing.
14. Ćwiczenia.

## V. Konsultacje

**Konsultacje są najbardziej zaawansowanym rodzajem szkolenia.** Zakres tematyczny ustalany jest z klientem indywidualnie i może obejmować zarówno wybrane zagadnienia z oferowanych szkoleń, jak i pomoc przy rozwiązywaniu bieżących problemów. Czas trwania oraz miejsce tych spotkań są ustalane z klientem indywidualnie.

## Uwagi

Szkolenia odbywają się w biurach GM System we Wrocławiu i w Bydgoszczy.

Warunkiem uczestnictwa w szkoleniu na poziomie II oraz szkoleniach specjalizowanych jest odbycie szkolenia na poziomie I.

Tematyka poszczególnych szkoleń nie może zostać zmieniona. Klientów, którzy chcą dostosować program szkolenia według własnych wymagań, zapraszamy na Konsultacje.

Ze względu na zróżnicowany poziom aktywności i wiedzy kursantów, założony dla danego szkolenia zakres zagadnień może ulec nieznacznym modyfikacjom (może zostać ograniczony lub rozszerzony).