

Tomasz JEĆZAREK

ZARZĄDZANIE DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I OKOŁOPROJEKTOWĄ

Streszczenie: W artykule opisano skuteczną komunikację jako warunek przygotowania właściwego produktu we właściwym czasie i w oczekiwanej przez klientów cenie. Przedmiotem dyskusji jest oprogramowanie SolidWorks Enterprise PDM, które umożliwia współpracę wszystkim pracownikom firmy w celu szybszego projektowania produktów i zapewnienia im odpowiedniej jakości. Poruszono tutaj temat usprawnienia procedur dzięki automatyzacji obiegu dokumentów oraz zgodności z normami jakości.

Słowa kluczowe: SolidWorks Enterprise PDM, zarządzanie danymi produktu.

1. GENEZA SYSTEMÓW DO ZARZĄDZANIA DANymi PRODUKTU

„Największym dobrem każdego przedsiębiorstwa jest myśl ludzka!” - ta sentencja sprawia, że każdy menadżer przywiązuje olbrzymią wagę do zarządzania wiedzą w swojej organizacji. Dziś już każdy jest świadomy, że umiejętność zarządzania i współdzielenia danych to podstawa ochrony inwestycji.

W erze dokumentów papierowych największym problemem był nośnik informacji, ale również metoda współdzielenia dokumentów. Inżynier, który nie odnalazł potrzebnej dokumentacji w archiwum mógł liczyć jedynie na szczęście, że osoba, która właśnie weszła w posiadanie rysunku zostawiła swój wpis w szufladzie dokumentu. W dużych firmach z pomocą przychodził administrator archiwum, u którego inżynier mógł złożyć zapotrzebowanie na dostęp do dokumentu i otrzymać go w wolnym terminie. Jednak tutaj wciąż brakowało informacji o stanie projektu, czy został zaakceptowany, czy został zmieniony, jeśli zmieniony to dlaczego... Plus: Był tylko jeden dokument, więc nie było obawy o zastępowanie cudzej pracy! Na początku rozwoju doby dokumentów elektronicznych konstruktorzy pracowali na stanowiskach wspomagania projektowania w dwóch wymiarach i wymagało to ustanowienia nowego sposobu zarządzania dokumentami. Krokiem postępu było skorzystanie z funkcjonalności menadżerów plików, a więc tworzenie folderów projektów i korzystanie ze współdzielonych dysków sieciowych. Udostępnione dyski były wykorzystywane do współpracy wewnętrznej, natomiast współpraca zewnętrzna była zazwyczaj realizowana z użyciem fizycznych mediów, jak dyskietki, dyski przenośne czy rysunki papierowe. W tych realiach wyszukiwanie dokumentów sprowadzało się zazwyczaj do znalezienia odpowiedniego folderu plików i zlokalizowania odpowiedniego rysunku według nazwy dokumentu. To spełniało potrzeby organizacji i ułatwiało dostęp, ale niektóre problemy nadal pozostały: Kto ma plik? Jaki jest status projektu? Nawet dzisiaj, gdy inżynierowie korzystają z zaawansowanej technologii projektowania w 3D i z narzędzi analitycznych zaskakująco wiele firm nadal wykorzystuje „sprawdzone” metody pracy w menadżerze plików: foldery projektów i dyski sieciowe. Wymaga to starannego przestrzegania procedur do nazywania plików i w niektórych przypadkach tworzenia nowego folderu do zarządzania złożeniami, częściami i rysunkami. Dla osób korzystających z tej metody, problem nadal pozostaje: Kto ma plik? Jaki jest status projektu? Dodatkowo pojawiły

się sytuacje z przypadkowo nadpisaną pracą wykonaną przez kogoś innego, z usunięciem pliku... A praca w systemach 3D CAD wymaga kolejnej uwagi: dbałość o kompletność złożenia podczas kopiowania czy przenoszenia plików, wpływ zmian pojedynczej części na projekty, w których występuje, zmiana nazwy pliku bez utraty referencji. Jeśli dodamy do tego stan, w którym zespół projektowy jest rozproszony geograficznie - liczba problemów z zarządzaniem wiedzą wzrasta.

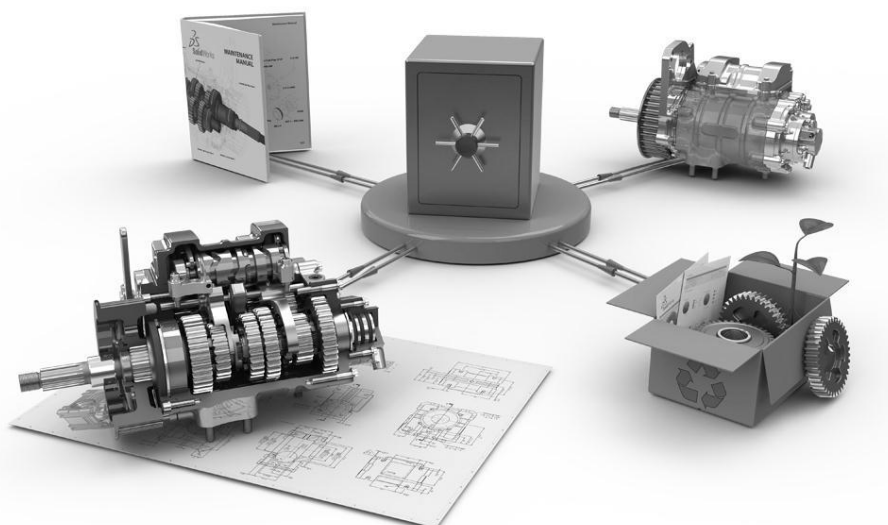
Niezależni analitycy z Business Standards Institute oraz CIMdata przedstawili fakty podsumowujące powyżej nakreśloną sytuację:

- 47% przypadków nieprzyznania przez ISO (Międzynarodową Organizację Normalizacyjną) certyfikatu dla zakładów i firm wynika ze złej kontroli nad dokumentacją;
- około 3-7% danych technicznych jest bezpowrotnie traconych każdego roku z powodu zagubienia dokumentacji inżynierskiej;
- 20% czasu inżynierowie i technolodzy spędzają na szukaniu właściwej wersji dokumentacji produktu.

Te fakty są genezą systemów do zarządzania danymi produktu (z ang.: product data management – PDM), które coraz częściej stają się podstawowym składnikiem rozwiązań informatycznych w przedsiębiorstwach. Skuteczny system PDM spełnia nie tylko rolę, jaką w przeszłości odgrywały systemy zarządzania dokumentacją, ale stanowi również niesłychanie ważny kolejny krok w kierunku maksymalizacji korzyści płynących z automatyzacji CAD na poszczególnych etapach opracowywania produktu i w całym przedsiębiorstwie.

2. MOŻLIWOŚCI SYSTEMU SOLIDWORKS ENTERPRISE PDM

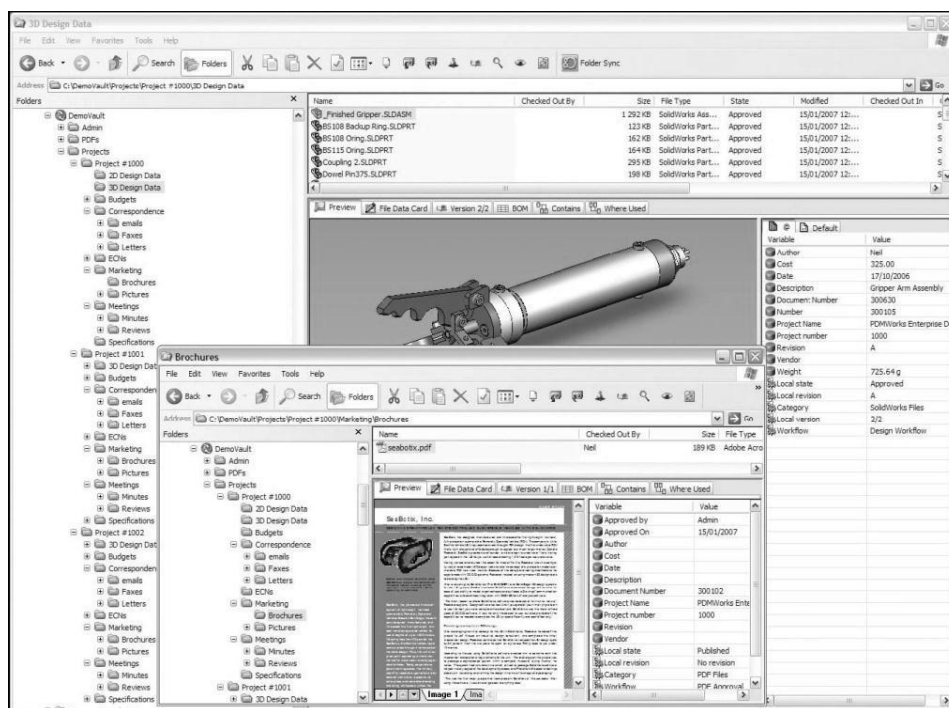
Potrzeba stosowania prostego, bezpiecznego rozwiązania PDM do zarządzania różnorodnymi danymi trójwymiarowych projektów w grupie roboczej lub w całym przedsiębiorstwie jest oczywista, jednakże wielu producentom nie udało się znaleźć właściwego rozwiązania PDM do czasu wprowadzenia oprogramowania SolidWorks Enterprise PDM (rys.1.) od SolidWorks Corporation.



Rys.1. SolidWorks Enterprise PDM – zarządzanie danymi projektu

SolidWorks Enterprise PDM jest pierwszym i jedynym komercyjnym systemem PDM całkowicie zintegrowanym z aplikacją Windows Explorer.

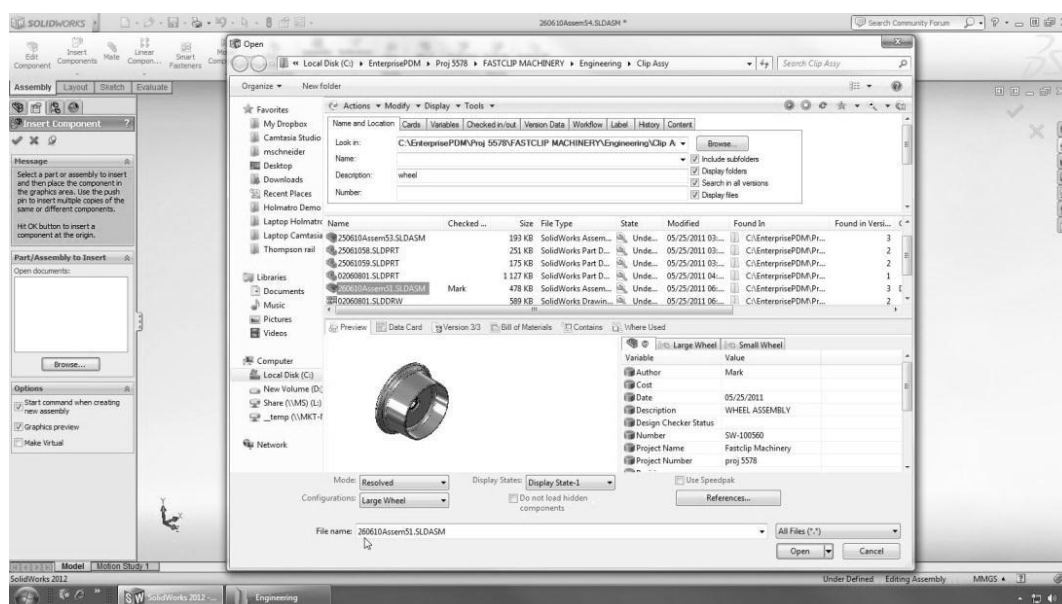
Projektanci, inżynierowie i inni specjaliści wiedzą, jak uzyskać dostęp do plików i zarządzać nimi przy użyciu aplikacji Windows Explorer na swoich komputerach, dlatego też oprogramowanie SolidWorks Enterprise PDM zostało zaprojektowane tak, by wykorzystać tę wiedzę. Użytkownicy wykorzystują wszystkie funkcje oprogramowania PDM SolidWorks Enterprise za pośrednictwem aplikacji Windows Explorer (rys.2.) albo - w przypadku inżynierów - z poziomu systemu CAD SolidWorks 3D. W efekcie oprogramowanie PDM SolidWorks Enterprise nie posiada odrębnego interfejsu użytkownika, którego trzeba by się nauczyć, zapewnia ono najłatwiejsze, najszybsze i najbardziej ekonomiczne rozwiązanie wdrożenia systemu PDM.



Rys. 2. Klient systemu Enterprise PDM w aplikacji Windows Explorer

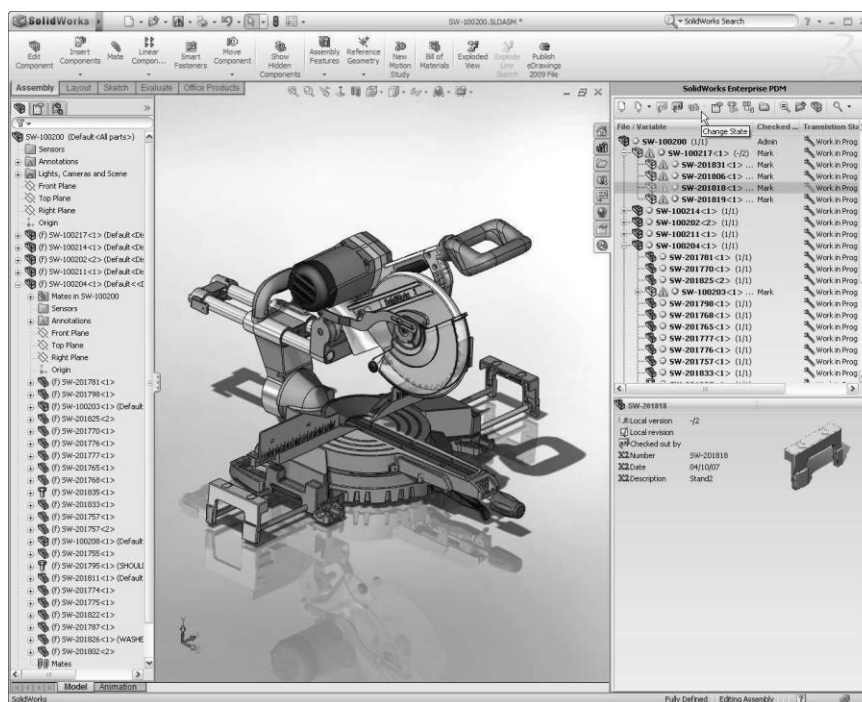
Przez cały czas trwania cyklu opracowywania produktu aplikacja SolidWorks Enterprise PDM śledzi i rejestruje każde zdarzenie, każdy etap projektowania i każdą wersję, która wpływa na konkretny zbiór danych projektowych. Oprócz zarządzania plikami CAD części, złożeń i rysunków, system zarządza również wszelkimi innymi danymi projektowymi skojarzonymi z aplikacjami SolidWorks i AutoCAD®, takimi jak arkusze Excel, wynikami renderowania fotorealistycznego, plikami SolidWorks eDrawings® (kompaktowe, samorozpakowujące rysunki do wysyłania pocztą elektroniczną), wynikami analiz SolidWorks Simulation, dokumentami Microsoft® Word, wiadomościami e-mail i plikami graficznymi. SolidWorks Enterprise PDM pozwala projektantom produktów na zarządzanie danymi projektów, skuteczną kontrolę dostępu, a także praktycznie eliminuje ryzyko błędów PDM i utraty danych.

Inteligentne zarządzanie danymi produktu w SolidWorks Enterprise PDM doceni każdy członek grupy roboczej. Użytkownicy CAD SolidWorks 3D po otwarciu widoku przechowalni z poziomu menu zobaczą okno złożone z sześciu zakładek: Podgląd, Karta danych, Wersja, Lista materiałów, Zawartość i Gdzie używane (rys.3.).



Rys. 3. Zestaw narzędzi PDM w interfejsie oprogramowania SolidWorks

Każda zakładka udostępnia możliwości współdziałania nie tylko z rysunkami SolidWorks i plikami złożeń, ale również z odpowiednimi plikami innych systemów CAD (np. takimi jak AutoCAD® czy ProE®), jak również z plikami Microsoft® Word, Excel, eDrawings® oraz licznymi innymi standardowymi formatami – wszystkie można kontrolować za pomocą funkcji przechowalni. Zakładka Podgląd umożliwia wszystkim użytkownikom oglądanie części, rysunków, złożeń, plików graficznych, dokumentów biurowych i sekwencji wideo, bez otwierania innych aplikacji. W podglądzie modelu 3D można go obracać, pokazywać widok panoramiczny i przybliżać, aby uzyskać lepszy wgląd do projektu – wszystko to bez otwierania SolidWorks. Zakładka Karta danych zawiera informacje o każdym pliku. Na przykład część może być opisana informacjami dotyczącymi dostawcy, nazwy projektu, opisu, numeru części, kosztu i ciężaru. Za każdym razem, gdy plik jest otwierany i są zapisywane zmiany, otrzymuje on inną wersję. Zakładka Wersja ułatwia sprawdzanie wersji, na której się obecnie pracuje oraz tego, ile w sumie wersji istnieje. Można także szybko sprawdzić, czy plik czeka na zatwierdzenie. Jedną z najważniejszych informacji w całym cyklu realizacji projektu jest lista materiałów (BOM). W inteligentnej przechowalni PDM, oprócz wyświetlenia materiałów, z których składa się podzespół, można wyświetlić wiele rodzajów list materiałów. Przechowalnia automatycznie tworzy listę materiałów przez określenie struktury złożenia. Rozumie ona relacje między częściami i złozeniami, więc zapewnia nam informacje tego typu. Jeśli do złożenia zostaną dodane części lub zostaną z niego usunięte, lista materiałów zostanie automatycznie uaktualniona w Inteligentnej przechowalni PDM. Aby uzyskać listę wszystkich części złożenia, należy zazwyczaj otworzyć je w systemie CAD i utworzyć listę materiałów. W Inteligentnej przechowalni PDM można jednak wyświetlić wszystkie części bez uruchamiania systemu CAD, wybierając po prostu zakładkę Zawartość. W zakładce Gdzie używane użytkownik natychmiast widzi listę wszystkich złożeń, w których ta część została wykorzystana. Pojedyncze kliknięcie myszy przywołuje wszystkie powiązane z daną częścią rysunki, specyfikacje, zdjęcia, notatki, listy i dokumenty.



Rys. 4. Interfejs PDM w środowisku SolidWorks

Na szczególną uwagę zasługuje również rozbudowany zestaw narzędzi dostępny za pośrednictwem interfejsu użytkownika oprogramowania SolidWorks. Projektanci mogą skupić się na wydajnej pracy w jednym środowisku — bez potrzeby przełączania interfejsów w celu wykonywania zadań z zakresu zarządzania danymi (rys. 4.). Użytkownik CAD ma do dyspozycji szybki podgląd bieżącego stanu pliku w zintegrowanym okienku zadań oraz obszar interfejsu, w którym wyświetlane są informacje dotyczące zaznaczonego komponentu.

Zalety SolidWorks Enterprise PDM docenią nie tylko użytkownicy CAD, ale także inne grupy użytkowników realizujących projekt. Producenci mogą zautomatyzować tok prac. System zapewnia przestrzeganie określonych przez firmę procesów przez wszystkich pracowników. Oprogramowanie SolidWorks Enterprise PDM wyposażone jest w narzędzia pozwalające na zdefiniowanie i sformalizowanie podejścia organizacji do opracowywania produktów. Dobrze zdefiniowane procesy, w połączeniu z wbudowanymi funkcjami powiadomień systemu, zapewniają, że projekty produktów i zmiany są sprawdzane i zatwierdzane, a projekty przekazywane do produkcji przez właściwe osoby w odpowiednim czasie. W takim ujęciu producenci mogą zapewnić inżynierom analitykom, technologom oraz osobom na produkcji dostęp do „szyny” integrującej.

Ponadto połączenie oprogramowania SolidWorks Enterprise PDM z istniejącymi aplikacjami biznesowymi, takimi jak systemy planowania zasobów materiałowych (MRP) i planowania zasobów przedsiębiorstwa (ERP), może dodatkowo zwiększyć wydajność operacyjną, wyeliminować powielanie pracy i jeszcze bardziej ograniczyć ryzyko błędów.[1][2]

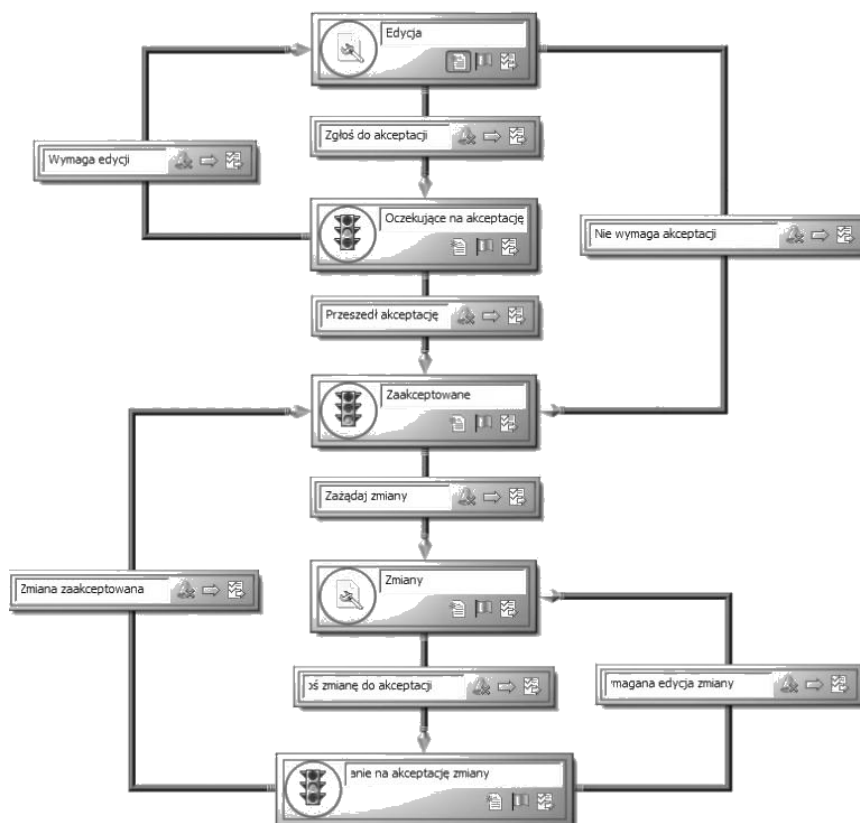
Bazując na powyższej funkcjonalności, warto podkreślić, że SolidWorks Enterprise PDM realizuje cztery filary zarządzania danymi projektu:

- wyszukiwanie i sortowanie plików,
- kontrola współdzielenia dokumentów,
- bezpieczne przechowywanie i dokonywanie zmian w plikach,
- śledzenie odniesień do innych dokumentów,

w sposób wygodny i przyjazny użytkownikowi. Na tych potrzebach korporacja SolidWorks zbudowała system dedykowany do zespołów inżynierów i projektantów, którzy potrzebują możliwości równoczesnej pracy nad projektem wraz z kontrolą wersji projektu oraz zarządzaniem złożonymi relacjami pomiędzy plikami. Skoro mowa o zespołach należy podkreślić w tym miejscu kolejną potrzebę „dzisiejszych czasów”: możliwość pracy w rozproszonych geograficznie grupach roboczych. SolidWorks Enterprise PDM zapewnia lepszą kontrolę nad każdym projektem w dużych organizacjach, jednocześnie porządkując proces opracowywania produktów, a wspomniane rozproszone geograficznie grupy robocze mogą obecnie uzyskiwać dostęp do projektów, przechowywać je, zmieniać i zatwierdzać. Te potrzeby realizuje replikacja przechowalni SolidWorks Enterprise PDM na różne serwery oraz zapewnienie bezpiecznego dostępu internetowego do danych projektów na poziomie użytkownika. To pozwala organizacjom opracowującym produkty na obsługę współpracy w dowolnych miejscach świata.

3. USPRAWNIENIE PROCEDUR DZIĘKI AUTOMATYZACJI OBIEGU DOKUMENTÓW: CYKL TOKU PRAC

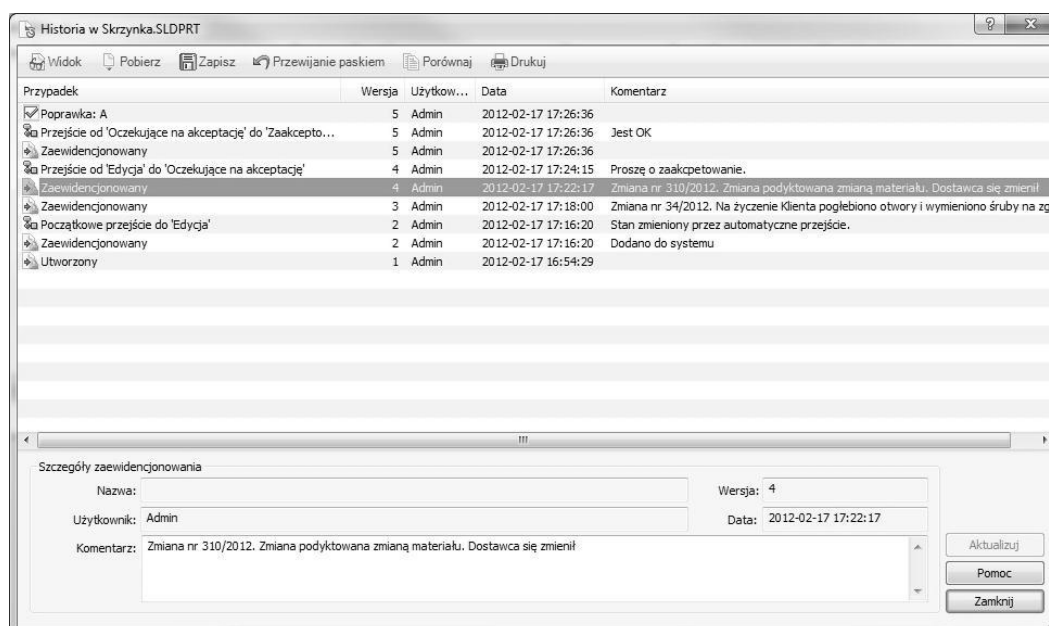
Centralnym punktem SolidWorks Enterprise PDM jest elektroniczny obieg dokumentacji - Cykl toku prac. Większość modułów systemu udostępnia lub pobiera informacje generowane podczas przetwarzania danych przez Workflow (Rys.5.). Każdy Cykl toku prac składa się ze stanów i przejść pomiędzy stanami. Określone grupy użytkowników mają określone uprawnienia do wybranych stanów. Daje nam to pewność, że np. pracownicy działu produkcji mają dostęp jedynie do plików, które w Cyklu Toku prac mają stan „Zaakceptowane”. Dzięki temu w sposób automatyczny kontrolujemy dokumentację produktu. Wybrani użytkownicy mają również uprawnienia do zmiany stanu. Podczas definiowania Workflow, w specjalnym edytorze, określamy jakie grupy użytkowników mogą zmieniać stan pliku – czyli np. potwierdzić sprawdzenie czy też zaakceptowanie pewnej partii dokumentacji. Zmiana stanu wiąże ze sobą zazwyczaj zmianę uprawnień do poszczególnych dokumentów. Inne uprawnienia będzie posiadać grupa użytkowników „Konstrukcja” inne „Technologia” a inne „Kierownicy”. Podczas zmiany stanu pliku można również wyzwać/uruchamiać akcje. Przykładowym zastosowaniem takiej akcji jest konwersja pliku rysunku SolidWorks na format neutralny np. PDF czy też JPG. Często wykonuje się takie konwersje i eksportuje pliki. Doskonałym przykładem wykorzystania automatycznych akcji, podczas zmiany stanu pliku, jest generowanie i wysyłanie powiadomień. Wybrani użytkownicy lub grupy użytkowników zostaną powiadomieni, drogą e-mailową, o zmianach w pliku i wymaganej od nich interakcji w tym obszarze. Dzięki temu komunikacja podczas procesu projektowania jest dużo sprawniejsza a do tego tworzona jest historia każdego pliku – co daje nam pełny obraz kto i kiedy dokonał jakiej zmiany w danym pliku. Nawet tak drobne zmiany jak zmiana nazwy są odnotowane w historii pliku. Ponieważ różne projekty czy też różne grupy projektowe mogą mieć skonfigurowane różne Cykle toku prac bardzo ważną funkcjonalnością jest możliwość łączenia poszczególnych Workflow. Mówiąc obrazowo dwie różne grupy projektowe mogą używać zupełnie innego wewnętrznego procesu sprawdzania dokumentacji, ale na koniec dokumentacja obu tych grup jest przenoszona do zewnętrznego Cyklu toku prac w celu np. sprawdzenia plików z normami zakładowymi i finalnej akceptacji. Dopiero projekt finalnie zatwierdzony w tym trzecim Workflow jest widoczny dla pracowników na produkcji. Reasumując - Cykle toku prac to bardzo ważne narzędzie, które w sposób znaczący usprawnia realizację procesów oraz przepływ informacji. Nic więc dziwnego w tym, że funkcjonalność ta została umiejscowiona w samym środku systemu zarządzania dokumentacją produktu jakim jest SolidWorks Enterprise PDM.



Rys. 5. Cykl toku prac przygotowany w EPDM

4. NADZOROWANIE DOKUMENTACJI I ZGODNOŚĆ Z NORMAMI JAKOŚCI

W poprzednim rozdziale dowiedzieliśmy się jak działa elektroniczny obieg dokumentacji. W tym rozdziale skupimy się na zagadnieniach dotyczących bezpośrednio nadzorowania, kontroli i weryfikacji dokumentacji projektowej. Architektura systemu SolidWorks Enterprise PDM została pomyślana w ten sposób, aby z jednej strony zapewnić konstruktorom jak największy komfort pracy, a z drugiej strony tak, żeby jak najlepiej zabezpieczyć dokumentację. Na stanowisku pracy konstruktora po zalogowaniu się do systemu pliki są dostępne zgodnie z uprawnieniami jakie posiada dany użytkownik. Projekty są poukładane zgodnie z założeniami, wyszukiwarka umożliwia błyskawiczne odnalezienie każdego pliku. Na serwerze dane są jednak przechowywane w rozproszony, znany tylko serwerowi, sposób. W ten sposób są dodatkowo zabezpieczone. Kolejnym wymaganiem normy jest, aby historia (rys.6.) każdego dokumentu była w każdym momencie do odczytania. SolidWorks Enterprise PDM zapisuje każdą, choćby najmniejszą zmianę, każde pobranie pliku z serwera i jego zwrócenie.



Rys. 6. Historia zmian dokumentu

Do historii trafiają również wszystkie komentarze jakie użytkownicy wpisują na różnych etapach pracy nad dokumentacją. W historii możemy również odnaleźć etykiety jakimi wirtualnie użytkownicy oznaczają poszczególne wersje dokumentów. Zgodnie z normą również w każdym momencie użytkownik ma dostęp do wszystkich wersji historycznych. Oznacza to, że w każdym momencie pracy możemy zobaczyć jak wyglądał plik Word, Excel czy nawet złożenie SolidWorks w żądanej wersji. Dodatkowym narzędziem zgodnym z normami zarządzania dokumentacją jest podwójna walidacja. Użytkownik, który potwierdza akceptację jakiejś partii dokumentacji nie tylko musi podać hasło, aby się zalogować do systemu, ale musi podać specjalny PIN, który umożliwi mu potwierdzenie akceptacji. Ponieważ historia plików budowana jest automatycznie wszystkie te dane zapisywane są w bazie danych. Dlatego też w łatwy sposób jesteśmy w stanie utworzyć raporty, które dadzą (np. kierownictwu) odpowiedź jakie postępy są w poszczególnych projektach czy zespołach projektowych. Raportowanie takie polega na zdefiniowaniu kwerend SQL, następnie dodaniu parametrów typu „grupa konstrukcyjna”, „data”. Można odwołać się do stanów i przejść w Cyklu toku prac, jak i oczywiście do wszelkich meta-danych opisujących poszczególne pliki. Wynik takiego raportu możemy np. zapisać do Excela a następnie zaewidencjonować do SolidWorks Enterprise PDM i przesłać powiadomienie do odpowiednich użytkowników systemu. Jak widać na powyższych przykładach producent oprogramowania bardzo dużo uwagi poświęcił temu, aby kontrola i weryfikacja dokumentacji była z jednej strony prosta, a z drugiej dawała możliwość pełnej kontroli w zgodzie z przyjętymi normami.

5. PODSUMOWANIE

W niniejszym artykule opisano platformę SolidWorks Enterprise PDM z naciskiem na usprawnienie procedur dzięki automatyzacji obiegu dokumentów oraz obszar zgodności z normami jakości.

Wbudowany, graficzny edytor Cyklu Toku Prac umożliwia łatwe projektowanie procedur związanych z zatwierdzaniem - redukując liczbę błędów, jednocześnie zwiększając wydajność i poprawiając komunikację. Dzięki temu, w trakcie standardowej procedury

projektowania wyrobu, można na przykład automatycznie wykonywać kilka operacji jednocześnie. Do operacji tych zaliczamy: automatyczną kontrolę wersji, tworzenie neutralnych formatów plików (PDF, JPG, TIF) i wysyłanie powiadomień do uprawnionych osób, takich jak kierownicy projektu czy specjaliści ds. sprzedaży.

SolidWorks Enterprise PDM umożliwia monitorowanie i rejestrowanie wszystkich zdarzeń, jakie występują na poszczególnych etapach obiegu dokumentu lub w procesie wersjonowania. Narzędzia audytu rejestrują informacje o tym, kto i kiedy wykonał poszczególne czynności, a także jak i dlaczego wprowadzono zmiany. Upraszcza to przygotowywanie raportów kontroli jakości - zarówno na potrzeby wewnętrzne, jak i te wymagane przez organy ustawodawcze, np. zgodność z Polską normą PN. Audyt pomaga już na wczesnym etapie również skutecznie wykrywać potencjalne problemy, nieustannie usprawniając procedury.

6. LITERATURA

- [1] "Ułatwienia PDM dla nowoczesnych przedsiębiorstw" - biuletyn informacyjny Dassault Systèmes SolidWorks Corp. 2011.
- [2] "Inteligentna przechowalnia PDM od SolidWorks" - biuletyn informacyjny Dassault Systèmes SolidWorks Corp. 2011.

PROJECT AND PROJECTRELATED DOCUMENTATION MANAGEMENT

Abstract: The article describes effective communication as a condition to prepare the right product at the right time and the price expected by customers. SolidWorks Enterprise PDM software enables cooperation of all employees of the company to accelerate product development and provide them with adequate quality. The article describes the efficiency of procedures by automating workflow and compliance with quality standards.

Key words: SolidWorks Enterprise PDM, product data management.