

GanttProject

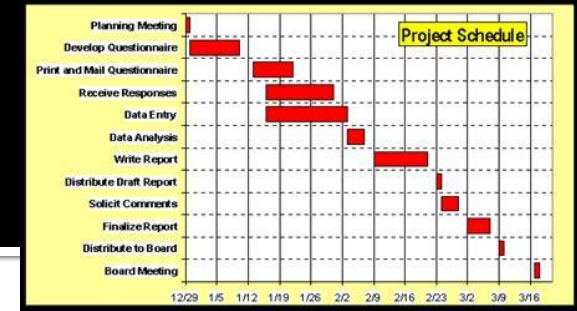
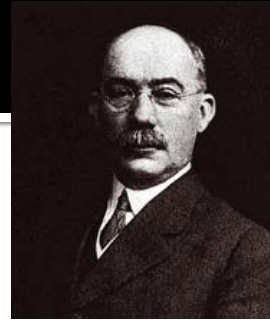
2.7.1 Ostrava (build 1924)



Planowanie produkcji

Harmonogramy Gantt'a

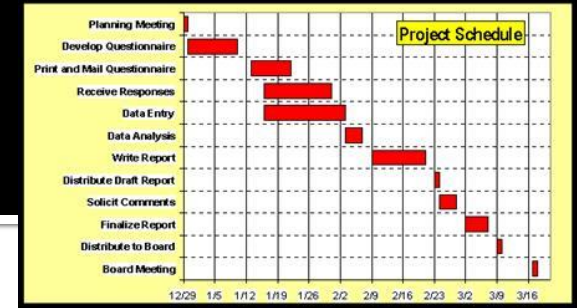
Harmonogramy GANTT'a



Geneza:

- ✓ Pierwszy wykres Gantt'a został opracowany przez Karola Adamieckiego o nazwie „harmonogram” w 1896.
- ✓ Henry Gantt (1861-1919) opracował swój autorski harmonogram dla firmy Bethlehem Steel (USA) i ostatecznie opublikował w „Engineering Magazine” w 1910 r.
- ✓ Ponieważ Adamiecki opublikował swoje badania dopiero w 1931, nazwa wykresu nosi imię Gantt'a.

Harmonogramy GANTT'a



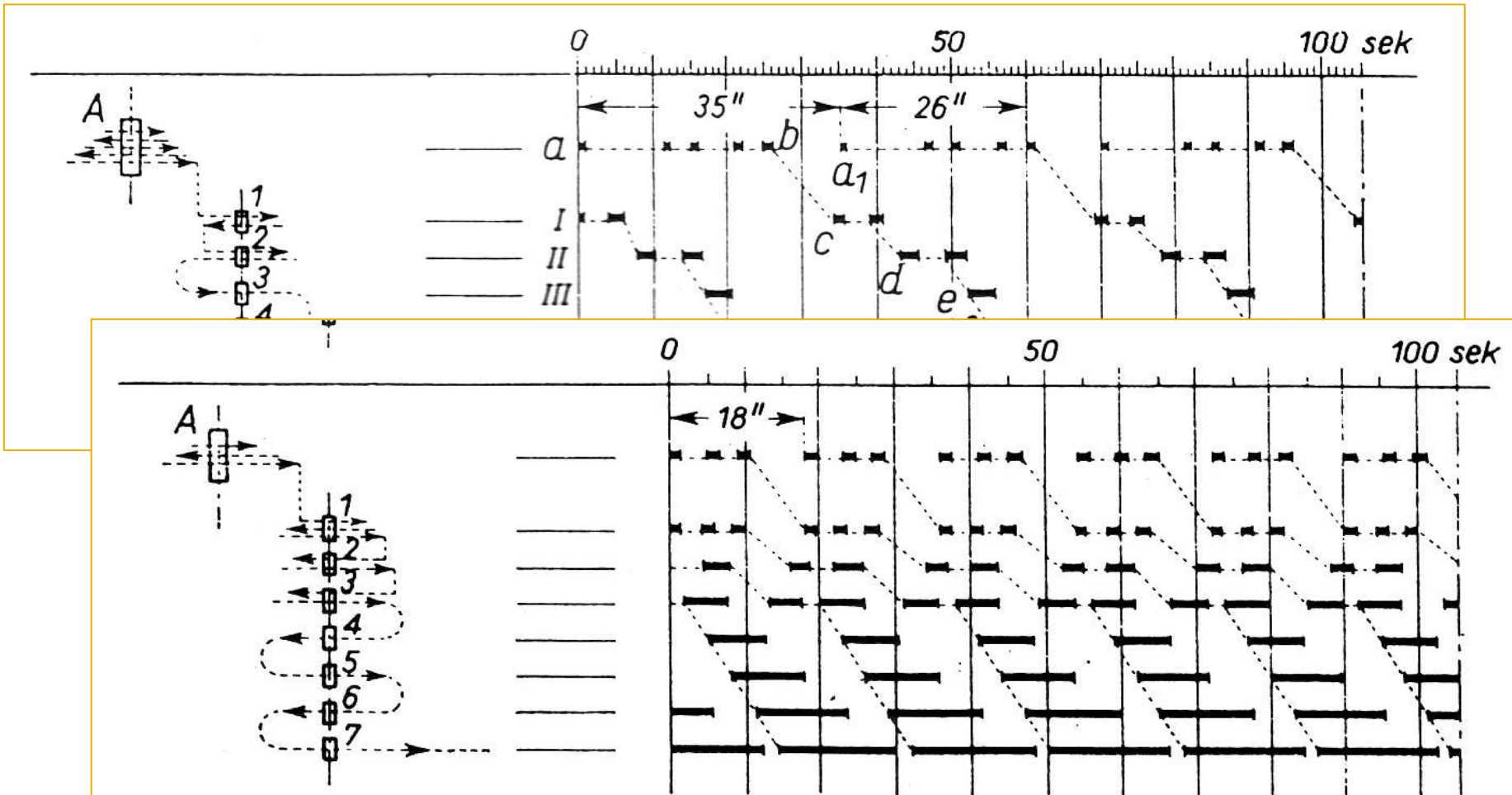
Opis metody:

- **Harmonogram Gantt'a** (Adamieckiego) – instrument graficznego planowania i kontroli realizacji produkcji (zleceń produkcyjnych) w czasie przy pomocy wybranych obiektów (odcinków, prostokątów).
- Harmonogram umożliwia wykonanie / zaplanowanie podział projektu / zlecenia produkcyjnego na poszczególne zadania, oraz rozplanowanie ich w czasie.
- Za pomocą wykresu Gantta można nie tylko **planować** i **kontrolować** wykonanie planu, ale także poprzez zastosowanie odpowiedniego systemu oznaczeń uwzględniać **zmiennosc** **przebiegu** wykonania zadania.

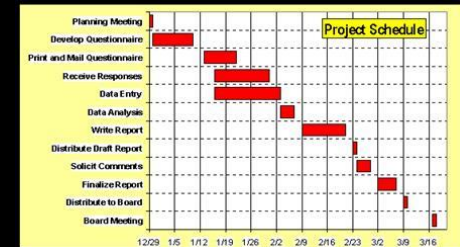
Harmonogramy GANTT'a



Harmonogramy Adamieckiego dla małej walcowni:



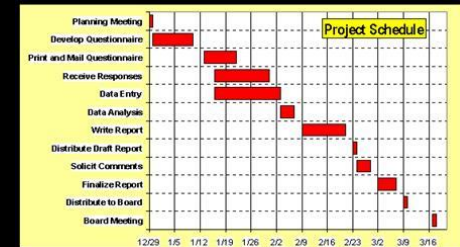
Harmonogramy GANTT'a



Zarządzanie produkcją w oparciu o harmonogramy zakłada:

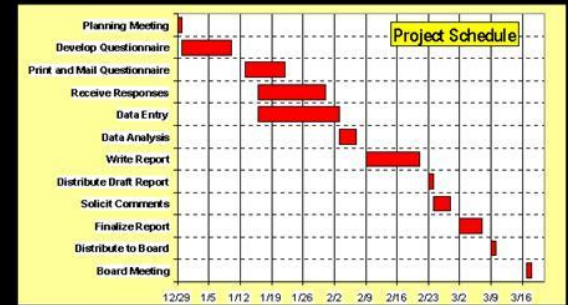
- ✓ Każde zlecenie (projekt) **ma konkretny i unikalny cel** – wyprodukowanie określonej wielkości partii danego wyrobu;
- ✓ Każde indywidualne zlecenie produkcyjne ma określone **ramy czasowe** – zdefiniowany **początek i koniec** realizacji zlecenia wpisanego w zintegrowany harmonogram produkcji;
- ✓ Każde zlecenie potrzebuje **przeszkolonych i świadomych** koncepcji zarządzania projektowego pracowników i korzysta z różnych zasobów materialnych i niematerialnych dostępnych w przedsiębiorstwie (w tym aplikacji IT);
- ✓ Zlecenie produkcyjne składa się ze współzależnych, indywidualnych kroków zwanych operacjami technologicznymi, które tworzą zintegrowany ciąg działań produkcyjnych - **proces**.

Harmonogramy GANTT'a



Metodyka pracy:

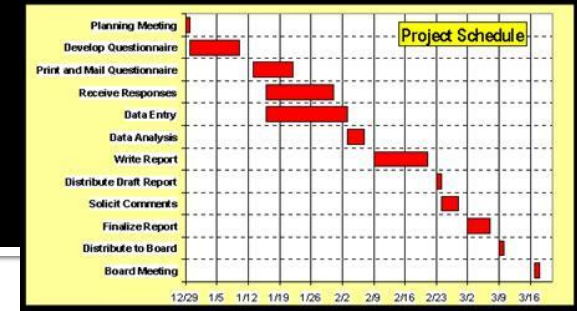
- I. **Etap:** rozłożenie przedsięwzięcia na cele etapowe lub cele szczegółowe,
- II. **Etap:** ustalenie czasu trwania przedsięwzięcia i określenie czasów realizacji celów etapowych i częściowych,
- III. **Etap:** ustalenie kolejności realizacji celów etapowych i częściowych oraz wyznaczenie terminów ich rozpoczęcia i zakończenia,
- IV. **Etap:** określenie miejsca, w którym cele te mają być zrealizowane,
- V. **Etap:** wyrażenie w postaci graficznej wszystkich dokonanych czynności.



Jak to działa?

Harmonogramy Gantt'a / Adamięckiego

Harmonogramy GANTT'a



Zasada budowania harmonogramu:

Lista zadań dla projektu X

T 1

T 2

T 3

T 4

T 5

T 6

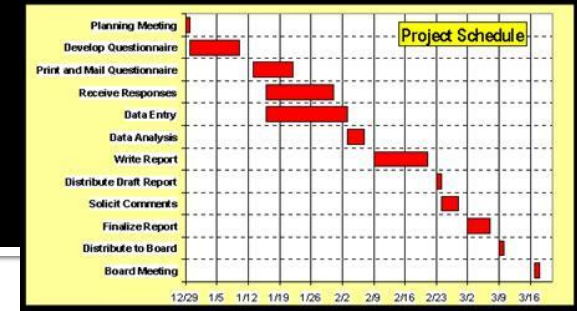
T 7

T 8

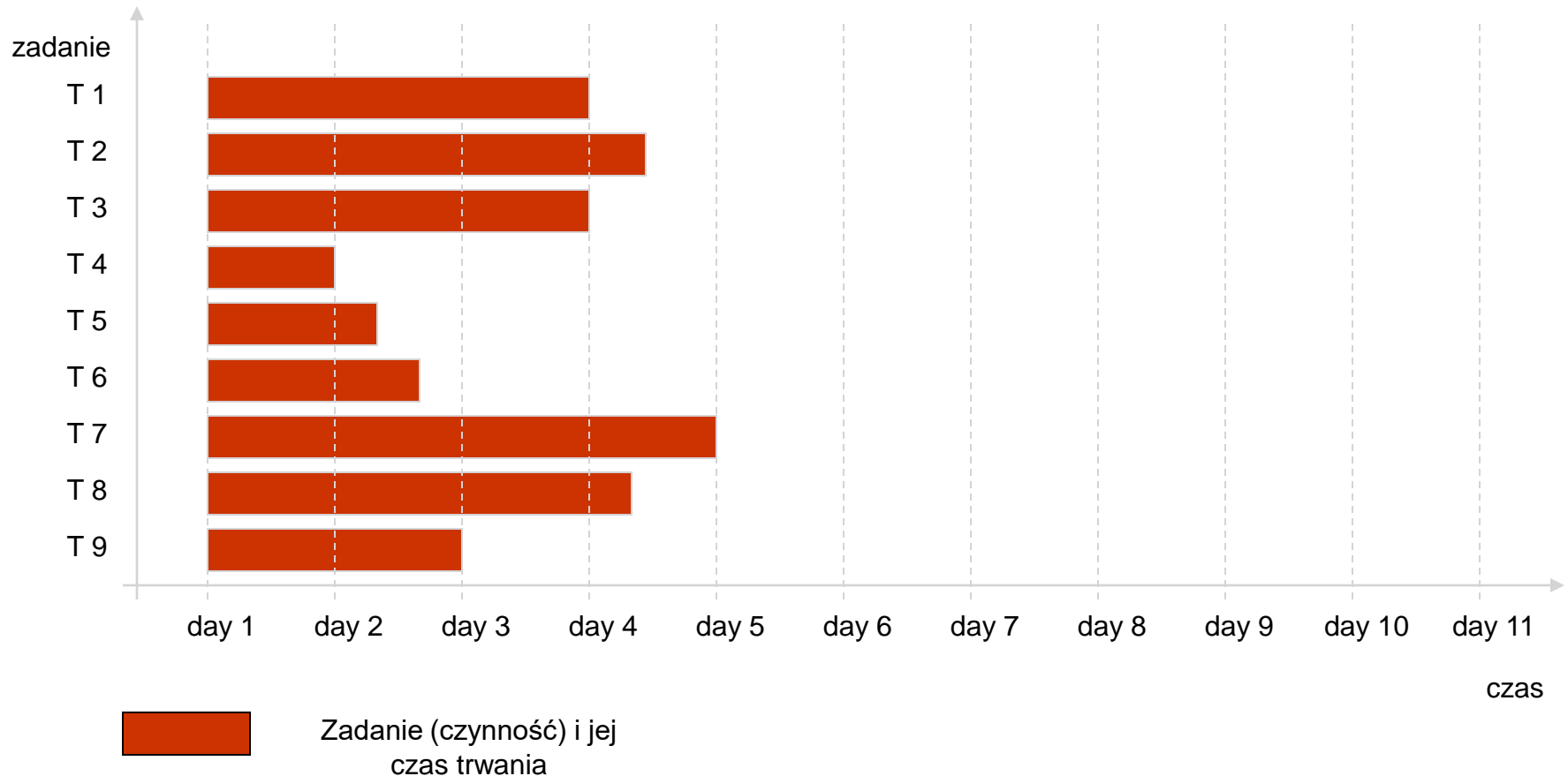
T 9



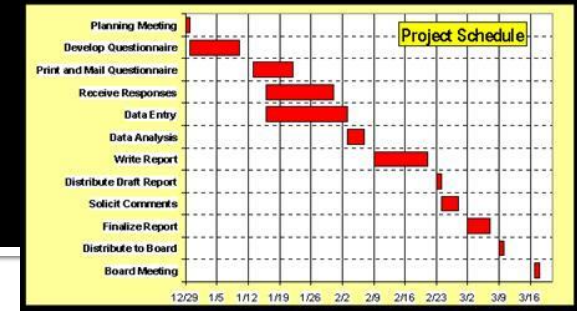
Harmonogramy GANTT'a



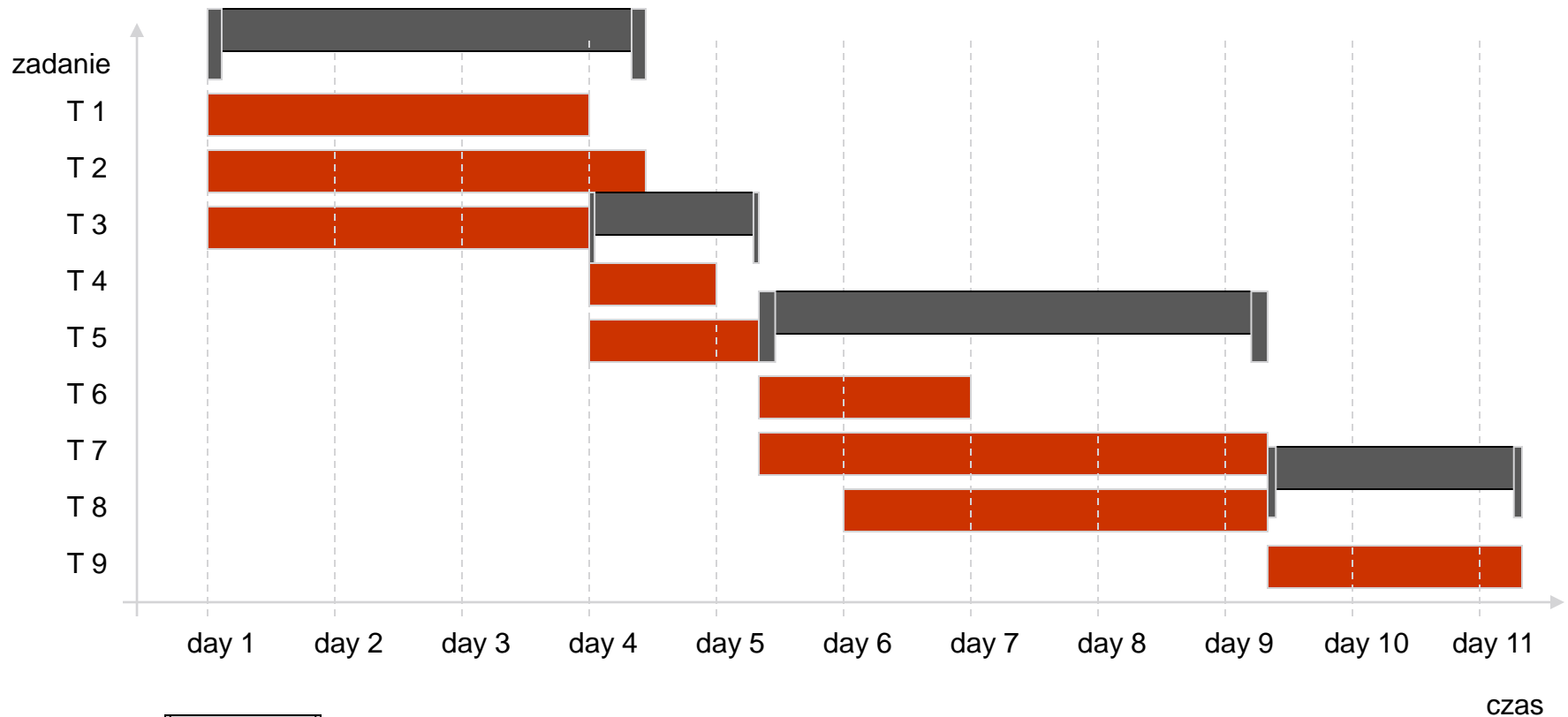
Zasada budowania harmonogramu:



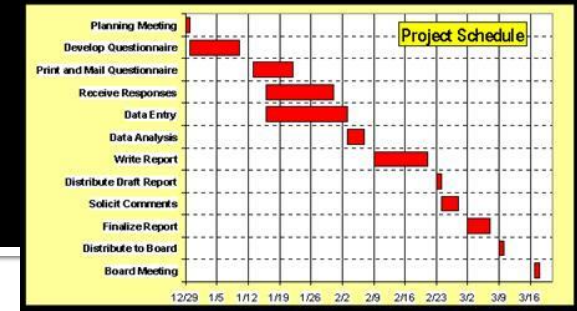
Harmonogramy GANTT'a



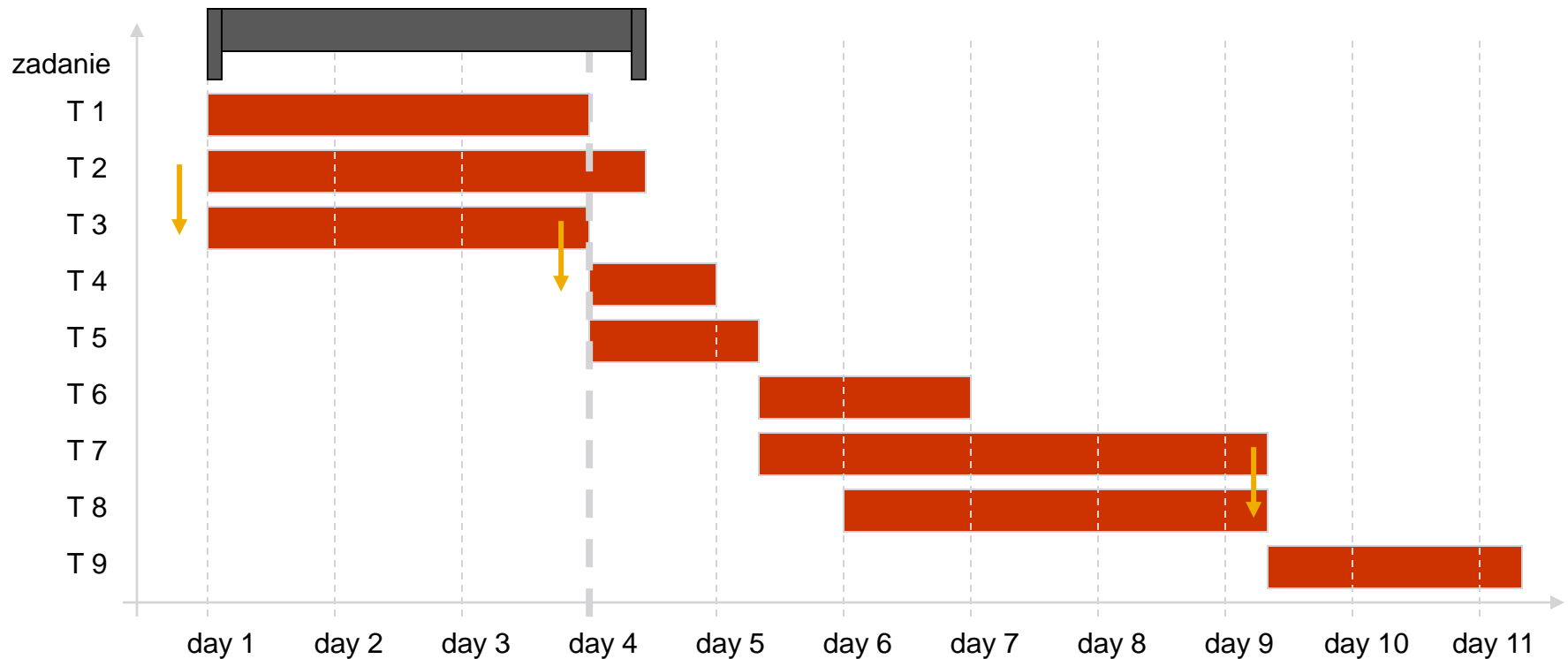
Zasada budowania harmonogramu:



Harmonogramy GANTT'a



Zasada budowania harmonogramu:

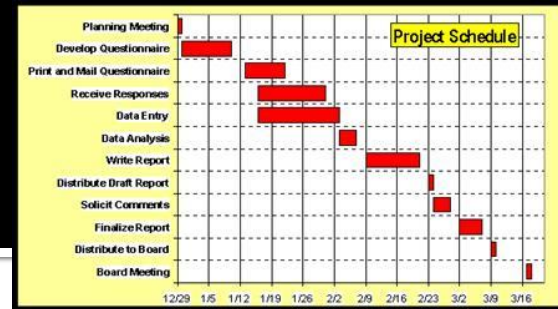


Zależności zadań w harmonogramie:

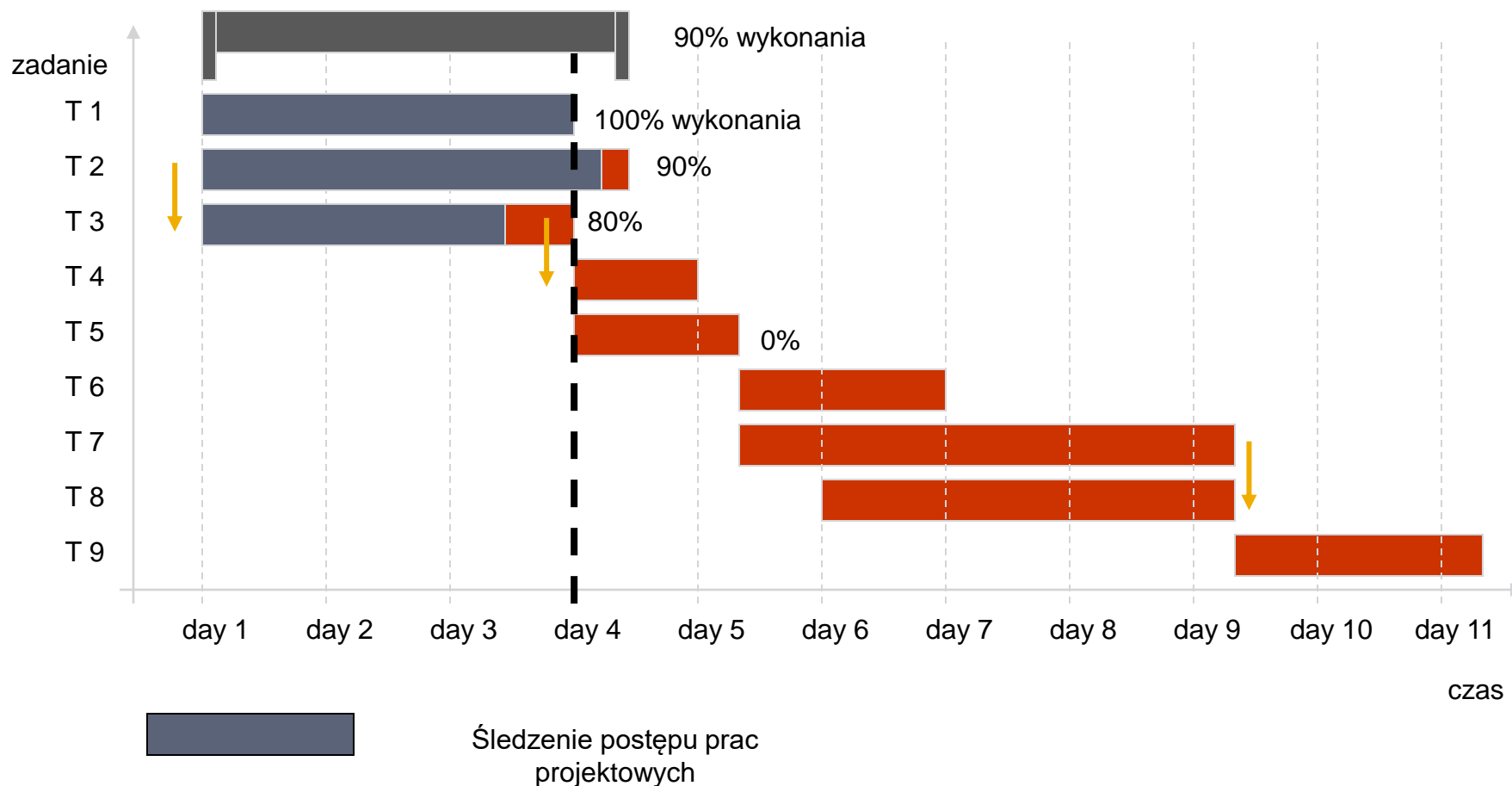


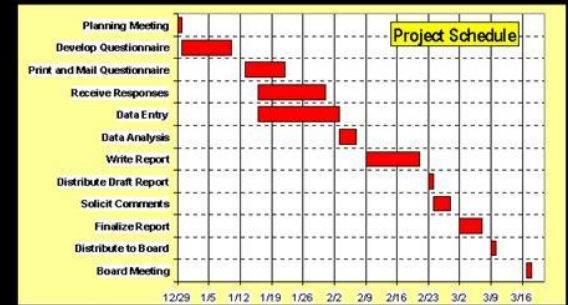
„start-to-start”;
„start-to-finish”
„finish-to-finish”

Harmonogramy GANTT'a



Zasada budowania harmonogramu:

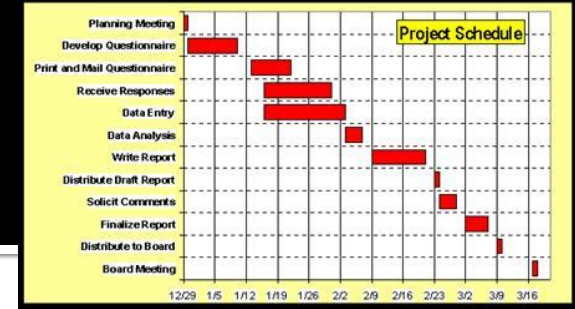




Współzależności

Zadania / operacje

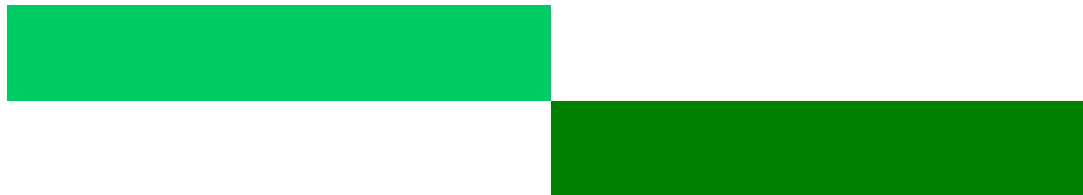
Harmonogramy GANTT'a



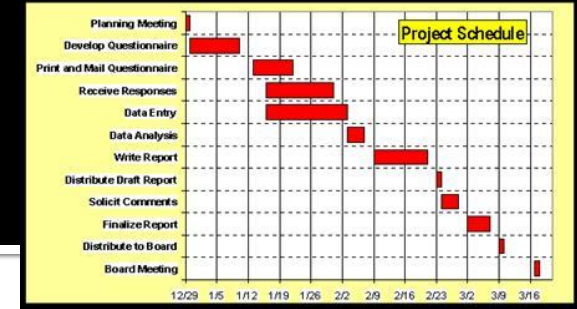
Typy współzależności:

start-to-finish

- kończy się jedno zadania rozpoczyna się następane
- następnik nie może się zakończyć, dopóki poprzednik się nie rozpocznie



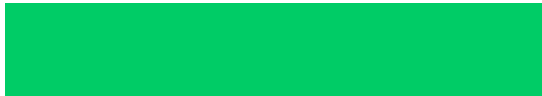
Harmonogramy GANTT'a



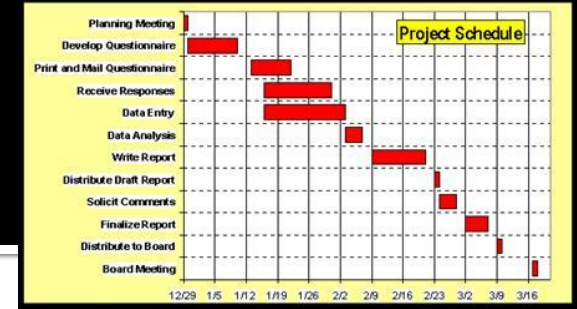
Typy współzależności:

start-to-start

– następnik nie może się rozpocząć, dopóki nie rozpocznie się poprzednik



Harmonogramy GANTT'a



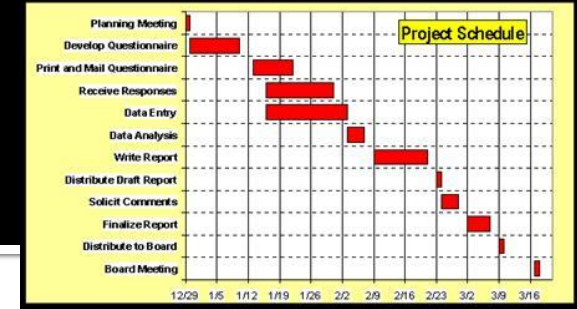
Typy współzależności:

finish-to-finish

– następnik nie może się zakończyć, dopóki nie zakończy się poprzednik



Harmonogramy GANTT'a

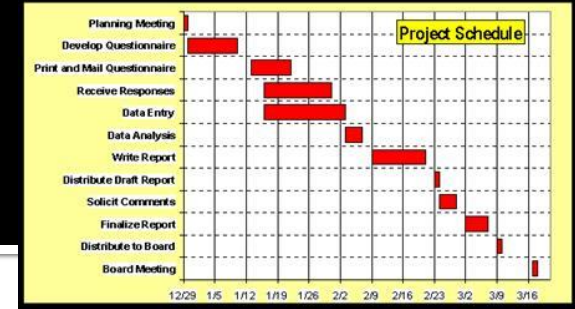


Kamienie milowe

- ✓ Czas realizacji równa się 0!
- ✓ Obejmują one krytyczne / końcowe punkty realizacji danego procesu / podprocesu jak też początek i koniec całego projektu / zlecenia.
- ✓ Kamień milowy rozpoczynający pierwszą fazę jest równocześnie kamieniem rozpoczynającym cały projekt.
- ✓ Kamień milowy kończący jedną fazę jest równocześnie kamieniem rozpoczynającym kolejną.



Harmonogramy GANTT'a

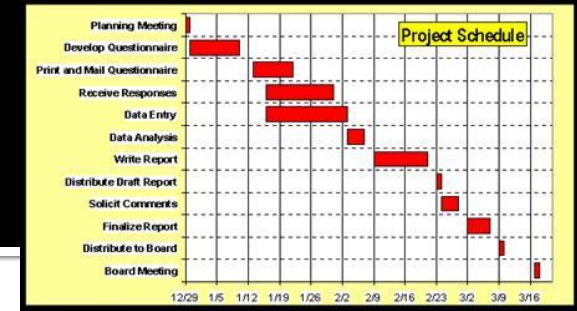


Dodatkowe obiekty:

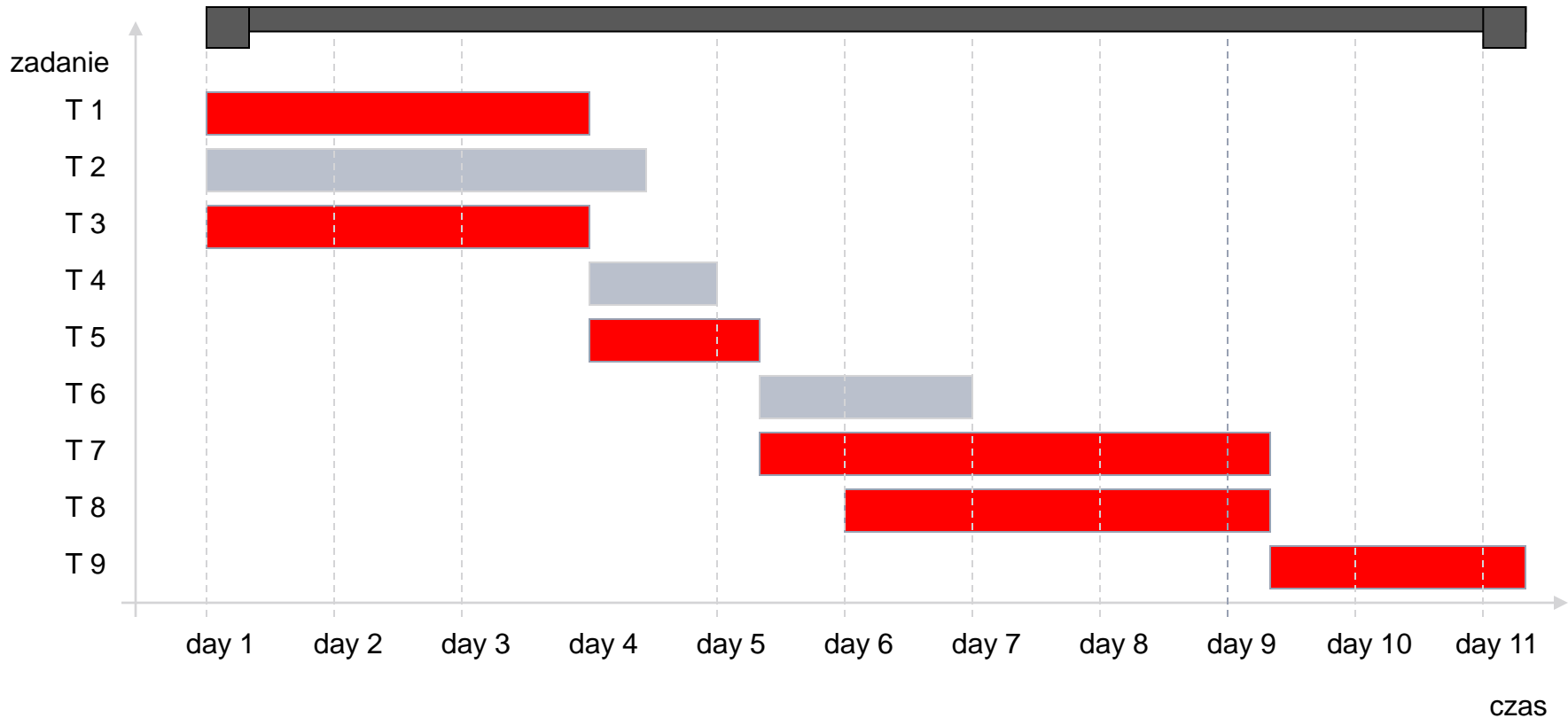
Ścieżka krytyczna

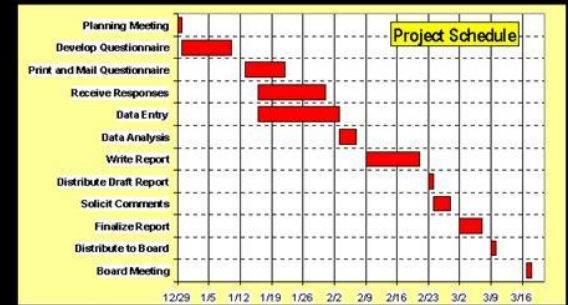
- ✓ Ścieżka krytyczna jest trwającym najdłużej ze wszystkich możliwych ciągów chronologicznie ułożonych zadań takich, że każde następne nie może się rozpocząć, dopóki poprzednie się nie skończy;
- ✓ Zadania, których ewentualne opóźnienie wpływa na czas realizacji projektu;
- ✓ Opóźnienie któregośkolwiek z nich opóźni zakończenie całego projektu.
- ✓ Oznaczamy w różnych aplikacjach różnymi kolorami zadania leżące na ścieżce krytycznych (zazwyczaj jest to kolor czerwony lub też).

Harmonogramy GANTT'a



Ścieżka krytyczna (zadania): ████████████████████

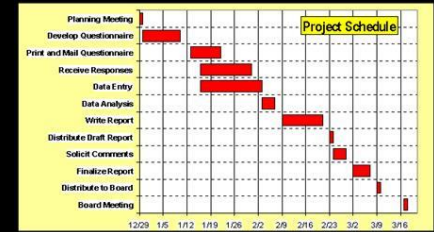




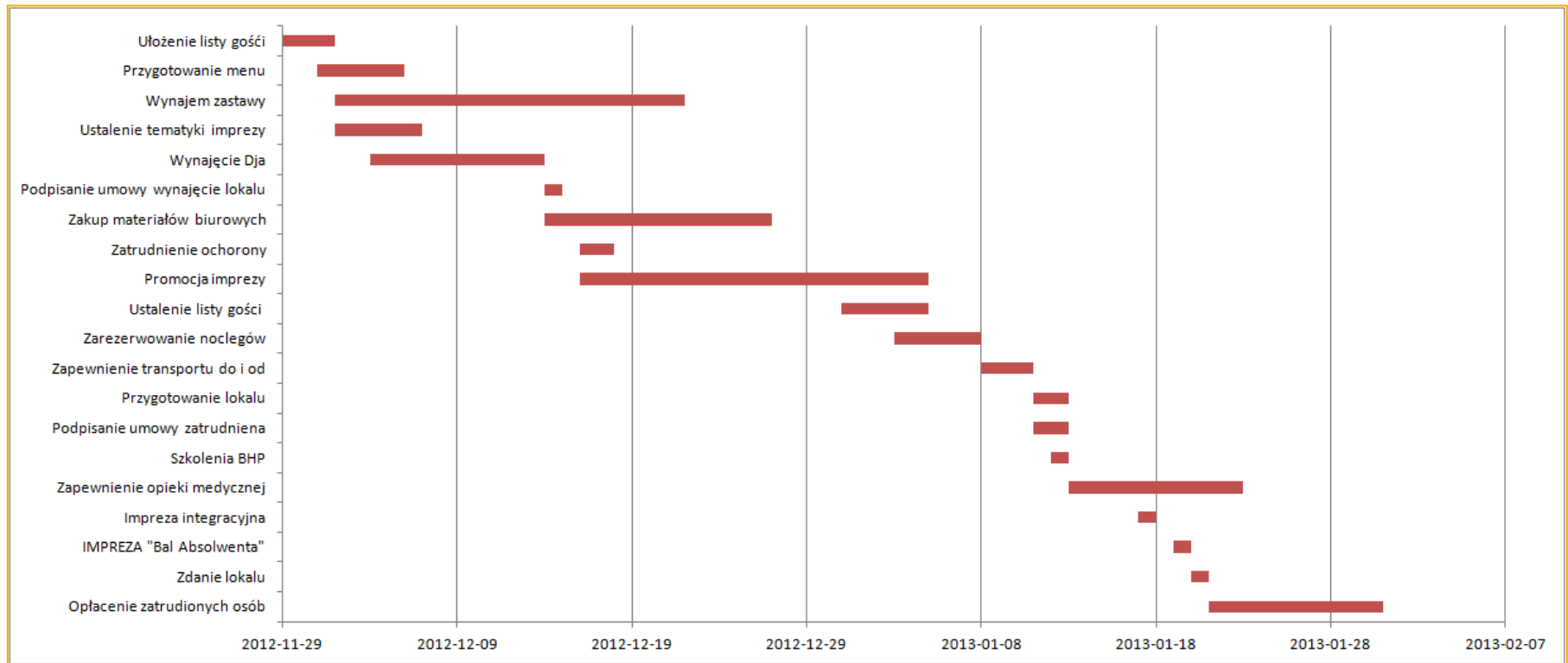
Narzędzia informatyczne

Przegląd aplikacji / oprogramowania IT

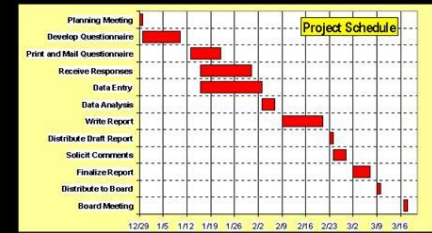
Oprogramowanie



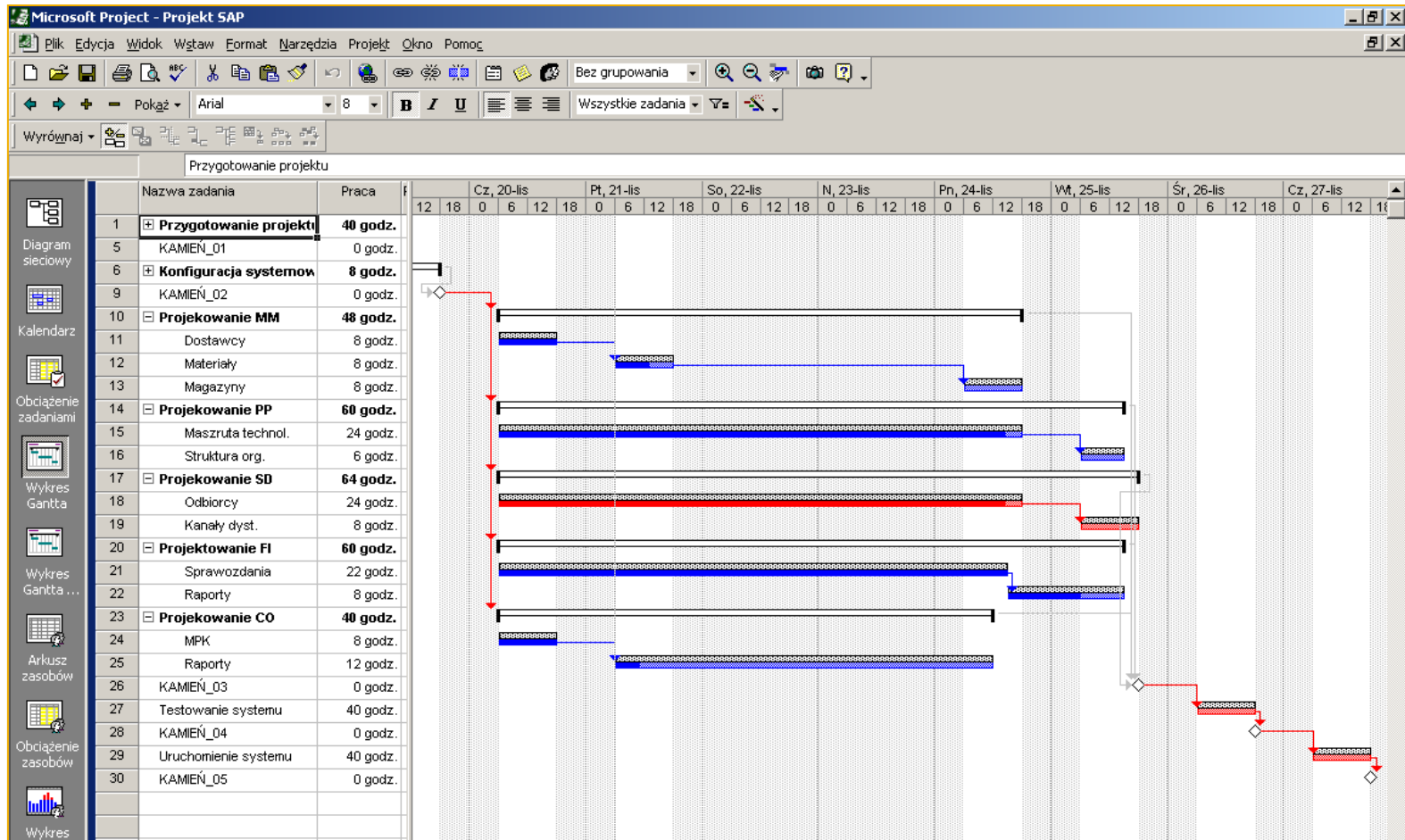
■ Wykres Gantt'a – MS Excel



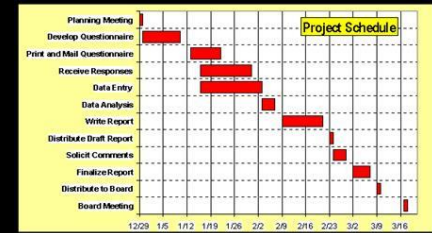
Oprogramowanie



Wykres Gantt'a – MS Project



Oprogramowanie



- Wykres Gantt'a – SAP ERP (R/3) – moduł PP

Plan Edit Goto Functions Extras Settings System Help

Planning Table: SAPSFCG001 Finite scheduling forw./all functs.activ

GrafObj. Capacity Order Operation Strategy Plan.log.

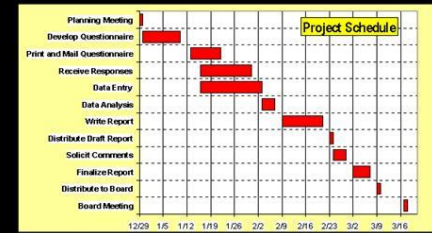
Work centers

Work ctr	Work center desc.	Ca	Cap. description	4				No 9 '04					
				C/W 41	C/W 42	C/W 43	C/W 44	C/W 45	C/W 46	C/W 47	C/W 48		
1310	Pre-Assembly I	002	Pre-asse										
1320	Pre-Assembly II	002	Pre-asse										
1721	Production insp	001	Producti										
1721	Production insp	002	Producti										

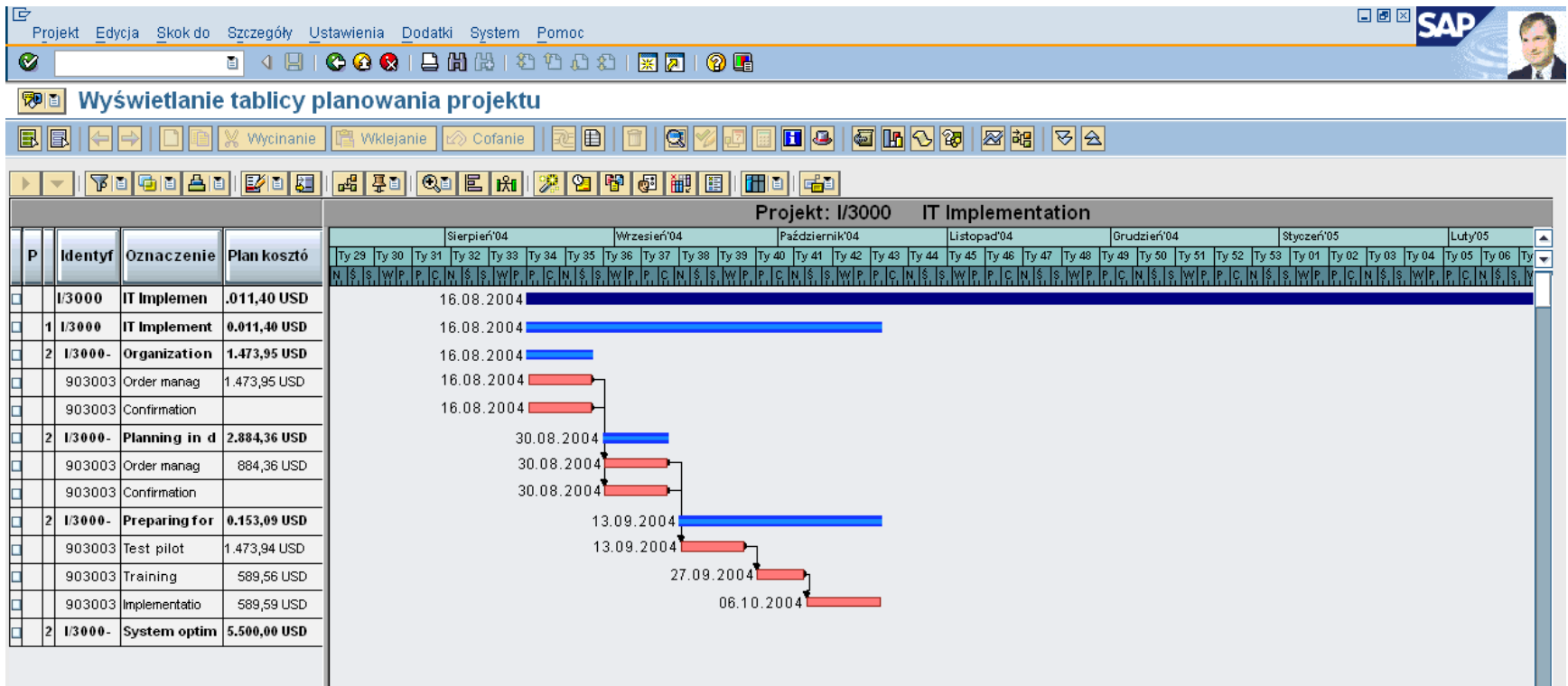
Orders (pool)

Material	Order	Oper.	Work cent	4				No 9 '04				
				C/W 41	C/W 42	C/W 43	C/W 44	C/W 45	C/W 46	C/W 47	C/W 48	
ZAL-GB-100	60002569	0040	1904					Pompa ZAL-GB-100				
ZAL-GB-100	60002569	0060	1905					Pompa ZAL-GB-100				
ZAL-RS-100	60002586	0050	1905					Pimp PRECISION 100-RS				
PW2-100	60002502	0040	1904					Pimp PRECISION 100				
PW2-100	60002502	0040	1904					Pimp PRECISION 100				
PW-100	60002467	0010	1310					Pimp PRECISION 100				
PW2-100	60002502	0060	1905					Pimp PRECISION 100				
ZAL-GB-100	60002569	0060	1721					Pompa ZAL-GB-100				
ZAL-RS-100	60002586	0060	1721					Pimp PRECISION 100-RS				
3B-100	60002528	0060	1721					Pimp PRECISION 100				
PW2-100	60002502	0060	1721					Pimp PRECISION 100				
PW-100	60002466	0070	1310					Pimp PRECISION 100				
PW-100	60002467	0020	1320					Pimp PRECISION 100				
MK-100	111411	0010	1310					111411				
MK-100	111411	0020	1320					111411				
MK-100	111411	0030	1906					111411				
MK-100	111411	0030	1906					111411				
PW-100	60002467	0030	1906					Pimp PRECISION 100				
PW-100	60002467	0030	1906					Pimp PRECISION 100				
MK-100	111411	0040	1904					111411				

Oprogramowanie



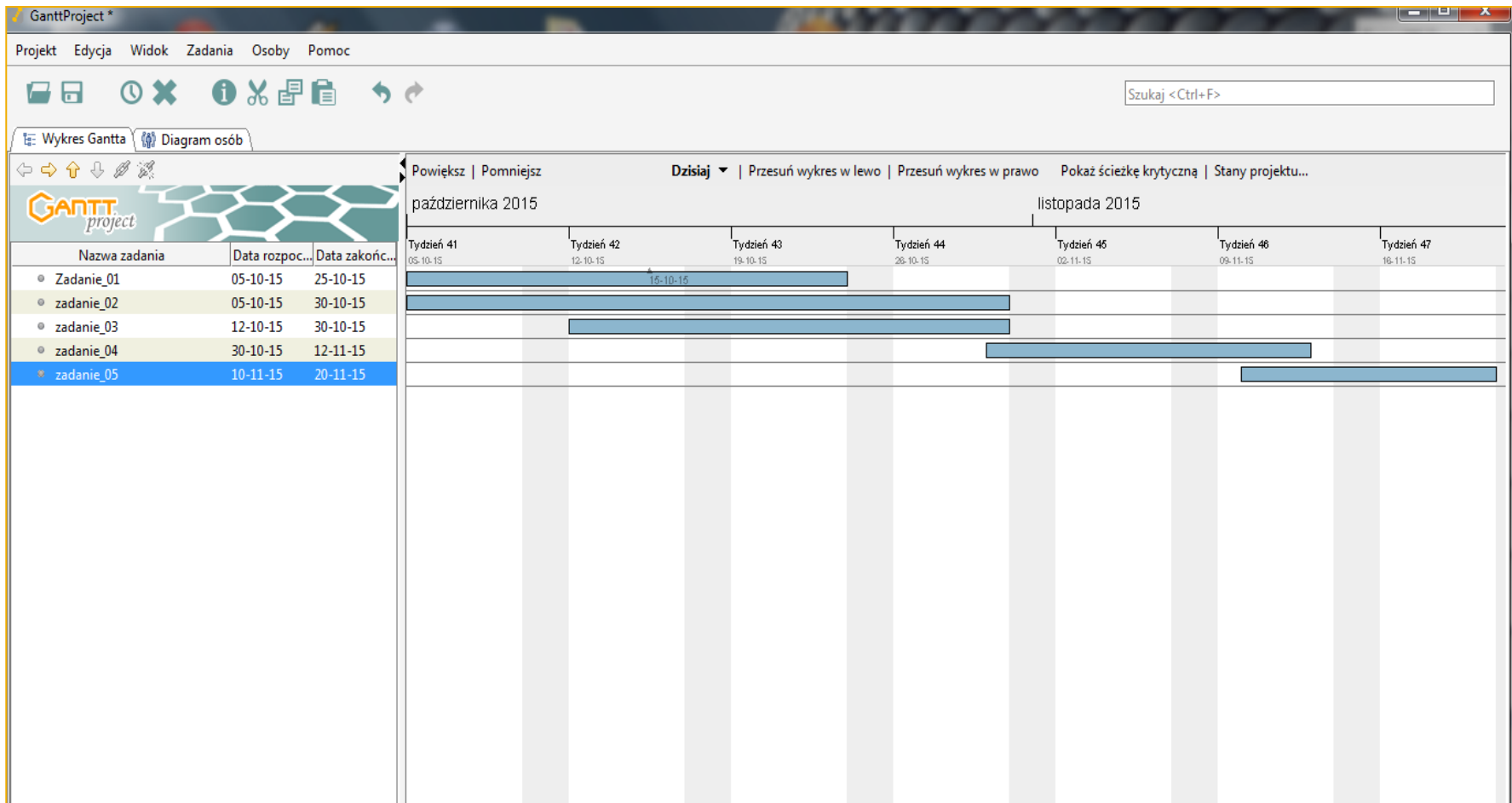
Wykres Gantt'a – SAP ERP (R/3) – moduł PS



Oprogramowanie



■ Wykres Gantt'a – GanttProject



Zajęcia komputerowe

Gantt Project



GANTT Project



- <http://www.ganttproject.biz>



GanttProject

Free project scheduling and management app for Windows, OSX and Linux.

 **Download**
GanttProject 2.7.1
Release Build
published on Jul 23, 2015

Gantt chart


Resources


Export/import

MS Project included

Collaborate


Wykres Gantta

Tworzenie zadań i kamieni milowych. Oprócz daty rozpoczęcia i czasu trwania, każde zadanie może mieć priorytet, koszt nowego w 2.7, kolor i wzór wypełnienia, notatki tekstowe i pola niestandardowe zdefiniowane przez użytkownika.

Organizowanie zadań w struktury podziału pracy. Hierarchiczne drzewo, gdzie postęp, daty lub koszty zadań niższego poziomu podsumowano na wyższych poziomach. Podsumowanie zadania można zawiązać się ukryć zadania, które nie są istotne w tym momencie.

Narysuj ograniczeń zależnościami pomiędzy zadaniami, jak "uruchomić X jeśli Y kończy" i GanttProject zajmie egzekwowanie tych ograniczeń. Możesz dodać opóźnienie lub korzystać z innych rodzajów ograniczeń.

Tworzenie punktów odniesienia, aby móc porównać aktualny stan projektu z poprzednich planów ..

Wykres PERT na tylko do odczytu Zobacz mogą być generowane z wykresu Gantta.

Projekt 1



1. Opracuj / wykonaj dowolny harmonogram składający się z 5 zadań / operacji oraz z kamieni milowych.
2. Wykonaj dowolną parametryzację poszczególnych zadań.
3. Opublikuj dokument w formacie pdf.

Pytania?

Projekt 2





Projekt 2: scenariusz

1. Firma X jest producentem wysokiej klasy krzeseł tapicerowanych w kilkunastu modelach. Zatrudnia 200 osób w systemie dwuzmianowym. Posiada własną infrastrukturę produkcyjną, tj. hale maszyn, pełny zestaw obrabiarek i urządzeń.
2. Firma X podpisała kontrakt na produkcję krzesła tapicerowanego typu „Lech” w wielkości 1000 szt. w partiach po 250 szt., w różnych wersjach kolorystycznych i w różnych zestawach tapicerskich.



Projekt 2: zadania

1. Przy pomocy harmonogramu Gantt'a zaplanuj produkcję 1 partii krzesel typu „Lech” zgodnie z zależnością operacyjną „start-to-finish”.
2. Dokonaj optymalizacji procesu produkcyjnego na poziomie faz (grup operacji) wytworzenia 1 partii krzesel. Kluczowym wskaźnikiem jest czas realizacji 1 zlecenia prod./ partii krzesel.
3. Dokonaj optymalizacji procesu produkcyjnego na poziomie pojedynczych operacji wytworzenia 1 partii krzesel.

- **Parametry na wejściu:** dokumentacji technologiczna (w tym rysunek techniczny), odpowiedni park maszynowy, przeszkolona załoga, sezonowana tarcica w wielkości ok. 10m³ oraz materiał tapicerski.
- **Parametry na wyjściu:** partia gotowych i zapakowanych krzeseł w wielkości 250 szt. gotowych do wysyłki
- Cały **proces technologiczny** składa się z trzech (faz) podprocesów:
 1. wykonanie szkieletu;
 2. wykonanie tapicerki
 3. wykonanie montażu i wysyłki.

Metryczka projektu



- Nazwa zlecenia produkcyjnego [NAZWA]: **ZP2015-01**
- Nazwa zakładu produkcyjnego [ORGANIZACJA]: **Zakład MK Polska**
- Opis zlecenia [OPIS]:

Proces technologiczny składa się z trzech podprocesów: 1) wykonanie szkieletu; 2) wykonanie tapicerki oraz 3) wykonanie montażu i wysyłki.

- Kalendarz projektu / zlecenia: **wolne soboty i niedziele**
- Data rozpoczęcia: **pierwszy poniedziałek przyszłego tygodnia**

Charakterystyka projektu



- **Obszary funkcjonalne / dział [ROLA OSOBY]:**
 - Produkcja
 - Suszarnia
 - Lakiernia
 - Tapicernia
 - Montaż
 - Magazyn

Charakterystyka projektu



- **Lista OSÓB / funkcji / stanowisk:**

- Kierownik Produkcji / PRODUKCJA
- Pracownik suszarni / SUSZARNIA
- Operator piły 1 / PRODUKCJA
- Operator piły 2 / PRODUKCJA
- Operator wyrówniarki / PRODUKCJA
- Operator strugarki / PRODUKCJA
- Frezer / PRODUKCJA
- Operator wiertarki / PRODUKCJA
- Operator szlifierki / PRODUKCJA
- Pracownik prod. / PRODUKCJA
- Pracownik KJ / PRODUKCJA
- Lakiernik 1 / LAKIERNIA
- Lakiernik 2 / LAKIERNIA
- Lakiernik 3 / LAKIERNIA
- Tapicer 1 / TAPICERNIA
- Tapicer 2 / TAPICERNIA
- Tapicer 3 / TAPICERNIA
- Pracownik montażu 1 / MONTAŻ
- Pracownik montażu 2 / MONTAŻ
- Pracownik magazynu / MAGAZYN

Stawki

[PLN/dzień]

• Kierownik Produkcji	100
• Pracownik suszarni	40
• Operator piły 1	30
• Operator piły 2	30
• Operator wyrówniarki	25
• Operator strugarki	25
• Frezer	35
• Operator wiertarki	25
• Operator szlifierki	45
• Pracownik prod.	15
• Pracownik KJ 1	80
• Lakiernik 1	60
• Lakiernik 2	60
• Lakiernik 3	60
• Tapicer 1	30
• Tapicer 2	30
• Tapicer 3	30
• Pracownik montażu 1	25
• Pracownik montażu 2	25
• Pracownik magazynu	40





PROCES technologiczny

Krzeseło tapicerowane „Lech”

Podproces 1 / Faza I



Tabela 1. Proces „Lech1” – wykonanie szkieletu do krzesła typu „Lech”

Kod	Nazwa operacji	OSOBA / Stanowisko	ROLA / Działy	Czas [dni] wykonania	Uwagi
LS0	Otwarcie zlecenia + monitorowanie prac	Kierownik Produkcji	Produkcja	1 / 7 dni	Zlecenie
LS1	Suszenie tarcicy	Pracownik suszarni	Suszarnia	10	Wymagane jest osiągnięcie wilgotności drewna na poziomie ok. 12%
LP1	Przyrzynanie na wymiar (długość)	Operator piły 1	Produkcja	2	
LP2	Trasowanie (rysowanie) wszystkich elementów	Operator piły 1	Produkcja	1	
LP3	Wycinanie elementów	Operator piły 2	Produkcja	6	
LP4	Wyrównywanie wstępne	Operator wyrówniarki	Produkcja	3	
LP5	Struganie na wymiar	Operator strugarki	Produkcja	2	
LP6	Frezowanie płaszczyzn bocznych	Frezer 1	Produkcja	3	
LP7	Skracanie na wymiar	Operator piły 2	Produkcja	1	
LP8	Wiercenie otworów i czopowanie	Operator wiertarki	Produkcja	3	
LP9	Szlifowanie	Operator szlifierki	Produkcja	2	
LP10	Montaż elementów drewnianych	Pracownik prod.	Produkcja	2	Wymagane jest sezonowanie przez 4 godziny.
LP11	Kontrola jakości	Pracownik KJ 1	Produkcja	1	Raport z kontroli
LL1	Bejcowanie na kolor	Lakiernik 1	Lakiernia	3	
LL2	Sezonowanie	Lakiernik 2	Lakiernia	7	
LL3	Szlifowanie powierzchni	Lakiernik 2	Lakiernia	2	
LL4	Lakierowanie x2	Lakiernik 1	Lakiernia	3	
LL5	Sezonowanie i przekazanie wybranych elementów do	Lakiernik 3	Lakiernia	5	

Podproces 2 / Faza II



Tabela 2. Proces „Lech2” – wykonanie tapicerki do krzesła typu „Lech”

Kod	Nazwa operacji	OSOBA / Stanowisko	ROLA / Działy	Czas [dni] wykonania	Uwagi
LT1	Odebranie elementów drewnianych z PR „Lech1”; Odbiór materiałów tapicerskich; Odbiór KJ	Tapicer 1	Tapicernia	1	
LT2	Wycinanie na wymiar pianki i materiału tapicerskiego	Tapicer 2	Tapicernia	5	
LT3	Klejenie pianki + materiału do siedzeń i oparc	Tapicer 1	Tapicernia	2	
LT4	Tapicerowanie siedzeń i oparc	Tapicer 2	Tapicernia	4	
LT5	Kontrola jakości (KJ) - odbiór	Pracownik KJ	Produkcja	1	<i>Raport z kontroli</i>
LT6	Przekazania i odbiór gotowych elementów tapicerowanych na montaż końcowy – Proces „Lech3”	Tapicer 3	Tapicernia	1	

Podproces 3 / Faza III



Tabela 3. Proces „Lech3” – montaż i wysyłka krzesła typu „Lech”

Kod	Nazwa operacji	OSOBA / Stanowisko	ROLA / Działy	Czas [dni] wykonania	Uwagi
LP11	Montaż tapicerki – (Lech2)	Pracownik montażu 1	Montaż	15	
LP12	Kontrola jakości (KJ) - odbiór	Pracownik KJ	Produkcja	1	<i>Raport z kontroli</i>
LP13	Pakowanie	Pracownik montażu 2	Montaż	5	
LP14	Wysyłka i odbiór na magazynie wyrobów gotowych	Pracownik montażu 2 Pracownik magazynu	Magazyn	2	
LP15	Opracowanie raportu	Kierownik produkcji	Produkcja	1	<i>Raport potwierdzający wykonanie zlecenia</i>

Metodologia



1. Dokonaj analizy procesu technologicznego tabela 1, 2 i 3.
2. Uruchom aplikację GanttProject.
3. Wprowadź do tabeli operacje oraz ich czasy – tabela 1, 2 i 3.
4. Ustal kamienie milowe – punkty kontrolne KJ.
5. Utwórz logiczne powiązania między zadaniami i kamieniami milowymi (współzależności).
6. Zdefiniuj zasoby i ich koszt: ludzie, maszyny i urządzenia, pomieszczenia itd.
7. Przyporządkuj zasoby do poszczególnych zadań.
8. Wykonaj wizualizację graficzną w postaci hamonogramu Gantt'a.
9. Wykonaj wizualizację graficzną w postaci sieci PERT.
10. Dokonaj analizy tzw. „wąskich gardeł” i wskaż na działania korygujące.
11. Przygotuj dokumentację dla pojedynczego zlecenia produkcyjnego (1partii produkcji) - RAPORTY (kto? co? kiedy? jak? z kim/z czym?).

Wnioski i rekomendacje

Nazwa zmiany	Opis zmiany	Efekty
Wprowadzenie nowej technologii dla zadania X	Opis technologii + źródła	Oszczędność 5 dni roboczych



PROCES technologiczny

Taboret „Piast”



Zlecenie 2a: scenariusz

1. Nowe zlecenie obejmuje wyprodukowanie 1000 szt. taboretów.
2. Dodaj do swojego wcześniejszego planu produkcyjnego kolejne zlecenie na wyprodukowanie 1000 szt. taboretów zgodnie z dołączonym procesem technologicznym.
3. Kiedy będzie gotowe zlecenie nr 2?
4. Jak długo będzie trwało jego wykonanie?

Zlecenie nr 2: Taborety



Tabela 4. Proces „Taboret” – produkcja taboretu typu „Piast”

Kod	Nazwa operacji	OSOBA / Stanowisko	ROLA / Działy	Czas [dni] wykonania	Uwagi
TB01	Otwarcie zlecenia + monitorowanie prac	Kierownik Produkcji	Produkcja	1 / 7 dni	<i>Zlecenie</i>
TB02	Suszenie tarcicy	Pracownik suszarni	Suszarnia	10	<i>Wymagane jest osiągnięcie wilgotności drewna na poziomie ok. 12%</i>
TB03	Przyrzynanie na wymiar (długość)	Operator piły 1	Produkcja	4	
TB04	Trasowanie (rysowanie) wszystkich elementów	Operator piły 1	Produkcja	2	
TB05	Wycinanie elementów	Operator piły 2	Produkcja	7	
TB06	Montaż elementów drewnianych	Pracownik prod.	Produkcja	12	
TB07	Bejcowanie na kolor	Lakiernik 1	Lakiernia	8	
TB08	Kontrola jakości (KJ) - odbiór	Pracownik KJ	Produkcja	2	<i>Raport z kontroli</i>
TB09	Pakowanie	Pracownik montażu 2	Montaż	6	
TB10	Wysyłka i odbiór na magazynie wyrobów gotowych	Pracownik montażu 2 Pracownik magazynu	Magazyn	2	
TB11	Opracowanie raportu	Kierownik produkcji	Produkcja	1	<i>Raport potwierdzający wykonanie zlecenia</i>

Pytania?