

# **Cechy charakterystyczne tworzenia oprogramowania w Inżynierii Biomedycznej.**

**Wykładowca  
Dr inż. Zofia Kruczkiewicz**

# CMMI (Capability Maturity Model Integration ) - wytyczne dla poprawy jakości **produktu** i integracji **procesu**

1. <http://resources.sei.cmu.edu/library/results.cfm>
2. <http://www.tutorialspoint.com/cmmi/>
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Capability\\_Maturity\\_Model\\_Integration](http://en.wikipedia.org/wiki/Capability_Maturity_Model_Integration)
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Process\\_area\\_\(CMMI\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Process_area_(CMMI))
5. <http://msdn.microsoft.com/pl-pl/library/ee461556.aspx>

# CMMI - Capability Maturity Model Integration

- **CMMI**: wytyczne dla poprawy jakości produktu i integracji procesu.
- **Pięć poziomów dojrzałości** procesów wytwórczych CMM (Capability Maturity Model, 1991) stanowią podstawę dla CMMI – (wykład 1)
- Celem CMMI jest **zarządzanie ryzykiem i dostarczanie produktu wysokiej jakości**
- Model **CMMI pozwala zrozumieć** elementy „świata rzeczywistego” i **pomaga opracować koncepcje produktu** oraz **jego poprawę** dzięki temu, że:
  - Dostarcza framework oraz języki komunikacji
  - Wykorzystuje lata doświadczeń
  - Ułatwia wykonawcom zapamiętanie dużego modelu pozwalając skupić się na poprawie jego jakości
  - Używany jest przez instruktorów i konsultantów
  - Dostarcza informacji wspierających rozwiązywanie sporów w oparciu o standardy

# Dyscypliny stosowania modeli CMMI

- **Inżynieria systemów**
  - (SE = *System Engineering*)
- **Inżynieria oprogramowania**
  - (SW= *Software Engineering*) + SE
- **Zintegrowany rozwój produktu i procesu**
  - (IPPD= *Integrated Product and Process Development*) + SE+ SW
- **Zlecenia i dostawcy**
  - (SS = *Supplier Sourcing*) + SE+SW+IPPD+

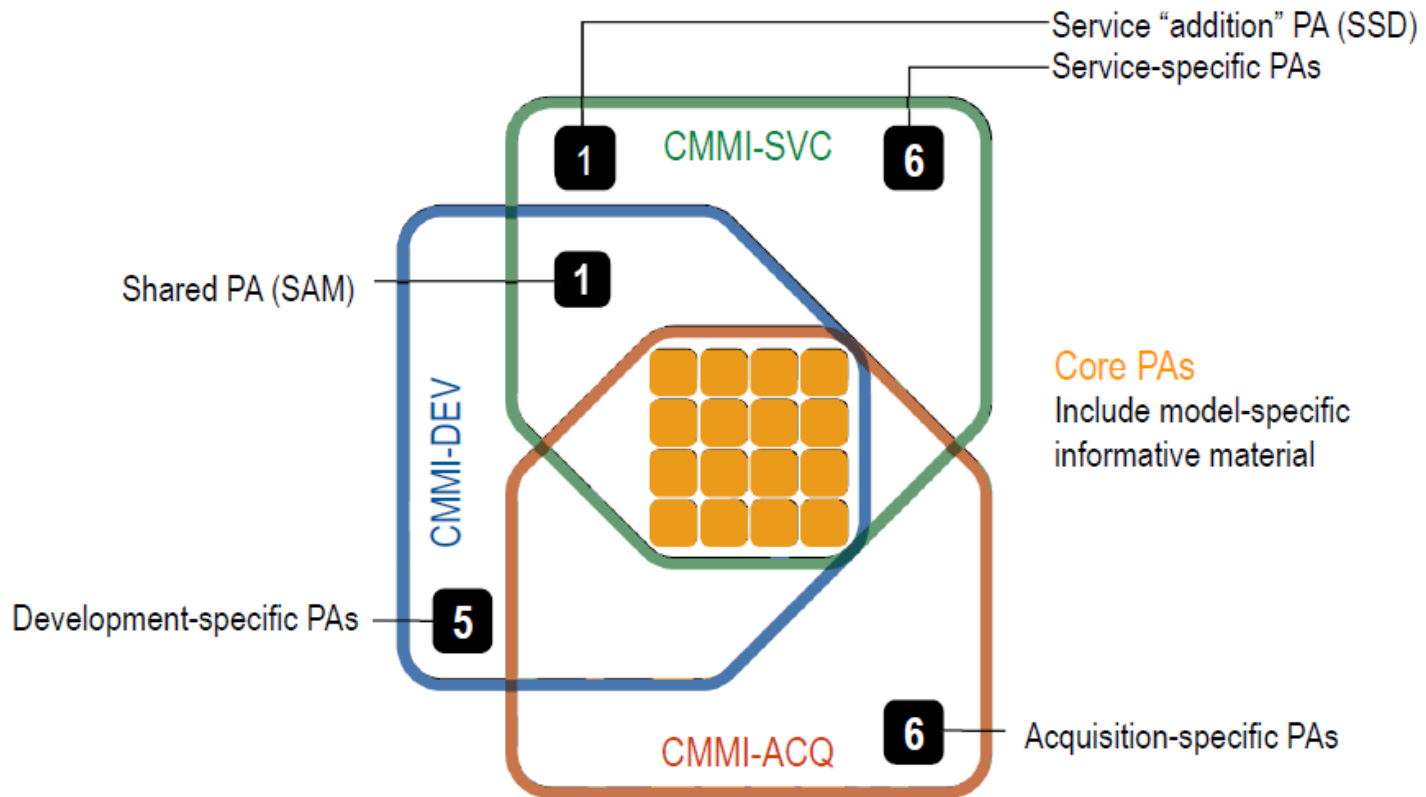
# Trzy modele CMMI 1.3

1. **CMMI-Rozwój (CMMI-DEV)** - wsparcie organizacji zajmujących się rozwojem produktów i usług
2. **CMMI-Uслуги (CMMI-SVC)** – wsparcie organizacji zajmujących się dostarczaniem usług
3. **CMMI-Nabywanie (CMMI-ACQ)** – wspiera organizacje zajmujące się zarządzaniem i pozyskiwaniem produktów i usług od zewnętrznych poddostawców.

W styczniu 2013 roku, cały pakiet produktów CMMI został przeniesiony z SEI (**SOFTWARE Engineering Institute**) CMMI, do nowo utworzonej organizacji na **Carnegie Mellon University**.

# Zależności pomiędzy modelami CMMI

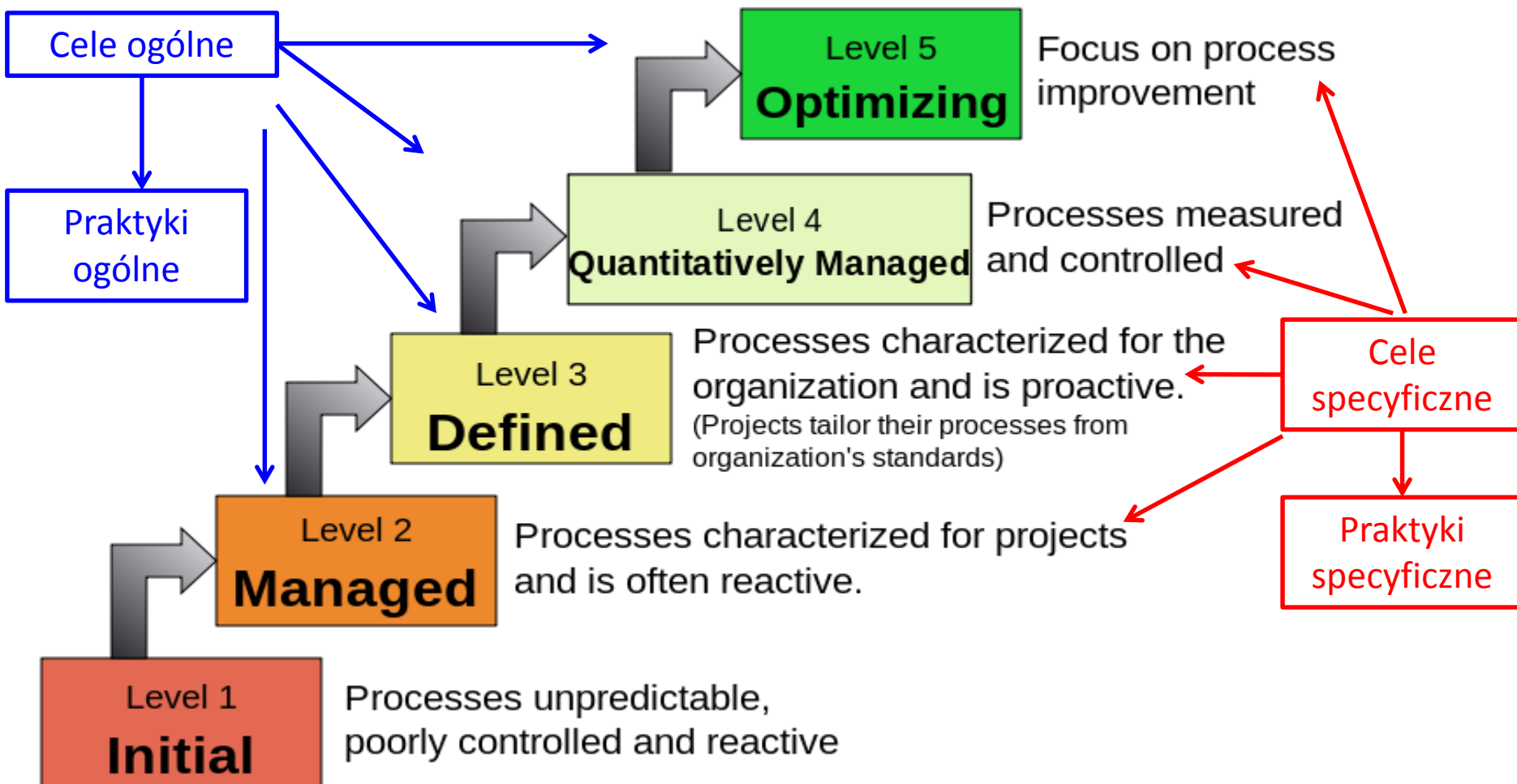
## Relationships Among CMMI Models



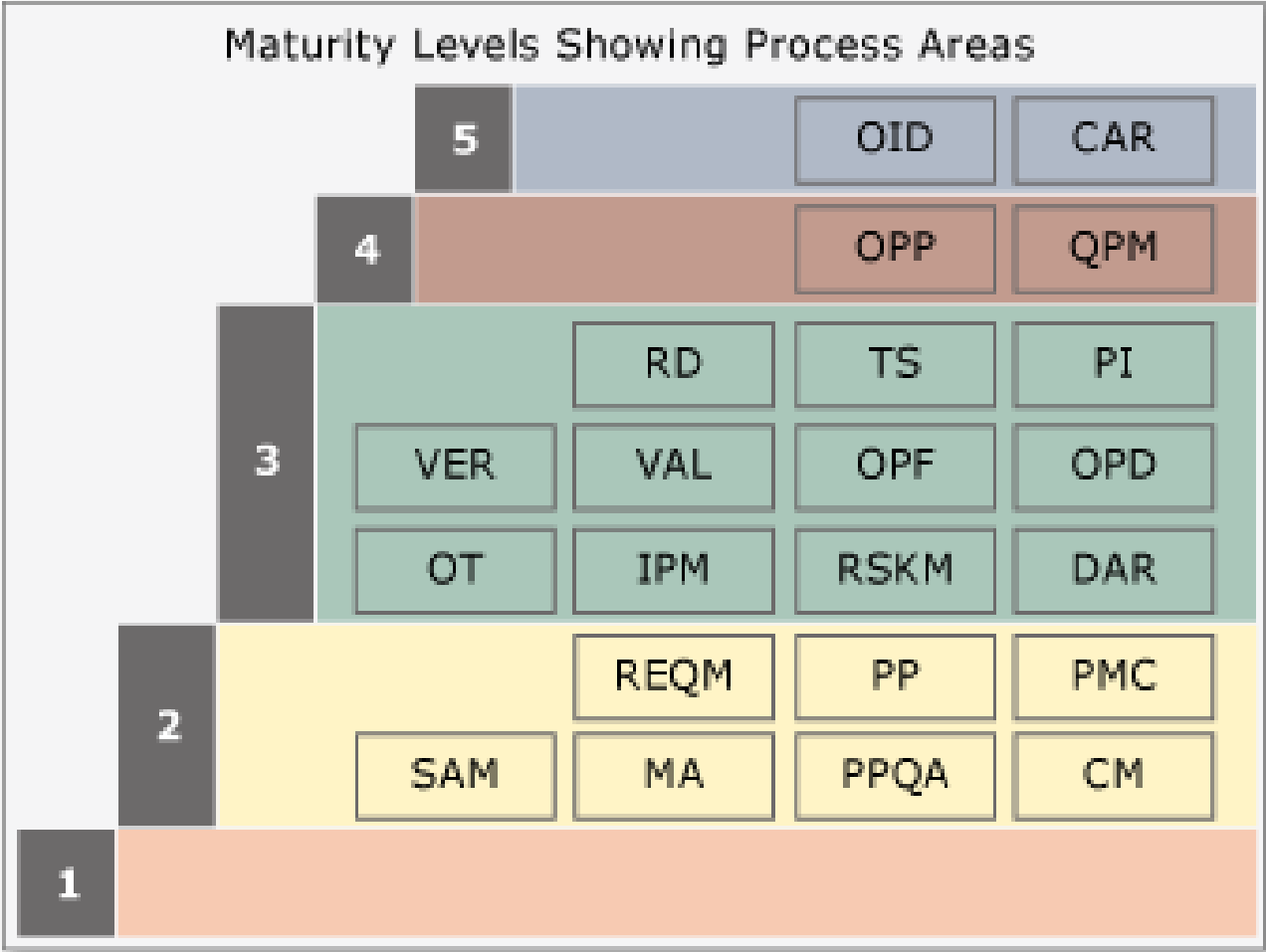
# Poziomy dojrzałości modelu CMMI (Maturity levels)

(wykład 1)

## Characteristics of the Maturity levels



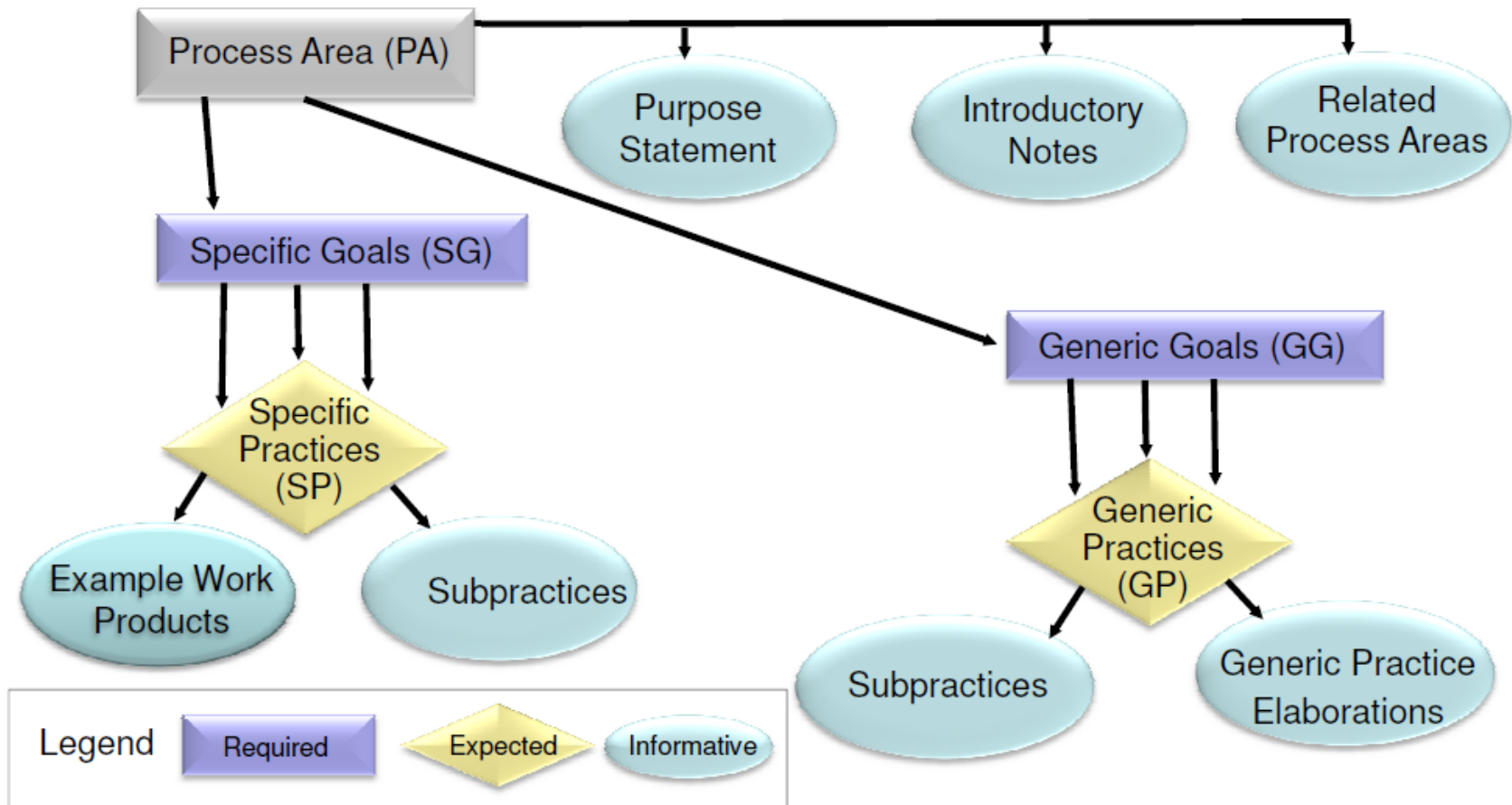
# Obszary procesów na pięciu poziomach dojrzałości procesu



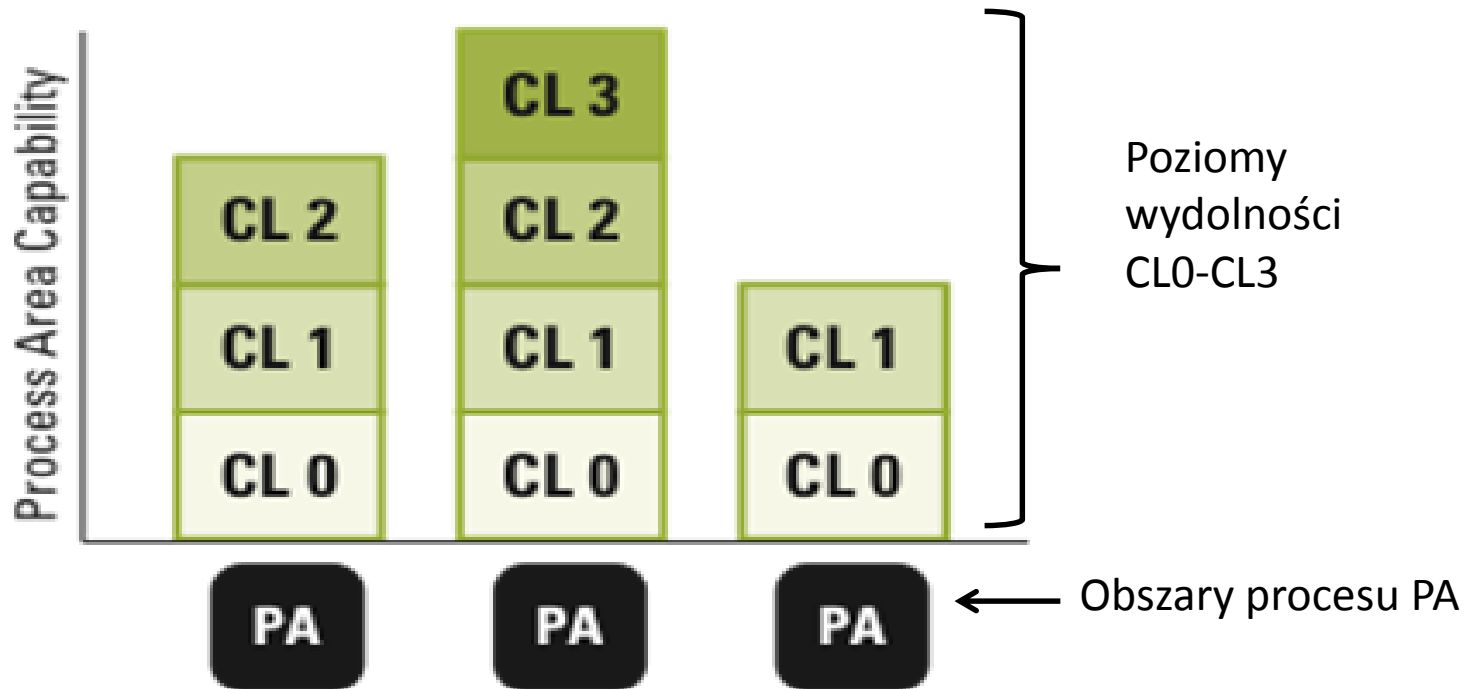


# Komponenty obszaru procesu

## Process Area Components



# Poziomy wydolności modelu CMMI (Capability levels)



Poziomy wydolności wybranych obszarów procesu pozwalają na udoskonalenie procesów występujących w tych wybranych obszarach procesów w ramach poziomów od CL0 do CL3.

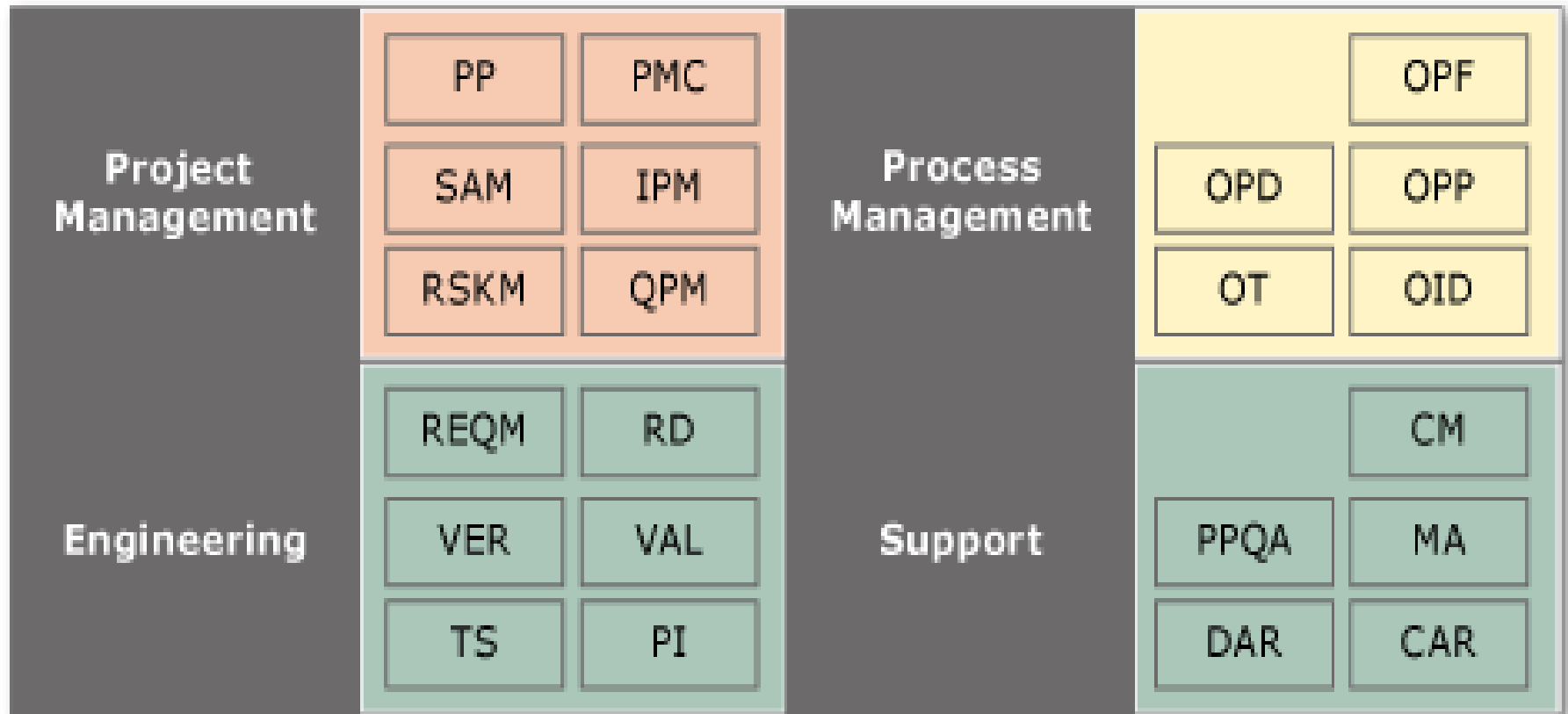
## 22 obszary procesu w modelu CMMI

| Skrót                     | Nazwa procesu (ang)                               | Nazwa procesu                                   |
|---------------------------|---|---|
| <b>Support</b>            |   |   |
| <b>CAR</b>                | <b>Causal Analysis and Resolution</b>             | <b>Analiza przyczyn i rozwiązań</b>             |
| <b>CM</b>                 | <b>Configuration Management</b>                   | <b>Zarządzanie konfiguracją</b>                 |
| <b>DAR</b>                | <b>Decision Analysis and Resolution</b>           | <b>Analiza decyzji i rozwiązań</b>              |
| <b>MA</b>                 | <b>Measurement and Analysis</b>                   | <b>Pomiar i analiza</b>                         |
| <b>PPQA</b>               | <b>Process and Product Quality Assurance</b>      | <b>Zapewnienie jakości procesu i produktu</b>   |
| <b>Process Management</b> |   |   |
| <b>OID</b>                | <b>Organizational Innovation &amp; Deployment</b> | <b>Innowacje organizacyjne i wdrażanie</b>      |
| <b>OPD</b>                | <b>Organizational Process Definition</b>          | <b>Definicja procesu organizacyjnego</b>        |
| <b>OPF</b>                | <b>Organizational Process Focus</b>               | <b>Skupienie się na procesie organizacyjnym</b> |
| <b>OPP</b>                | <b>Organizational Process Performance</b>         | <b>Przebieg procesu organizacyjnego</b>         |
| <b>OT</b>                 | <b>Organizational Training</b>                    | <b>Szkolenie organizacyjne</b>                  |

## 22 obszary procesu CMMI cd

| Skrót                     | Nazwa procesu (ang)                    | Nazwa procesu                                 |
|---------------------------|--|---|
| <b>Project Management</b> |  |   |
| <b>PMC</b>                | <b>Project Monitoring and Control</b>  | <b>Kontrola i monitorowanie projektu</b>      |
| <b>PP</b>                 | <b>Project Planning</b>                | <b>Planowanie projektu</b>                    |
| <b>QPM</b>                | <b>Quantitative Project Management</b> | <b>Zarządzanie ilościowe projektem</b>        |
| <b>RSKM</b>               | <b>Risk Management</b>                 | <b>Zarządzanie ryzykiem</b>                   |
| <b>SAM</b>                | <b>Supplier Agreement Management</b>   | <b>Zarządzanie umową z poddostawcą</b>        |
| <b>IPM</b>                | <b>Integrated Project Management</b>   | <b>Zarządzanie przebiegiem organizacyjnym</b> |
| <b>Engineering</b>        |  |   |
| <b>TS</b>                 | <b>Technical Solution</b>              | <b>Rozwiązanie techniczne</b>                 |
| <b>PI</b>                 | <b>Product Integration</b>             | <b>Integracja produktu</b>                    |
| <b>VER</b>                | <b>Verification</b>                    | <b>Weryfikacja</b>                            |
| <b>VAL</b>                | <b>Validation</b>                      | <b>Walidacja, atestowanie</b>                 |
| <b>RD</b>                 | <b>Requirements Definition</b>         | <b>Definicja wymagań</b>                      |
| <b>REQM</b>               | <b>Requirements Management</b>         | <b>Zarządzanie wymaganiami</b>                |

# 4 kategorie obszarów procesowych

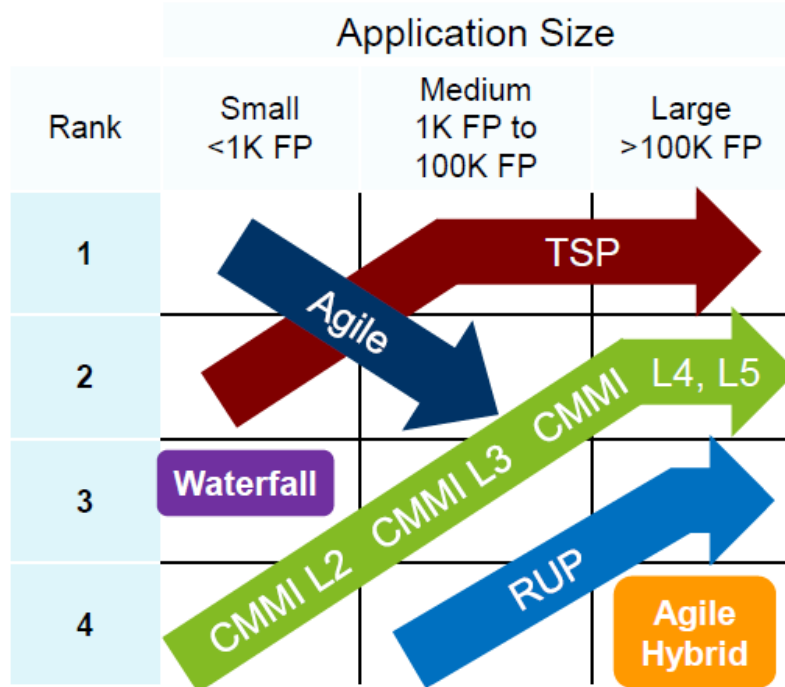


# SCAMPI, CMMI Security Guides

- **Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI)** – metoda przyznawania certyfikatów dojrzałości procesu
- **CMMI Security Guides** – przewodniki dostarczające informacji dotyczącej bezpieczeństwa oprogramowania:
  - ***Case for Security Content in CMMI for Services*** - dla procesu zarządzania rozwojem oprogramowania
  - ***Security by Design with CMMI for Development, Version 1.3*** obejmuje następujące procesy:
    - **OPSD - Organizational Preparedness for Secure Development** – dla procesu wytwarzania i rozwoju oprogramowania
    - **SMP - Secure Management in Projects** – dla procesu kierowania projektem
    - **SRTS - Security Requirements and Technical Solution** – dla procesu definiowania wymagań oprogramowania i wyboru rozwiązań technicznych
    - **SVV - Security Verification and Validation** – dla procesów walidacji (badania zgodności produktu z wymaganiami) i weryfikacji oprogramowania (badania poprawnej budowy oprogramowania)

# TSP – integracja wielu praktyk CMMI

## TSP: Software Engineering Best Practice



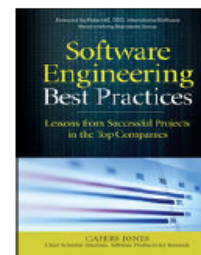
Development practices by size of application in function points (FP; 1FP ≈ 30 to 50 SLOC) [1][2]

[1] [Software Engineering Best Practices](#), by Capers Jones, 2010.

[2] [The Economics of Software Quality](#), by Capers Jones, 2011.

### Demonstrated benefits

- scalable to application size
- situation tailorable
- predictable cost and schedule
- best quality (defect intolerant)
- continuous high throughput
- creates self-managed teams that own their processes and plans
- operationally defined for high-fidelity and clear end states, e.g. “done”



# CMMI-Uslugi (CMMI-SVC) – wsparcie organizacji zajmujących się dostarczaniem usług

## Impact for Organizations

**SIEMENS**

Productivity improved by 25% using CMMI over a three-year period

**Raytheon**

42% decrease in the costs of rework at CMMI Level 3



Met milestones improved from 50% to 85% with focus on CMMI



20% reduction in software costs by integrating its engineering processes using CMMI





# Podejście oparte na CMMI do cyklu życia tworzenia oprogramowania medycznego

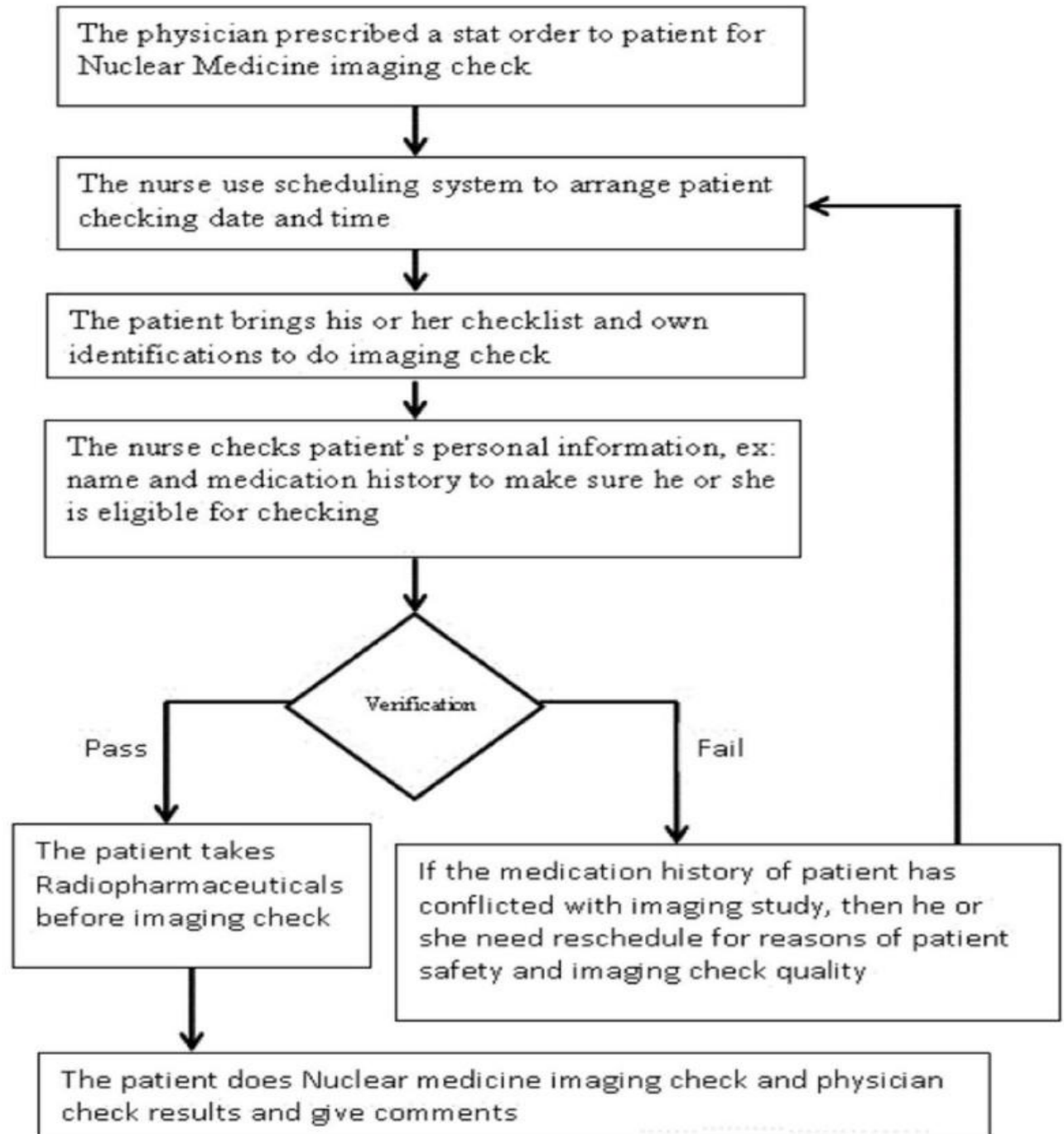
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3699709/>

- W jaki sposób istniejące podejścia do inżynierii oprogramowania mogą zostać włączone / udoskonalone w kontekście zarządzania projektami medycznymi?
- W jaki sposób można efektywnie wykorzystać model koncepcyjny w celu ułatwienia zarządzania macierzą identyfikowalności w różnych fazach projektu za pomocą wielu perspektyw?

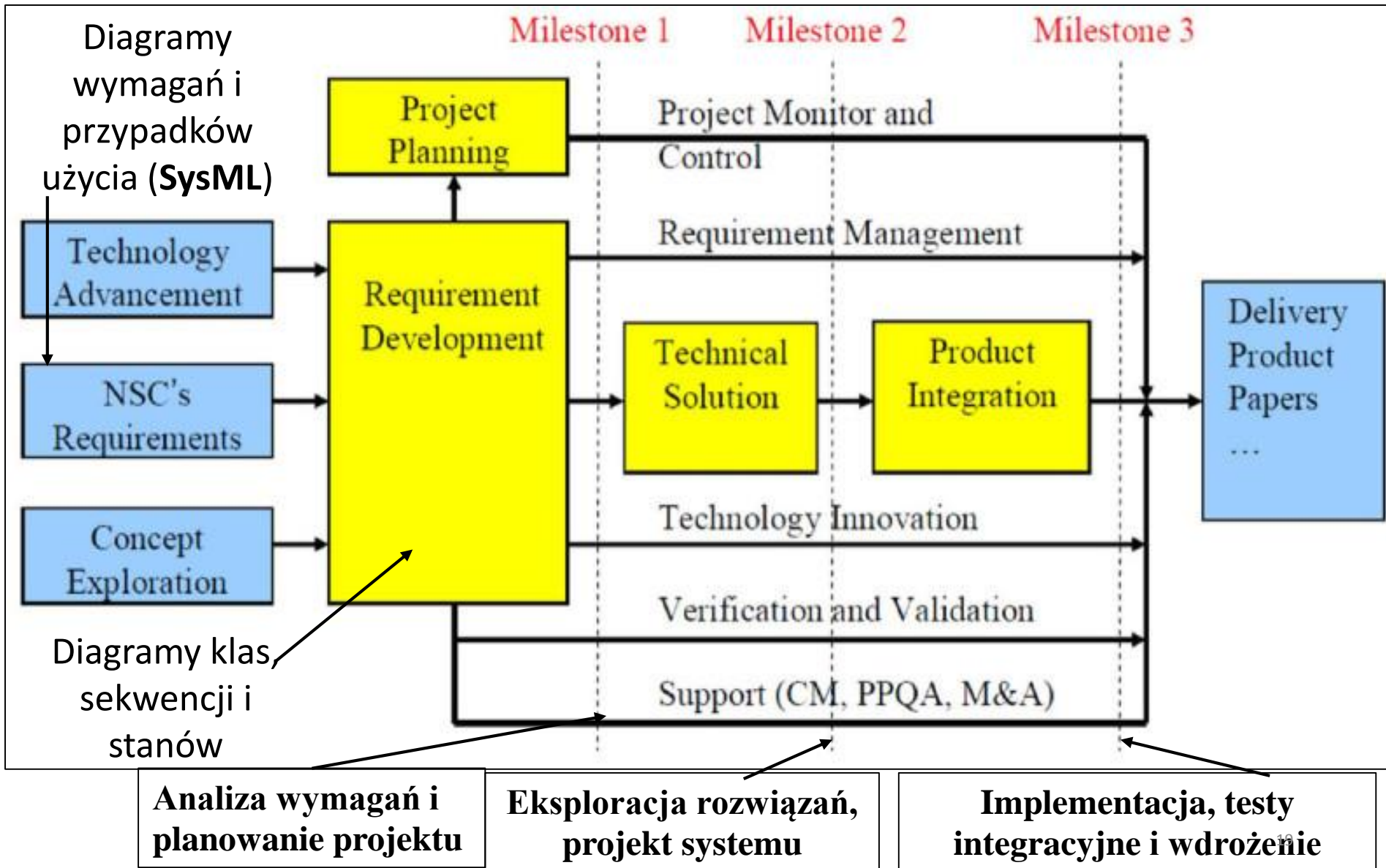
# Opis „świata rzeczywistego”

-

## Procedura badań jądrowych pacjenta.



# Cykl życia tworzenia oprogramowania w dziedzinie medycyny nuklearnej: **Light-Weight Capability Maturity Model Integration (LW-CMMI)**



# Light-Weight Capability Maturity Model Integration (LW-CMMI)

## Obszary procesów na trzech poziomach dojrzałości procesu

