# Отчет
# Работен Пакет 1 (РП1)

**Отчетен период**: 16.11.2018 г. – 10.10.2019 г.

**Ръководител на Работен пакет: проф. д-р Евгений Кръстев**

# Съдържание

1. Представяне на РП1
2. Резултати от изпълнение на дейностите
   - Доклад по задача 1(приключена)
   - Доклад по задача 2
   - Доклад по задача 2
3. Изпълнение на финансовия план
4. Заключение

# Представяне на РП1

## Работен пакет 1

### Основни задачи през първата година

1. Обзор и анализ на съществуващи информационни системи и стандарти в областта на здравеопазването
   - **Начало**: 16.11.2018 г
   - **Продължителност:** 8 месеца.
2. Определяне на съществени изисквания към компонентите на системи за обработка и обмен на клинични данни
   - **Начало**: 16.12.2018 г
   - **Продължителност:** 30 месеца.
3. Създаване на метод и технология за реализация на системи за обмен, съхранение и обработка на клинични данни (СОСОКД)
   - **Начало:** 16.07.2019 г
   - **Продължителност:** 18 месеца.

# Изпълнение на Задача 1

1. **Изготвен е подробен научен доклад,** където са отчетени информационните проблеми в българското здравеопазване.
2. **Извършен е обстоен сравнителен анализ** на модели, основани на архетипи и модели, основани на съобщения**.**
3. **Формулирани са функционални и нефункционални изисквания.**
4. **Избрана е методология** за изграждане на модул на семантична оперативна съвместимост на компоненти, основана на архетипи по ISO EN13606 и спецификацията openEHR
5. **Избрана е технология** за изграждане на модул на семантична оперативна съвместимост на компоненти, използваща архетипи за представяне на концепции на клинични данни

# Изпълнение на Задача 1

## 1. Публикации- 1

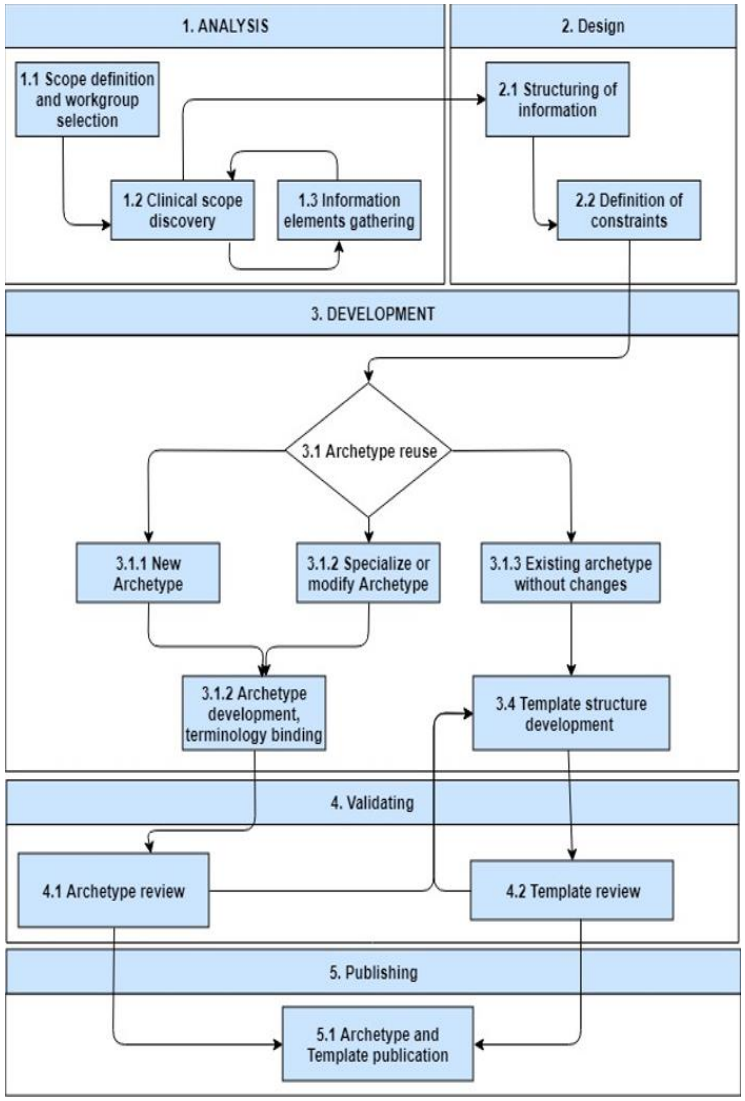
## 2. Доклади -3

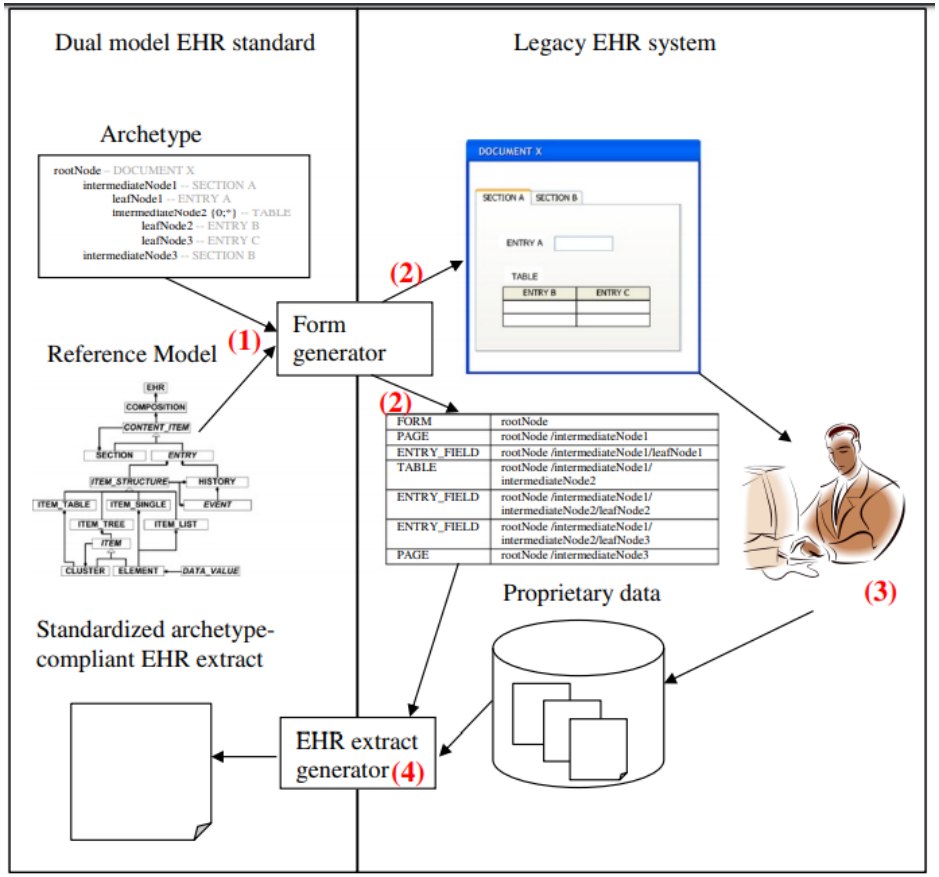
## 3. Приложни резултати

- ✓ **openEHR архетипи** за моделиране на **исковете на аптеките-договорни** партньори на НЗОК
- ✓ **ISO/CEN** 13606 **архетипи** за моделиране на **исковете на общопрактикуващите лекари** към НЗОК за отчитане на извършената амбулаторна дейност
  - ❑ **Уеб приложение (публикувано на** https://github.com/petkovc/ehrPHP**), базирано на openEHR платформа (публикувана на** https://github.com/petkovc/ehrserver).
  - ❑ **оригинални технологични решения на редица проблеми, които не са документирани в съществуващата литература. Решенията са документирани и защитени в Дипломната работа на Петко Ковачев**

## 4. Публичност (https://ehealth.fmi.uni-sofia.bg )

# Алгоритъм за разработка на архетип



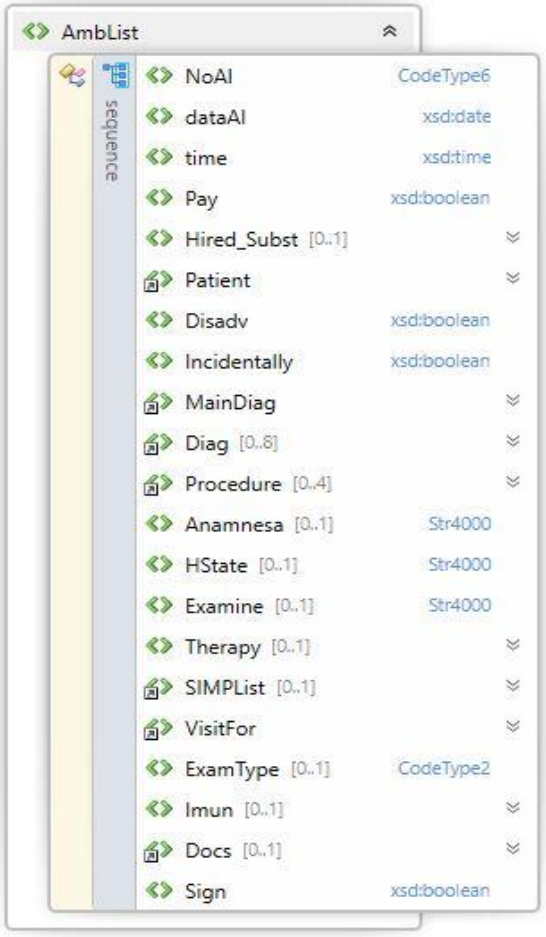
# Изпълнение на Задача 1

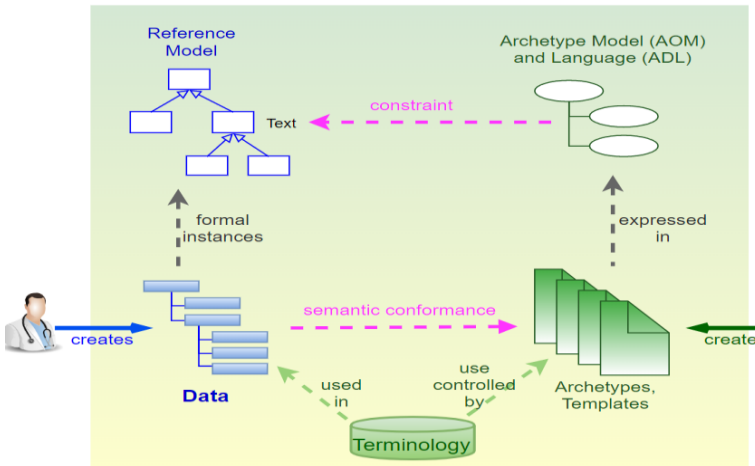
**Обобщение**

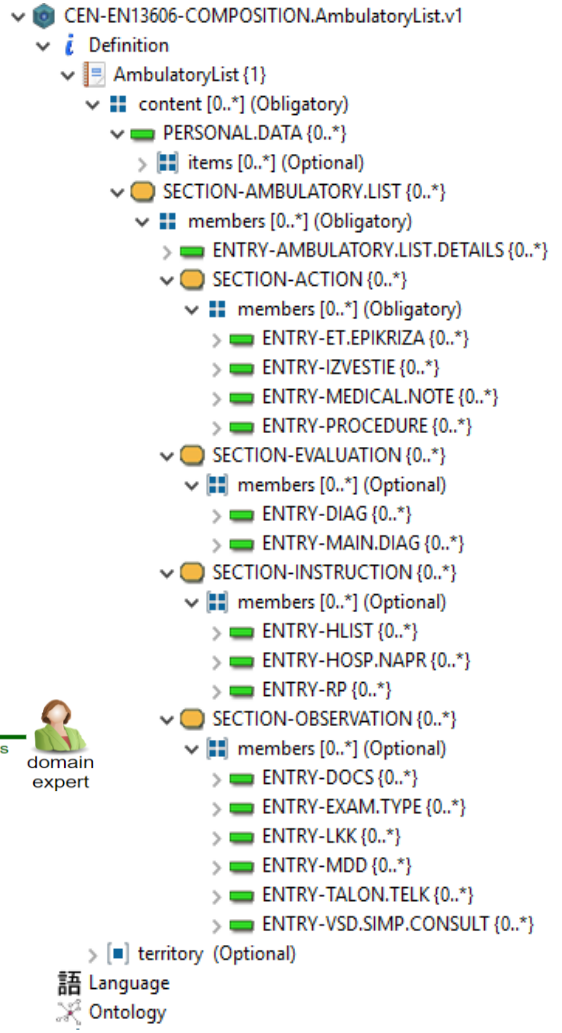
1. Направен е **обзор на утвърдени международни здравни информационни стандарти**
2. Формирани са **критерии** и е представен **сравнителен анализ на предимства и недостатъци** на БДС 13606, Health Level Seven, Fast Healthcare Interoperability
3. Представена е **методология за трансформиране** спрямо Референтния модел на БДС 13606 на XML **отчетите** на Общо практикуващи лекари, Клинични пътеки **към НЗОК**, а също и **обмен на данни между регистри за социално значими заболявания**
4. Избрана е **методология за моделиране, разработка и имплементиране на архетипи** по БДС 13606 и openEHR.

```
<xsd:schema xmlns="http://nhif.bg/xsd/amblist"
            xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
            xmlns:xdb="http://xmlns.oracle.com/xdb"
            targetNamespace="http://nhif.bg/xsd/amblist"
            elementFormDefault="qualified" version="1.5">
    <xsd:element name="Practice">
        <xsd:complexType>
            <xsd:sequence>
                <xsd:element name="PracticeCode" type="CodeType10"/>
                <xsd:element name="PracticeName" type="Str150" minOccurs="0"/>
                <xsd:element name="NHIFCode" type="CodeType10" minOccurs="0"/>
                <xsd:element name="ContractNo" type="CodeType6"/>
                <xsd:element name="ContractDate" type="xsd:date"/>
                <xsd:element name="DateFrom" type="xsd:date"/>
                <xsd:element name="DateTo" type="xsd:date"/>
                <xsd:element name="ContrHA" type="xsd:boolean" default="0"/>
                <xsd:element ref="Doctor"/>
            </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>
    element>
```

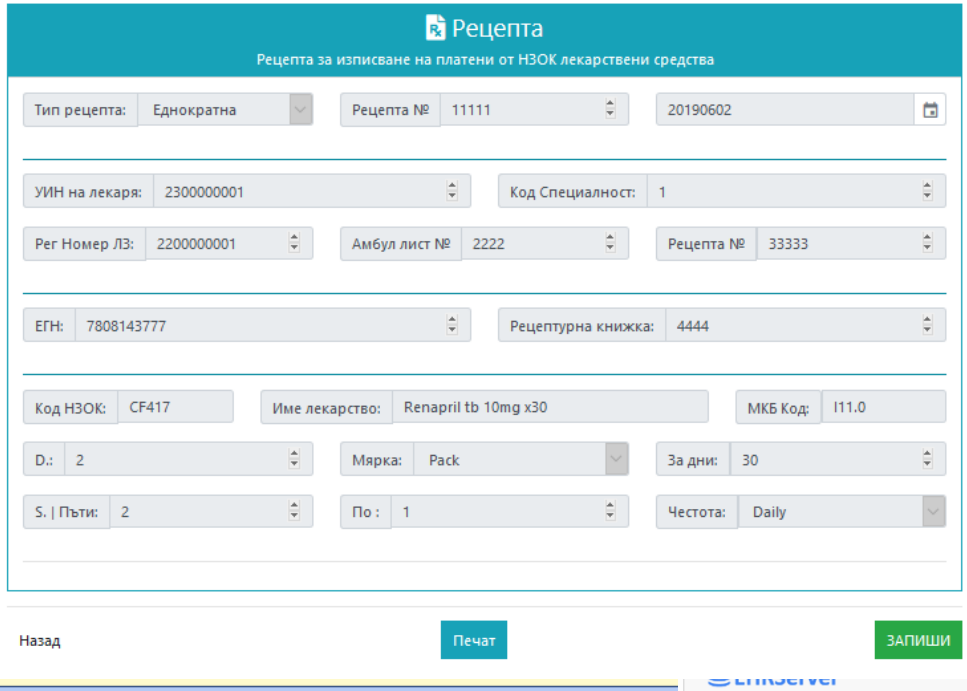
# Трансформиране на данни от НЗОК в БДС 13606

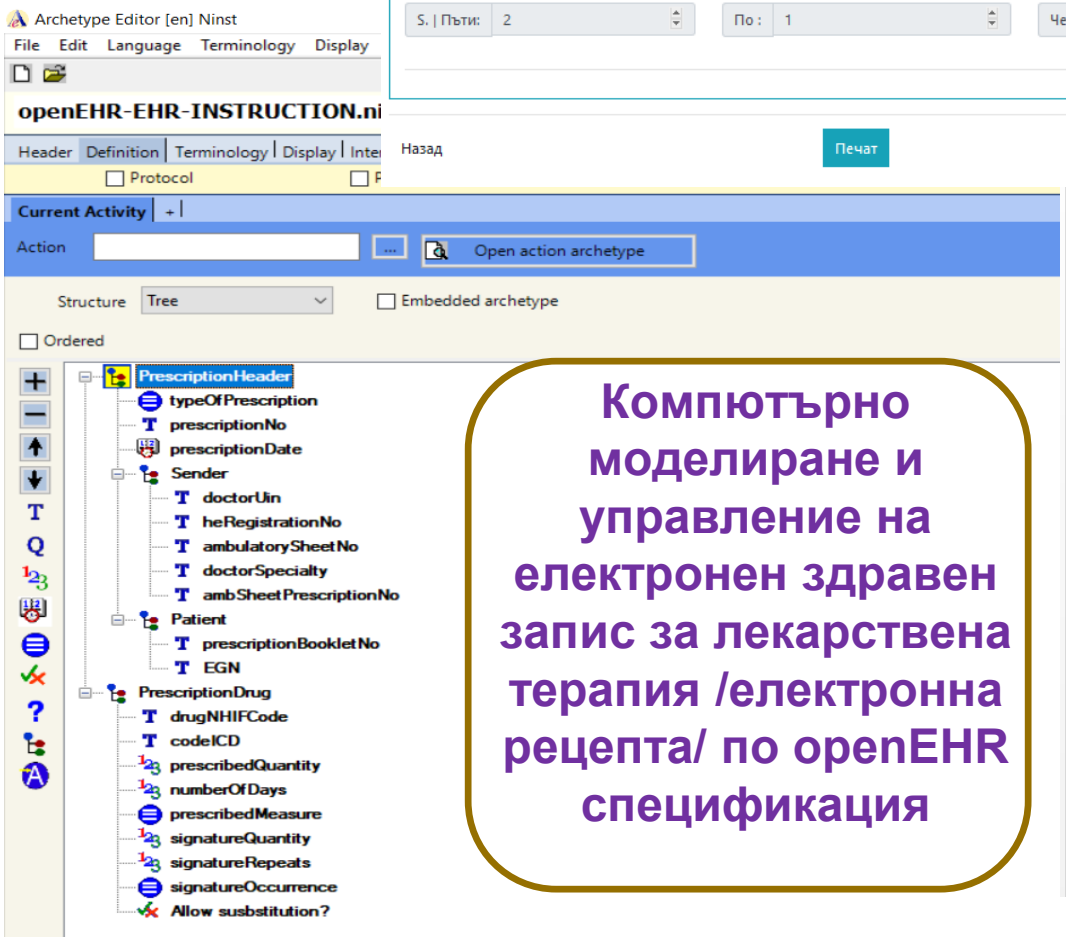


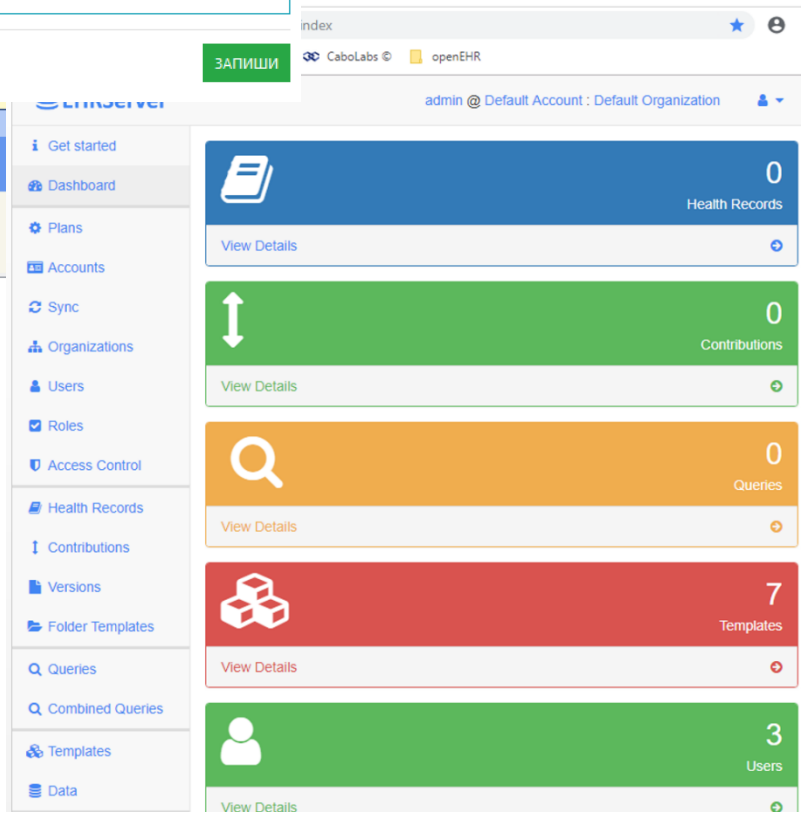



е Здраве
НАЦИОНАЛНА НАУЧНА ПРОГРАМА




**Компютърно моделиране и управление на електронен здравен запис за лекарствена терапия /електронна рецепта/ по openEHR спецификация**



# Резултати от изпълнение

## Дейности по Задача 2 *(в процес на изпълнение)*

### Отчетени дейности

1. Създаване на модел на бизнес процесите, осигуряващи обмен на данни между системите в областта на здравеопазването с цел **изграждане на първични псевдонимизирани анонимни бази данни** и осигуряване на първичен източник за провеждане на научни изследвания.
2. Анализ на ISO 13606 и техническия доклад ISO/TR 22221 за **пълнота на описанието и консистентност на данните**, използвани в болничната и доболничната помощ.
3. Определяне на **съществени изисквания към компонентите на системи за обработка и обмен** на електронни здравни записи.
4. Създаване на **модел за анализ съхраняваните клинични данни** и извличане на закономерности от тях.

# Резултати от изпълнение

## Резултати по Задача 2

1. **Обработена е извадка на примерни клинични данни** с цел изграждане на първични **псевдонимизирани анонимни бази данни** и осигуряване на първичен източник за провеждане на научни изследвания. **Резултатите са валидирани в съответствие с XML схемата на първични данни в НЗОК** и са съхранени в XML формат.
2. Извършен е **анализ на БДС 13606 в съответствие с добрите практики**, описани в техническия доклад ISO/TR 22221 и са направени изводи за пълнота на описанието и консистентност на данните, използвани в болничната и доболничната помощ.
3. **Формулирани са функционални и нефункционални изисквания** към компонентите на системи за обработка и обмен на медицинско досие в рамките на ЕС по FprEN 17269 и FprEN /TS 17288**.**
4. Създадени са **модели, базирани на архетипи** ( БДС 13 606 и openEHR), за представяне на клинични данни и извличане на закономерности от тях.

# Модел на медицинско досие по FprEN 17269 и FprEN/TS 17288

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

**FINAL DRAFT**
**FprEN 17269**

July 2019

ICS 35.240.80

English Version

Health informatics - The Patient Summary for Unscheduled, Cross-border Care

TECHNICAL SPECIFICATION
SPÉCIFICATION TECHNIQUE
TECHNISCHE SPEZIFIKATION

**FINAL DRAFT**
**FprCEN/TS 17288**

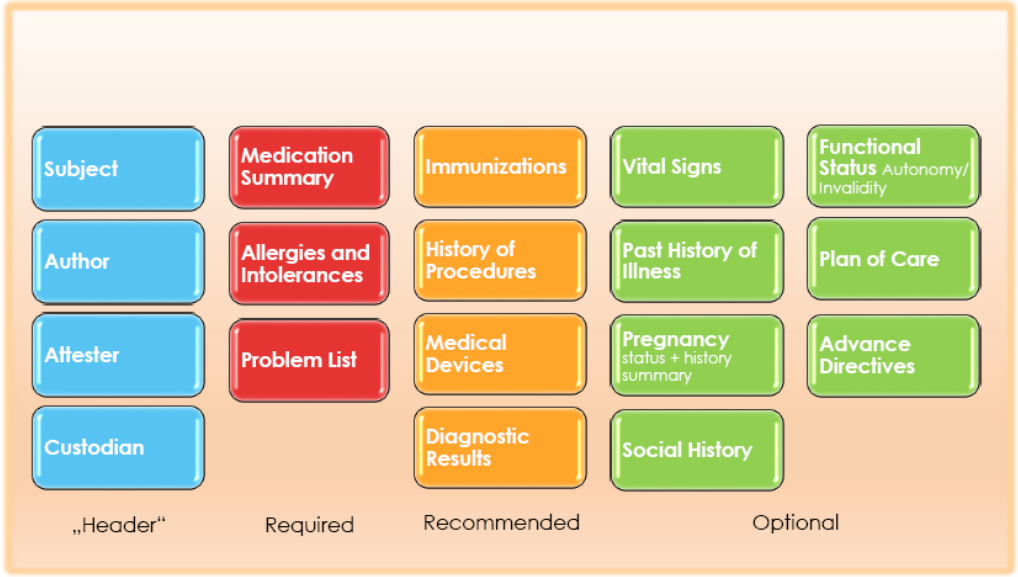
September 2018

ICS

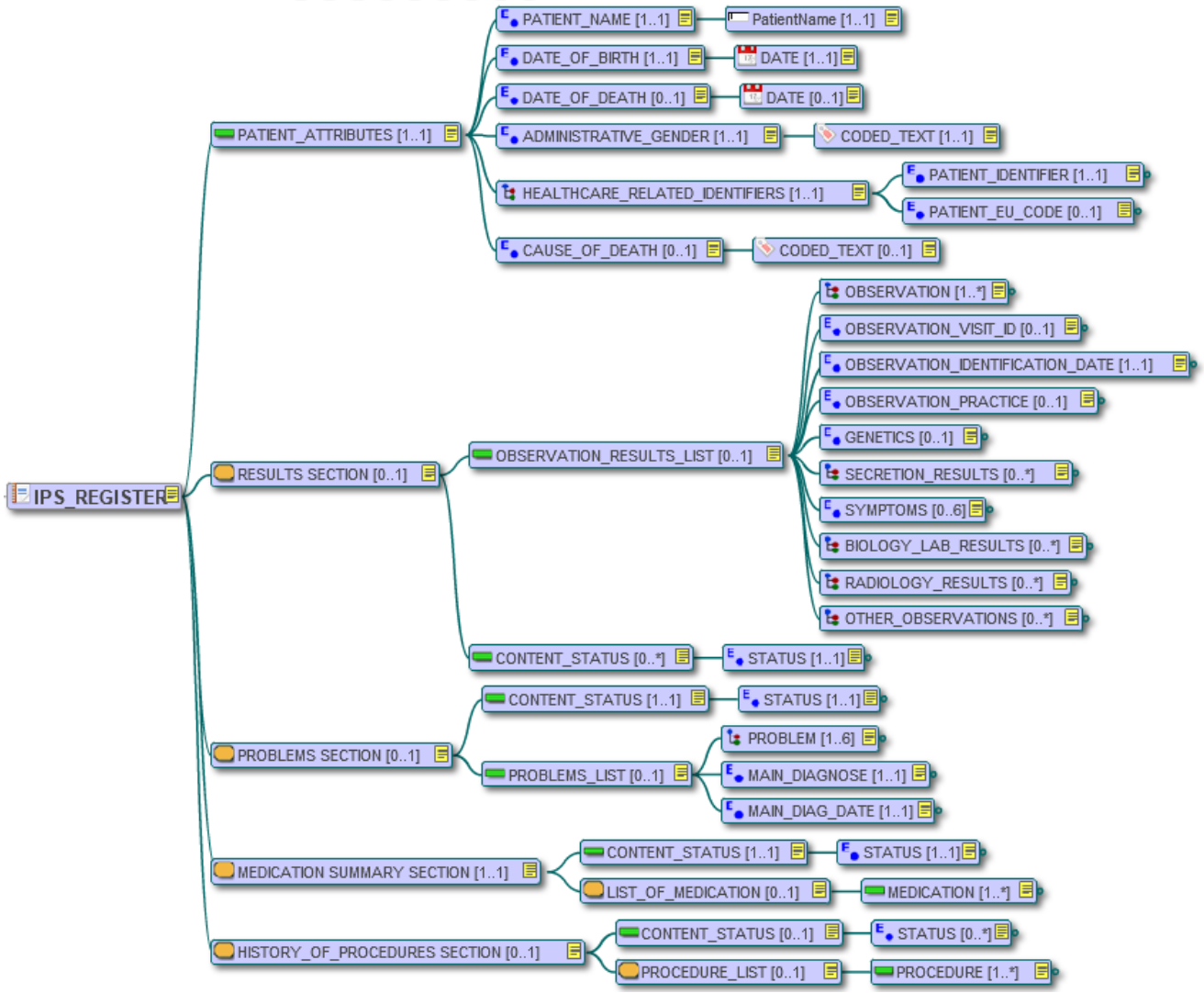
English Version

'Health informatics - The International Patient Summary Guidance for European Implementation Technical Specification'

## IPS Sections



# EN 13606 архетип за клинични данни на социално значимо заболяване



# Описание на EN 13606 архетип с ограничения за консистентност на данните

```
CLUSTER[at0014] occurrences matches {1..1} matches {  -- HEALTHCARE_RELATED_IDENTIFIERS
    parts existence matches {0..1} cardinality matches {1..2; unordered; unique} matches {
        ELEMENT[at0016] occurrences matches {1..1} matches {  -- PATIENT_IDENTIFIER
            value existence matches {0..1} matches {
                CODED_TEXT[at0017] occurrences matches {1..1} matches {  -- CODED_TEXT
                    codedValue existence matches {0..1} matches {*}
                    originalText existence matches {0..1} matches {/.*/}
                }
            }
        }
        ELEMENT[at0144] occurrences matches {0..1} matches {  -- PATIENT_EU_CODE
            value existence matches {0..1} matches {
                SIMPLE_TEXT[at0145] occurrences matches {1..1} matches {  -- SIMPLE_TEXT
                    originalText existence matches {0..1} matches {/.*/}
                }
            }
        }
    }
    structure_type existence matches {1..1} matches {
        CS[at0015] occurrences matches {1..1} matches {  --
            codeValue existence matches {0..1} matches {"STRC01"}
            codingSchemeName existence matches {0..1} matches {"CEN/TC251/EN13606-3:STRUCTURE_TYPE"}
        }
    }
}
ELEMENT[at0146] occurrences matches {0..1} matches {  -- CAUSE_OF_DEATH
    value existence matches {0..1} matches {
        CODED_TEXT[at0147] occurrences matches {0..1} matches {  -- CODED_TEXT
            codedValue existence matches {0..1} matches {*}
            originalText existence matches {0..1} matches {/.*/}
        }
    }
}
```

# Резултати от изпълнение

## Дейности по Задача 3 *(в процес на изпълнение)*

### Отчитани дейности

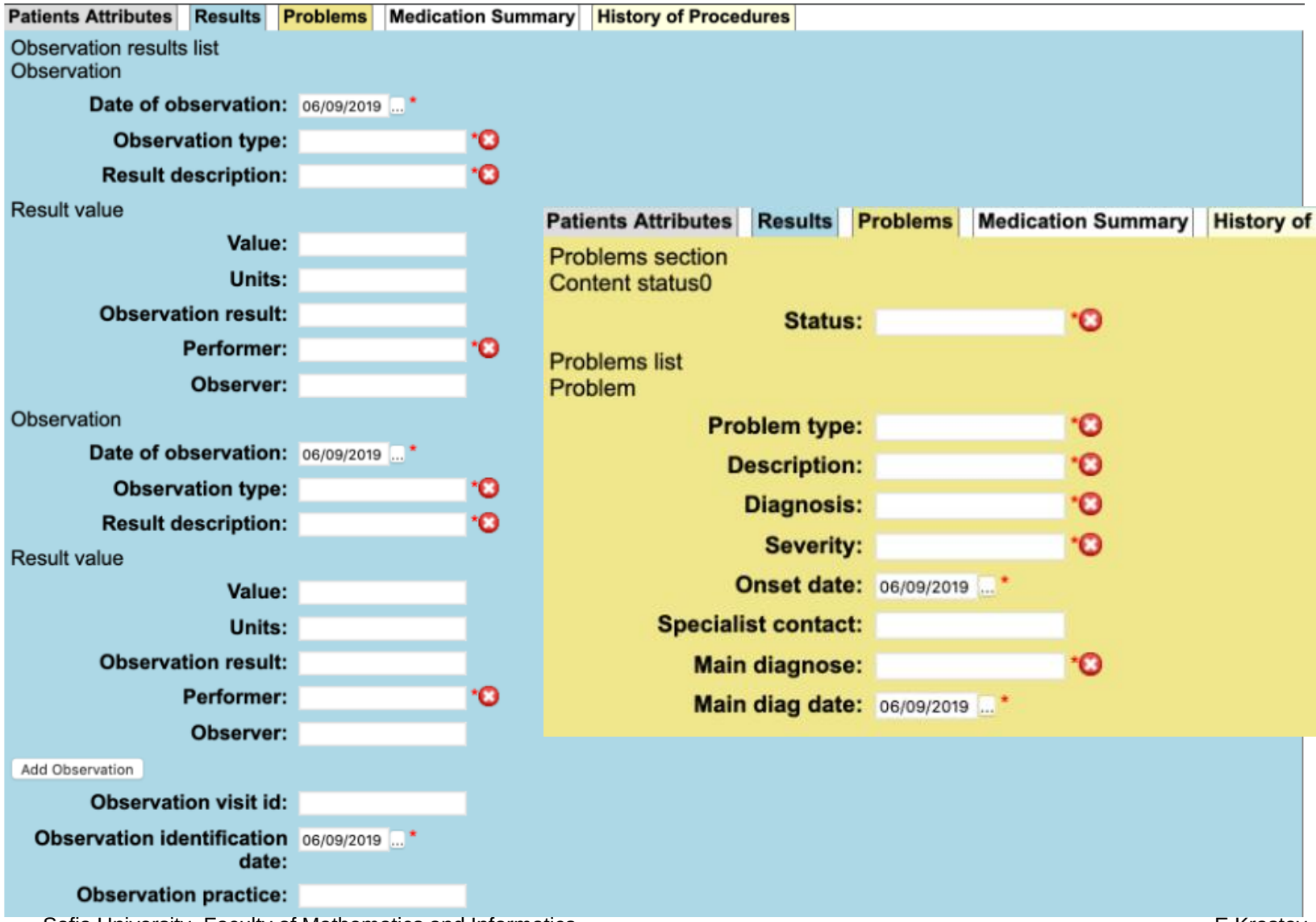
1. Разработване на формален модел на системи за обмен, съхранение и обработка на клинични данни.
2. Разработване на метод и технология за реализация на системи за обмен, съхранение и обработка на клинични данни.
3. Разработване на правила за интегриране на нови външни и вътрешни компоненти и потребители

# Резултати от изпълнение

## Резултати по Задача 3

1. Разработени **са модели на софтуерни приложения** за обмен, съхранение и обработка на клинични данни в два значими потребителски случая от здравеопазването:
   - ✓ Обмен на клинични данни между **регистри със социално значими заболявания**, при което данните са моделирани с EN 13606 архетип, чиято структура следва предложенията на ЕК за Международно Медицинско Досие(IPS). За пример са използвани данни от регистър за заболяването *Acromegaly*.
   - ✓ Обмен на клинични данни за отчетени **клинични пътеки от Общински болници в София**, при което данните са моделирани с openEHR архетипи.
2. Разработени са **метод и технология** за създаване на **примерни софтуерни приложения за реализация на тези два модела**, където клиентските приложения използват **RESTful уеб услуги** за достъп до бази от данни:
   - ✓ Посредством нерелационна база от данни **existDB** и **XML** технологии
   - ✓ Посредством релационна база от данни **MySQL, XML** технологии за изпълнение на потребителския интерфейс и изпълнение на заявките с **AQL** на openEHR

# Форма за въвеждане на данни в регистър за редки заболявания, съвместим с EN 13606 и FprEN 17269



# Заключение

- Докладваните резултати **формират изследователски капацитет за постигане на очакваните на научно приложни резултати в РП1** спрямо заложените показатели за изпълнение на проекта.
- **Създадени са модели на клинични данни по БДС 13606 и openEHR**, чиято приложимост е **демонстрирана с реализацията им в софтуерни приложения** за решаване на значими проблеми в здравеопазването.
- Получените **резултати са апробирани** на специализирани научни форуми и **доказват реалистичността в изпълнението на останалите дейности** в РП1 от ННП еЗдраве.

# Заключение

1. Брой научни публикации в специализирани списания и/или научни поредици с импакт-фактор (IF) и/или импакт-ранг (SJR) ), и/или с отворен достъп **- 3**
2. Брой разработени и предложени стратегии, модели и технологични решения - **7**
3. Брой участия в национални и международни научни форуми и изложения - **6**
4. Брой мероприятия за популяризиране на получените резултати (конференции, семинари, кръгли маси, информационни дни) - **6**
5. Брой на млади учени, докторанти и студенти, участвали в програмата – **6**;

# Разпространение на резултатите

**Апробация на резултатите на научни форуми:**

1. Приет доклад за международна конференция "**Software Implementation of the EU Patient Summary with Archetype Concepts**", GLOBAL HEALTH 2019, Eighth International Conference on Global Health Challenges
2. Приет доклад за международна конференция "**Extracting Data from General Practitioners' XML Reports in Bulgarian Healthcare to Comply with ISO/EN 13606**", ACM proceedings of BCI 2019
3. Приет доклад за международна конференция "**An Approach for Semantic Data Integration in Cancer Studies**", "Computational Science in the Interconnected World" (ICCS 2019)
4. Приет доклад "**Data transformation of clinical records for integration with e-health information system**" за Трета Национална конференция „Общественото здраве – капиталът на бъдещето", 30 май-01 юни 2019
5. Приет доклад "**Knowledge Management with openEHR Server"** за Трета Национална конференция „Общественото здраве – капиталът на бъдещето", 30 май-01 юни 2019

# Резултати от изпълнение

**Дипломни работи на студенти от МП БМИ:**

- **Петко Валетинов Ковачев ФН 25808**, “Компютърно моделиране и управление на електронен здравен запис за лекарствена терапия /електронна рецепта/ по openEHR технология“ (защитена дипломна работа юни 2019), научен ръководител: проф. Е. Кръстев
- **Симеон Симеон Абанос ФН 25779** “Моделиране на архетипи за обработка на амбулаторна карта с openEHR сървър“ (планирана защита на дипломна работа октомври 2019), научен ръководител: проф. Е. Кръстев

**Заявена 1 докторантури по темата на проекта**

# Заключение

**В изпълнение на дейностите през изминалата година са участвали 7 млади научни работници, докторанти, магистри и студенти**

## Млади научни работници и докторанти

магистър Петко Ковачев

асистент  Емануела Митрева

докторант Христо Кюркчиев

Докторант Емануил Марков (ТУ-София)

докторант Илиян Михайлов

## студенти в магистърска програма БиоМедицинска информатика

бакалавър Симеон Абанос ФН 25779

бакалавър Александрина Георгиева Ламбова ФН 25963

# Заключение

**Съвместно с младите учени, докторанти и студенти  бяха подготвени**:

- **Два доклада** на национална научна конференция
- **Три доклада** на **международни научни конференции** и са **публикувани в сборниците с доклади** от тези конференции. Сборниците с доклади са реферирани в **SCOPUS, IEEE Xplore,ThinkMind Digital Library**.
  **Един от докладите** е публикуван в реномирано издание с **SJR**

# Заключение

**Съвместно с младите учени, докторанти и студенти  бяха подготвени**:

- **Два доклада** на национална научна конференция
- **Три доклада** на **международни научни конференции** и са **публикувани в сборниците с доклади** от тези конференции. Сборниците с доклади са реферирани в **SCOPUS, IEEE Xplore,ThinkMind Digital Library**.
  **Един от докладите** е публикуван в реномирано издание с **SJR**

# Заключение

**Създадени са компютърни модели на клинични данни, основани на стандарта за оперативна семантична съвместимост EN 13606 и спецификацията с отворен сорс код openEHR**

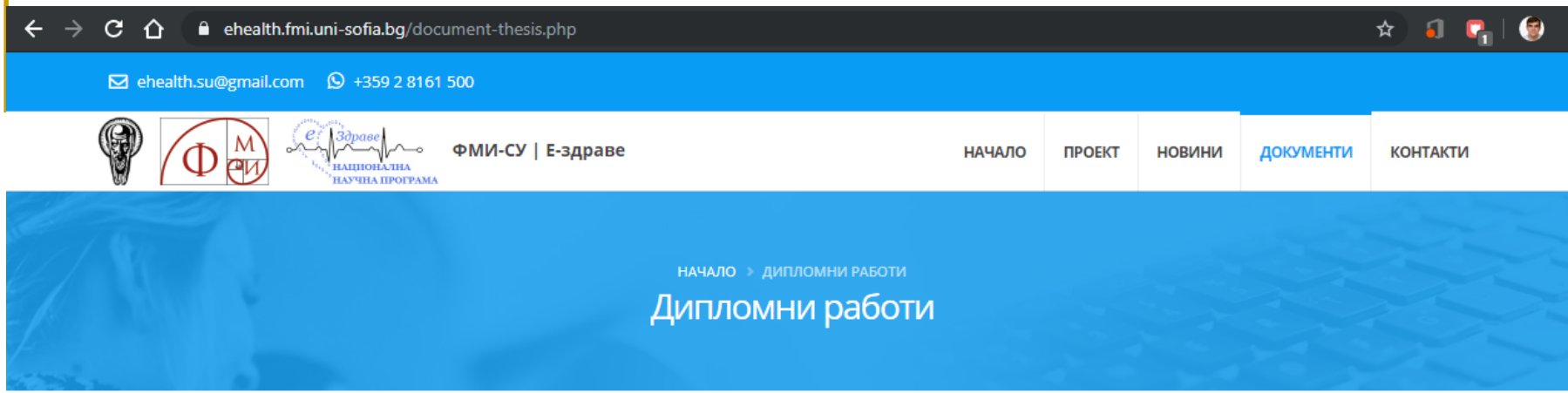
- Амбулаторен лист на общопрактикуващ лекар
- Отчет по изпълнение на клинична пътека в общинска болница
- Секция от Международно досие на пациент при непланиран и планиран прием в ЕС като са спазени изискванията на FprEN 17269 и FprEN/TS 17269
- Регистър с клинични данни за лечение на рядко заболяване(Acromegalia), който е съвместим със стандарта за Международно досие на пациент FprEN 17269

# Заключение

## Технологични решения:

- Трансформиране на EN13606 архетип в XML инстанция на XML Schema Definition на референтния модел EN 13606-1:2012 и съответните му типове данни CEN/TS 14796:2008 / EN ISO 21090:2011
- Трансформиране на клинични данни на НЗОК от каноничен XML формат във формат на openEHR спецификация
- Автоматизирано визуализиране на клинични данни на НЗОК от каноничен XML формат в графично уеб приложение, което управлява тези данни на openEHR платформа

# Моделиран и публикуван уеб сайт на Работен пакет 1



# Финансова справка

| Специфични допустими разходи за изпълнение на програмата | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Година** | **Сума** | **%** | **СУ - финансов план** | **СУ - финансов отчет остатък 12.09.2019** |
| I | общо | | **139,556.00 лв** | **27,887.05 лв** |
| | | | | |
| | **Преки разходи** | % от преките разходи | **133,222.00 лв** | |
| | От тях за възнаграждения до 40% | **40.0%** | **55,235.00 лв** | **4,811.91 лв** |
| | От тях командировки до 15% | **15.0%** | **21,837.00 лв** | **14,259.40 лв** |
| | ДМА и нематериални активи до 20% | **20.0%** | **29,571.00 лв** | **117.00 лв** |
| | Материали, консумативи, други до 40% | **10.0%** | **14,876.00 лв** | **15.00 лв** |
| | Външни услуги до 15% | **15.0%** | **11,703.00 лв** | **8,665.70 лв** |
| | **Непреки разходи** | % от общите разходи | | |
| | Базови организации до 7% | **7.0%** | **6,334.00 лв** | **18.04 лв** |

# Въпроси