

PODS

Общий обзор стандарта PODS,
а также других моделей для
трубопроводов (APDM, PPDM)

Ушаков Дмитрий
dushakov@dataplus.ru

Условные сокращения и обозначения

PODS	Pipeline Open Data Standard
APDM	ArcGIS Pipeline Data Model (управляется PIG)
PPDM	Public Petroleum Data Model Association
GTI	Gas Technology Institute
GRI	Gas Research Institute (переименовали в GTI)
ISAT	Integrated Spatial Analysis Technology
PUG	Pipeline User Group (то же что и PIG)
PIG	Pipeline Interest Group
ECDA*	External Corrosion Direct Assessment (Оценка Коррозии)
HCA**	High Consequence Area (Особо опасные зоны)
GITA	The Geospatial Information & Technology Association
ECDA IDX	External Corrosion Direct Assessment (currently in development)

Что такое PODS?

- Pipeline Industry Trade Association
 - Корпорация, созданная не для получения прибыли
 - Участники – Операторы Трубопроводов и поставщики решений
 - Владеет PODS I.P.
 - Занимается разработкой модели трубопроводов
 - \$2,000 Operator and \$1,000 vendor membership fee

Что такое PODS

- PODS – это модель трубопроводов
- PODS – это открытая модель
- PODS – это реляционная модель БД
- PODS – это стандарт

Цель PODS

Разработка и продвижение стандартов для обеспечения процессов обмена и хранения данных в трубопроводной индустрии.

Модель данных PODS частично взаимосвязана с геопространственной информацией по трубопроводам.

Что представляет из себя PODS Сегодня?

- Корпоративная модель данных для трубопровода
 - Facilities, Compliance, Inspections and more
 - 300+ tables
- Ассоциация PODS

Группа операторов трубопроводов и поставщиков решений, которые помогают определять и внедрять полезные стандарты данных для трубопроводов

Как все начиналось

- В 1994 г. GRI запустил проект ISAT (Integrated Spatial Analysis Technology).
- Цели проекта ISAT:
 - Главная – разработать дизайн БД трубопроводного предприятия
 - А также:
 - Управлять запросами регулирующих органов
 - Оптимизировать процесс принятия решений
 - Повысить качество и эффективность
 - Работать с меньшими потерями
 - Использовать новые технологии

Как все начиналось

- В 1997 г. были разработаны модель БД для трубопроводов ISAT и приложение Pipeview.
- Границы проекта ISAT были ограничены, в модели не хватало «Управления Рисками и Целостностью»
- В 1998 GRI запустил новый проект PODS
- PODS - это расширенная версия ISAT предоставляющая инструкцию по интеграции кросс-функциональных и мульти-ведомственных обследований с полевыми записями.
- Задача PODS была выйти за границы ГИС фокуса, свойственного ISAT

Как все начиналось

- У нового проекта PODS были следующие цели:
 - Расширить модель ISAT
 - Расширить сообщество пользователей которые использовали модель и добавляли новые функции
 - Сделать модель более простой для понимания и внедрения
 - Включить в модель данные различных линейных и физических обследований трубопроводов, а также дистанционных обследований
 - Расширить список оборудования, уделяя особенное внимание компрессорным станциям
 - Работать в направлении по формированию рабочей группы (Ассоциации PODS), которая могла бы поддерживать модель по окончании проекта.

Структура Ассоциации

- Совет Директоров
- Менеджеры
- Рабочие группы
 - Технические
 - Внедрение
 - Управляющий комитет
 - PR - Маркетинг

НОВЫЕ КОМПАНИИ - УЧАСТНИКИ

- 2005:
 - Marathon Ashland
 - Sunoco
 - Дата +
 - Michael Baker Jr.
 - CITGO Petroleum
 - Texas Gas Transmission
 - Det Norske Veritas Software
- 2006:
 - Williams
 - Flour Enterprises
 - Geomagic GmbH
 - Electrical Systems Consultants, Inc.
 - Exel Energy
 - Anadarko

54 участника (2006)

- Всего членов:
 - 17 Операторов
 - 35 Провайдеров услуг
 - 1 Государственное агентство
 - 1 Association
- По странам:
 - 42 США
 - 8 Канада
 - 4 Европа

Стандарт поддерживают организации из более чем 11 стран

Австрия

Индия

Норвегия

Индонезия

Франция

Нидерланды

Канада

Россия

Германия

Китай

США

ВЫГОДЫ ОТ ВСТУПЛЕНИЯ

- Вклад в развитие модели
- Networking/communications
- Вклад в организационную структуру
- Изучение лучших примеров внедрения
- Forum for resolution and implementation issues

ВЫГОДЫ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ PODS

- Основано на стандартах
- Всеобъемлющая модель данных
- Снижение рисков при внедрении ГИС
- Чем больше компаний будет вовлечено в использование стандарта, тем быстрее и проще будет разрабатывать и находить приложения
- Использование лучших примеров – в развитии
- Ориентировано на участников и на управление участниками

Ассоциация PODS предоставляет следующие стандарты:

- PODS Data Model (current version 4.0)
 - Oracle 9i DDL
 - Microsoft SQL Server 2000 DDL
- ILI IDX - In-Line Inspection Integrity Data Interchange Standard (current version 1.1)
- ECDA IDX - External Corrosion Direct Assessment
- GPS Data Standard

Модель данных PODS

ОХВАТЫВАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ОБЛАСТИ:

- Physical Pipeline Facilities
- Regulatory Compliance*
- Risk Assessment
- Operating Measure
- Work History
- Site Facilities
- Cathodic Protection
- Compression
- Geographic Boundaries
- Geographic Feature Crossings
- Inline Inspection
- Physical Inspections
- Close Interval Survey
- Offshore (new)
- Leak Survey
- External Documents - Reports

PODS 4.0 Замечания к релизу: Обзор

Ключевые модули PODS

1. Stationed Centerline
2. Трубопроводное оборудование (*Pipe Segment, Valve, Coating, Tee ...*)
3. Regulatory Compliance (*MAOP, HCA, Class Location ...*)
4. Inline Inspections
5. Physical Inspections
6. Катодная защита (*Test Lead, Rectifier ...*)
7. Location (*Coordinate, GPS data, Monument*)
8. Offline Events (*Compressor Station, Pump Station, Tank*)
9. Operating Measures
10. Boundaries (*County, Tax, Township ...*)
11. Geographic Features (*Road, Waterway ...*)

PODS 4.0 Замечания к релизу: Обзор

PODS 4.0 Улучшения

- Improved HCA data support
 - *HCA Identified Sites, HCA 'Could Affect' segments*
- Improved support for NPMS reporting
- Improved support for application interoperability
 - *PODS database metadata*
- Standardized Description column
 - *Deprecate 'Comments' column in event tables*

PODS 4.0 Замечания к релизу: Обзор

PODS 4.0 Улучшения

- Integrate new ILI module
 - *Replace most of existing “Inline Inspections” module with three new tables*
 - *Линки к новому модулю “Contact”*
 - *Documentation still needed from ILI IDX Working Group to facilitate adoption (e.g., format specification for use as contract attachment)*

PODS 4.0 Замечания к релизу: Обзор

PODS 4.0 Улучшения

- Standardized designs to improve data exchange & application interoperability:
 - *Globally Unique IDs (GUIDs)*
 - *Units of Measure module*
... similar to design used by PPDM. (May eventually adopt common design with PPDM.)
 - *Database view of foreign key constraints*
... created (with SQL statement based on *PODS 4-Final */*_fk_constraint_query.sql*) to enable applications to identify %CL tables related to particular field
 - *Domain values*

PODS 4.0 Замечания к релизу: Обзор

PODS 4.0 Улучшения

- Dynamic Hierarchy
 - *Enable user-defined number & name of levels above current “Line” level*
- Enhanced Cathodic Protection module
- Migrating to event range implementations for:
 - *Product type/subtype*
 - *Line interest (operator/ownership)*
- Standardized design of Crossing Note tables
 - *to conform with conventions used in the rest of the data model*

PODS 4.0 Замечания к релизу: Обзор

PODS 4.0 Улучшения

- Offshore module
 - *Based on design contributed by BP/New Century Software*
 - *Current focus is on deepwater facilities, including:*

Well	Collar
Umbilical	Collet Connector
Tapered Stress Joint	Concrete Mat
Subsea Sled Assembly	Flex Joint
Offshore Riser	PI_Subsea
Fairing	Strake

PODS 4.0 Замечания к релизу: Лишние Объекты

Objects to be dropped in release 4.1

Fields

- COMMENTS field (varchar 255) in event tables
 - *Single DESCRIPTION field (char 50) retained in event tables*
 - *Multiple comments (varchar 2000) for each event should be captured in EVENT_COMMENT table.*
- Numeric %_ID fields in all tables
 - *functionality replaced by %_GUID-equivalent field present in 4.0*
- LINE.Operating_Status_CL
 - *functionality replaced by new STATUS_RANGE table*
- LINE.Product_Type_SCL & Product_Subtype_SCL
 - *functionality replaced by new PRODUCT_RANGE table*

PODS 4.0 Замечания к релизу:

Лишние Объекты

Objects to be dropped in release 4.1

Tables

- HCA_BOUNDARY
 - *Superseded* by new HCA module*
- LINE_INTEREST
 - *superseded by new OWNER_OPERATOR_RANGE table*
- OFFLINE_COMMENTS
 - *functionality superseded by modified COMMENTS table*

PODS 4.0 Замечания к релизу:

Лишние Объекты

Objects to be dropped in release 4.1

Migration to 4.1

- No changes made to 4.1 release other than dropping objects identified as deprecated in this document.
- Decision to implement GUIDs as CHAR(38) data types followed significant discussion and review of alternatives.
- Technical Committee plans to develop and test recommended procedure for populating GUID values and dropping %_ID fields.
- ***Members are invited to suggest duration of period between release of 4.0 and 4.1 data models.***

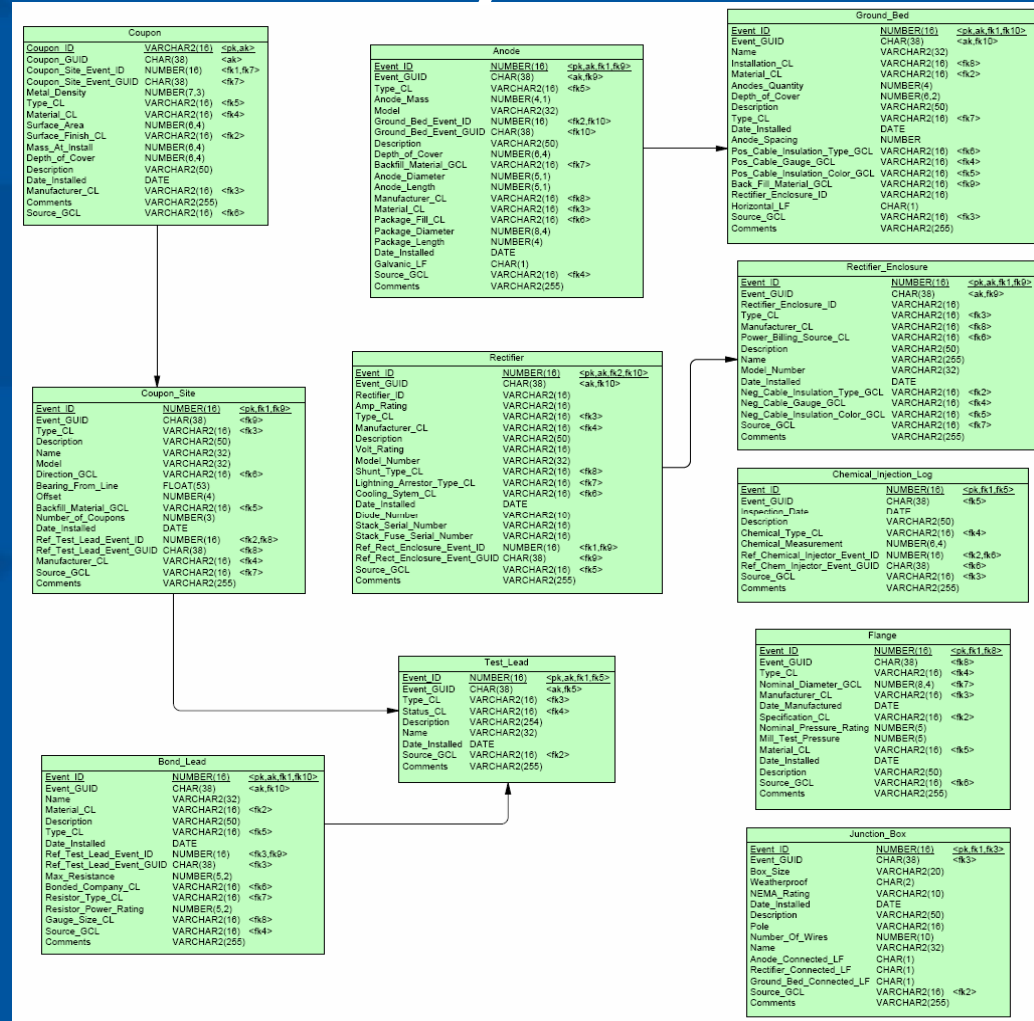
PODS 4.0 Замечания к релизу: Обновленные модули

Ключевые Новые/Обновленные Модули:

1. Катодная защита
2. Комментарии & Отчеты
3. Оборудование & Обследование: Offshore systems
4. Inline Inspection (ILI)
5. PODS System
6. Regulatory Compliance:
 - NPMS Reporting Support
 - HCA
7. Units Of Measure

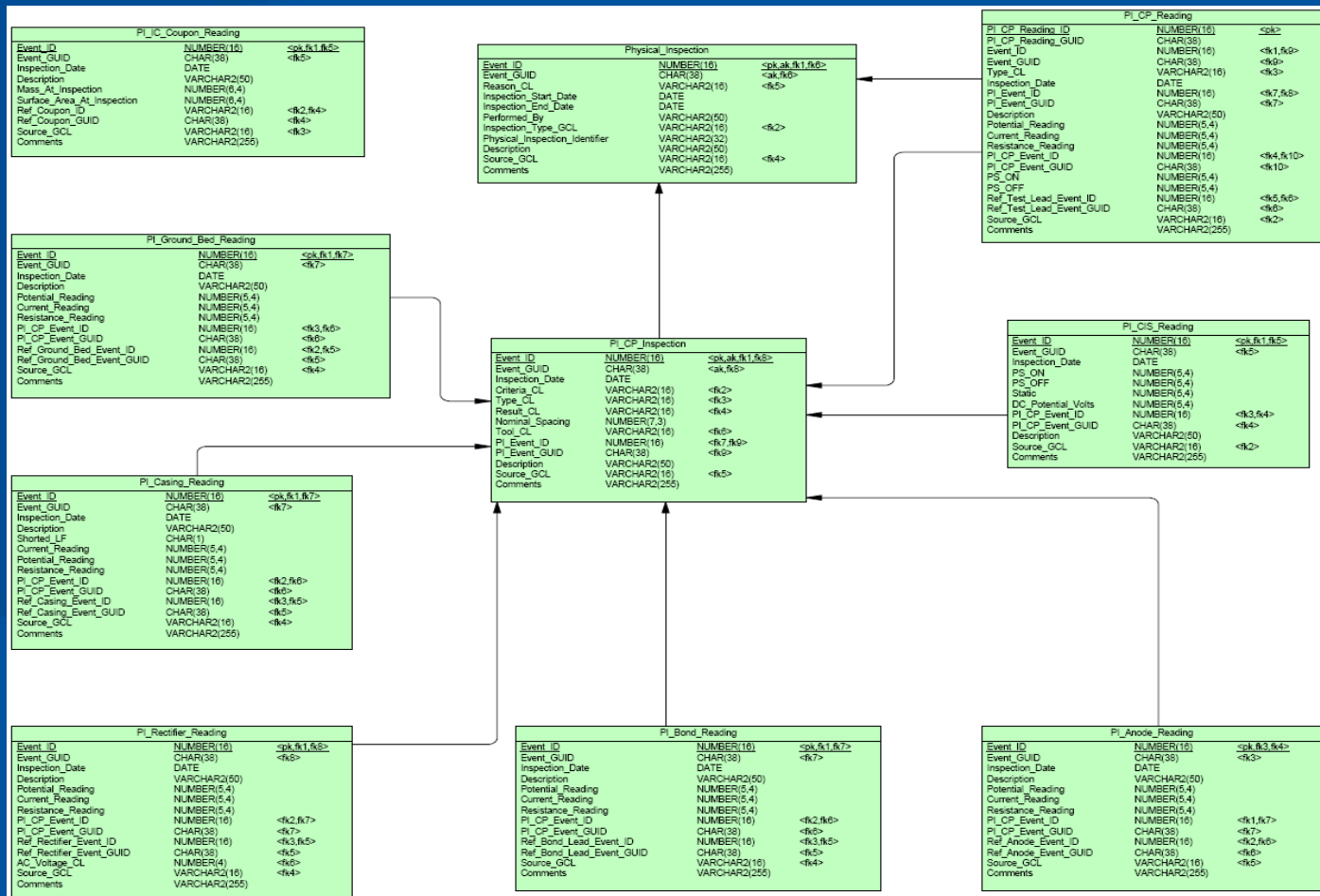
PODS 4.0 Замечания к релизу: Обновленные модули

1. Катодная защита: Предприятия



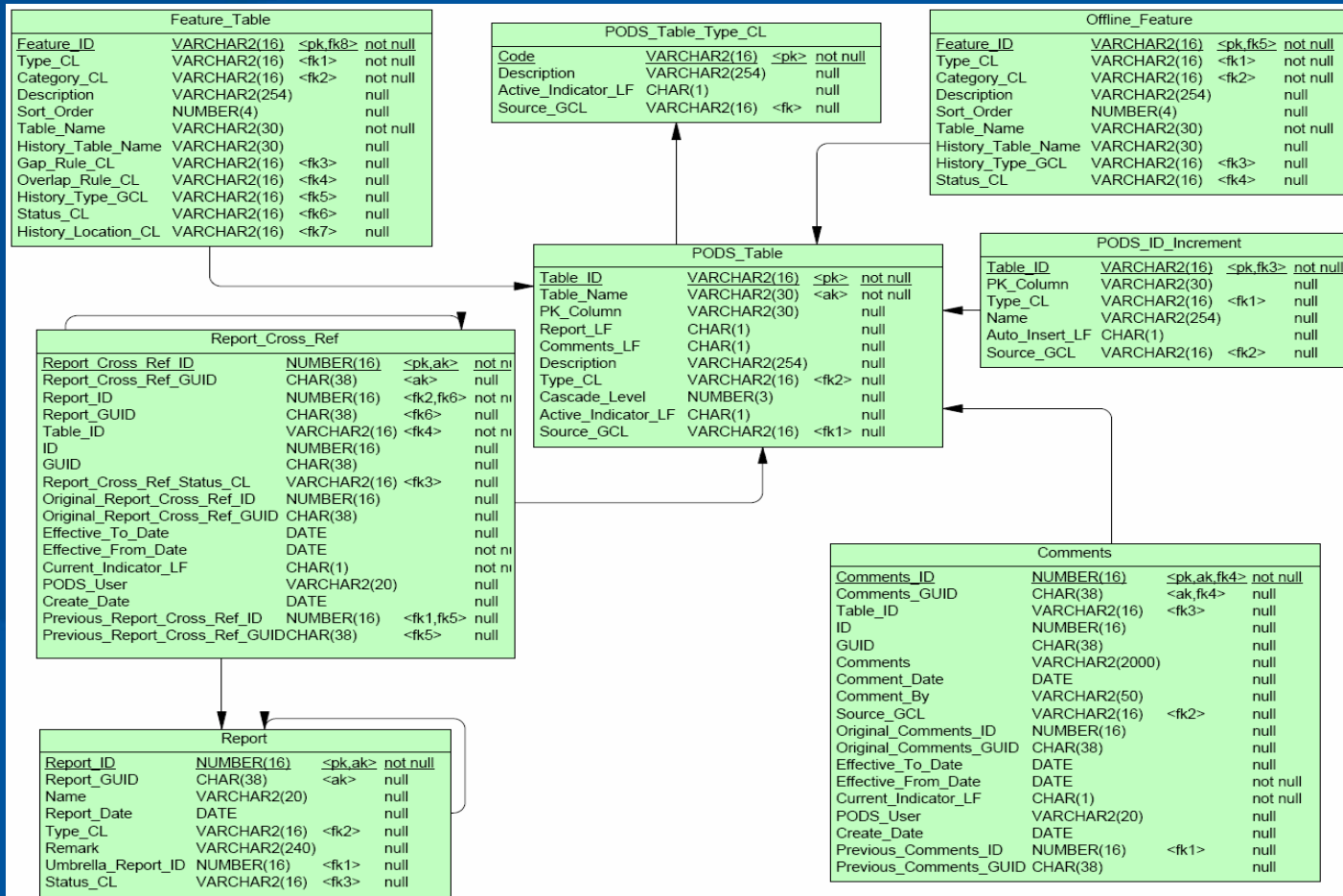
PODS 4.0 Замечания к релизу: Обновленные модули

1. Катодная защита: Readings



PODS 4.0 Замечания к релизу: Обновленные модули

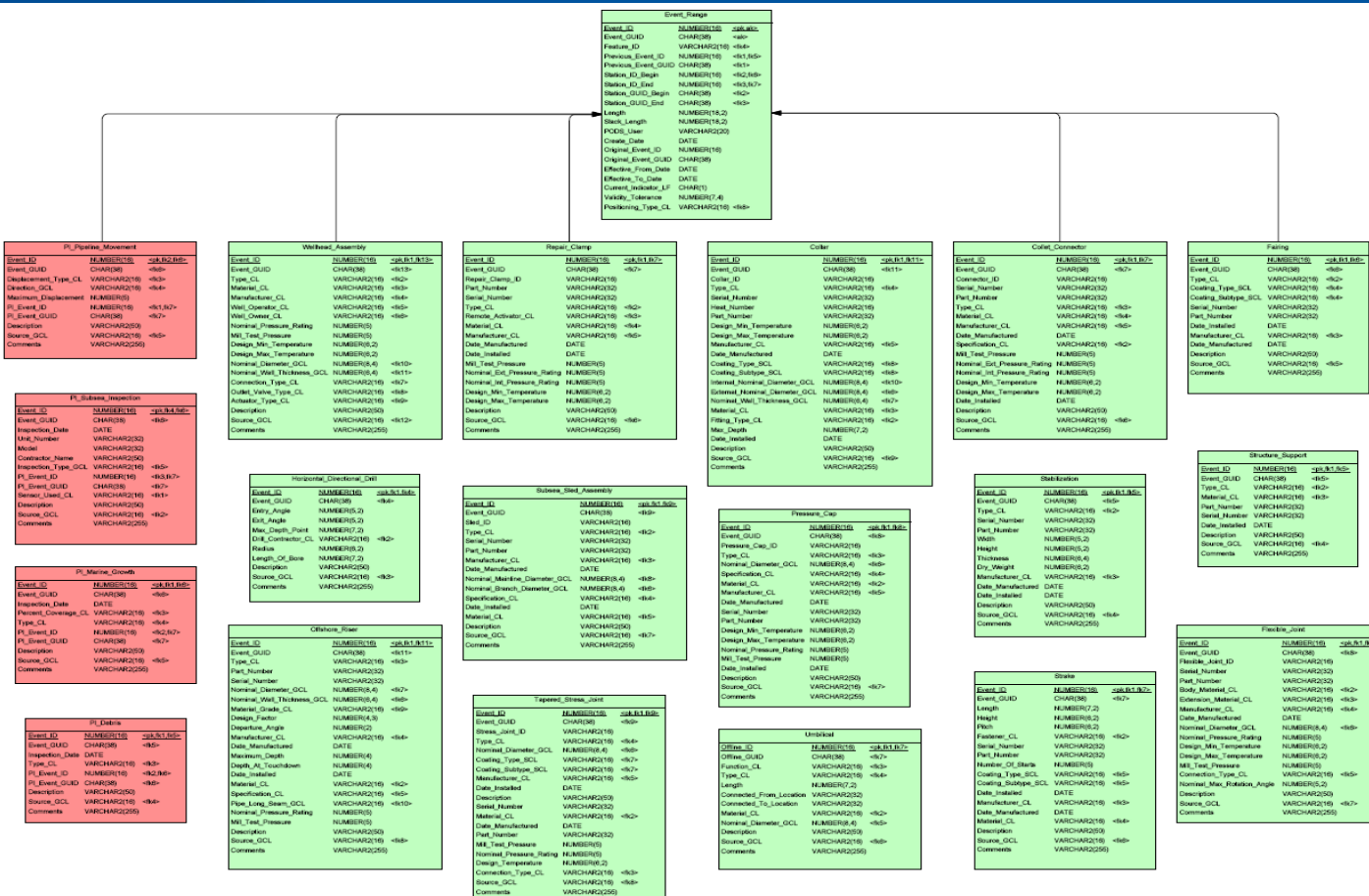
2. Комментарии & Отчеты



PODS 4.0 Замечания к релизу:

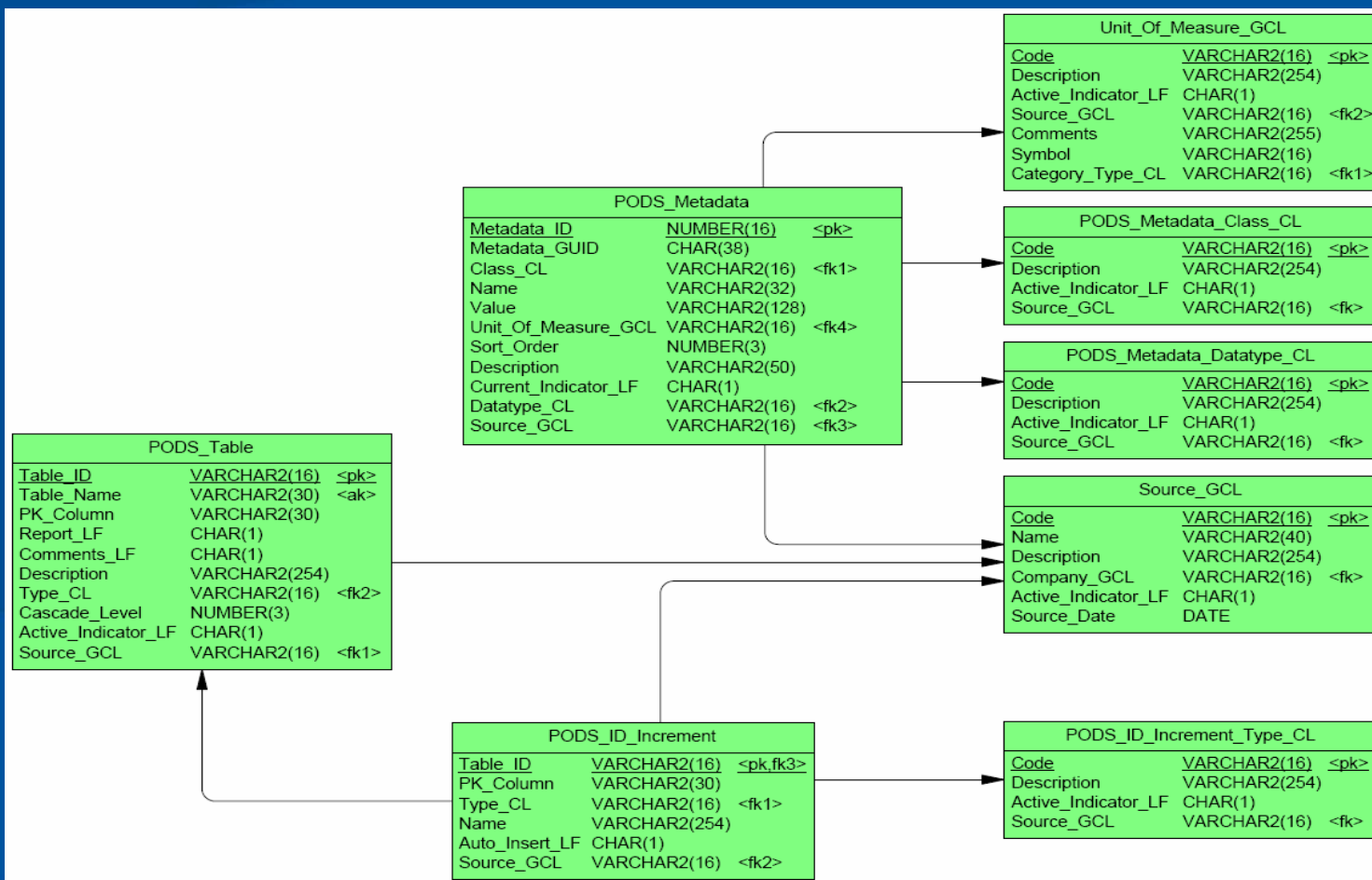
Обновленные модули

3. Offshore: Оборудование & Обследование



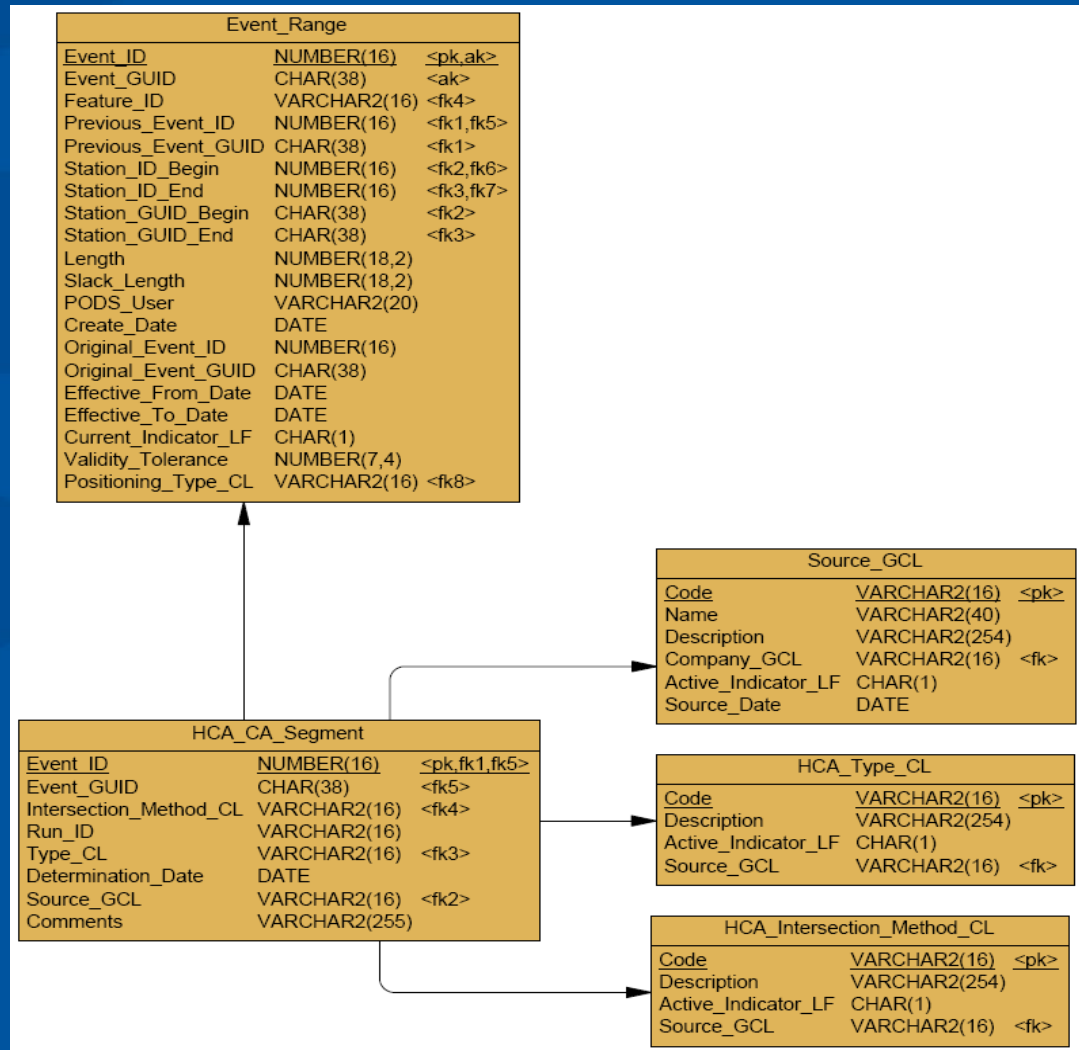
PODS 4.0 Замечания к релизу: Обновленные модули

5. PODS System



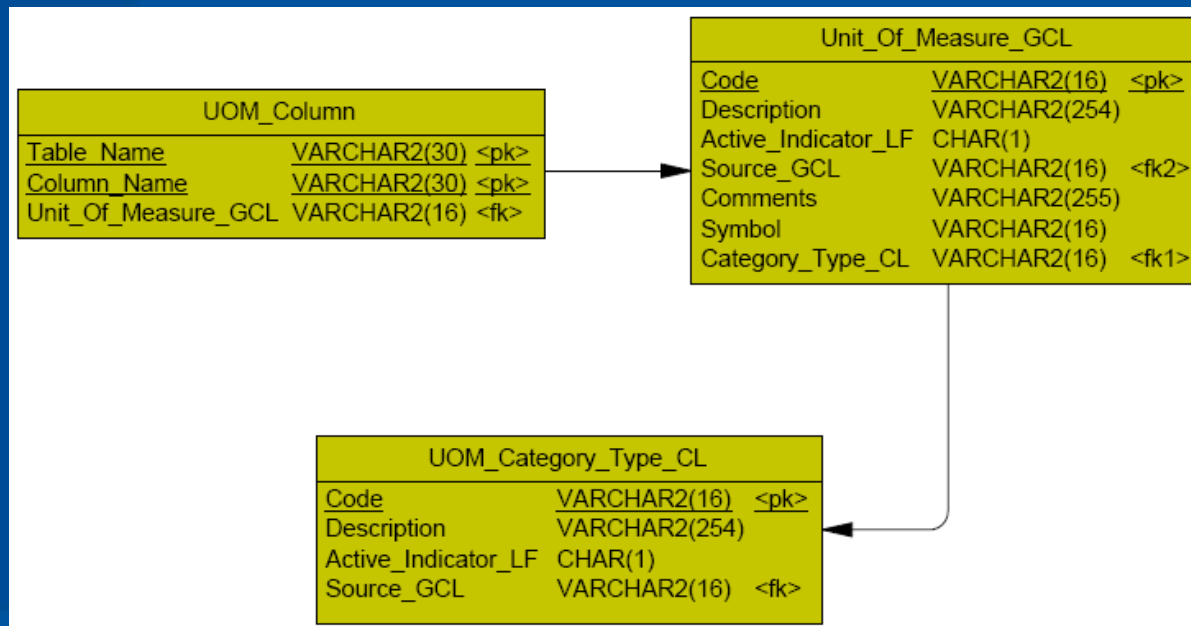
PODS 4.0 Замечания к релизу: Обновленные модули

6. Regulatory Compliance: HCA



PODS 4.0 Замечания к релизу: Обновленные модули

7. Units Of Measure



PODS 4.0 Замечания к релизу: Документация

PODS 4.0 Статус документации

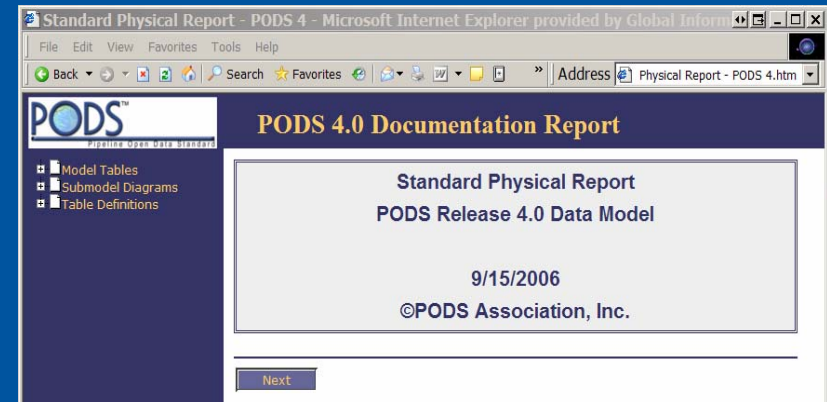
- Effort to date entirely on Data Dictionary
 - *Known errors and omissions remain to be corrected*
- Generated as PowerDesigner documentation report in two different formats:

1. RTF version

- *988 pages*
- *6.8 Mb compressed*

2. HTML version

- *12.5 Mb compressed*



- Both include 3 sections described in following ...

PODS 4.0 Замечания к релизу: Документация

1. Описания таблицы

- *Table description*
- *Column characteristics*
- *Column comments*
- *Referenced tables*
- *Related diagrams*
- *Constraint names*

PODS 4.0 Documentation Report

Table Pipe_Segment

Description

A pipeline segment is a section of pipeline that has been manufactured and installed at the same time. The pipeline segment should be uniform in all aspects (coating, diameter, wall thickness, pressure specifications, etc.) for the length of the segment. If any of the pipe characteristics change a new pipe segment has to be started.

Columns of Pipe_Segment

Name	Data Type	Primary	Foreign Key	Mandatory
Event_ID	NUMBER(16)	X	X	X
Event_GUID	CHAR(38)		X	
Manufacturer_CL	VARCHAR2(16)		X	
Date_Manufactured	DATE			
Pipe_Mill_Location_GCL	VARCHAR2(16)		X	
Mill_Test_Pressure	NUMBER(5)			
Material_CL	VARCHAR2(16)		X	
Pipe_Specification_GCL	VARCHAR2(16)		X	
Pipe_Grade_GCL	VARCHAR2(16)		X	
SMYS_GCL	NUMBER(6)		X	
Nominal_Diameter_GCL	NUMBER(8,4)		X	X
Nominal_Wall_Thickness_GCL	NUMBER(6,4)		X	X
Pipe_Long_Seam_GCL	VARCHAR2(16)		X	
Date_Installed	DATE			
Description	VARCHAR2(50)			
Source_GCL	VARCHAR2(16)		X	
Comments	VARCHAR2(255)			

Column comments of Pipe_Segment

Name	Comment
Event_ID	Unique identifier for each event referencing the EVENT_RANGE table. Deprecated column in PODS 4.1. EVENT_GUID should be generated prior to PODS 4.1 upgrade.
Event_GUID	Globally unique identifier (GUID) for each event referencing the EVENT_RANGE table.
Manufacturer_CL	Code to identify the manufacturer of the pipe segment.
Date_Manufactured	Date when the pipe segment was manufactured.
Pipe_Mill_Location_GCL	Code to identify the mill location of the pipe segment.
Mill_Test_Pressure	The certified test pressure of the pipe segment at the mill.
Material_CL	Code to identify the material of the pipe segment.
Pipe_Specification_GCL	Code to identify the specification of the pipe segment.
Pipe_Grade_GCL	Code to identify the pipe grade of the pipe segment.
SMYS_GCL	Code to identify the specified minimum yield strength (design value of the steel strength that the pipe is made of) of the pipe segment.
Nominal_Diameter_GCL	Code to identify the nominal diameter of the pipe segment.

PODS 4.0 Замечания к релизу: Документация

2. Код DDL

*... including statements to
create associated
constraints for FK
relationships and
business rules*



```
Standard Physical Report - PODS 4 - Microsoft Internet Explorer provided by Global Inform...
File Edit View Favorites Tools Help
Back Forward Stop Home Search Favorites
Address C:\Data\Chevron\ETC\GIS\R&D
PODS 4.0 Documentation Report
Table Pipe_Segment
Code
-----
/* Table: "PIPE_SEGMENT" */
-----
CREATE TABLE "PIPE_SEGMENT" (
"EVENT_ID" NUMBER(16) NOT NULL,
"EVENT_GUID" CHAR(38),
"MANUFACTURER_CL" VARCHAR2(16),
"DATE_MANUFACTURED" DATE,
"PIPE_MILL_LOCATION_GCL" VARCHAR2(16),
"MILL_TEST_PRESSURE" NUMBER(5),
"MATERIAL_CL" VARCHAR2(16),
"PIPE_SPECIFICATION_GCL" VARCHAR2(16),
"PIPE_GRADE_GCL" VARCHAR2(16),
SMYS_GCL NUMBER(6),
"NOMINAL_DIAMETER_GCL" NUMBER(3,4) NOT NULL,
"NOMINAL_WALL_THICKNESS_GCL" NUMBER(6,4) NOT NULL,
"PIPE_LONG_SEAM_GCL" VARCHAR2(16),
"DATE_INSTALLED" DATE,
"DESCRIPTION" VARCHAR2(50),
"SOURCE_GCL" VARCHAR2(16),
"COMMENTS" VARCHAR2(255),
CONSTRAINT "PK_PIPE_SEGMENT" PRIMARY KEY ("EVENT_ID")
);

ALTER TABLE "PIPE_SEGMENT"
ADD CONSTRAINT "FK_EVENT_RA_PIPE_SEG_EVENT_ID" FOREIGN KEY ("EVENT_ID")
REFERENCES "EVENT_RANGE" ("EVENT_ID");

ALTER TABLE "PIPE_SEGMENT"
ADD CONSTRAINT "FK_PIPE_SEG_PIPE_SEG_MANUFACT" FOREIGN KEY ("MANUFACTURER_CL")
REFERENCES "PIPE_SEGMENT_MANUFACTURER_CL" ("CODE");

ALTER TABLE "PIPE_SEGMENT"
ADD CONSTRAINT "FK_PIPE_MIL_PIPE_SEG_PIPE_MIL" FOREIGN KEY
("PIPE_MILL_LOCATION_GCL")
REFERENCES "PIPE_MILL_LOCATION_GCL" ("CODE");

ALTER TABLE "PIPE_SEGMENT"
ADD CONSTRAINT "FK_PIPE_SEG_PIPE_SEG_MATERIAL" FOREIGN KEY ("MATERIAL_CL")
REFERENCES "PIPE_SEGMENT_MATERIAL_CL" ("CODE");

ALTER TABLE "PIPE_SEGMENT"
ADD CONSTRAINT "FK_PIPE_GRA_PIPE_SEG_PIPE_GRA" FOREIGN KEY ("PIPE_GRADE_GCL")
REFERENCES "PIPE_GRADE_GCL" ("CODE");

ALTER TABLE "PIPE_SEGMENT"
ADD CONSTRAINT "FK_PIPE_SPE_PIPE_SEG_PIPE_SPE" FOREIGN KEY ("PIPE_SPECIFICATION_GCL")
REFERENCES "PIPE_SPECIFICATION_GCL" ("CODE");

ALTER TABLE "PIPE_SEGMENT"
ADD CONSTRAINT "FK_SOURCE_G_PIPE_SEG_SOURCE_G" FOREIGN KEY ("SOURCE_GCL")
REFERENCES "SOURCE_GCL" ("CODE");

ALTER TABLE "PIPE_SEGMENT"
ADD CONSTRAINT "FK_NOMINAL_PIPE_SEG_NOMINAL_" FOREIGN KEY
("NOMINAL_WALL_THICKNESS_GCL")
REFERENCES "NOMINAL_WALL_THICKNESS_GCL" ("CODE");

ALTER TABLE "PIPE_SEGMENT"
```

PODS 4.0 Замечания к релизу: Документация

3. Diagram of every Data table & its related Reference tables

... with each table in the diagram hyperlinked to its description

Standard Physical Report - PODS 4 - Microsoft Internet Explorer provided by Global Inform

PODS 4.0 Documentation Report

Diagram ILI_Inspection

ILI_Inspection	
ILI_Inspection_ID	NUMBER(10) <pk>
ILI_Inspection_GUID	CHAR(30) <sk>
Begin_Date	DATE
End_Date	DATE
Tool_Type_CL	VARCHAR2(10) <fk1>
Tool_Vendor_CL	VARCHAR2(10) <fk2>
Sampling_Frequency	VARCHAR2(10)
Resolution	VARCHAR2(10)
Model	VARCHAR2(32)
Sensor_GCL	VARCHAR2(10) <fk3>
Sensor_Spacing_Min	NUMBER(0,4)
Sensor_Spacing_Max	NUMBER(0,4)
Max_Temp	NUMBER(4)
Min_Temp	NUMBER(4)
Avg_Temp	NUMBER(4)
Max_Velocity	NUMBER(7,3)
Min_Velocity	NUMBER(7,3)
Avg_Velocity	NUMBER(7,3)
Rated_Max_Velocity	NUMBER(7,3)
Rated_Max_WT	NUMBER(8,3)
Start_Odometer	NUMBER(10,3)
End_Odometer	NUMBER(10,3)
Cluster_Rule_CL	VARCHAR2(10) <fk4>
Comments	VARCHAR2(255)
Source_GCL	VARCHAR2(10) <fk5>

ILI_Tool_Type_CL	
Code	VARCHAR2(10) <pk>
Description	VARCHAR2(254)
Active_Indicator_LF	CHAR(1)
Source_GCL	VARCHAR2(10) <fk>

ILI_Tool_Vendor_CL	
Code	VARCHAR2(10) <pk>
Description	VARCHAR2(254)
Active_Indicator_LF	CHAR(1)
Source_GCL	VARCHAR2(10) <fk>

Sensor_GCL	
Code	VARCHAR2(10) <pk>
Description	VARCHAR2(254)
Type_CL	VARCHAR2(10) <fk1>
Manufacturer_SCL	VARCHAR2(10) <fk2>
Model_Number_SCL	VARCHAR2(10) <fk3>
Active_Indicator_LF	CHAR(1)
Source_GCL	VARCHAR2(10) <fk4>

ILI_Cluster_Rule_CL	
Code	VARCHAR2(10) <pk>
Description	VARCHAR2(254)
Active_Indicator_LF	CHAR(1)
Source_GCL	VARCHAR2(10) <fk>

Source_GCL	
Code	VARCHAR2(10) <pk>
Name	VARCHAR2(40)
Description	VARCHAR2(254)
Company_GCL	VARCHAR2(10) <fk>
Active_Indicator_LF	CHAR(1)
Source_Date	DATE

Diagram ILI_Inspection_Range

Event_Range	
Event_ID	NUMBER(10) <pk,sk>
Event_GUID	CHAR(30) <sk>
Feature_ID	VARCHAR2(10) <fk1>
Previous_Event_ID	NUMBER(10) <fk1,sk2>
Previous_Event_GUID	CHAR(30) <fk1>
Station_ID_Begin	NUMBER(10) <fk2,sk3>
Station_ID_End	NUMBER(10) <fk3,sk4>
Station_GUID_Begin	CHAR(30) <fk2>
Station_GUID_End	CHAR(30) <fk3>
Length	NUMBER(10,2)
Slack_Length	NUMBER(10,2)
PODS_User	VARCHAR2(20)
Create_Date	DATE
Original_Event_ID	NUMBER(10)
Original_Event_GUID	CHAR(30)
Effective_From_Date	DATE
Effective_To_Date	DATE
Current_Indicator_LF	CHAR(1)
Validity_Tolerance	NUMBER(7,4)
Positioning_Type_CL	VARCHAR2(10) <fk5>

PODS 4.0 Замечания к релизу: Значения Доменов

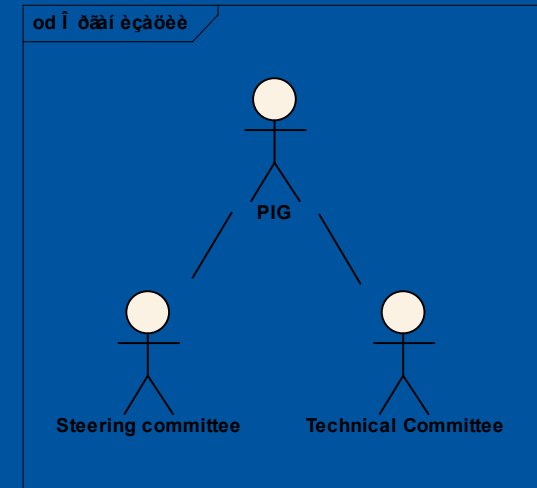
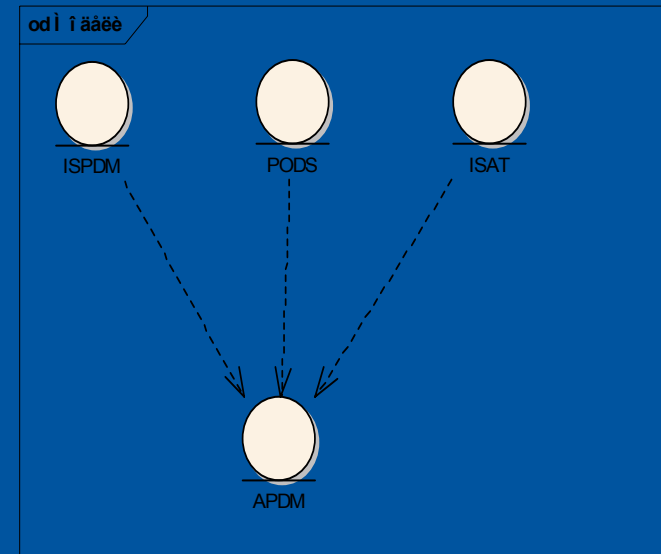
Domain values distributed as 32 tables in MS-Access 2002 database:

“PODS 4-Final domain values.mdb”

- Includes 25 tables previously distributed with Release 3.2
- Adds 6 tables new to Release 4.0

ArcGIS Pipeline Data Model

- Разработана в 2001 г. для трубопроводов (газ, нефть и др.) на основе открытых моделей.
- Разработана представителями PIG состоящей из представителей трубопроводных операторов и поставщиков решений.
- Модель должна была включать стандартные черты, встречающиеся в 80% трубопроводных компаний
- Модель должна быть адаптивной и содержать «горячие разделы» (целостность, обследования трубы, особо опасные зоны, анализ рисков)
- Модель не претендует быть всеобъемлющей
- Модель – это стартовый набор элементов, с которого может начать развиваться свою модель оператор трубопроводов.



Вопросы?

Спасибо за внимание.