



Обзор лучших зарубежных практик по управлению строительством: AWP/WFP (Advanced Work Packaging/ Work Face Planning) Как использовать в России?

Максим Гришин, к.т.н., PMP, MBA, вице-президент СПб Отделения PMI

04 октября 2018 г.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)

- PMI основан в 1969 г.
- Самая крупная общественная организация в мире в области управления проектами, объединяющая более 700 000 человек
- Около 700 000 специалистов в мире имеют сертификат «Project Management Professional» (PMP)[®]
- Около 2000 специалистов в РФ имеют сертификат PMP[®]
- 280 отделений по всему миру, том числе в Санкт-Петербурге



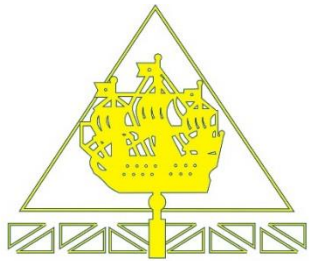
Project Management Institute

www.pmi.org



SAINT-PETERSBURG CHAPTER

www.pmi.org.ru



СОЮЗ ПЕТРО СТРОЙ

СОЮЗ ПЕТРО СТРОЙ

Санкт-Петербургский Союз строительных компаний "Союзпетрострой" является старейшей независимой общественной организацией, объединяющей компании, так или иначе имеющие отношение к строительству (строительные компании, изыскатели, проектировщики, производители и поставщики материалов, страховые компании, строительная пресса и т.п.).

**СТРОИТЕЛИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА - ОБЪЕДИНЯЙТЕСЬ!
ВМЕСТЕ МЫ МОЖЕМ БОЛЬШЕ!**

<http://spbssk.ru/>

Тел.: (812) 275-46-69

E-mail: prsouz@sp.ru

Гришин Максим Олегович

Образование и квалификация:

1. Ленинградское Высшее Военное Инженерное Строительное Краснознамённое училище (ЛВВИСКУ) им. генерала армии А.Н.Комаровского. Факультет: «Строительство морских гидротехнических сооружений (МГТС) и военно-морских баз», специальность: **«Инженер-строитель»**, золотая медаль;
2. Кандидат технических наук. Тема: «Гидродинамика МГТС»;
3. Мастер делового администрирования (МВА);
4. Сертификат «Профессионал проектного управления» (PMP) по версии PMI (США);
5. Член Национальной Ассоциации Инженеров-консультантов в строительстве (НАИКС);
6. Сертифицированный судебный эксперт в области исследования строительных объектов.

Практический опыт (30 лет):

1. Начальник участка. Главное Управление Специального Строительства МО СССР (объект: Горно-обогатительный комбинат) – 2 года;
2. Преподаватель кафедры МГТС /адъюнкт ЛВВИСКУ - 4 года;
3. Директор представительства CARRIER UNITED TECHNOLOGIES (США) (Системы кондиционирования)– 3 года;
4. Владелец/Тех. директор ООО «Инженерные системы» – 15 лет (более 100 объектов);
5. Директор представительства/ Руководитель проектов «Инженерная Компания СЭМ» – 3 года (проекты: «Невская Ратуша», Арбитражный суд СПб и Ленинградской обл. - более 4 млрд. руб.);
6. Владелец/Ген. директор ООО«АРМУС Объединённые Технологии и Системы» - 3 года (Модернизация систем управления строительством). Разработчик специализированного программного экспертно-аналитического комплекса «АРМУС» для управления строительством

ПРОБЛЕМЫ В УПРАВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

Почему строительные проекты уникальны?

1. Высокая степень риска прогнозов стоимости и сроков
2. Необходимо учитывать географические особенности и условия на строительной площадке, серьёзно влияет на окружающую среду
3. Требуется большое количество специалистов с различными специальностями
4. Затрагивает большое количество заинтересованных сторон: налогоплательщики, регулирующие органы, министерства и ведомства, экологические группы, объединения граждан и т.д.
5. Требуется большое количество материалов и оборудования для их перемещения
6. Большое разнообразие объектов с различным назначением (заводы, торговые центры, инфраструктура, жилые дома, социально-бытовые объекты и т.д.)

1.2.4 Расширение для строительной отрасли к Руководству PMBOK®

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОЕКТОМ

Строительный проект – сложная динамическая вероятностная система, имеющая следующие признаки:

- 1) многомерность;
- 2) многообразиие;
- 3) многосвязанность элементов;
- 4) различие природы элементов;
- 5) многократность изменения состава системы;
- 6) многократность изменения состояния системы;
- 7) наличие различного уровня неопределённостей.

ПОТЕРИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ



При управлении строительными проектами дополнительно вводится **17** процессов управления проектом и **4** областей знаний



“Engineering and labour productivity are terrible up there!”

“Disastrous cost overruns!”

“Out of control!”

“No construction management at all!”

Альберта — одна из 10 провинций Канады, является крупнейшим производителем сырой нефти, синтетики, природного газа и нефтепродуктов в стране. Альберта- второй крупнейший в мире экспортёр природного газа и 4-й крупнейший производитель. Нефтяные пески Альберты по оценкам, имеют запасы нефти, примерно равные запасам обычной нефти во всём остальном мире

Ed Merrow, CEO IPA (Independence Project Analysis), 2011

ПРОБЛЕМЫ БОЛЬШИХ ПРОЕКТОВ



Оценочная стоимость проекта в млн. кан.\$ 2011

Основано на примере 173 проектов, выполненных в провинции Альберта (Канада) в период с 2000 по 2010 годы



Ed Merrow, CEO IPA (Independence Project Analysis), 2011

ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ / НЕУДАЧИ ПРОЕКТА

Мы полагаем, что проект был **неудачен**, если произошло одно или больше следующих событий:

Рост стоимости (реальный)

+25%

Отклонения графика (реальные)

+25%

Перерасход (абсолютные измерения)

+25%

Время реализации (абсолютные измерения)

+50%

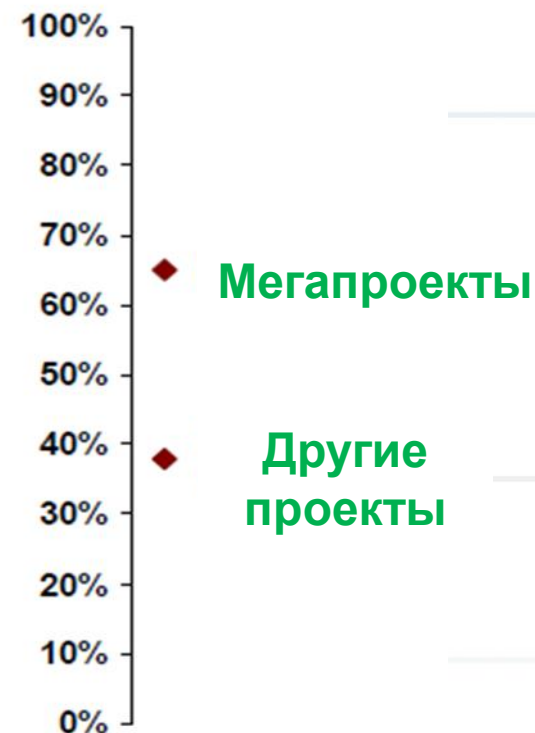
Серьёзные и продолжающиеся эксплуатационные проблемы в течение 2-х и более лет

ДА



Ed Merrow, CEO IPA (Independence Project Analysis), 2011

Отношение неудач



ЦИТАТА ДНЯ

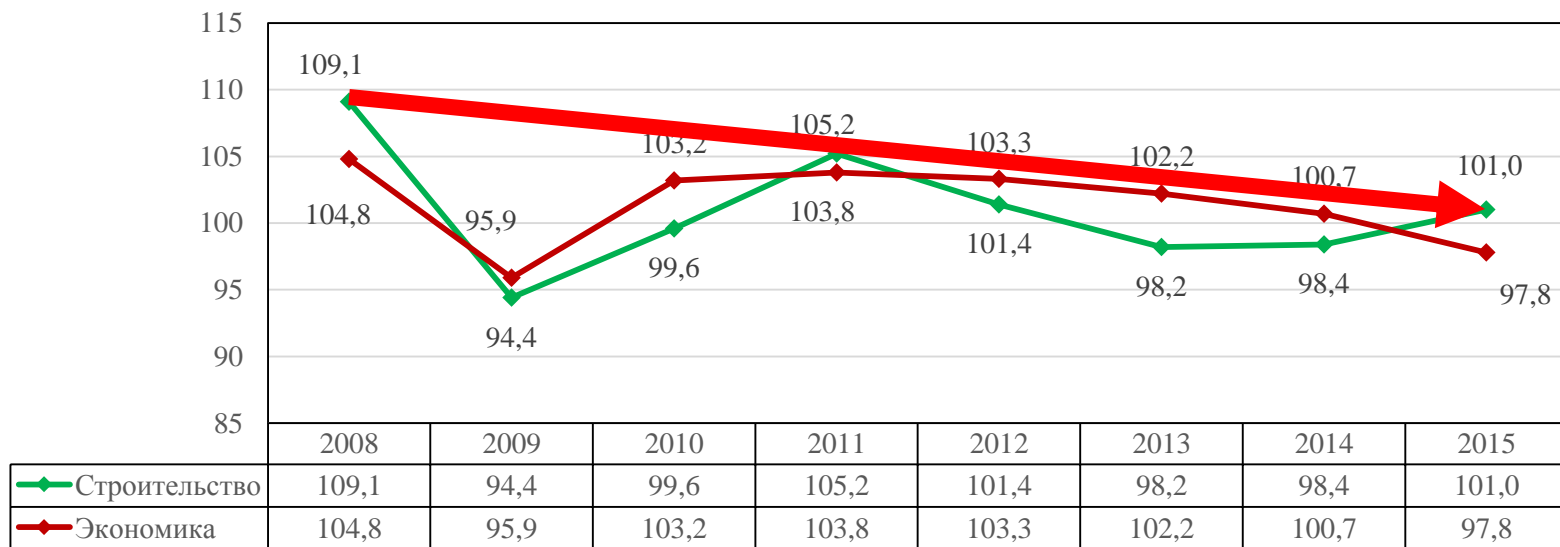


«Наш дом в огне... Если мы не начнём справляться с различными нашими проблемами, то мы можем прекратить существовать как индустрия и ... заказчики потеряют уверенность в нашей способности работать»

Из выступления ***Brendan Bechtel*** на Conference Keynote CII 2016

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РФ

Индексы производительности труда в строительной отрасли и в целом по экономике РФ в 2008-2015 гг. (в процентах к предыдущему году)



Данные Федеральной службы государственной статистики
www.gks.ru

Рентабельность строительства в РФ по видам деятельности

№пп	Вид деятельности		2008	2009	2010	2014	Изменение к 2008 году
1	Монтаж металлических строительных конструкций	%	5,9	3,3	4,5	1,4	-321,40%
2	Производство бетонных и железобетонных работ	%	3,2	1,4	2,8	1,7	-88,20%
3	Строительство дорог, аэродромов и спортивных сооружений	%	4,3	3,7	4,3	3,2	-34,40%
4	Строительство гидротехнических сооружений	%	3,4	5,5	4,3	1,4	-142,90%
5	Производство санитарно-технических работ	%	8,4	5,3	3,3	3,8	-121,10%
6	Производство электромонтажных работ	%	7,6	7,2	8,4	4,7	-61,70%
7	Монтаж инженерного оборудования зданий и сооружений	%	8,1	7,1	7,6	4,5	-80,00%

Данные Федеральной службы государственной статистики
www.gks.ru

I Ситуация с графиками проектов в России

Существенно медленнее, чем в индустрии

Индикаторы графиков	Индустрия	Россия (норматив)	Россия (факт)
Описание проекта	1.00	1.90	1.96
Длительность СМР	1.00	1.23	1.44
Длительность исполнения проекта	1.00	1.18	1.30
Длительность ПНР	1.00	1.48	1.59*
Время цикла проекта	1.00	1.35	1.58

Источник: данные исследований компании IPA

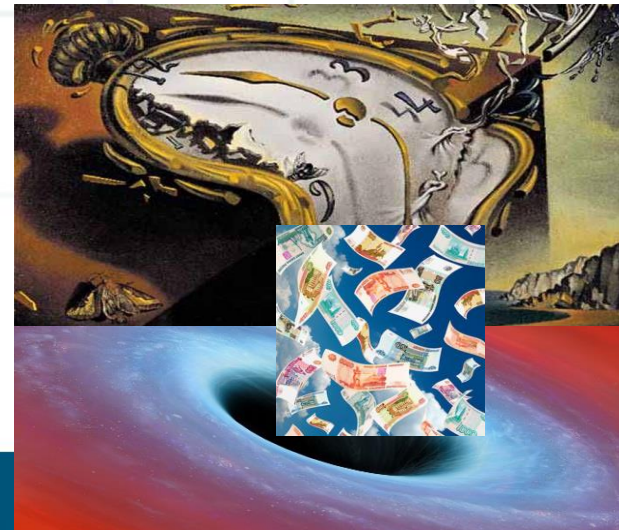
Шадрин С.В.

КТО ВИНОВАТ?

- Ключевые практики показывают что причинами неудачи мегапроектов являются:
 - ❑ Нечётко определённые бизнес-цели и компромиссы;
 - ❑ Неудачная укомплектованность сотрудниками команды собственника ;
 - ❑ Недостаточная проработка ТЭО, предпроектных решений и пр.
 - ❑ Высокая текучесть кадров у собственника;
- Все эти ключевые практики – ответственность **СОБСТВЕННИКА**
- Может быть нужно начинать и заканчивать поиск «козлов отпущения» с утреннего зеркала

Основные причины падения производительности труда в РФ

1. Несоответствие системы управления компаний современным внешним условиям ведения бизнеса
2. Слабое использование и незнание современных технологий и инструментов управления строительством
3. Снижение квалификации всех участников инвестиционно-строительного процесса



CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE (CII)

CII - консорциум из более чем 130 компаний, базирующийся в Университете Техаса в г. Остин (The University of Texas, Austin) и является центром развития и исследований для индустрии капитального строительства.

Эти организации объединились вместе для повышения эффективности бизнеса и устойчивости жизненного цикла капитальных объектов посредством исследований CII, связанных с ними инициатив и отраслевых альянсов.

Создан в октябре 1983 года.

<https://www.construction-institute.org>



ЧЛЕНЫ СИ

Заказчики

Abbott
Anadarko Petroleum Corporation
AstraZeneca
BP America
Chevron
ConocoPhillips
ExxonMobil Corp.
General Electric Company
General Motors Company
Johnson & Johnson
Petronas
Dow Chemical
Procter & Gamble Company
Shell Global Solution
SABIC – Saudi Basic Industries Corp/
TransCanada Corporation
U.S. Army Corps of Engineers
U.S. Department of Energy
U.S. Department of State
U.S. Department of Commerce

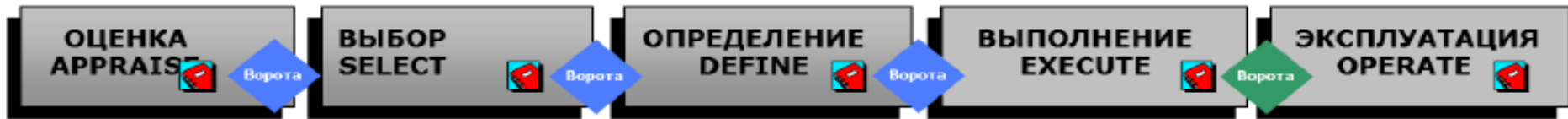
Поставщики услуг

AECOM
Autodesk
AVEVA
Bechtel Group
Bentley Systems
Dassault Systems
Deloitte
Emerson
Fluor Corporation
Hexagon Process Power & Marine
Jacobs
KBR
Linde North America
McKinsey & Company
Samsung Engineering America
Skanska USA
Siemens Energy
TechnipFMC
Thyssenkrupp Industrial Solution
WorleyParsons
Zachry Group
Zurich

ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ СИ

1. Advanced Work Packaging
2. Alignment
3. Benchmarking & Metrics
4. Change Management
5. Constructability
6. Disputes Prevention & Resolution
7. Front End Planning
8. Implementation of CII Research
9. Lessons Learned
10. Materials Management
11. Partnering
12. Planning for Modularization
13. Planning for Startup
14. Project Risk Assessment
15. Quality Management
16. Team Building
17. Zero Accidents Techniques

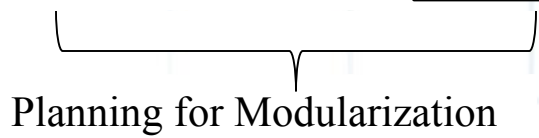
ПРАКТИКИ и МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ



Front-end-Planning (FEP)
 Front-end loading (FEL),
 pre-project planning (PPP),
 front-end engineering design (FEED)

Planning for Startup

Lessons Learned



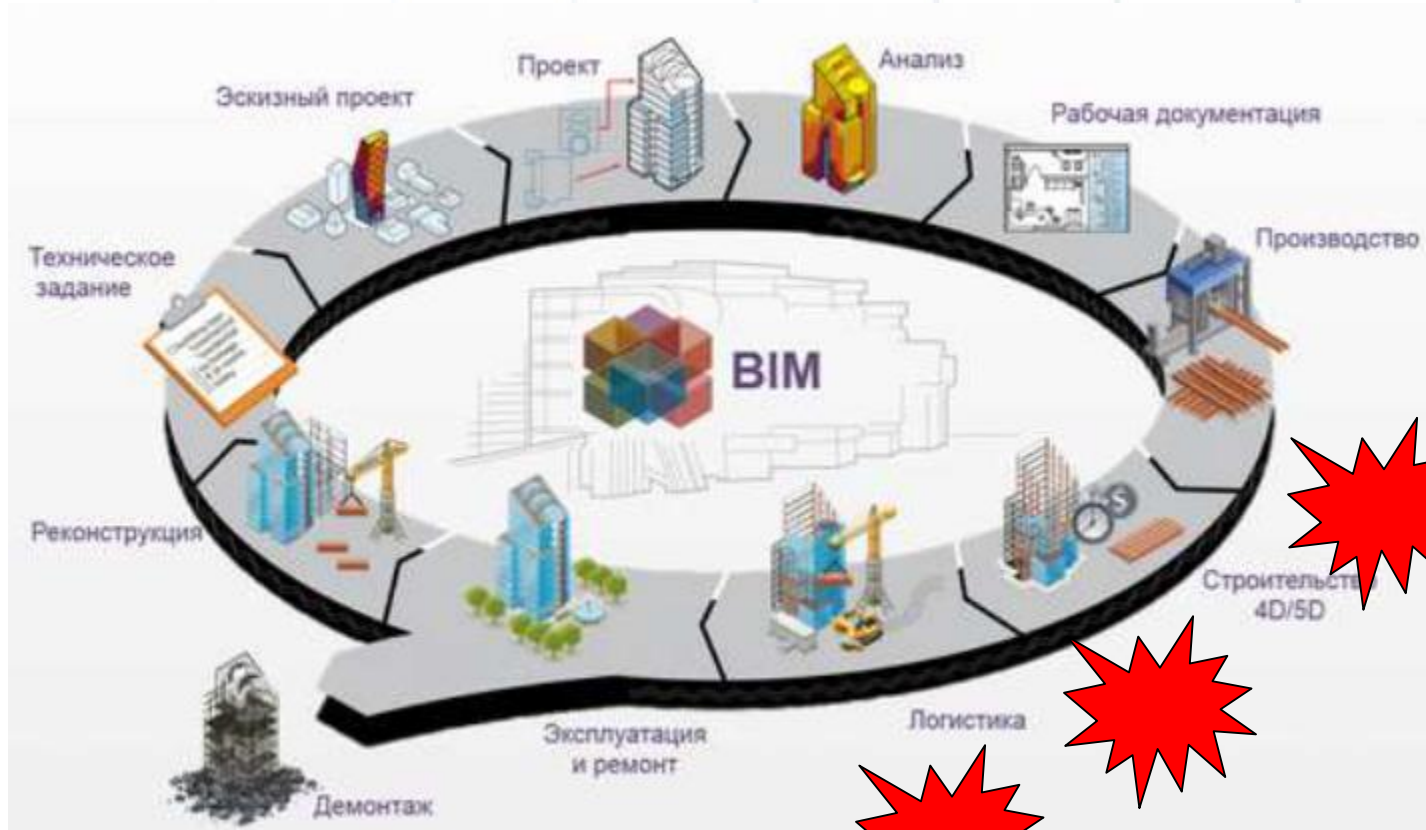
AWP/WFP

Constructability

Benchmarking and Metrics

ВІМ дорожня карта FIATECH

BIMnD



BIMnD

PAS 1192-2:2013

Incorporating Corrigendum No. 1

Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling



bsi.



National BIM Standard - United States®

an initiative of the National Institute of Building Sciences buildingSMART alliance®

National BIM Standard - United States® Version 3

1 Scope

The buildings of tomorrow require robust, proven standard practices and technologies to make them cost effective, valuable, efficient, and beautiful. The practices of tomorrow need these same standards to increase productivity, mitigate risk, increase reward, and improve the stature and appreciation for their unique knowledge and leadership in the building industry. Building industry professionals in the U.S. have an opportunity to emerge from the current nexus of advanced technologies, changing processes, environmental concerns, and unique business opportunities as leaders in a positive, consensus effort to meet those challenges and provide success for all involved.

The National BIM Standard - United States® (NBIMS-US™) is a consensus document, where many ideas are brought together, presented to a variety of people representing different parts of the industry, discussed, debated, and ultimately subjected to the democratic process to determine which ideas rise to the stature of inclusion.

The primary focus of the NBIMS-US™ is to provide standards to facilitate the efficient life-cycle management of the built environment supported by digital technology. This is accomplished through prescribing effective, repeatable elements and mechanisms in the creation, exchange, and management of building information modeling (BIM) data. These elements and mechanisms include reference standards of technology, classification systems, and conformance specifications; information exchange standards describing processes and exchange requirements for specific tasks during different parts of the building life-cycle; and practice standards that outline processes and workflows for data modeling, management, communication, project execution, and delivery, and even contract specifications.

1.1 The importance of NBIMS-US™ to the industry

How does the National BIM Standard-United States® enable positive change in the building industry? Some of the aspects include:

1. Reducing the total cost of ownership of the built environment and its impact on the natural environment via timely, accurate, reusable information for the management of a project through its lifecycle;
2. Enabling collaboration and information sharing among all shareholders via established products, methods, and information formats;
3. Prescribing information development and sharing via consensus documents that promote a consistent, common path forward when multiple divergent paths were once available;
4. Creating a standard expectation of BIM processes and deliverables, thus creating predictability and consistency in costs and outcomes;
5. Sharing information with software vendors, as well as other product and service providers, to build solutions that support the consensus agreements of practitioners.

1.1.1 Why is the NBIMS-US™ important to me?

With all the expertise needed to design, procure, build, and operate a building, there are many opportunities for professionals to see unique gains and positive change in their roles. Understanding these many opportunities, whether an owner, a contractor, building product manufacturer, or a design professional, gives each stakeholder the appreciation of the gains made from implementing BIM with consensus standards. Positive aspects of such implementation include:

National BIM Standard - United States® Version 3

©2015 National Institute of Building Sciences buildingSMART alliance®. All rights reserved.

FIATECH

1. Является отраслевым консорциумом, который обеспечивает глобальное лидерство в выявлении и ускорении разработки, демонстрации и развертывания полностью интегрированных и автоматизированных технологий для обеспечения максимальной деловой ценности на протяжении всего жизненного цикла всех типов капитальных проектов.
2. Разработал «Дорожную карту для капитальных проектов», чтобы обеспечить правильные технологии, разработанные в том порядке, который обеспечивает наивысшую ценность для бизнеса на всех этапах и процессах жизненного цикла капитального проекта.

FIATECH – это:

ЗАКАЗЧИКИ (OWNERS)

ЕРС - ПОДРЯДЧИКИ

Разработчики технологий (Technology Developers)

Университеты и исследовательские институты

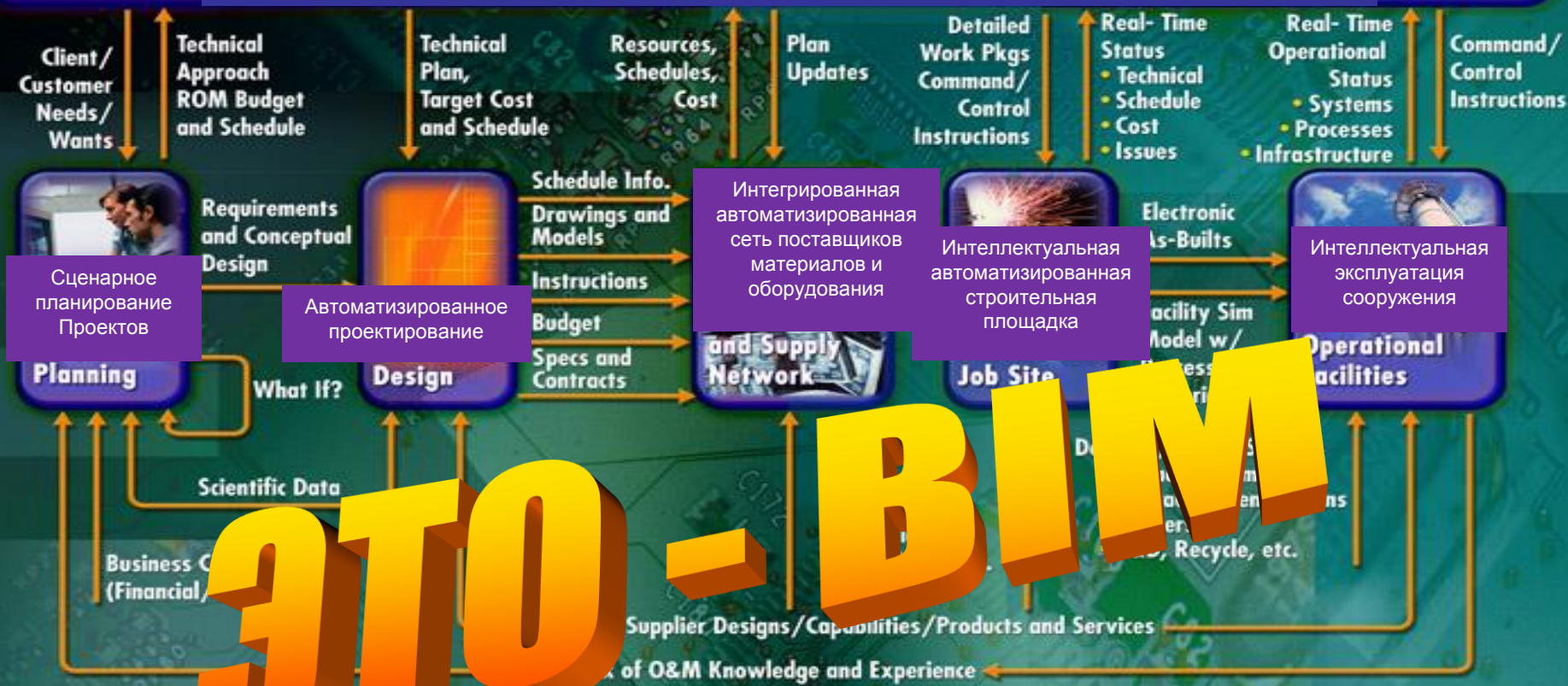
Отраслевые партнёры (Industry Partners)

FIATECH Members

Abbott Labs
ABB Lummus Global
AEA Technology Engineering Software
ASD International
Air Products and Chemicals
Army Corps of Engineers
Aspen Technology
BASF Corporation
B E & K
Bechtel
Bentley Systems
Burns and Roe Enterprises
Cadcentre
Citadon
Clark, Richardson & Biskup
Cyra Technologies
Daratech
Day & Zimmermann International
Dick Corporation
The Dow Chemical Company
Dow Corning
E.I. DuPont de Nemours
ePlantData
FileNET

Fluor
General Motors
Impress Software
Industria
INOvX
Intergraph
IRC/NRC Canada
Jacobs Engineering Group
Lean Construction Institute
Lyondell Chemical
Matrix One
Merck & Co.
Millennium Inorganic Chemicals
NASA
NIST Building & Fire Research Lab
Parsons Energy & Chemicals
Primavera Systems
Reality Capture Technologies
Rohm and Haas Company
SAP America
S&B Engineering
Virginia Tech
H. B. Zachry Company

Управление, координация, контроль проектов и объектов в режиме «реального времени»



Новые материалы, методы работ, продукты и оборудование

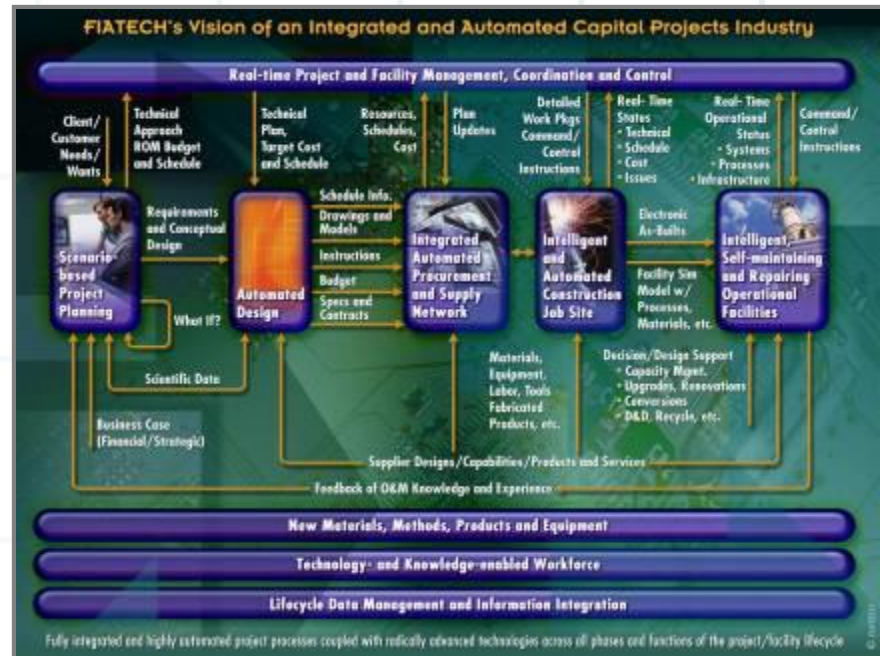
Технологии и знания, применяемые непосредственно на площадке

Управление данными на протяжении всего цикла проекта и информационная интеграция

Информационное моделирование общего жизненного цикла строительства

«Дорожная карта»

- 330 страниц
- 9 элементов
- 43 фокус областей



“Это не просто программа FIATECH; это – программа для всей отрасли.”

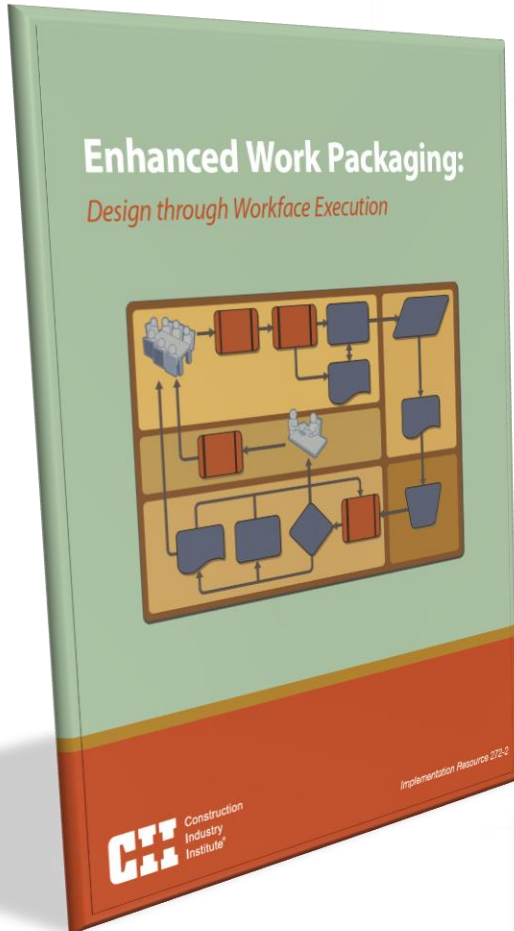
Описание ADVANCED WORK PACKAGING/WORK FACE PLANNING

AWP/WFP

Как бригады тратят своё время



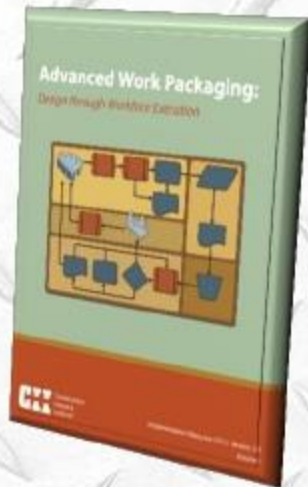
(Данные СОАА)



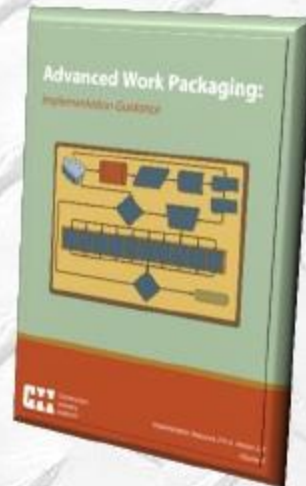
Совместная
разработка
Construction
Industry institute
(CII) (США)
и
COAA (Канада)



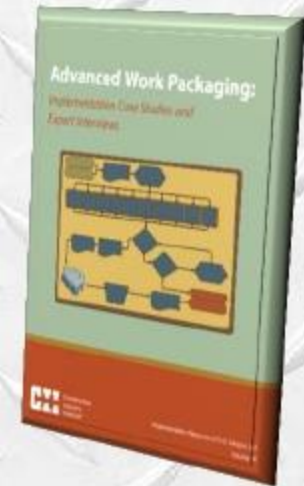
Extensive Industry Research



Volume I:
Recommended
Process



Volume II:
Implementation
Guidance



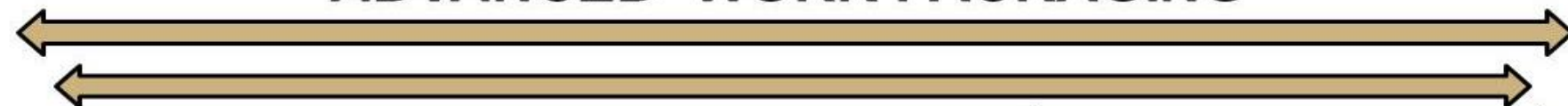
Volume III:
Case Studies
and Expert
Interviews

CII/COAA AWP Implementation Resource IR 272-2

- 400 pages of guidance, tools, and templates

Лучшие практики по продуктивности

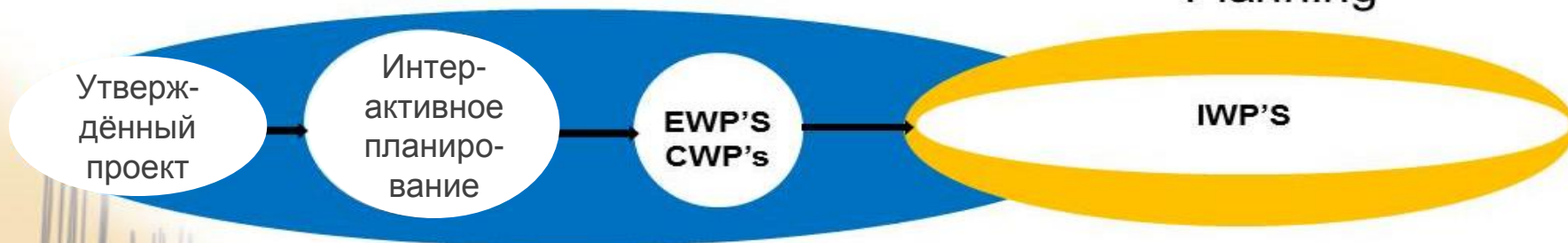
ADVANCED WORK PACKAGING



Новые методы

CII Enhanced Work Packaging

COAA WorkFace Planning



Front End and Detailed Engineering

Строительство
Монтаж оборудования
Пуско-наладка



Что такое **Advanced Work Packaging (AWP)**?

Advanced Work Packaging - это объединённый поток процессов выполнения всех детализированных рабочих пакетов (строительных, проектных, инженерных).

Это спланированный исполняемый процесс, который включает в себя все работы по выполнению EPC контрактов, начинающийся с первоначального планирования и продолжающийся на основе детального проектирования и выполнения строительных работ.

Advanced Work Packaging обеспечивает основу для продуктивного и прогрессивного строительства и предполагает наличие плана выполнения строительства.

Что такое WorkFace Planning (WFP)?

WorkFace Planning - это процесс организации и осуществления всех подготовительных организационно-технологических мероприятий, необходимых для пакета строительного-монтажных работ (IWP), перед началом этих работ.

Этот активный процесс позволяет рабочим выполнять свою работу безопасно, эффективно и с высокой производительностью.

Это достигается за счет:

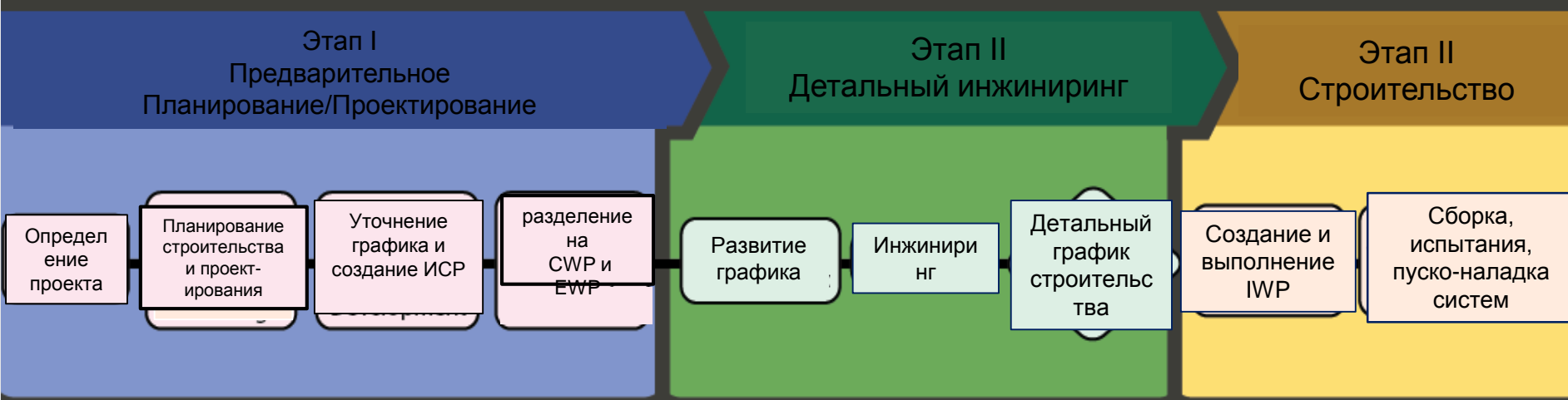
- разбиения строительных работ сверху вниз (по видам работ) на монтажные пакеты работ (IWP), которые полностью покрывают объем работ для данного проекта;
- контроля ограничений.

Этот процесс способствует эффективному использованию имеющихся ресурсов и позволяет отслеживать прогресс работ.

<http://www.coaa.ab.ca>

AWP ПРОЦЕССЫ ПО ФАЗАМ ЖИЗНИ ПРОЕКТА

Интегрированная схема Advance Work Packaging



Ключевые термины:

CWP- Construction Work Packages

EWP- Engineering Work Packages

IWP- Installation Work Packages

CWA

Объекты-График 2-го уровня
(100 000 нормо-часов)



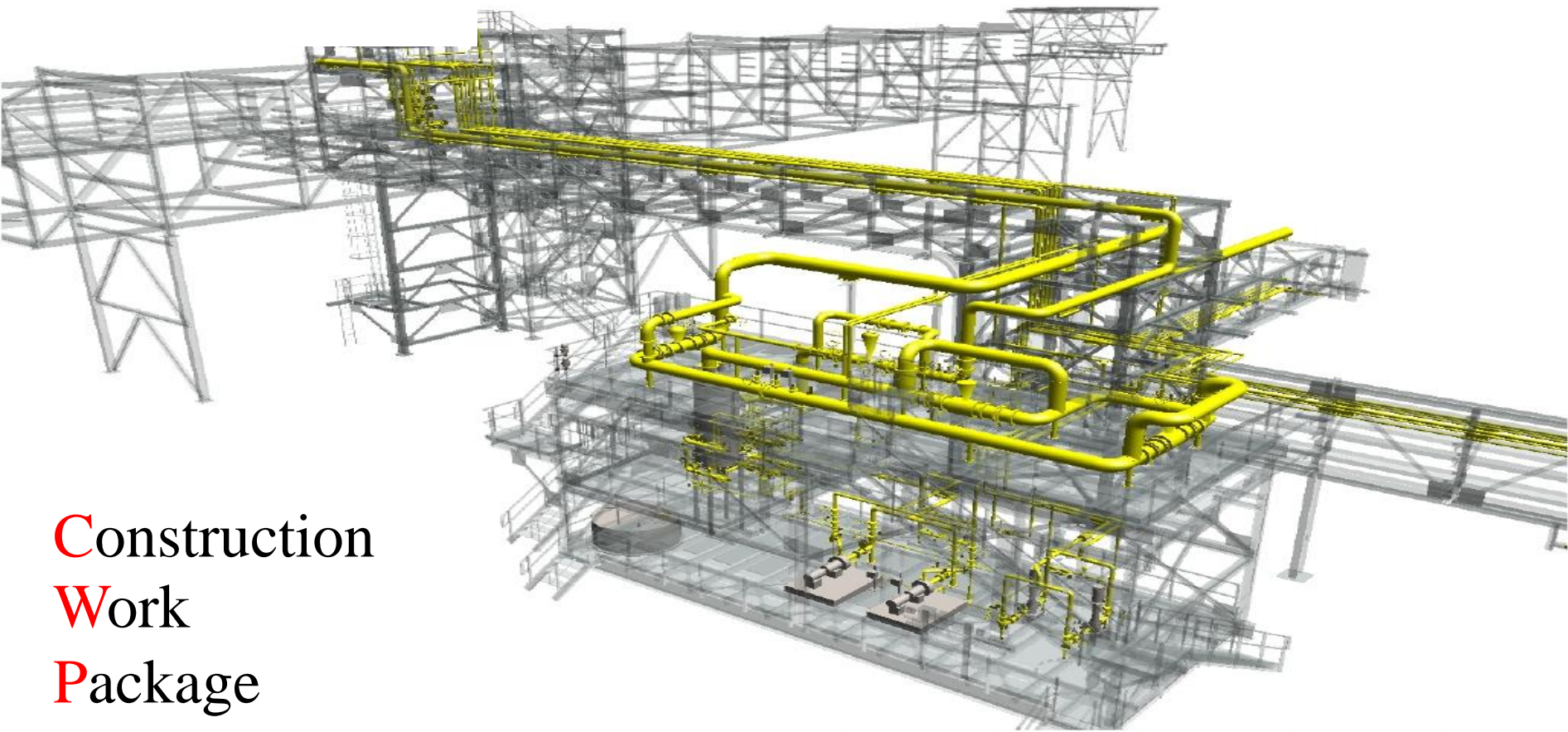
Construction
Work
Area



WorleyParsons
resources & energy

CWP

Крупный пакет работ-
График 3-го уровня
(40 000 нормо-часов)

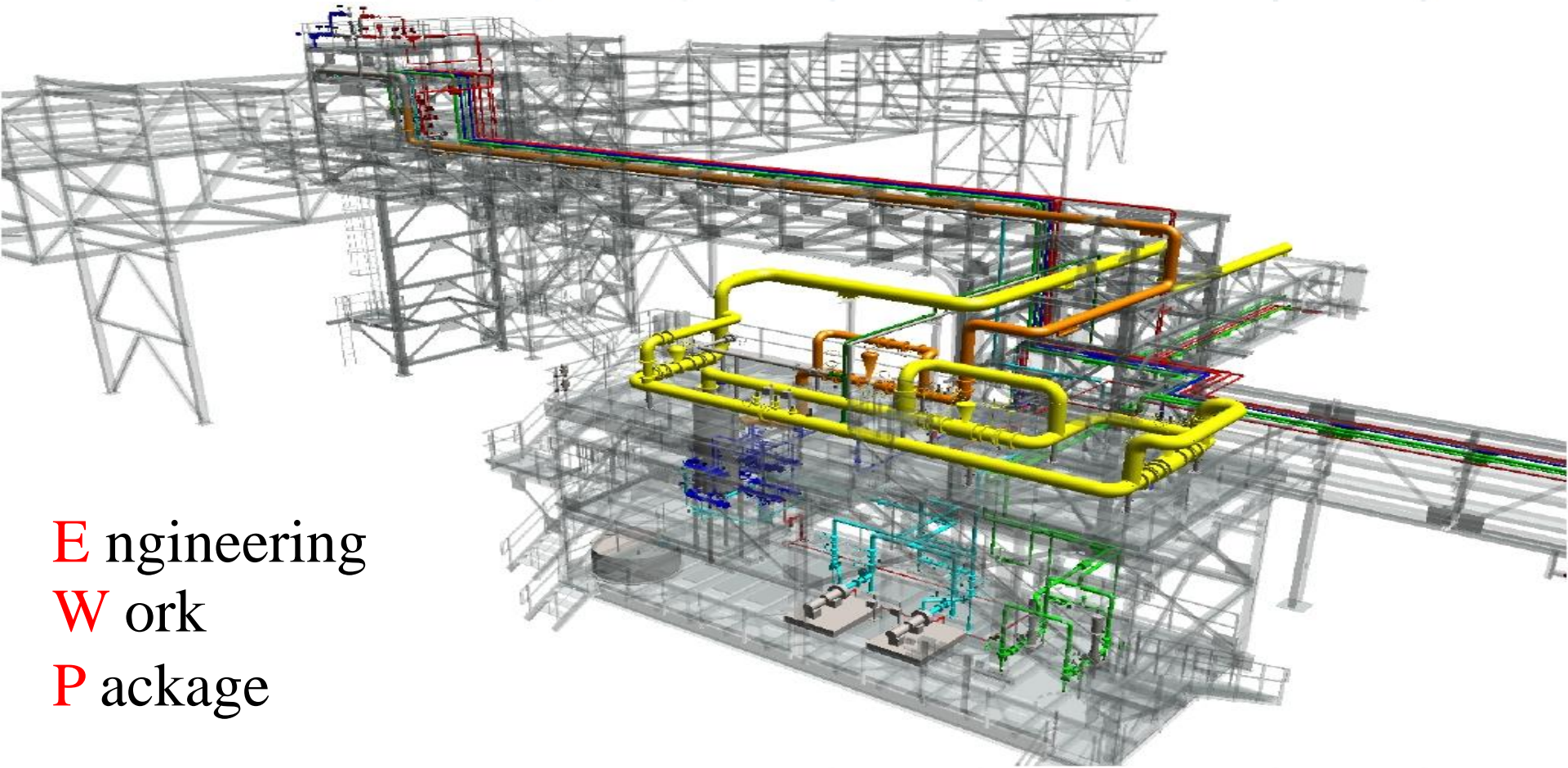


Construction
Work
Package



WorleyParsons
resources & energy

EWP



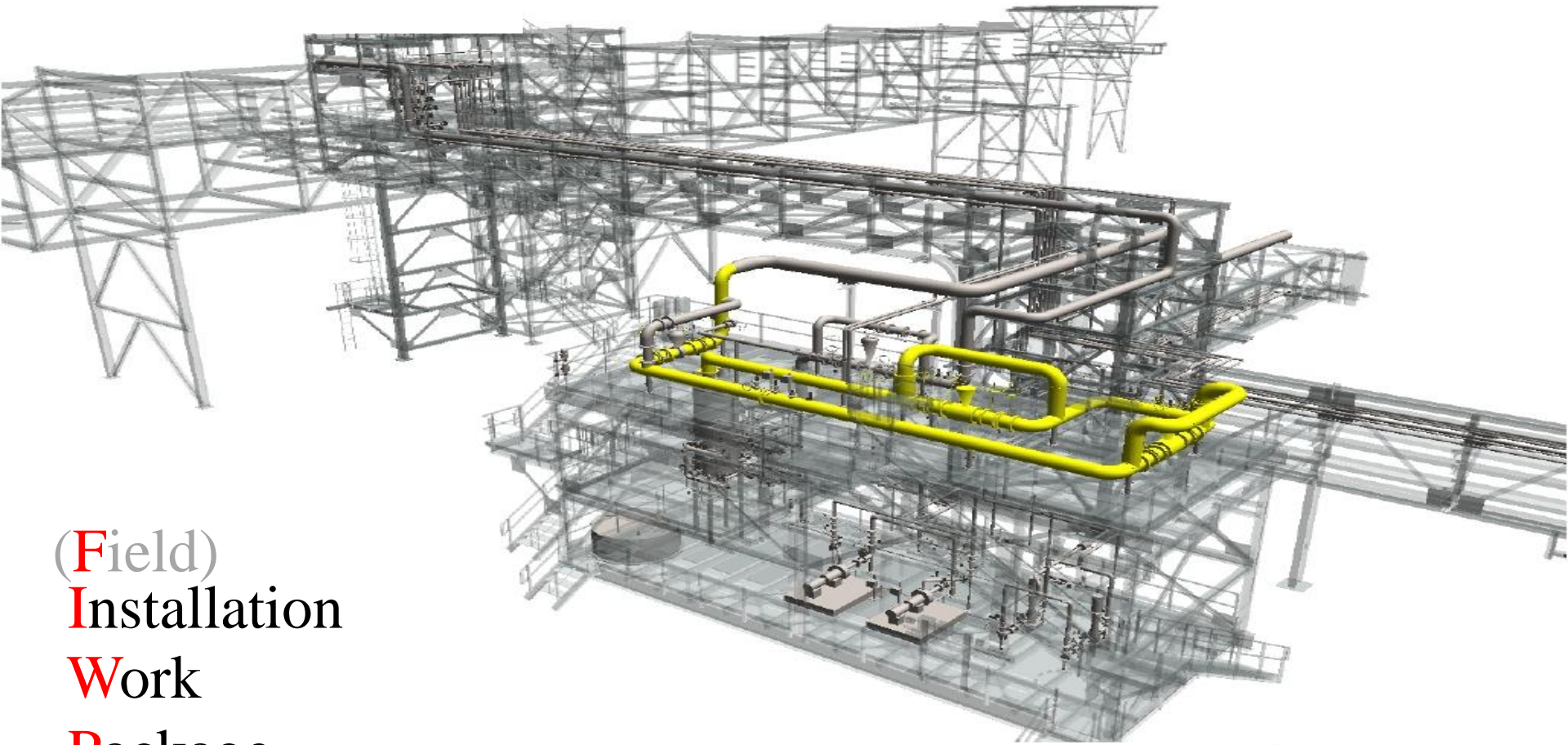
Engineering
Work
Package



WorleyParsons
resources & energy

IWP (FIWP)

Пакет работ подрядчика
График 5-го уровня
(1000 нормо-часов)

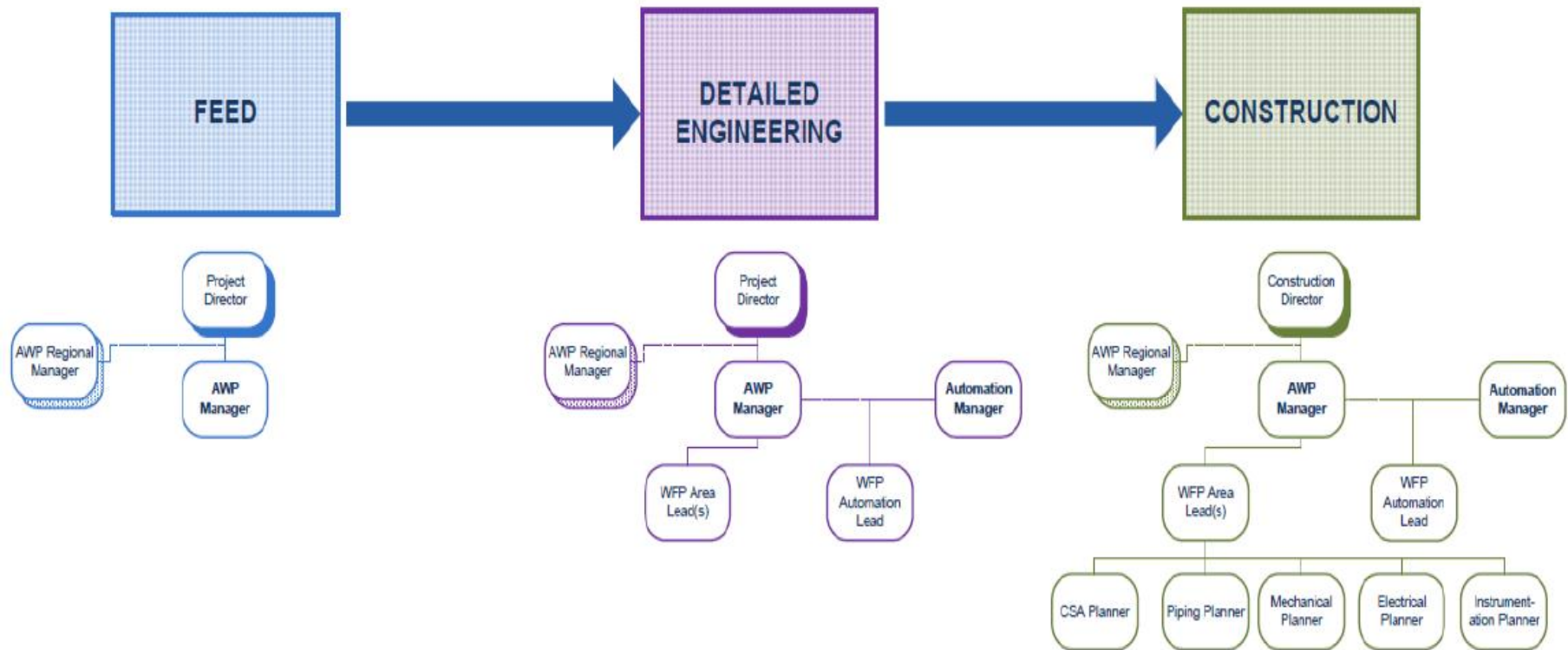


(Field)
Installation
Work
Package



WorleyParsons
resources & energy

AWP Project Structure



ПРИНЦИПЫ

Principle 1: Определить Путь строительства *Path of Construction (POC)*

Larger Cap projects:

- EWP's support CWP's
- CWP Area Based
- IWP Level 3/4 Area Based
Transitioning to System

Module & T/A Projects:

- EWP or alternate support CWP's
- CWP System Based
- IWP Level 5/6

ПРИНЦИПЫ

Principle 2: Все работы необходимо разбить на пакеты
All work needs to be packaged

Larger Cap projects:

- EWP – Engineering Work Package
- CWP – Construction Work Package
- PWP – Procurement Work Package
- IWP - Installation Work Package
- 3D Model

Sustaining & T/A Projects:

- EWP or Master Document Index
- Work order (In house engineering)
- IWP may be developed directly from EWP
- Material requisitions / Contractor purchase

ПРИНЦИПЫ

Principle 3: Пакеты должны идентифицировать все ресурсы необходимые для их выполнения

Packages must identify all resources required to complete the work

Larger Cap projects:

- Material
- Predecessor work
- Equipment
- Speciality tools / Equipment
- Scaffolding

Sustaining & T/A Projects:

- Material
- Predecessor work
- Equipment
- Speciality tools / Equipment
- Scaffolding

ПРИНЦИПЫ

Principle 4: Все **ограничения** должны быть сняты до начала работ по пакету
All constraints need to be satisfied prior to package release

Larger Cap projects:

- Is Predecessor work complete?
- Is the material at the work face?
- Is the scaffold built?
- Tools & equipment available

Sustaining & T/A Projects:

- Is Predecessor work complete?
- Is the material on site?
- Is the scaffold built?
- Tools & equipment available

ПРИНЦИПЫ

Все пакеты должны объяснять как работы должны

Principle 5: быть выполнены безопасно и качественно

All packages need to address how the work will be done safely and with quality

Larger Cap projects:

- Safety
 - HAZOP / JSA / FLRA
- Quality
 - ITP / ITR's / NDT's
- Work practices
- Specifications & SID's

Sustaining & T/A Projects:

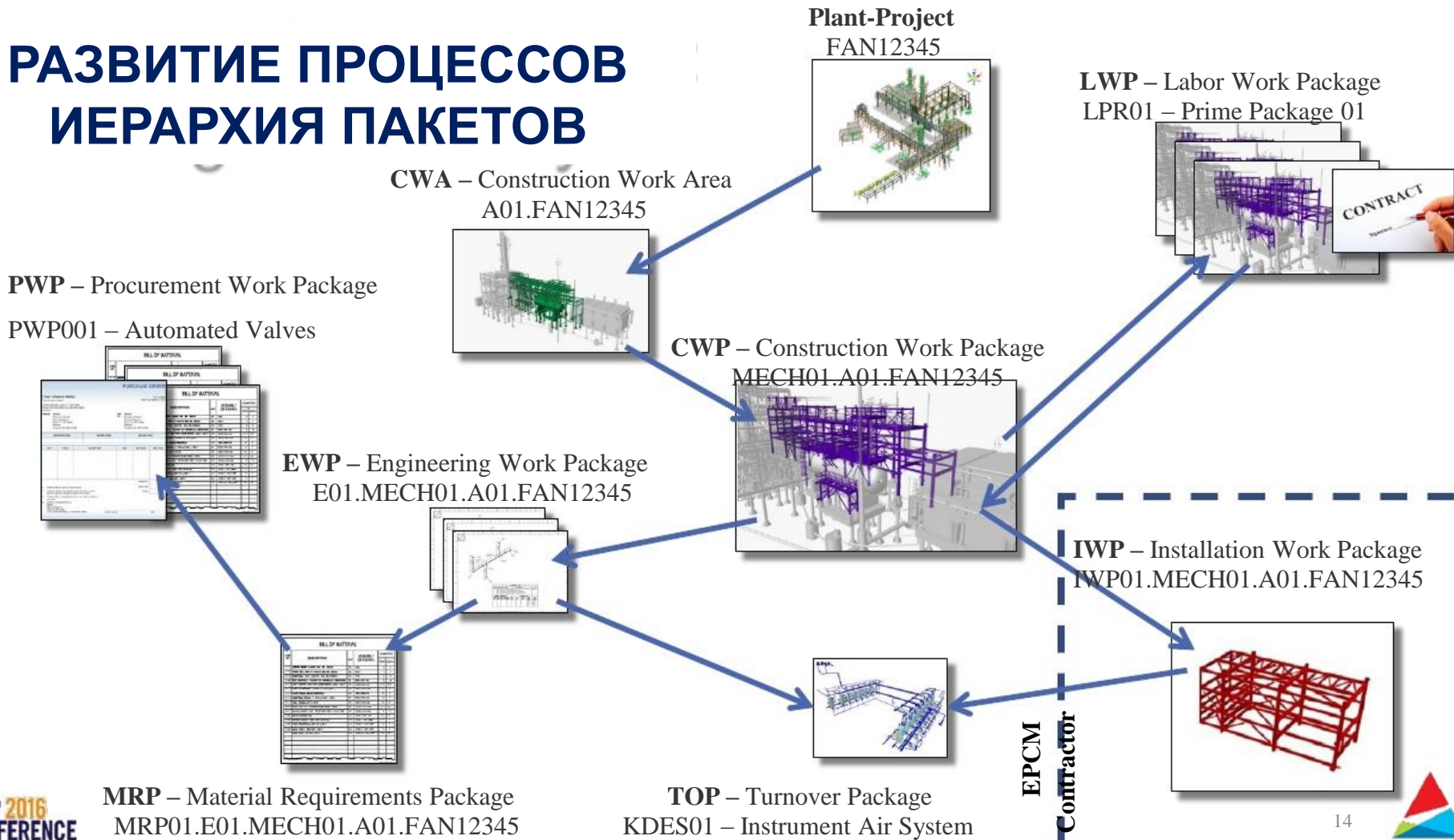
- Safety
 - HAZOP / JSA / FLRA
- Quality
 - ITP / ITR's / NDT's
- Work practices
- Specifications & SID's

ПРИНЦИПЫ

Principle 6: Все пакеты должны быть частью общего плана выполнения работ
Transitioning as part of the AWP plan

- Area to System
- System to Commissioning
- Commissioning to Start-up
- Start-up to Turnover

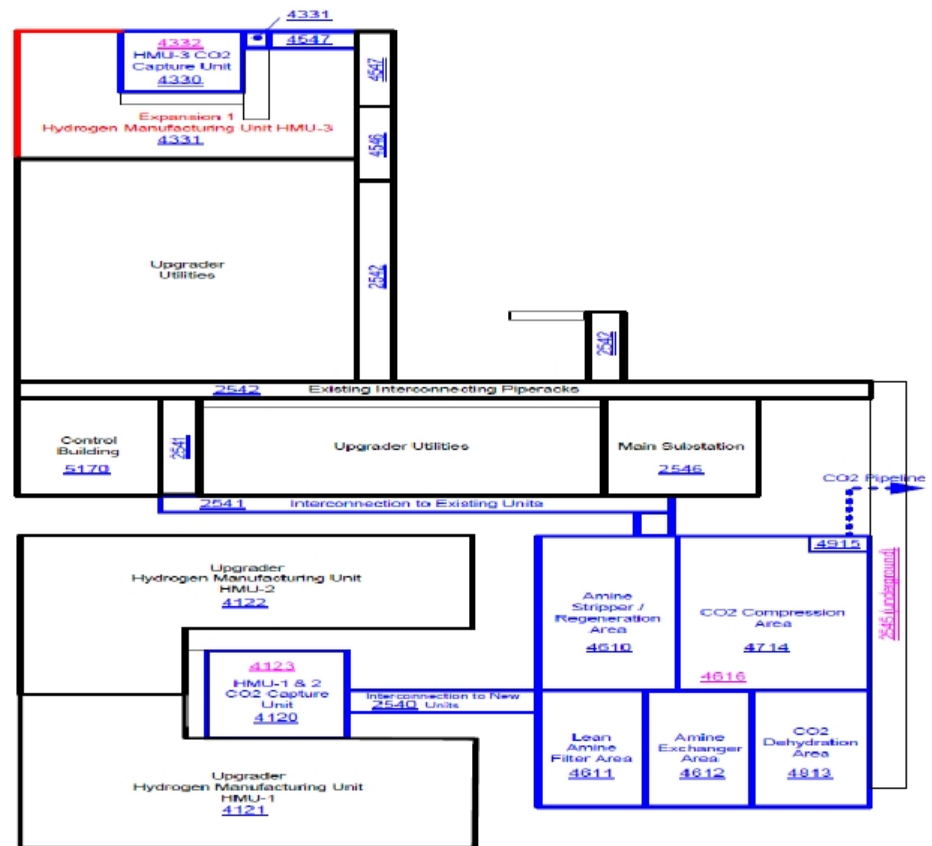
РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОВ ИЕРАРХИЯ ПАКЕТОВ



ИНСТРУМЕНТЫ

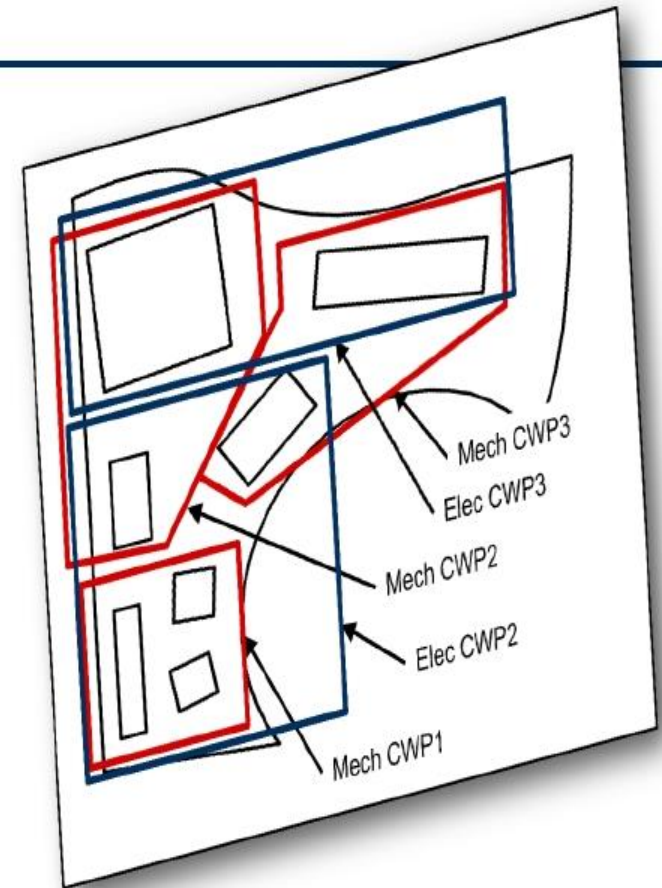
OPTIMAL PATH OF CONSTRUCTION

- Established in Select (very early) and finalized in Define (Pre-execution).
- Utilizes Construction Work Areas (CWAs) as its primary elements
- **Drives** the **sequence** and prioritization of the **Engineering** and Procurement deliverables
- Facility **commissioning complexity, start-up sequence** and **long lead items** must be considered and incorporated



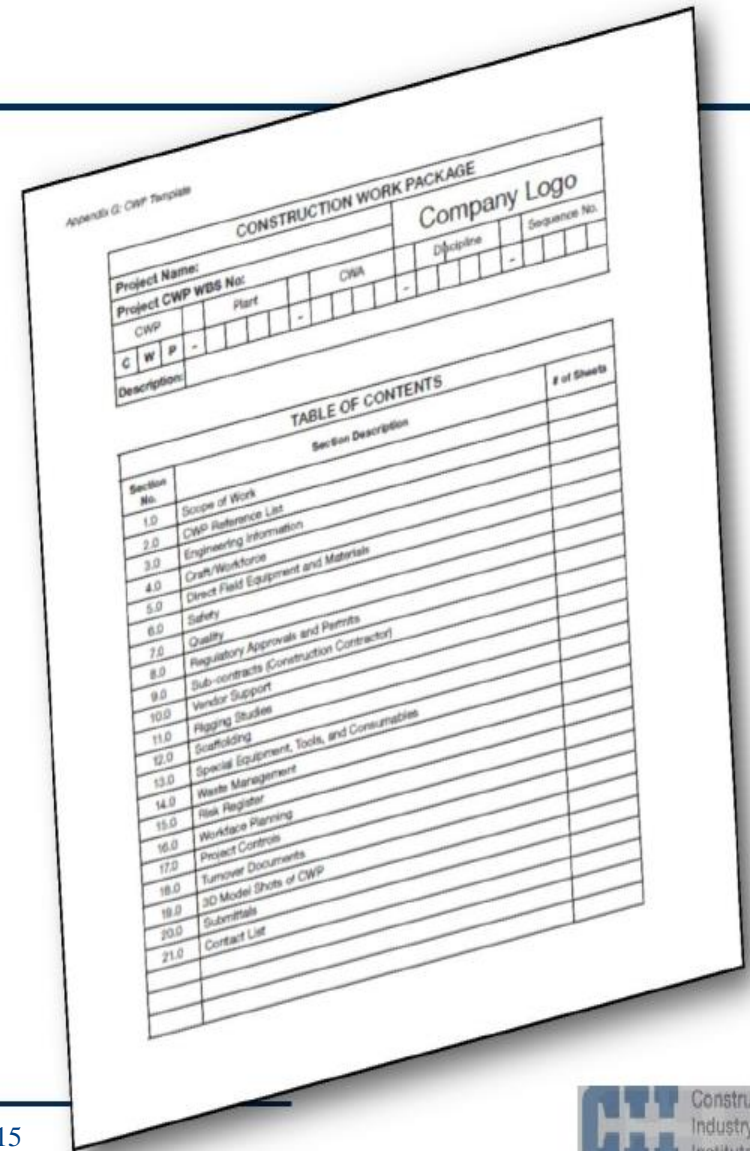
Inside the CWP Plan

- A CWP Plan considers:
 - Construction constraints
 - Trades being used
 - Contracting plan
 - Modules – separate CWPs for fabrication and installation
 - Minimize interfaces to other CWPs
 - Minimize schedule duration



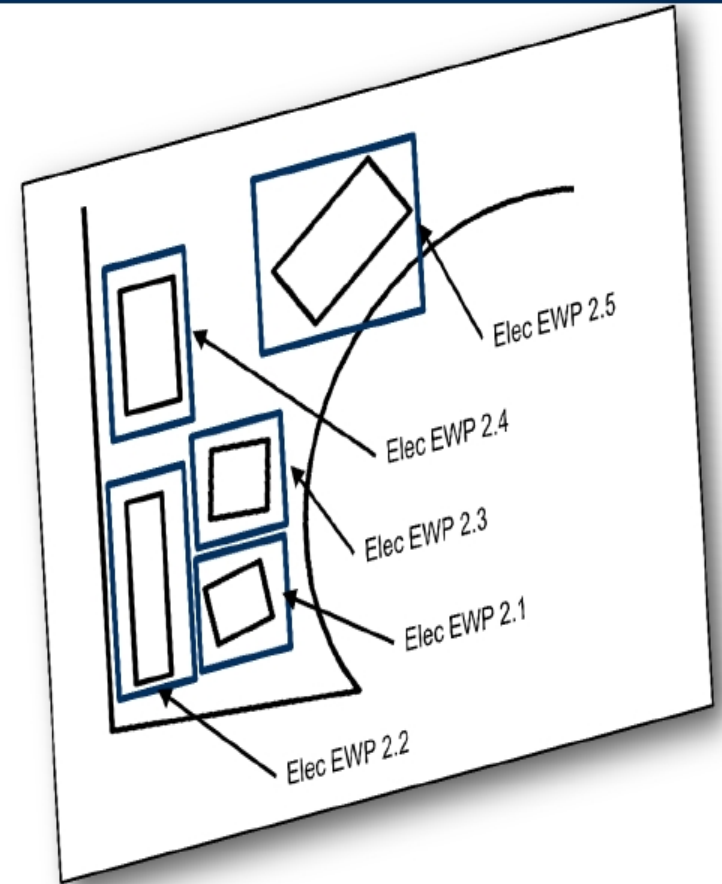
Inside the CWP

- All information required by Construction Contractor
- Usually compiled by Construction Management (or the party responsible for managing subcontractors)
- Considers construction constraints, trades, contracting plan, module fabrication & installation, minimal interfaces with other CWPs, minimal duration



Inside the EWP Plan

- A EWP Plan considers:
 - Availability of engineers and drafters
 - Availability of design data
 - Dates when needed by construction



Inside the EWP

- All information required to be developed & transmitted from Engineering
 - Scope of work, drawings and specifications, vendor data, line lists and equipment lists
- Content will vary depending on Engineering's scope of work
 - Is the Engineering Contractor also procuring materials?
 - Is Engineering developing the specifications or are they being provided?
 - Full EPC contract?

Appendix H: EWP Template

ENGINEERING WORK PACKAGE

Company Logo

Project Name: _____

Project EWP WBS No: _____ CWP _____

EWP - 000 - 000 - 000 - 000

Title: _____

Rev. No.	Rev. Description	Date	Author	Checked By:			Approved by:	
				Discipline	Discipline	Discipline	Discipline	Discipline
A	Issued for Review	10/10/11						
B	Issued for Design	10/10/11						
C	Issued for Construction	10/10/11						

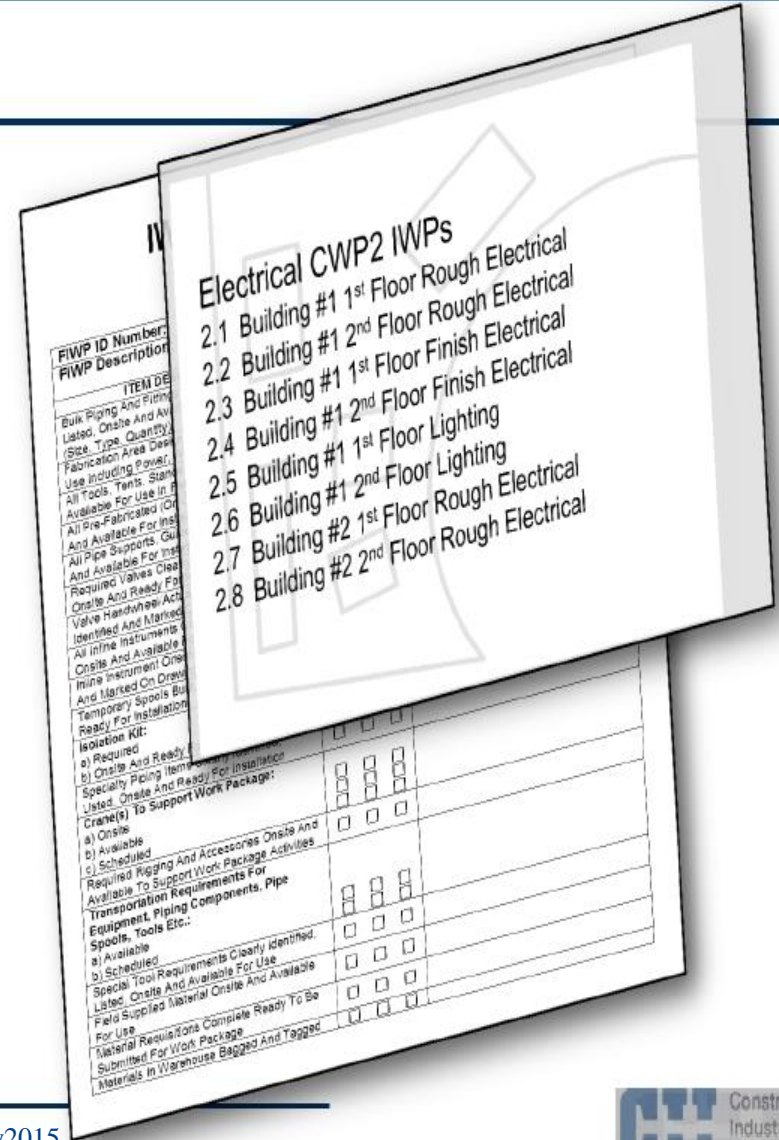
Section No.	Section Description	# of Sheets
1.0	Scope of Design Work	
2.0	CWP Dependencies	
3.0	EWP Dependencies	
4.0	Procurement Dependencies	
5.0	Interface Points	
6.0	Construction Requirements	
7.0	Turnover and Start-up Requirements	
8.0	Related Procurement and Sub-contracts	
9.0	Design Criteria	
10.0	Engineering Deliverables	
11.0	Contractor Deliverables	
12.0	Submittals	
13.0	Contact List	

154

Inside the IWP

- All unique requirements to install a portion of work
- Enough work for one “Shift”
- Includes
 - IWP Constraints
 - Scope of Work
 - Safety Requirements
 - QA/QC Requirements
 - Trade Coordination
 - Material Take Offs & Locations
 - Scaffold Requirements
 - Model Shots, Drawings and All Other Necessary Engineering Information
 - Any Other Information Required to Install the Work

RT 319 – Edmonton, 13May2015



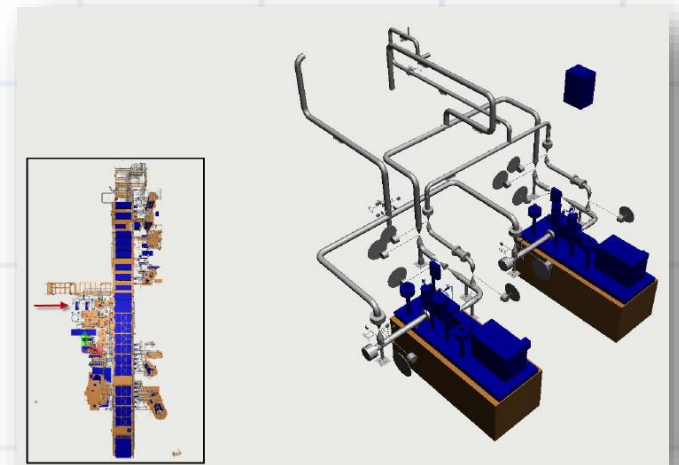
СОСТАВ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНОГО ПАКЕТА РАБОТ (IWR)

1. ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
2. ОГЛАВЛЕНИЕ
3. СТРАНИЦА ОГРАНИЧЕНИЙ
4. ДЕТАЛЬНЫЙ СОСТАВ РАБОТ
5. ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ
6. ПЛАНИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА
7. ИНФОРМАЦИЯ О НАЛИЧИИ МАТЕРИАЛОВ
8. КООРДИНАЦИОННЫЙ ЛИСТ
9. СПИСОК МАШИН И МЕХАНИЗМОВ, ЛЕСОВ
10. ГРАФИК РАБОТ И СТОИМОСТЬ
11. ЧЕРТЕЖИ И МОДЕЛИ

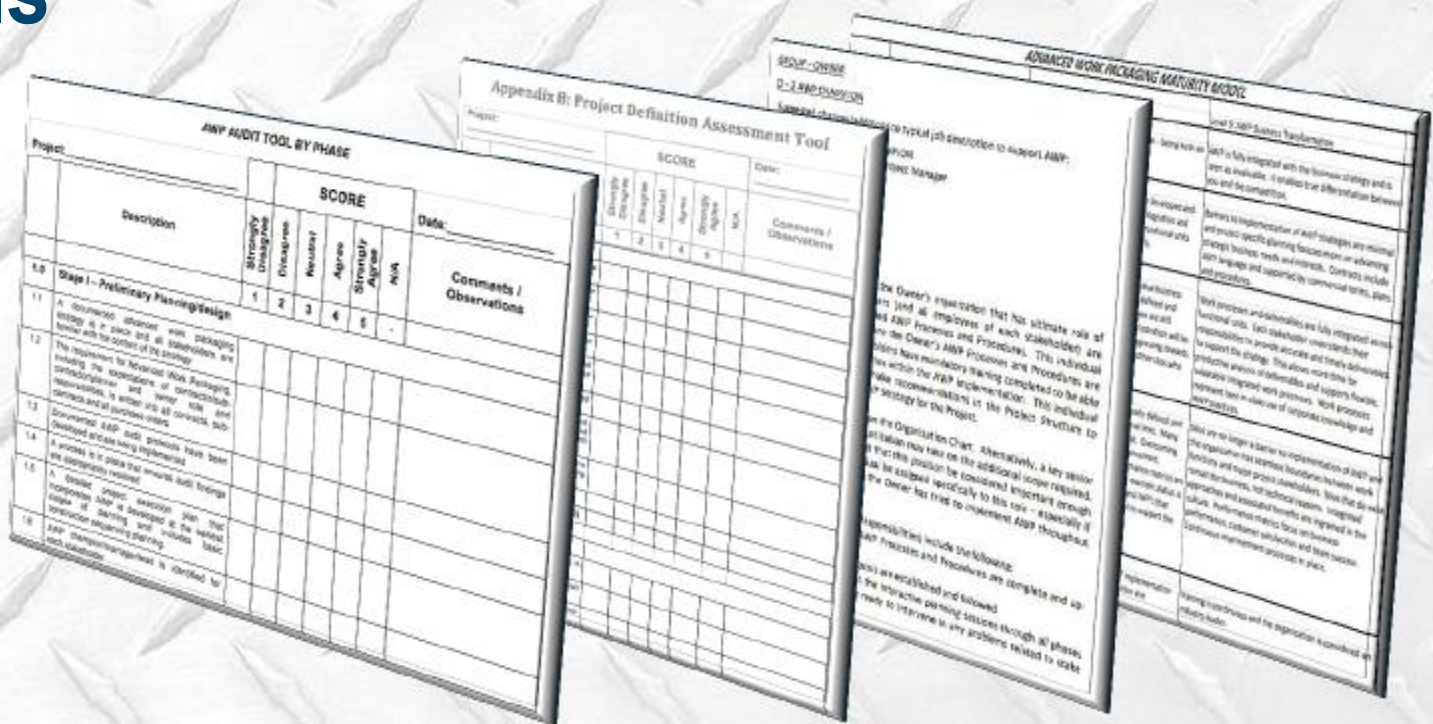
<http://www.coaa.ab.ca>

IWP KPIs

- IWP Development (Done/Not)
- IWP Release in accordance with Schedule



Tools



AWP Audit tool, Project Definition Assessment, Job Description, Maturity Assessment

Contract Requirement

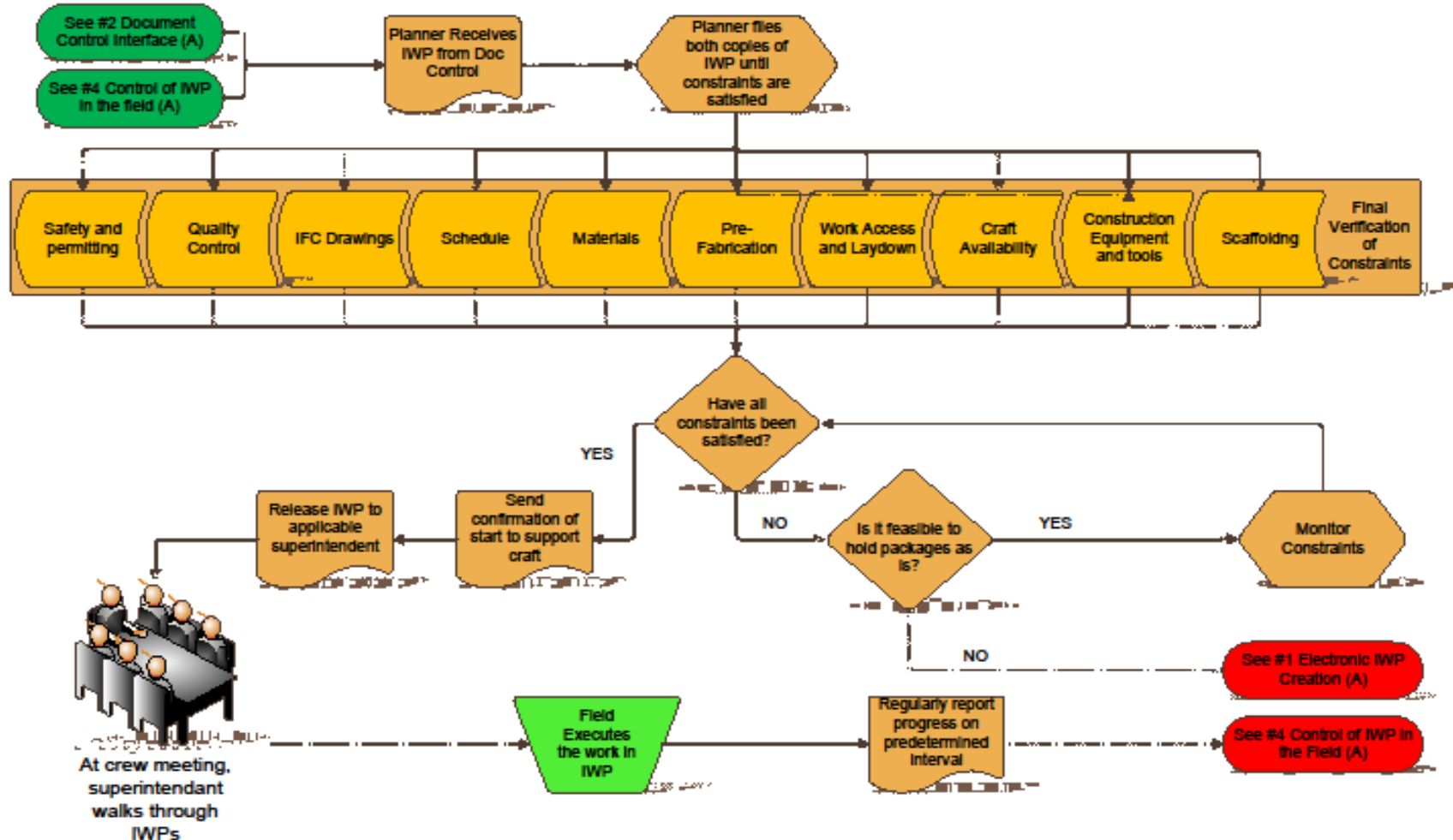
Practice Model

Tools

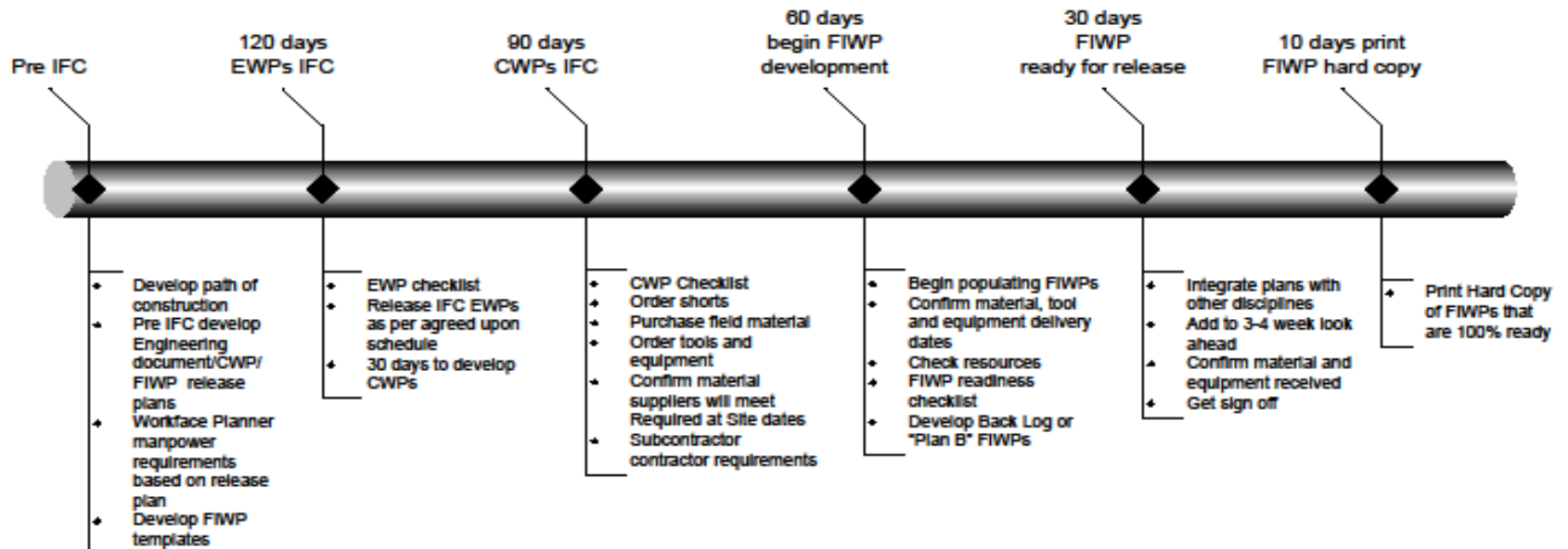
Example

Installation Work Package Life Cycle

#3 IWP Issuance to the Field



IWP Preparation Timeline 120 Days



Note: Initial procurement is outside the scope of this timeline

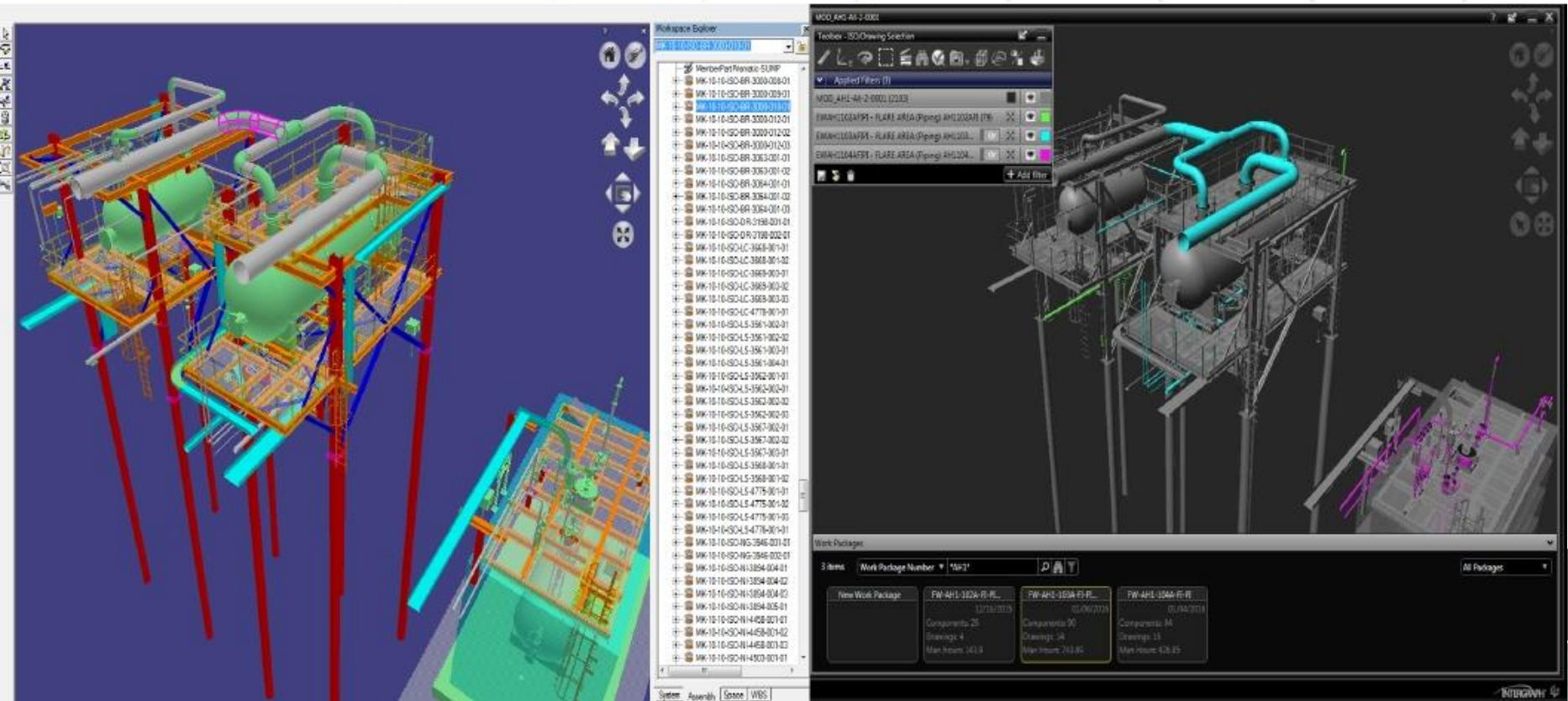
			90 Day Planning			IWP Assembly				3 Week Look Ahead											
			Weeks prior to execution	12	12	12	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2		2	2	1	1
CWP PE3-57	IWP	Description	Planned Value	Scoped	IWP Created in 3D	Inserted into L5 Schedule	Documents IFC	Materials Available	Technical Review (RFIs)	Enter Backlog	Enter 3 Week Look Ahead	Bag and Tag Material	Request Scaffold	Request Grades & Equipment	IWP Hard Copy	Safety	Quality	Resources Confirmed	Preceding Work Confirmed	Issued to the Field	Work Complete
Civil																					
PE3-57-EW																					
Grade	PE3-57-EW-01	Survey for Grade	840	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	PE3-57-EW-02	Strip Top Soil	1340	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	PE3-57-EW-03	Grade to Elevation 1	890	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	PE3-57-EW-04	Grade to Elevation 2	730	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Piling	PE3-57-EW-05	Survey for Piling Placement	620	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	PE3-57-EW-06	Mobilize Piling rig and materials	450	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	PE3-57-EW-07	Install Piles North Side	980	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	PE3-57-EW-08	Install Piles South Side	730	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	PE3-57-EW-09	Cut and Cap Piles North	860	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	PE3-57-EW-10	Cut and Cap Piles South	1250	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
PE3-57-CO	PE3-57-CO-01	Survey for form work	820	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
Formwork	PE3-57-CO-02	Excavate for form work	1420	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	PE3-57-CO-03	Install form for EB-43	850	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	PE3-57-CO-04	Build Rebar cage EB-43	640	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	PE3-57-CO-05	Construct Forms for CG3-9	790	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
Rebar	PE3-57-CO-06	Build Rebar cage CG3-9	550	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	PE3-57-CO-07	Pour EB-43 and CG3-9	350	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								

SmartPlant® Construction

Model and Data Flow

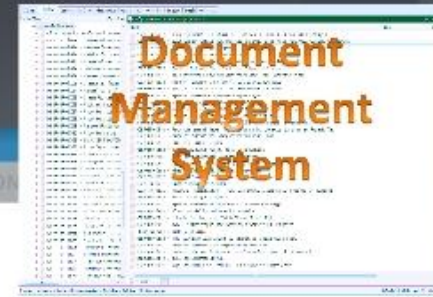
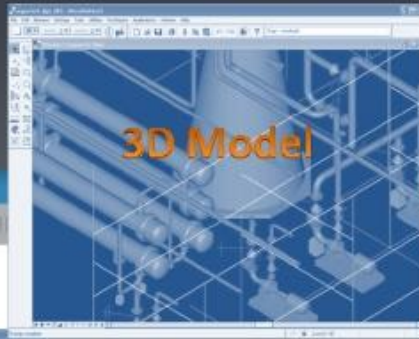
CONSTRUCTION ENGINEERING HEAVY LIFT & TRANSPORT WELDING CONSTRUCTION CONTROLS & ESTIMATING COMMISSIONING & TURNOVER AUTOMATION

- Early identification of Construction requirements to Engineering and Other Disciplines
- S3D Model and 2D Drawings → SPC Consumes 3D Model and 2D Drawings



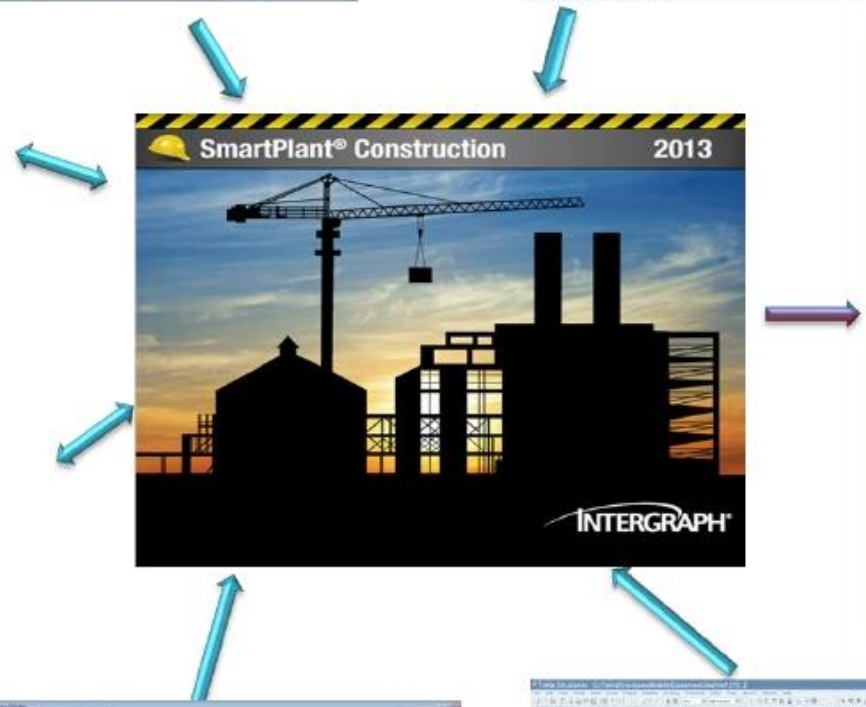
SmartPlant Construction (SPC)

CONSTRUCTION ENGINEERING

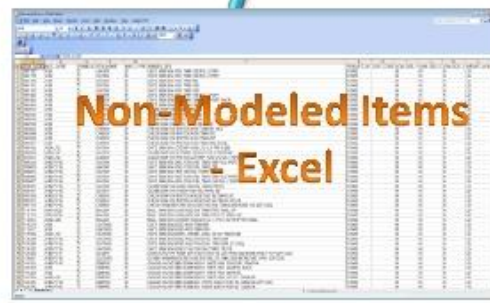


CONSTRUCTION

PLANNING & TURNOVER AUTOMATION



- Work Package Planning
- 4D Animation
- Materials Forecast
- Materials Reservation
- Construction Status & Visualization
- 3D Model Filters
- Drag and Drop



InVision[®] – Data Flow

CONSTRUCTION ENGINEERING HEAVY LIFT & TRANSPORT WELDING CONSTRUCTION CONTROLS & ESTIMATING COMMISSIONING & TURNOVER AUTOMATION

MATERIALS PLANNING AND WAREHOUSE STATUS



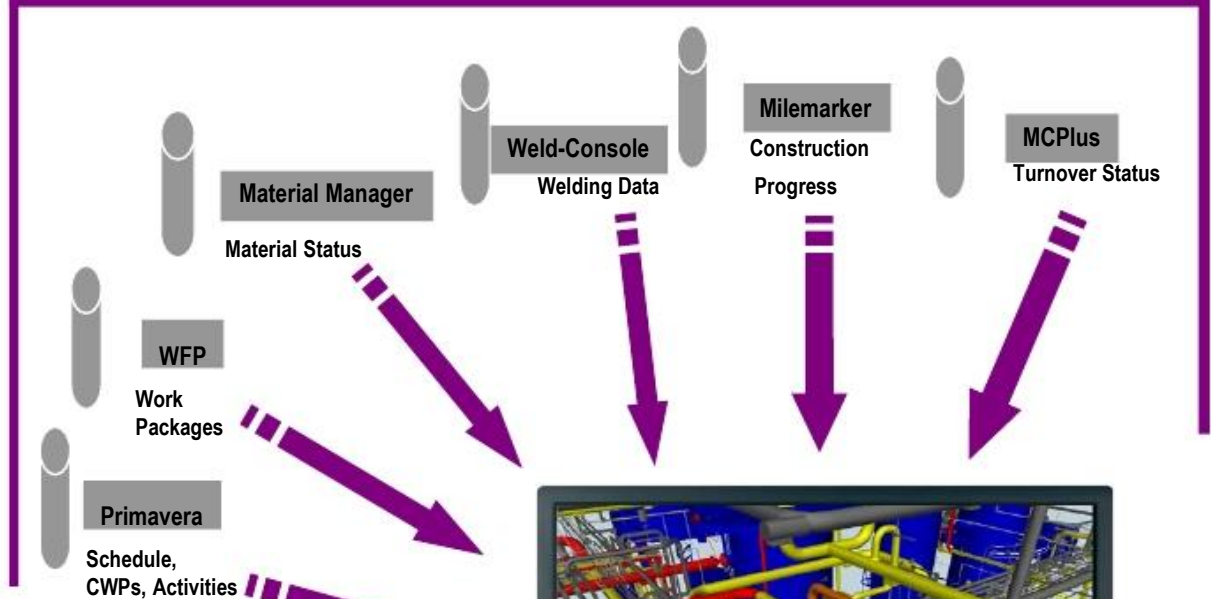
FAB SHOP ETA'S



DESIGN OFFICE ENGINEERING



Fluor Suite of Tools and Databases



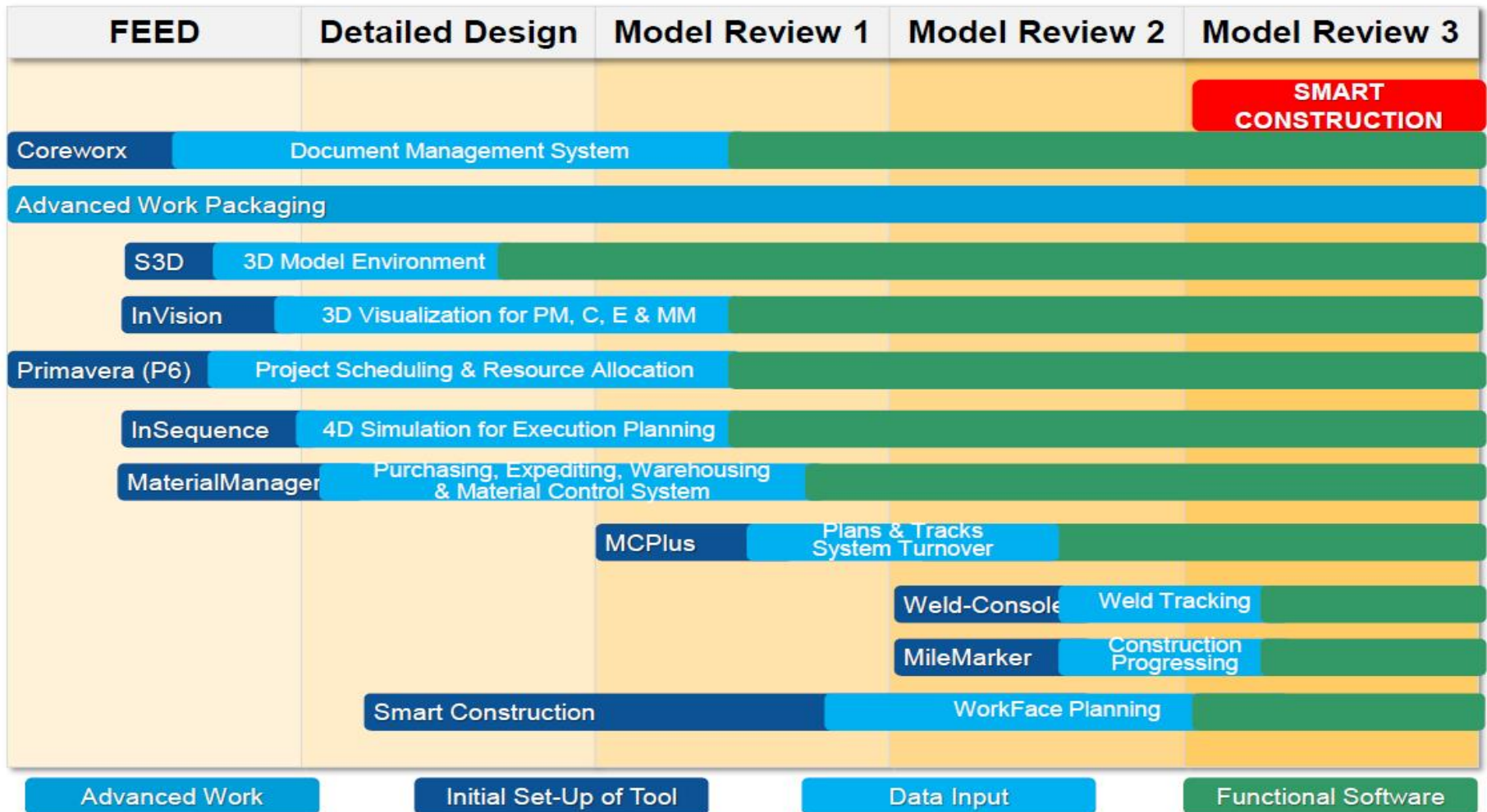
Engineering

Project model

InVisionSM

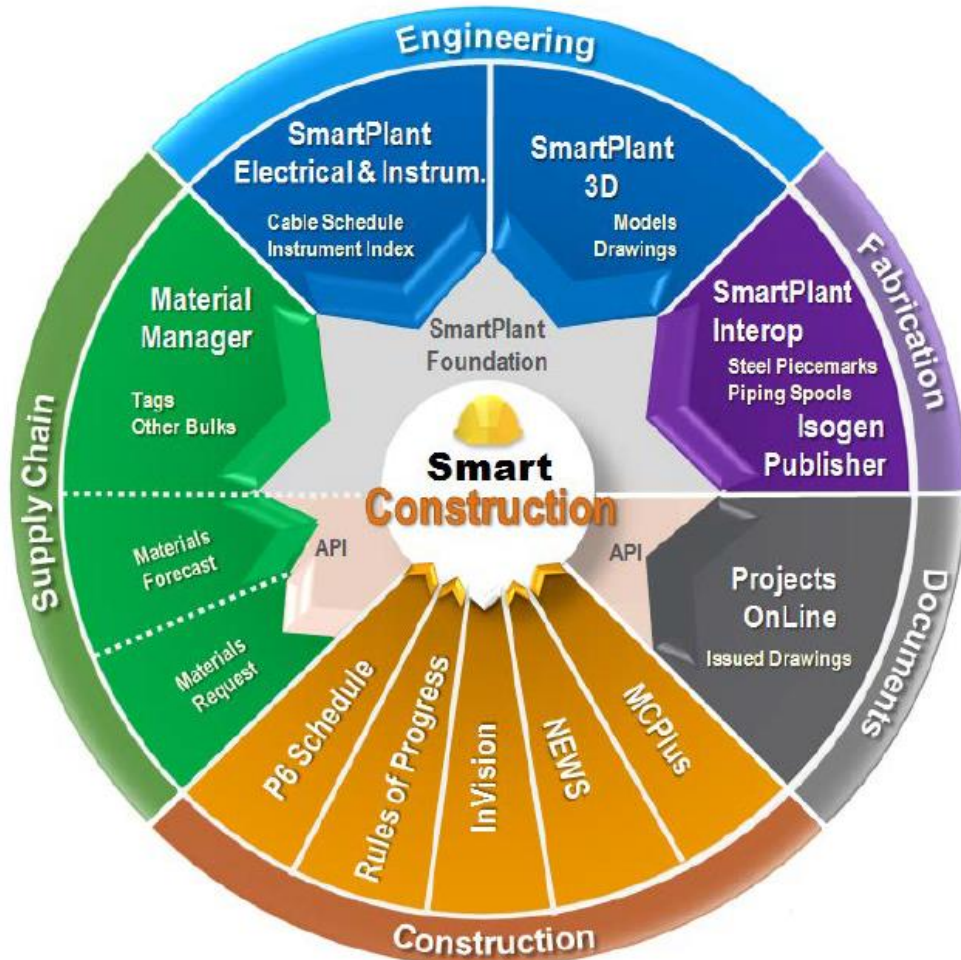


Construction Automation Tool Timeline



SC Interface

Establishing data requirements and setting up database structures that **feed seamlessly into the various Construction Automation tools** allowing a smooth development of the IWP



FLUOR[®]

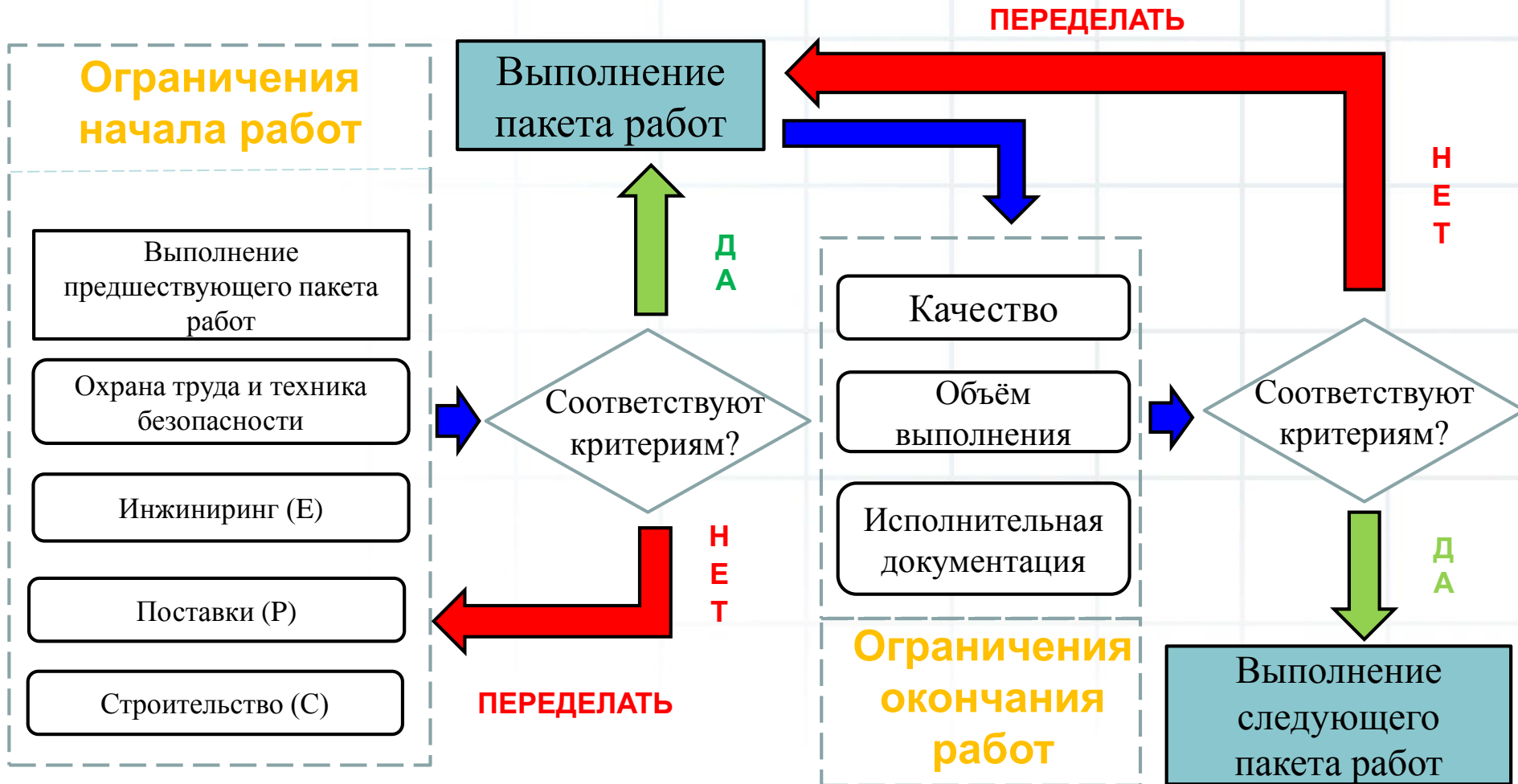
Определение ограничений

Ограничение (constraint) – “обобщающий термин для обозначения факторов, влияющих на возможные даты начала и окончания операции”.

Лич Л. Вовремя и в рамках бюджета: Управление проектами по методу критической цепи.



Алгоритм работы с ограничениями для пакетов работ (СМР)



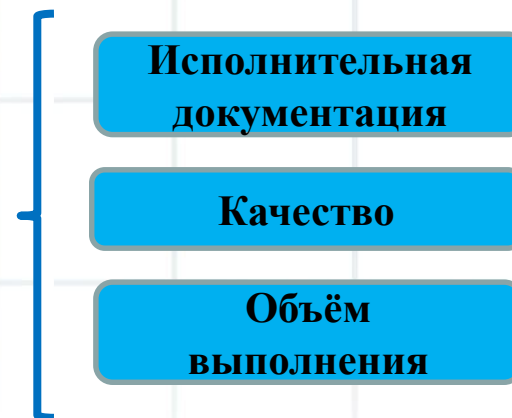
Контрольные списки (check-lists)

Контрольный список
ограничений
«Начало пакета работ»



Пакет работ

Контрольный список
ограничений
«Завершение пакета работ»




Quality Documents


CONSTRUCTION ENGINEERING HEAVY LIFT & TRANSPORT WELDING CONSTRUCTION CONTROLS & ESTIMATING COMMISSIONING & TURNOVER AUTOMATION

- WFP Processes help in the reduction of the overall punch list items by:
 - including all the relevant information,
 - ensuring all quality requirements are met before starting the installation, and
 - ensuring proper and qualified personnel are assigned to the task.

- WFP ensures all the external resources (NDE, torquing loop checking, etc.) are available at the required time



Project Name: NWR Sturgeon Refinery Project 000 509 F75102
 Contract Number: N4WR 16 Jan 2015
 Project Location: Sturgeon County AB Page 1 of 1

FLANGE BOLT UP RECORD		
ISO / Equipment Dwg #: 10-20-ISO-LS-0057-001		Tag No.: 12-BU-LS-0057-001-01
Module No.:	Construction Contractor:	Turnover System:
P&ID#:	<input type="checkbox"/> Fluor <input type="checkbox"/> Subcontractor:	Sub - System:
Work Package:	Status Legend: OK, PL (Punch List), NA	CDRL: G006
Torque Value Specified: 100 lb/ft	Line Class Criticality:	Tested joint: <input type="checkbox"/> OR Untested Joint (UTJ): <input type="checkbox"/>
Flange Size(dia. x rating): 2' x 300#	Studbolt Size(dia. x length): 0.025' x 9.5'	Test package No.:
Specified Gasket: 304 SS SP WND CG IR: <input type="checkbox"/>	316 SS SP WND CG IR: <input type="checkbox"/>	Other: <input type="checkbox"/>
Tightening Method: Manual Tightening: <input type="checkbox"/> Manual Torque: <input type="checkbox"/> Hydraulic Torque: <input type="checkbox"/> Tensioning: <input type="checkbox"/>		
Activities	Status	Construction Quality
01 Pipe internal verified as clean.		
02 Pipe properly supported.		
03 Equipment installation is complete (anchored, leveled and aligned)		
04 Flange faces clean and free of damage.		
05 Flange in H2 service verified as stamped with H2.		
06 Flange face alignment within specified tolerance.		
07 Flange bolt holes aligned with in specified tolerance.		
08 Gasket is new, correct rating, correct material & correct color code.		
09 Bolting material is the type and size specified.		
10 Bolting material is clean & has approved thread lubrication applied.		
11 Torque wrench calibration & range verified prior to use.		
12 Bolt tightening sequence as per approved procedure.		
13 Bolt tightening completed in stages as per approved procedure.		
14 Bolt Up completion info written at joint (Joint I.D., initials & date)		
Torque wrench I.D.: _____ Range: _____ Cal Date: _____		
Hydraulic torque wrench I.D.: _____ Range: _____ Cal Date: _____		
Sub Contractor Hydraulic Torque or Tensioning Completed by:	Print	Signature Date
Notes:		
Construction Name:	Signature:	Date:
Construction Quality Name:	Signature:	Date:
Client Name:	Signature:	Date:
Other Name:	Signature:	Date:



Закупочный пакет работ (Procurement Work Package)

Вид работ СWP 01.02
ВЕНТИЛЯЦИЯ

СИСТЕМА ПВ1, ПВ3
EWP 01.02.01

Пакет работ IWP 01.02.01.01

620 000 р.

Пакет работ IWP 01.02.01.02

710 000 р.

Пакет работ IWP 01.02.01.03

830 000 р.

СИСТЕМА ПВ2, ПВ4, В1
EWP 01.02.02

Пакет работ IWP 01.02.02.01

740 000 р.

Пакет работ IWP 01.02.02.01

920 000 р.

февр

Закупочный пакет работ

RWP 01.02.01

Список IWP

1. IWP 01.02.01.01
2. IWP 01.02.01.01
3. IWP 01.02.02.01

СТОИМОСТЬ: 2 070 000 руб.

Закупочный пакет работ

RWP 01.02.02

Список IWP

1. IWP 01.02.01.03
2. IWP 01.02.02.02

СТОИМОСТЬ: 1 750 000 руб.

ПРАВИЛО «100%»

Закупочный пакет работ (Procurement Work Package)

должен комплектовать на

100 %

несколько строительных пакетов работ (IWP)



Преимущества использования AWP/WFP

- 1) повышение уровня безопасности труда
- 2) снижение затрат за счет повышения производительности труда и снижения переделок;
- 3) улучшение общей предсказуемости проекта по стоимости и графику выполнения работ;
- 4) улучшение текущего планирования;
- 5) обеспечение лучшей согласованности между заинтересованными сторонами проекта от планирования до строительства;
- 6) улучшение морального духа команды проекта;
- 7) увеличение времени для бригадиров для контроля работ в «поле»;
- 8) улучшение чистоты на объекте;
- 9) повышение качества отчетности за счет эффективного отслеживания прогресса работ;
- 10) улучшение качества монтажных работ;
- 11) улучшение оборота денежных средств.

ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

1. AWP/WFP идентифицирует и уменьшает проблемы безопасности работ при планировании и разработке IWP
2. Происходит раннее выявление потенциальных строительных рисков на начальном этапе планирования, когда все ключевые участники проекта вовлечены в обсуждение
3. Минимизируются все передвижения вокруг участка работ IWP
4. Закрытие IWP включает в себя в качестве требования обратную связь и постоянное совершенствование в области безопасности.
5. При реализации проектов с использованием AWP достигнуты 0 смертельных случаев на строительной площадке

Olfa Hamdi, www.workpackaging.org

ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

1. Взаимосвязь между AWP/FWP и производительностью труда на строительной площадке является результатом исполнения пакетов работ IWP, которые освобождены от сдерживающих работу ограничений. Следовательно, линейный персонал может сосредоточиться исключительно на выполнение строительных работ, не теряя времени на ожидание материалов, техники и документации.
2. AWP приносит высокое сознание об управлении пространством. Движение вокруг места производства работ сведены к минимуму, чтобы бригады были способны завершить пакеты работ IWP без перерывов.
3. Более высокое вовлечение прорабов и бригадиров в реализацию проекта, расширяет возможности для выполнения пакетов работ IWP с повышенной производительностью.
4. Докладывается о 15% увеличении производительности труда
5. Докладывается об уменьшении количества переделок ниже среднего уровня в компании

Olfa Hamdi, www.workpackaging.org

Benefits 2016 vs 2017



Plant Bowen DFA Project

- \$5.9M Saved

Better project planning, accountability, responsiveness

Plant Scherer Projects

- Worley Parsons: E & CM
- Zachry: Installation Contractor

Predictability of project performance, timeliness of deliverables

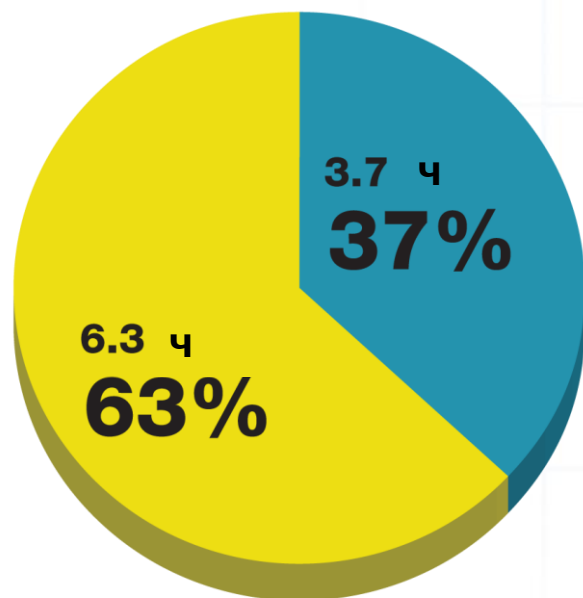
Plant Barry Projects

- Black & Veatch

If everything is in a package, nothing gets left out

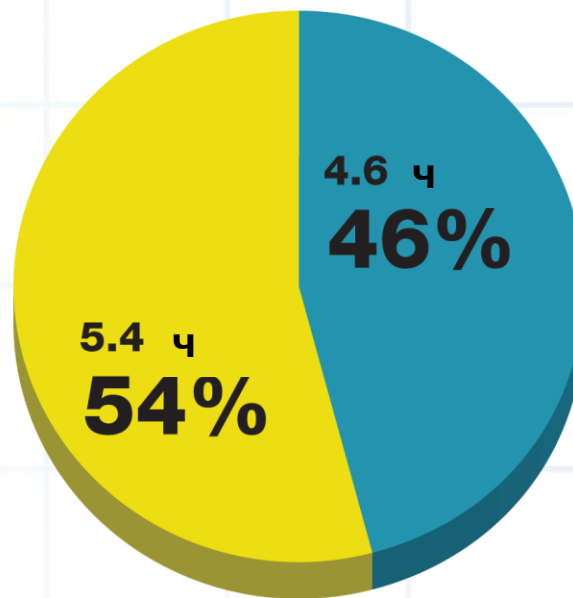
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AWP/WFP

*Как рабочие бригады используют своё время
(Данные COAA)*



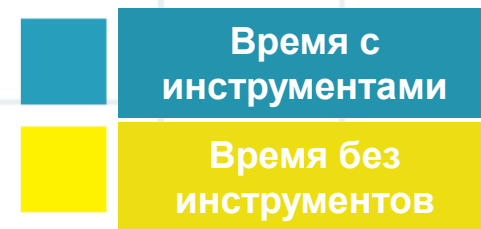
Традиционные проекты

Olfa Hamdi, www.workpackaging.org



Проекты, использующие WFP

+25% увеличение времени работы с инструментами при использовании WorkFace Planning



ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ

Атрибуты пакета работ

1. Уникальный идентификационный номер (УИН)
2. Описание результата
3. Наименование собственника (владелец, подрядчик, отдел)
4. Даты начала и завершения работ
5. Длительность и количество смен
6. Трудозатраты
7. Объём работ
8. Затраты
9. Количество и квалификация сотрудников
10. Ограничения
11. Риски
12. Критерии качества

Атрибуты пакета работ

Дополнительные параметры для СМР и ПНР

1. Объём основных работ в физических единицах (м, т, куб.м, кв.м, ...)
2. Затраты в машиносменах
3. Количество и тип машин
4. Количество и тип инструментов (для подрядчиков)
5. Количество и тип лесов, подмостей (для подрядчиков)
6. Себестоимость (для подрядчиков)
7. Прибыль (для подрядчиков)
8. Выработка физ. ед. продукции на 1 чел./день
9. Выработка руб. на 1 чел./день
10. График работ (при необходимости)

Должен быть разработан ППР или технологическая карта

КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК ОГРАНИЧЕНИЙ "НАЧАЛО ПАКЕТА РАБОТ"

ПРОЕКТ

ЭТАП/ОБЪЕКТ/ЗАДАЧА

Дата представления: XX.XX.XXXX

Пакет № СДР	xx.xx.xx.xx	Сроки выполнения			
		начало		окончание	
		план	факт	план	факт
		01.05.2017		30.08.2017	

Завершено:	10%
Согласовано решением РП:	5%

Сроки выполнения работ ПАКЕТА:

НАИМЕНОВАНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ начала пакета работ	Отклонение окончания (дни)	Длитель-ть (дни)	Дата начала		Дата окончания		Завершено	Частично / Решение РП	Запрет начала работ	Комментарий
			план	факт	план	факт				
А. Инжиниринг (Е)										
1. Рабочая документация:										
а) чертежи для пакета работ "В производство работ" выданы	5	10	16.04.2017	11.04.2017	26.04.2017	12.04.2017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
б) спецификации для пакета работ	10	20	01.04.2017	05.04.2017	21.04.2017	12.04.2017	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	начать до получения
2. Проект производства работ (ППР) для пакета работ выдан	10	20	01.04.2017	10.04.2017	21.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Запросы на изменения рассмотрены	15	10	06.04.2017		16.04.2017	12.04.2017	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	начать до утверждения
4. Требования по качеству (метрики) подготовлены	25	20	17.03.2017	17.03.2017	06.04.2017	12.04.2017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Перечень ИД подготовлен	25	20	17.03.2017		06.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Б. Поставка оборудования и материалов для пакета работ (Р)										
1. Оборудование										
а) Контракты заключены	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
б) В стадии изготовления	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
в) В дороге	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
г) На складе временного хранения	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
д) Оборудование передано в монтаж	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Материалы										
а) Контракты заключены	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
б) В стадии изготовления	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
г) На складе временного хранения	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
д) Материалы переданы в монтаж	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
В. Строительно-монтажные работы (С)										
1. Допуски и разрешения по ТБ и ОТ										
а) Наряд-допуск для проведения работ	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
б) Рабочее место подготовлено по ТБ и ОТ	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
в) Средства личной безопасности в наличии	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
г) Инструктаж по ТБ произведён	1	1	29.04.2017		30.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ "ЗАВЕРШЕНИЕ ПАКЕТА РАБОТ"

ПРОЕКТ

ЭТАП/ОБЪЕКТ/ЗАДАЧА

Дата представления: XX.XX.XXXX

Пакет № СДР	xx.xx.xx.xx	Сроки выполнения			
Требования		начало		окончание	
РД №		план	факт	план	факт
Сроки выполнения работ ПАКЕТА:				12.04.2017	

Завершено: 71%

НАИМЕНОВАНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ завершения пакета работ	Нормативный документ	Отклонение окончания (дни)	Дата контроля		Выполнено Невыполнено		Комментарий
			план	факт	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Акты освидетельствования скрытых работ(монтаж трубопроводов, обезжиривание и грунтовка, покраска, теплоизоляция)	РД 11-02-2006 Прил. 3	1	11.04.2017	12.04.2017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Акт промывки системы отопления	СП 73.13330.2012 п. 6.1.10	1	11.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Акт гидравлических испытаний системы отопления.	СП 73.13330.2012 Прилож. Г	1	11.04.2017	12.04.2017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Акт теплового испытания системы отопления на эффект действия.		1	11.04.2017	11.04.2017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Исполнительные чертежи и схемы системы отопления.		1	11.04.2017	11.04.2017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Сертификаты и паспорта качества на применяемые материалы и оборудование. Свидетельства о поверке манометров	РД-11-02-2006 п.6	1	11.04.2017		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Инструкции по эксплуатации оборудования		1	11.04.2017	12.04.2017	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК ОГРАНИЧЕНИЙ ПО КАЧЕСТВУ "ЗАВЕРШЕНИЕ ПАКЕТА РАБОТ"

ПРОЕКТ

ЭТАП/ОБЪЕКТ/ЗАДАЧА

Дата представления: XX.XX.XXXX

Пакет № СДР Требования СП 41-109-2005 РД № Сроки выполнения работ ПАКЕТА:	xx.xx.xx.xx	Сроки выполнения				Завершено: 55%
		начало		окончание		
		план	факт	план	факт	
		01.04.2017	01.04.2017	11.04.2017		

НАИМЕНОВАНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ завершения пакета работ	Отклонение окончания (дни)	Дата контроля		Выполнено Невыполнено		Комментарий
		план	факт			
Размеры хомутов, фиксаторов, скоб соответствуют диаметрам труб. Металлические крепления имеют прокладки и антикоррозионное покрытие.	0	11.04.2017	11.04.2017	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Скользящие опоры, располагаемые по длине трубопровода, должны иметь прокладку между трубой и опорой, которая закладывается в конструкцию опоры в зависимости от диаметра трубы.	0	11.04.2017		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Расстояние между креплениями труб не более указанного в таблице 4 СП 41-109-2005.	0	11.04.2017	11.04.2017	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Распределительные коллекторы с запорно-регулирующей арматурой закреплены с помощью неподвижных креплений	0	11.04.2017	12.04.2017	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Монтаж следует произведён при температуре воздуха не ниже 0 °С.	0	11.04.2017	12.04.2017	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Входной контроль качества труб и соединительных деталей выполнен:	0	11.04.2017	11.04.2017	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
наличие сопроводительного документа о качестве (паспорт, сертификат соответствия и санитарно-эпидемиологическое заключение);	1	10.04.2017	12.04.2017	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
наличие маркировки на трубах и соединительных деталях;	1	10.04.2017		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
контроль внешнего вида	1	10.04.2017		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
комплектность соединительных деталей	1	10.04.2017		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
ВЫВОД: СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ	1	10.04.2017		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Хотите нажить себе врагов, попробуйте изменить привычный для всех порядок вещей



Вудро Вильсон
28-й президент США (1913—1921)

Совершенствоваться не обязательно.
Выживание – дело добровольное.



Д-р Эдвард Деминг

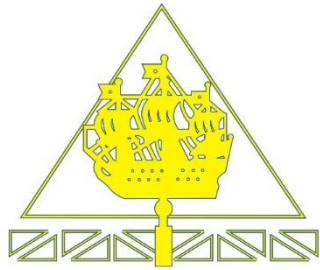
Американский учёный, создатель TQM

ИНТУИЦИЯ

При осмыслении решений используются отложившиеся в памяти руководителя ассоциации, связанные с функциональным значением признаков информационных сведений... Знания выступают в качестве эталона, по которому делается оценка этого признака. Всё это происходит в рамках **интуиции** человека.

Интуиция руководителя важна ещё и потому, что на качество поступающей информации влияют факторы субъективного порядка, т.е. **подмена действительного состояния дел желаемым**. Широкое внедрение научных методов принятия решений вовсе **не исключает** интуицию руководителя.

Васильев В.М. Управление строительным производством



СОЮЗ ПЕТРОСТРОЙ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !



Максим Гришин, к.т.н., РМР, МВА
Вице-президент СПб Отделения PMI
innoves@mail.ru +7 921 952 74 07