
اللّٰه جَلَّ جَلالُهُ
بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ
اویل ایندااستری
Oilindustry.ir
CLICK HERE

واژگان و مفاهیم کلیدی در پروژه های EPC

حسن میرزایی

نقشه راه کلاس

- مفاهیم قراردادی
- تعریف پروژه و چرخه عمر پروژه EPC
- واژگان و مفاهیم کلیدی در مهندسی
- واژگان و مفاهیم کلیدی در تدارکات
- واژگان و مفاهیم کلیدی در ساختمان و نصب (اجرا)
- واژگان و مفاهیم کلیدی در عملیات راه اندازی و بهره برداری

نقشه راه کلاس

- مفاهیم قراردادی

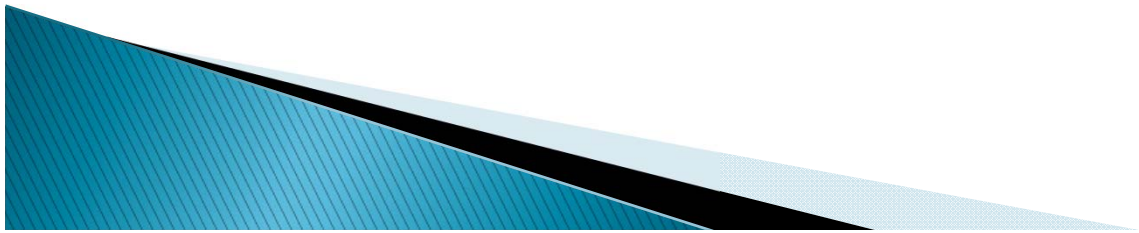
What is Contract?

A contract is a legally binding exchange of promises or agreement between parties that the law will enforce.

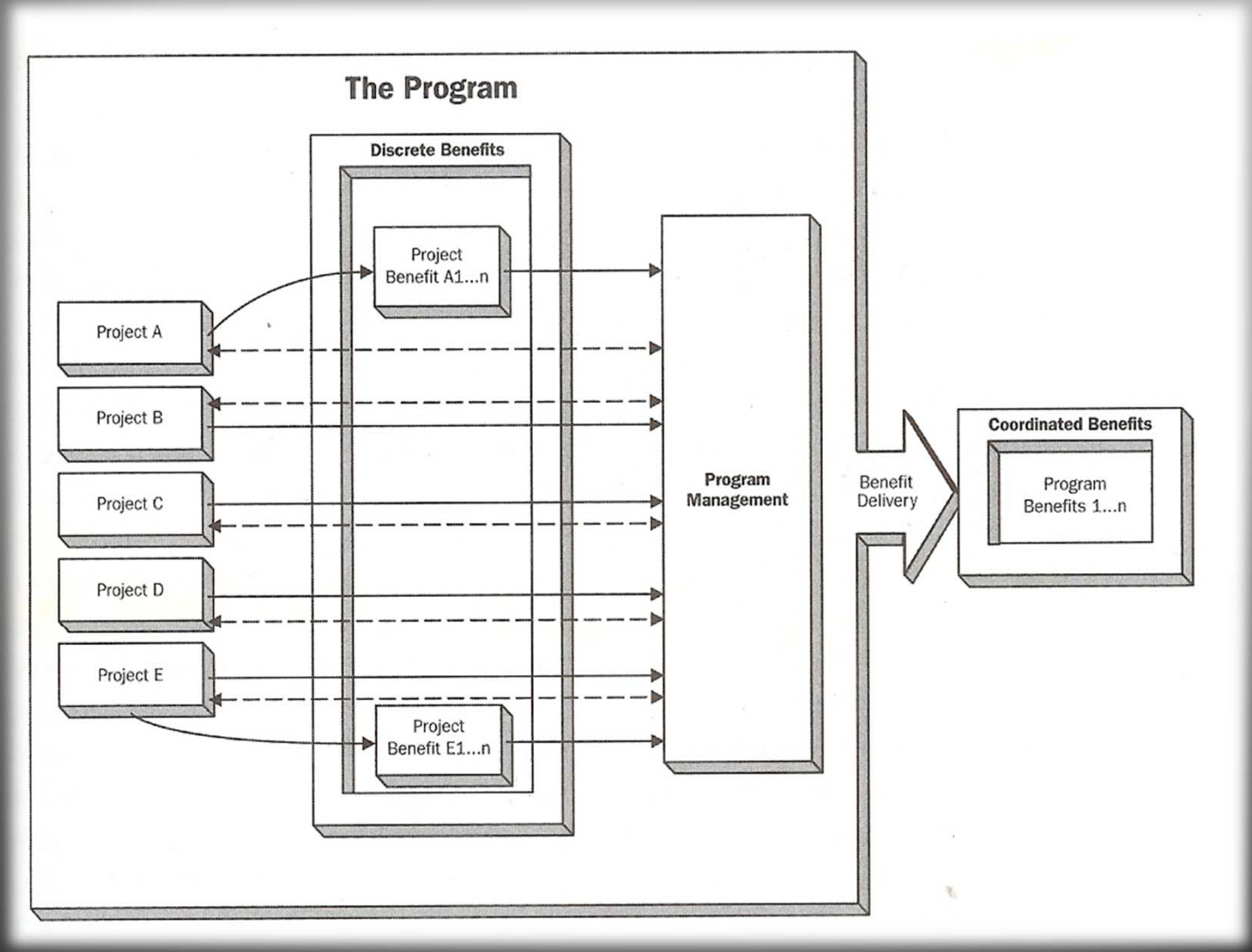
What is a Program?

A program is a group of related projects managed in a coordinated way to obtain benefits and control not available from managing them individually.

Programs may include elements of related work (e.g.: ongoing operations) outside the scope of the discrete projects in a program.



The Program


The Program
Discrete Benefits
Project Benefit A1...n
Project A
Project B
Project C
Project D
Project E
Project Benefit E1...n
Program Management
Benefit Delivery
Coordinated Benefits
Program Benefits 1...n

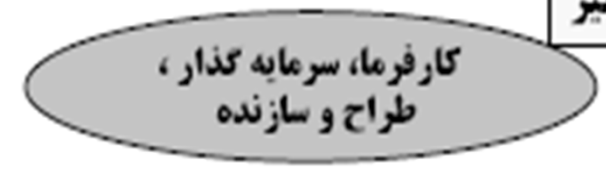
Project Life Cycles (Oil & Gas):

- Feasibility Study
- Conceptual Design
- Basic Design
- FEED
- Detailed Design
- Procurement
- Construction and Erection
- Pre-Com., Com. & Test Runs
- Start-up

What is a Project?

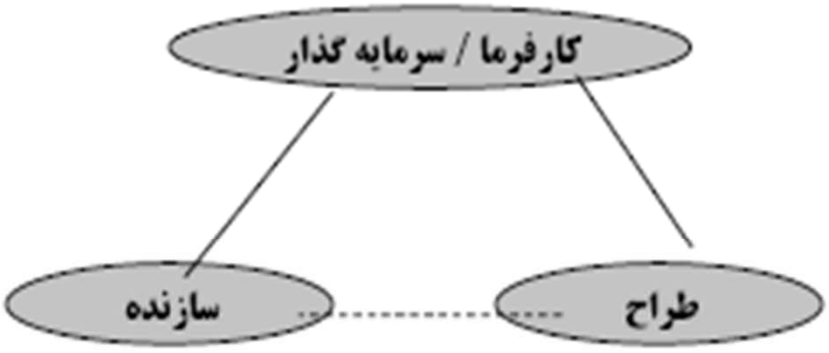
A project is a **temporary** endeavor undertaken to create a **unique** product, service or result.

روش های اجرای پروژه با توجه به عوامل درگیر

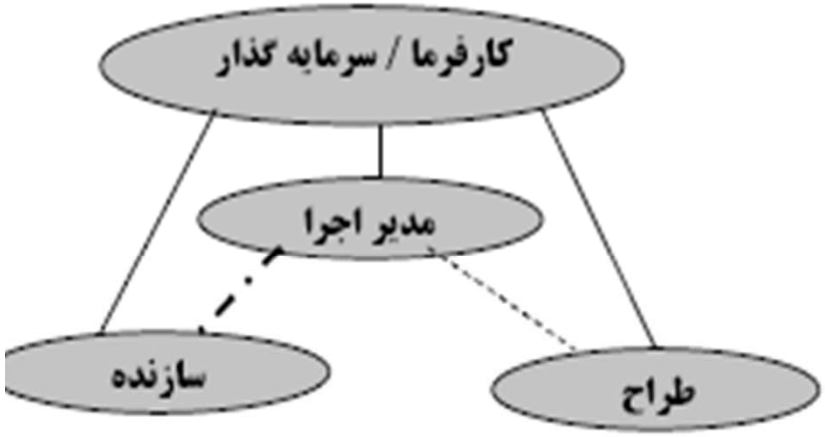


تک عاملی یا خود اجرا

دو عاملی – طرح و ساخت



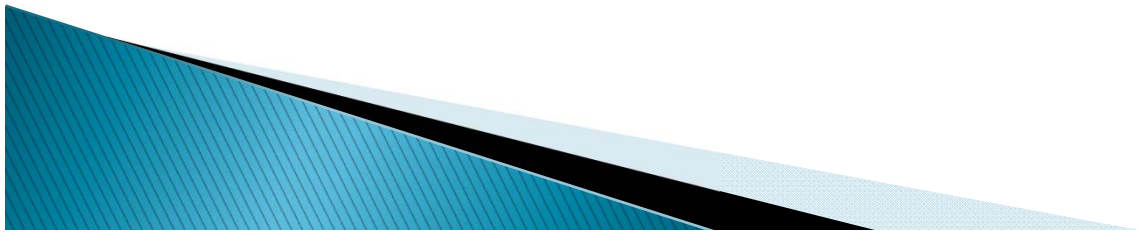
سه عاملی – متعارف



چهار عاملی – مدیریت اجرا

Variety of Contracts:

- (E) – Engineering
- (EPS) – Engineering and Procurement Services
- (EP) – Engineering and Procurement
- (EPC) – Engineering, Procurement and Construction
- (EPCC) – Engineering, Procurement, Construction and Commissioning
- (EPMS) – Engineering, Procurement and Management Services
- (EPCM) – Engineering, Procurement and Construction Management
- (EPCF) – Engineering, Procurement, Construction and Financing
- (MC) – Management Contractor

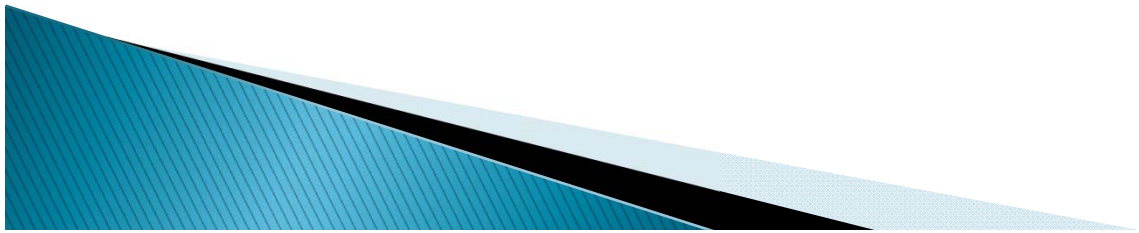


Owner: مالک / سرمایه گزار

Is the one that the plant belongs to. For example in Iran this is “National Iranian Oil Company” abbreviated as NIOC for oil projects. The same is for “National Iranian Gas Company” abbreviated as NIGC for gas projects. For Petrochemical projects, “National Petrochemical Company” abbreviated as NPC has the role of Owner.

End User / Operator: بهره بردار

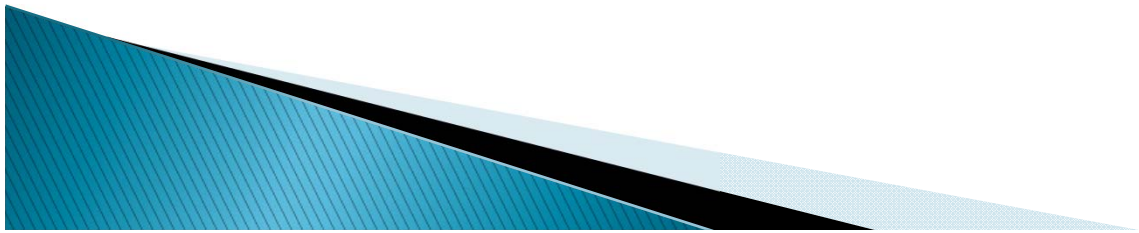
The plant will be handed over to an operator team after it's commissioning. This team will run the plant and keep the product producing. Their involvement could be an added value to detail design as one the most important Stakeholders to come up with a good design and prevent future claims and guarantee satisfaction from design.



Client: کارفرما

The one who is responsible to execute the project with a defined scope in a defined time and cost to come up with a reasonable quality.

Contractors will be paid by Client. Having a unique understanding from the project between Client and contractor will proof smooth operation of project.



Licensor: تکنولوژیست

Is the one how has the know-how of special process to build a plant. He should have a clear picture during basic engineering, making sure that the design will meet his performance guarantee.

Such companies are usually engaged in Petrochemical, Industrial, Special Power Plants that needs a special know-how.

CONTRACTOR: پیمانکار

Sometimes huge projects are contracted to a company that may have a share even in project investment. Then he will split the scope into different subcontractors to handle the job.

Samples are:

- Eni (Italy) for South Pars, Phases 4&5
- PetroPars, for South Pars phase 19

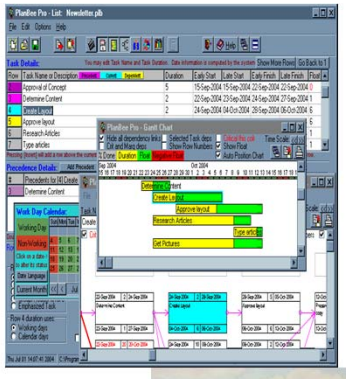
Based on the nature of the work, Contractors can involve in:

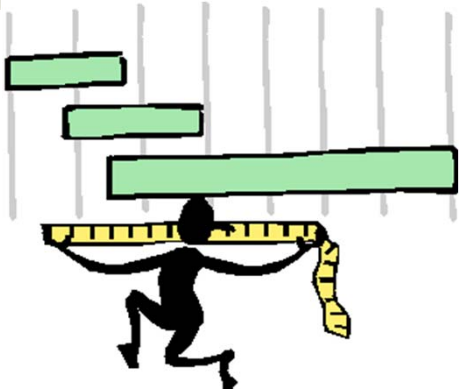
نقشه راه کلاس

- تعریف پروژه و چرخه عمر پروژه EPC

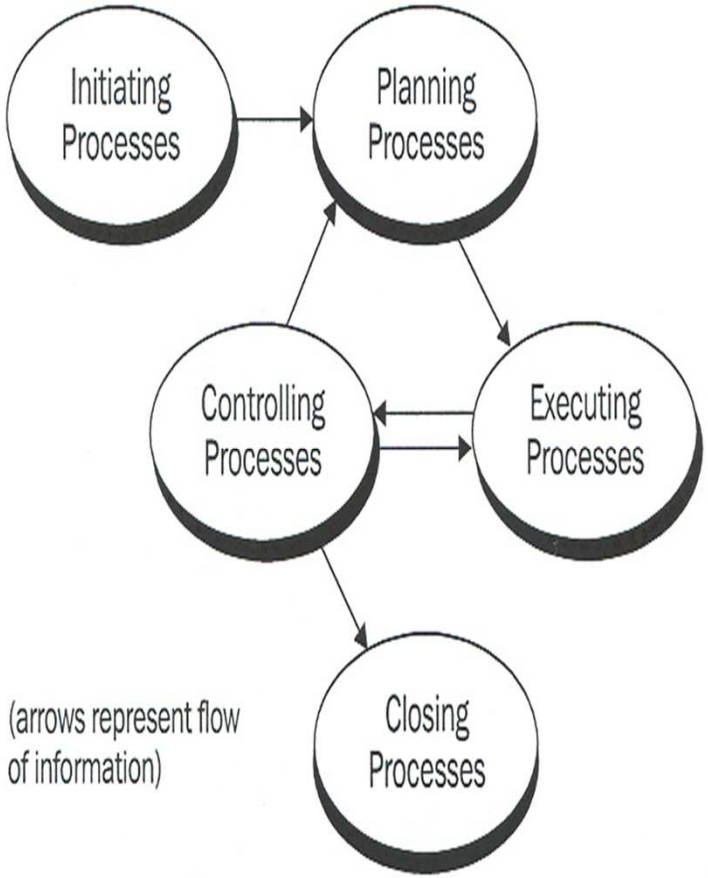
Project Management Life Cycles:

- Initiation
- Planning
- Execution
- Controlling
- Closure





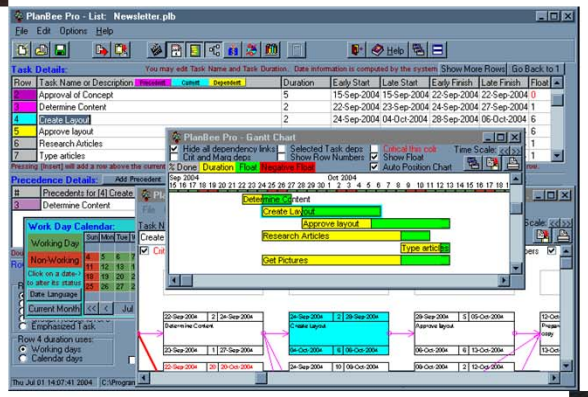
Project Management Life Cycles:

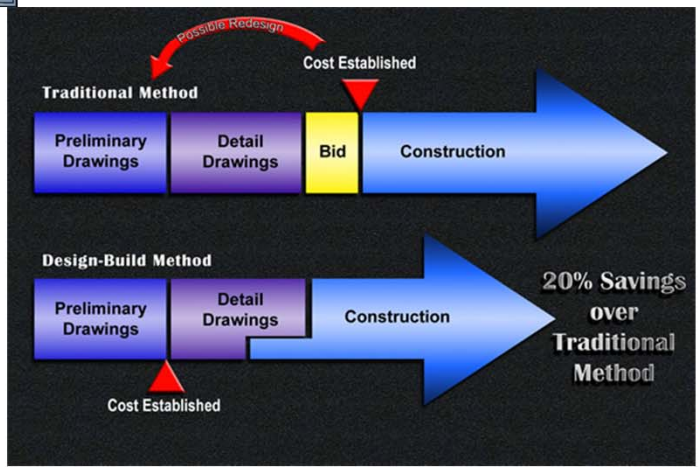


Picture from: *PMBOK Guide* ®

پایه های سازمان:

- انسان
- ابزار
- فرآیند





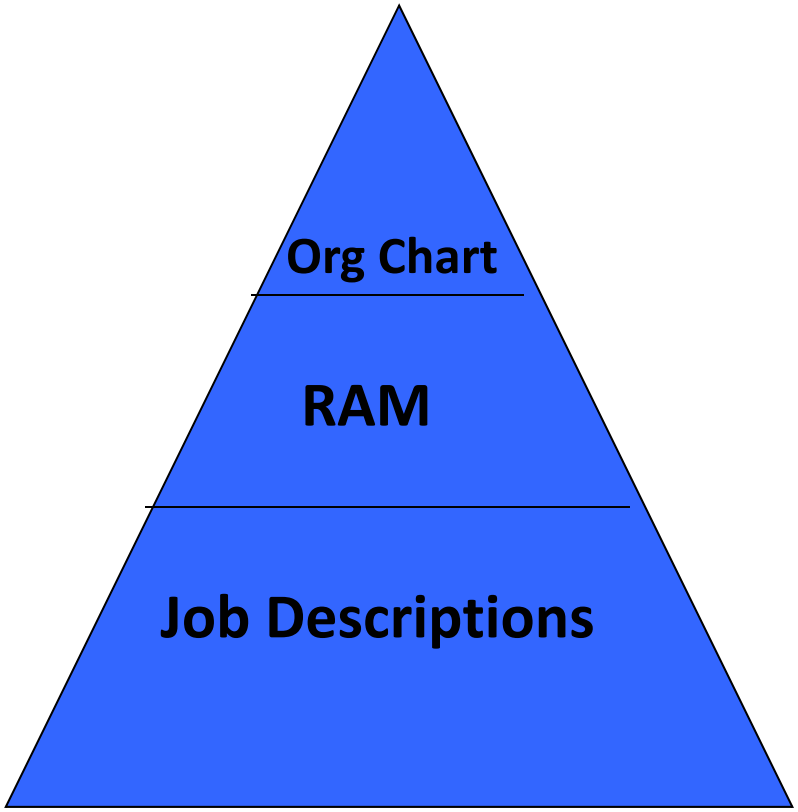
Robert K. Wysocki

انسان

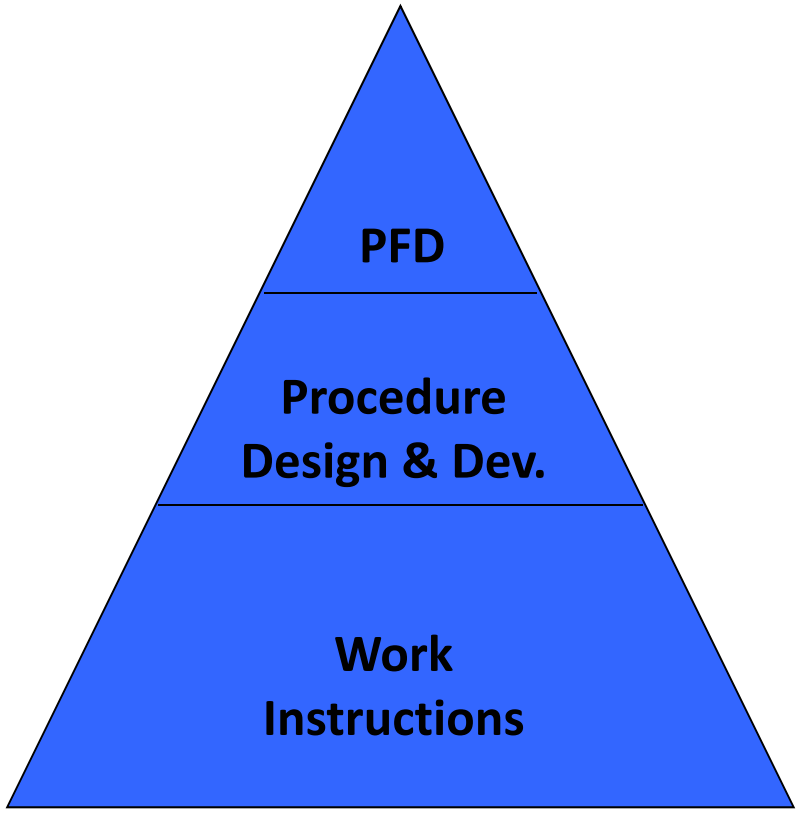
فرآیند
(روش)

ابزار
(زیرساخت)

ساختار فرایند و مدارک پایین دستی آن



افراد انجام دهند کار



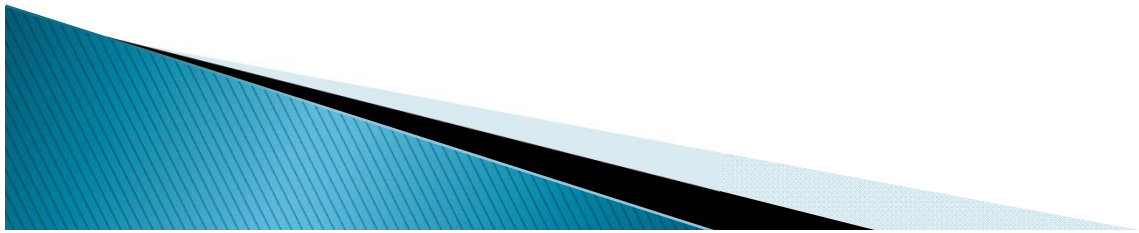
آداب انجام کار

انواع ساختارهای سازمانی در اجرای پروژه ها به روش EPC

Organization Design:

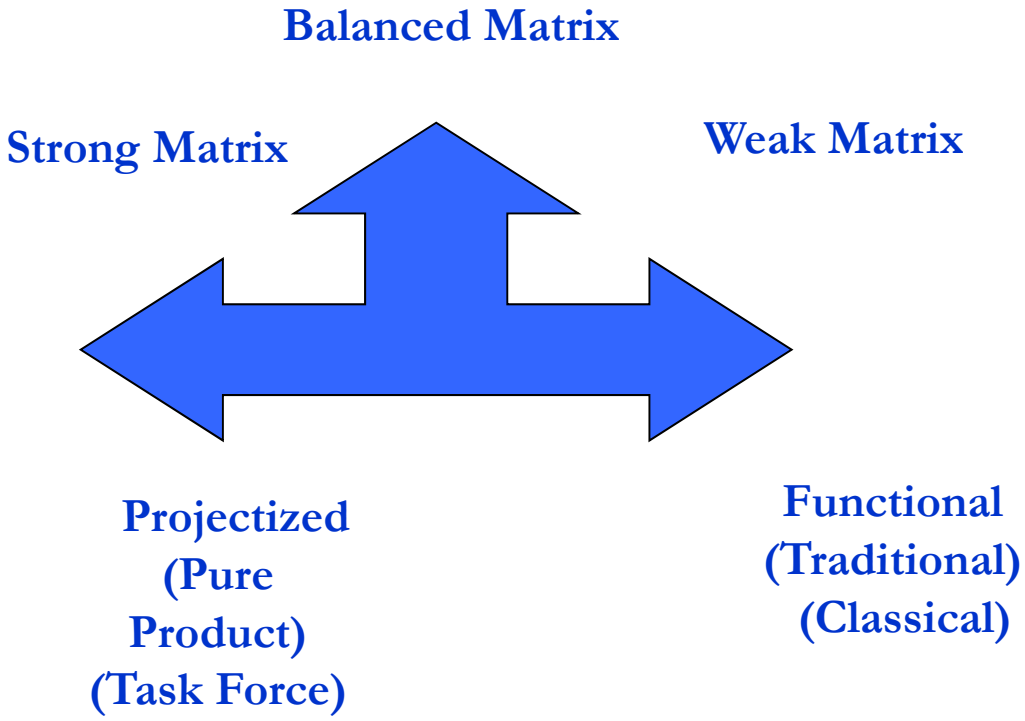
The design of an organization is the formal framework for communication and authority, and is determined by three major components.

- *Complexity*. The number of different entities (e.g.: job titles, reporting level, functional departments and physical work location…)
- *Formalization*. How much the organization will rely on standard guidelines and procedures to instruct employee activities.
- *Centralization*. Whether decision making authority is located primarily at upper management levels or is delegated to lower levels.

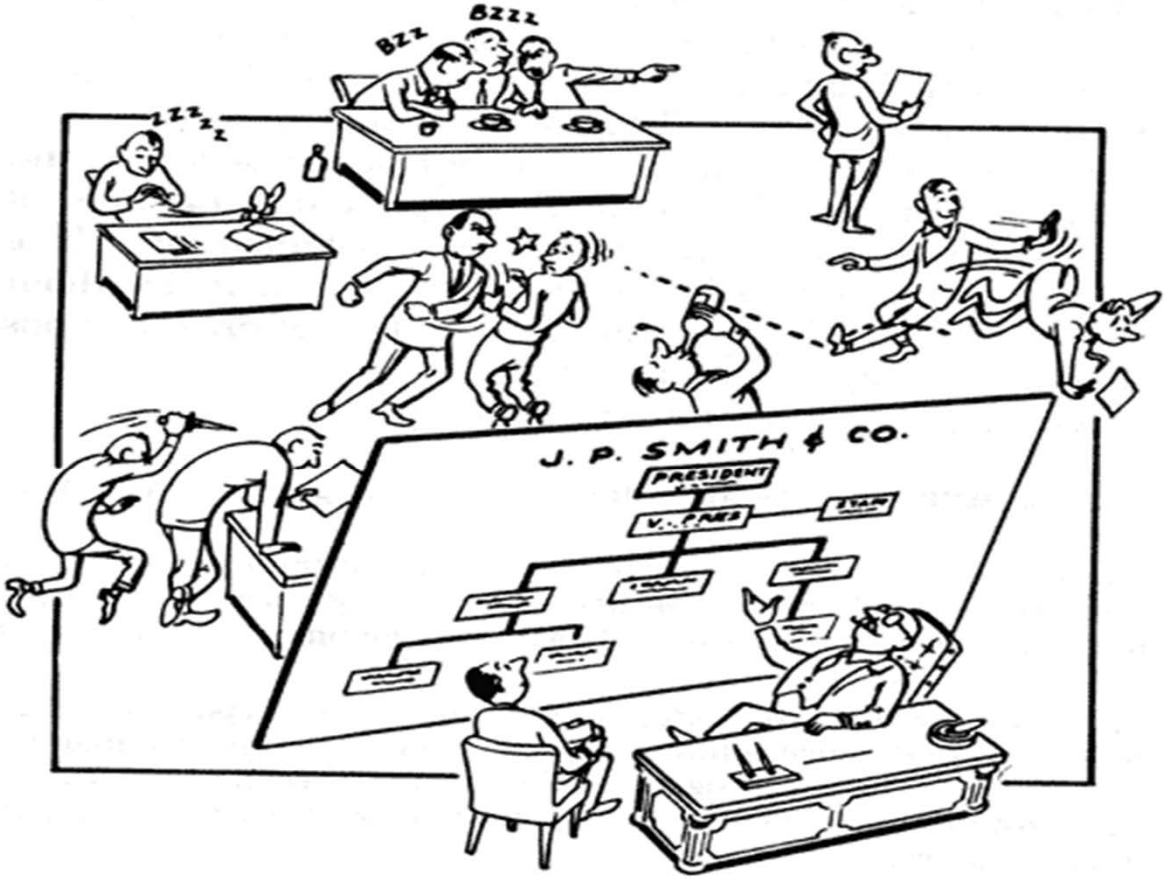


Spectrum of Structures:

- Functional
- Matrix
  1. Weak matrix
  2. Balanced matrix
  3. Strong matrix
- Projectized



Design and not a Décor!



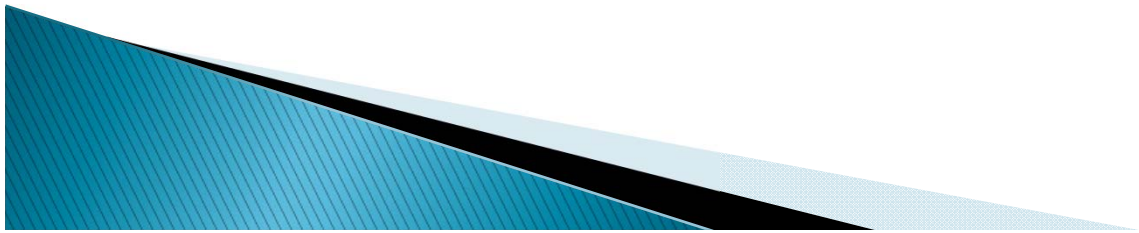
Source: Murdick, R. G., J. E. Ross and J. R. Claggett. 1990. *Information Systems for Mod*
3rd ed. New Delhi: Prentice-Hall.

برخی واژگان کاربردی در پروژه:

- Lump Sum
- Re-Imbersable
- Subcontract / Subcontractor
- Second Hand Contract
- CT = Change Notification
- CR = Change Request
- CP = Change Proposal
- CO = Change Order
- Off-Shore
- On-Shore
- Up-Stream
- Mid-Stream
- Down-Stream
- IPS = Iranian Petroleum Standard
- JV = Joint Venture
- Consortium
- JMC = Joint Management Committee

برخی واژگان کاربردی در پروژه (ادامه)

- MOM = Minutes Of Meeting
- MOU = Memo Of Understanding
- LOI = Letter Of Intend
- HOA = Heads Of Agreement
- Agreement
- Contract
- General Terms of Contract
- Particular Terms of Contract
- MTO = Material Take Off
- BOQ = Bill Of Quantities



تعریف کنسرسیوم:

- **کنسرسیوم (مشارکت مدنی):** ائتلاف چند شخص (حقیقی/حقوقی)، شرکت، سازمان (یا ترکیبی از این‌ها) باهم برای انجام فعالیت‌های مرتبط با قرارداد و یا ادغام منابع آنها برای رسیدن به هدف مشترک. این مشارکت مدنی میتواند به دو صورت تضامنی و غیرتضامنی مطرح شود.

تعریف مشارکت:

- **Joint Venture Company (JV Co.) (مشارکت حقوقی):** ائتلاف چند شرکت با یکدیگر وتحت عنوان یک نام جدید تجاری که مسئولیت هریک از اعضا در آن مشخص میباشد. این مسئولیتها میتواند با حدود و ثغور مسئولیتهای هرکدام در شرکتهای اصلی (اولیه خود) متفاوت باشد.

روشهای تقسیم کار فیمابین اعضای کنسرسیوم / مشارکت

الف) تقسیم کار بصورت مشترک – افقی
(Horizontal Split Of Work)

ب) تقسیم کار بصورت غیرمشترک – عمودی
(Vertical Split Of Work)

روشهای تقسیم کار فیمابین اعضای کنسرسیوم / مشارکت

الف) تقسیم کار بصورت مشترک – افقی (Horizontal Split Of Work)

تعریف: در این روش شکست و تقسیم فعالیتها فیمابین اعضای کنسرسیوم هم در حوزه های فیزیکی (محوطه صنعتی، غیرصنعتی، جاده ها، و....) محل اجرای پروژه و هم در فازهای اجرایی (مهندسی، تدارکات، ساختمان و نصب و مدیریت) بصورت مشترک و همراه با تعریف سطح کنترل فعالیتها صورت میپذیرد.

روشهای تقسیم کار فیمابین اعضای کنسرسیوم / مشارکت

الف) تقسیم کار بصورت مشترک – افقی (Horizontal Split Of Work)

حوزه های کاربرد:

- در حوزه هایی که تخصص های مشترک وجود دارد بیشتر کاربرد دارد. مانند تقسیم فعالیتهای مهندسی پایه و تفصیلی فیمابین اعضا.
- در حوزه هایی که امکان استفاده بهینه از منابع (نیروی انسانی، ماشین آلات، متریال و...) وجود دارد. مانند تقسیم کار در تهیه دستورالعملهای مدیریتی.
- در جایی که یکی از اعضای کنسرسیوم نقش محوری در اخذ تاییدیه نهایی از کارفرما داشته باشد. مانند مشارکت تکنولوژیست (Licensor) در هنگام پیش راه اندازی و راه اندازی
- .....

روشهای تقسیم کار فیمابین اعضای کنسرسیوم / مشارکت

الف) تقسیم کار بصورت مشترک – افقی (Horizontal Split Of Work)

نحوه مدیریت: یک سبد مشترک (Common Pot) به منظور تخصیص منابع موردنیاز جهت اجرای پروژه تعریف میگردد. هریک از اعضا به نسبت نوع کار واگذار شده، منابع (مالی، ماشین آلات، نیروی کار) را تامین می نمایند. مدیریت این سبد در سطح کمیته مشترک سازمانهای داخلی کنسرسیوم است. بررسی تاخیرات، مشکلات و سایر تصمیمات استراتژیک توسط این کمیته مشترک گرفته میشود.

روشهای تقسیم کار فیمابین اعضای کنسرسیوم / مشارکت

ب) تقسیم کار بصورت غیرمشترک - عمودی (Vertical Split Of Work)

تعریف: حوزه های فیزیکی و فرآیندی مانند ناحیه صنعتی و غیرصنعتی، دریا، خشکی و... مبنای تقسیم کار در حوزه های مهندسی، تدارکات و ساختمان و نصب قرار میگیرند. حتی میتوان فازهای اجرای پروژه را فیمابین تقسیم نمود. بعنوان مثال مسئولیت و انجام فعالیتهای مهندسی بر عهده یک طرف و مابقی فعالیتهای پروژه (نظیر تدارکات و ساختمان و نصب) برعهده دیگری باشد.

روشهای تقسیم کار فیمابین اعضای کنسرسیوم / مشارکت

ب) تقسیم کار بصورت غیرمشترک - عمودی (Vertical Split Of Work)

حوزه های کاربرد:

- در حوزه هایی که تخصص ها و زمینه فعالیتها غیرمشترک هستند بیشتر کاربرد دارد. مثلا" شرکتی با پیشینه مهنسین مشاور با شرکت دیگری با پیشینه تخصص در عملیات ساختمان و نصب (اجرا) تشکیل کنسرسیوم میدهند. و یا تخصصهای مرتبط با کارهای دریایی
- در حوزه هایی که ماهیت یکی از اعضای کنسرسیوم سرمایه گزار است کاربرد دارد.
- در سازمانها / شرکتهایی که به لحاظ ساختاری محدودیتهایی در انجام فعالیتهای پروژه بصورت مشترک با سایر شرکتها وجود دارد.
- .....

روشهای تقسیم کار فیمابین اعضای کنسرسیوم / مشارکت

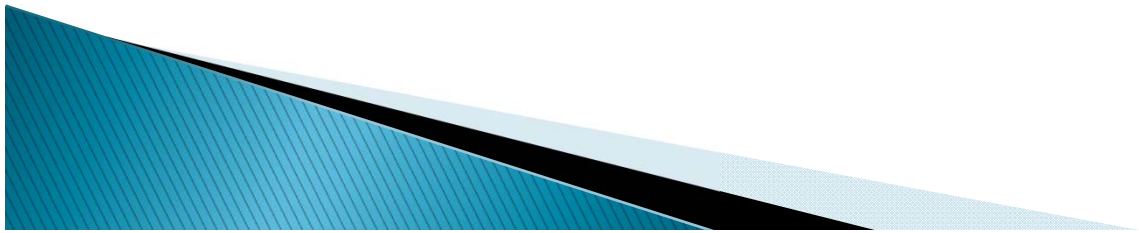
ب) تقسیم کار بصورت غیرمشترک - عمودی (Vertical Split Of Work)

نحوه مدیریت: یک کمیته مشترک (مثلا" کمیته راهبری- Steering Committee) وظیفه برنامه ریزی و کنترل فعالیتهای اجرایی پروژه را برعهده دارد. چون تقسیم کار بصورت مجزا است، سطح و حد مسئولیت در کنسرسیوم کاملا" شفاف است و در تصمیمات مدیریتی عمومی عادی (General) زیاد دخالت نمیکنند. البته تصمیمات استراتژیک متفاوت است و میبایستی در شرح وظایف کمیته راهبردی دیده شود. با آنکه مسئولیت هریک از اعضاء کنسرسیوم کاملا" مشخص است ولی طرفین مسئولیت واحدی درقبال کارفرما دارند.

Type of Bank Guarantees:

- PBG: Performance Bank Guarantee
  %5 or %10 of contract price
  ضمانت حسن انجام تعهدات
- APBG: Advance Payment Bank Guarantee
  It is paid in return of Advance Payment

- PPBG: Progress Payment Bank Guarantee
  It is paid if progress payment exists (procurement).
  Offshore supply ->PPBG
  Onshore supply -> سفته



نقشه راه کلاس

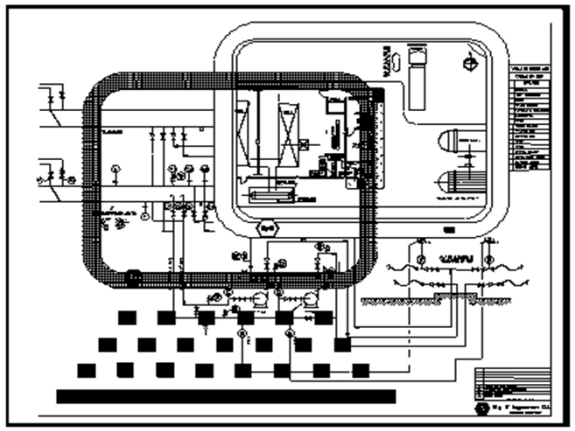
- واژگان و مفاهیم کلیدی در مهندسی

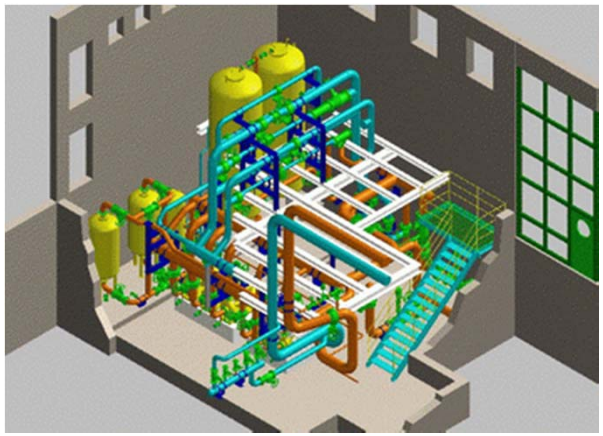
Engineering Phases

(E)-Engineering:

Engineering contracts can fall into four major scope of services:

- Basic Engineering
- FEED Endorsement
- Detailed Engineering
- Field Engineering





Basic Engineering:

The main deliverable of a “Conceptual Design” phase which elaborates plant feasibility, is Master Development Plan (MDP).

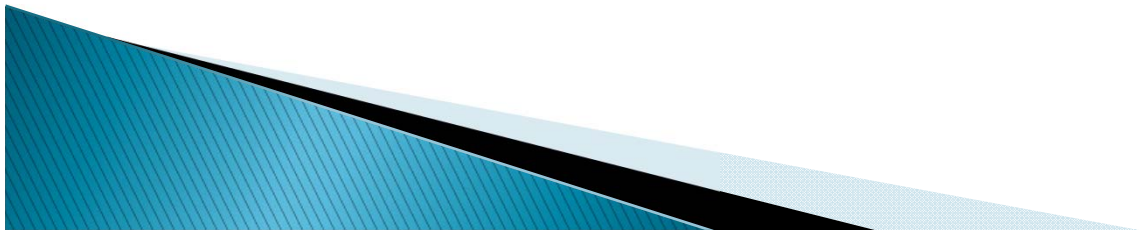
A Basic Designer will further develop the MDP and create the necessary integrity in each functional department to aim the proper design for having such industrial complex.

Plant Concept and Functionality is formed and Freeze during this Project Phase.

Common Deliverables of Basic Design:

(Industrial Projects)

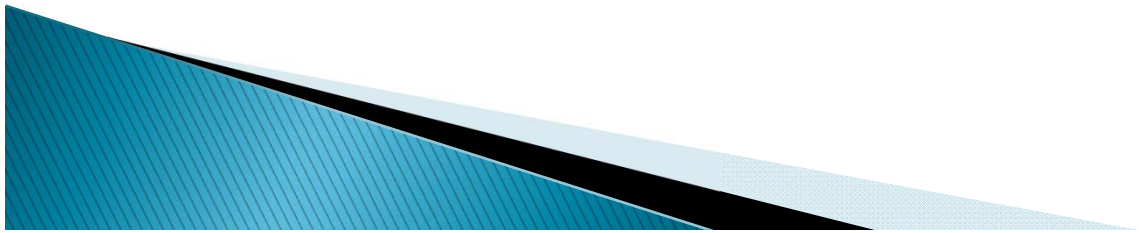
- Heat and Material Balance
- Process Flow Diagrams
- Preliminary Plant Simulation
- Process & Instrumentation Diagram
- Electrical Single Line Diagram
- Major Specifications (Piping Material Spec,…)
- Design Basis and Criteria
- Process Descriptions
- Environmental Studies
- Etc…



What to do in FEED Endorsement?

Five Major Questions:

1. Is it Safe?
2. Documents/Drawings have any discrepancies?
3. Is it compatible with contractual standards?
4. Is it Secure?
5. Is it Constructible, Operable, Maintainable?



Detailed Engineering:

Basic Design or FEED package will be the input to start this project phase. Huge amount of man-hours are spent in comparison to Basic Design.

However the extent of this phase normally includes vendor document review and implementation.

The Production of engineering deliverables for Procurement or Construction

طراحی تفصیلی

Common Deliverables of Detail Design:

(Industrial Projects)

- Material Take Off / Bill of Quantities
- Layouts
- Piping Arrangements / Isometrics
- Termination Diagram
- Diagrams
- Drawings
- Etc…

Field Engineering:

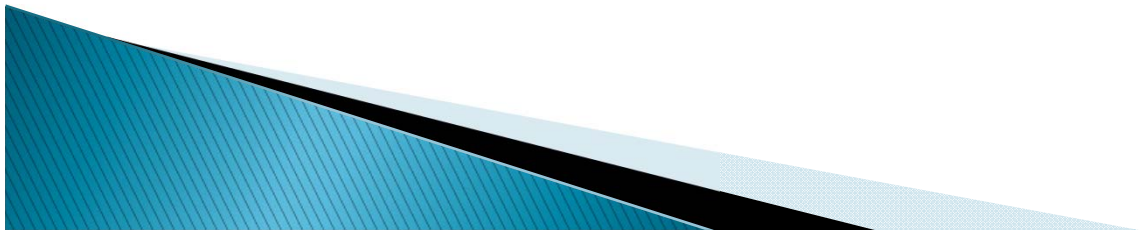
Although using powerful tools such as modeling software, helps the designers to minimize construction problems, but still some problems exists which need and aggressive solutions during construction at site.

Nowadays companies try to mobilize a technical crew at their site to solve and mitigate such obstacles during construction.

These people both have good knowledge of engineering and construction experience. They will guide installation (Construction Subcontractors) team instantly. As they are expensive people, the more you invest in in-house detail activities and quality issues, the less field engineering man-hours will be consumed.

Engineering Department (Oil & Gas):

- Process and Utility Department
- Piping and Layout Department
- Instrument (Control) Department
- Electrical and Telecommunication Department
- Civil Department
- Structure Department
- Architecture Department
- Mechanical Department (Fix, Rotary and Package)
- HVAC and Plumbing
- Safety and Fire Fighting
- Pipeline Department
- *Internal Planning Department*



Document Status Code (1/2)

- Issued for Design: All Documents / Drawings, Data Sheets, Specifications, etc., are using for Engineering Design only
- Issued for Inquiry: For Equipment / Materials Specifications, Data Sheets, Drawings to be used for Quotation (Procurement) Pre-Ordering Activities
- Issued for Purchase Order: For Equipment / Materials Specifications, Data Sheets, Drawings to be used for Contracting (Procurement) Activities

Document Status Code (2/2)

- Issued for Vendor Fabrication: For Equipment / Materials Specifications, Data Sheets, Drawings to be used for Fabrication (Post-Ordering) Activities
- Issued for Construction: For Engineering Documents to be used for Construction (Civil and Mechanical Erection) works at job site.
- As Built: For those Documents which may revised/update during Construction and/or Fabrication phases

Document Category Code

- For Approval
- For Review
- For Information

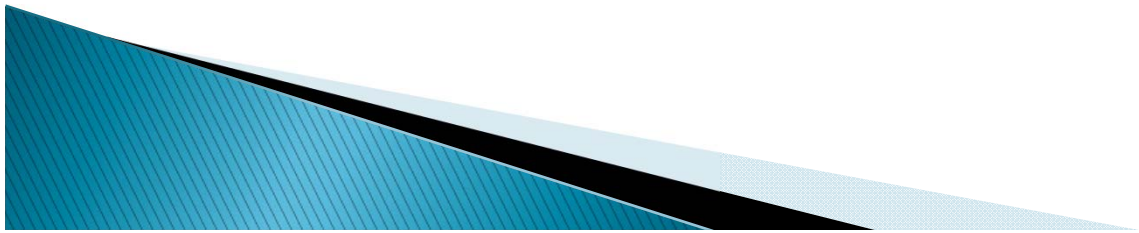
Category Code	Description	Influence on Contract Liability	Client Activity
Approval	Normally using for: Basic Design documents Project Major and Critical deliverables Directly Related to Project Guarantee Figures	Critical for Project Design	Too Much
Review	Normally using for Project Non-critical deliverables	Less Critical	Normal
Information	Just giving an idea of works of design phase activities	No Action	Low

Document Relations

Project Phase	Pre-Requisite	Doc. / Dwg.	Cat. Code	Status Code	Feed to	Relation Type
Specifications / Criteria						
Lists						
Standard Drawings						
Calculation Notes						
Drawings / Sketches						
Data Sheets						
Material Take Off (MTO) / Bill Of Quantities (BOQ)						
Inspection and Test Plan						
Material Requisitions (MR)						
Technical Bid Evaluation (TBE)						
Vendor Document / Drawing Review						
Construction Tender Documents						
As-Built Drawings						
Quality Assurance (QA) Documentations						
Manuals						

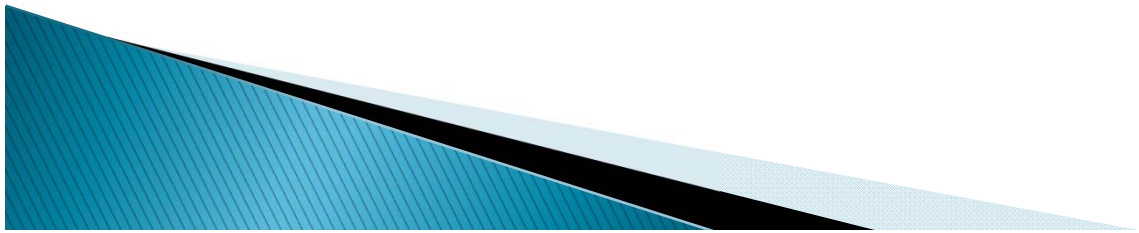
برخی واژگان کاربردی در مهندسی

- MDR = Master Document Register
- TQ = Technical Quarry
- FSQ = Field Site Quarry
- NCR = Non Conformity Report
- FE = Field Engineering
- TBA/TBE = Technical Bid Evaluation/Analysis
- HAZOP = Hazardous and Operbility
- HAZID = Hazard Identifications
- IFA = Issued for Approval
- IFR = Issued for Review
- IFI = Issued for Information
- IFD = Issued For Design
- IFD = Issued For Quarry
- IFC = Issued for Construction
- AFC = Approved For Construction
- As- Built
- As- Is



برخی واژگان کاربردی در مهندسی (ادامه)

- EDMS = Electronic Document Management System
- PFD = Process Flow Diagram
- PID = Piping and Instrumentation Diagram
- PSL = Project Specialty Leader
- BEDD = Basic Engineering Design Data
- CAPEX = Capital Expenditure
- OPEX = Operation Expenditure
- Operating / Safety and Laboratory Manual
- Mechanical Catalogue
- General Service Manual
- Spare Parts for 2 Years and for Commissioning
- Licensor
- Technologist



نقشه راه کلاس

- واژگان و مفاهیم کلیدی در تدارکات

Procurement PFD in EPC Projects

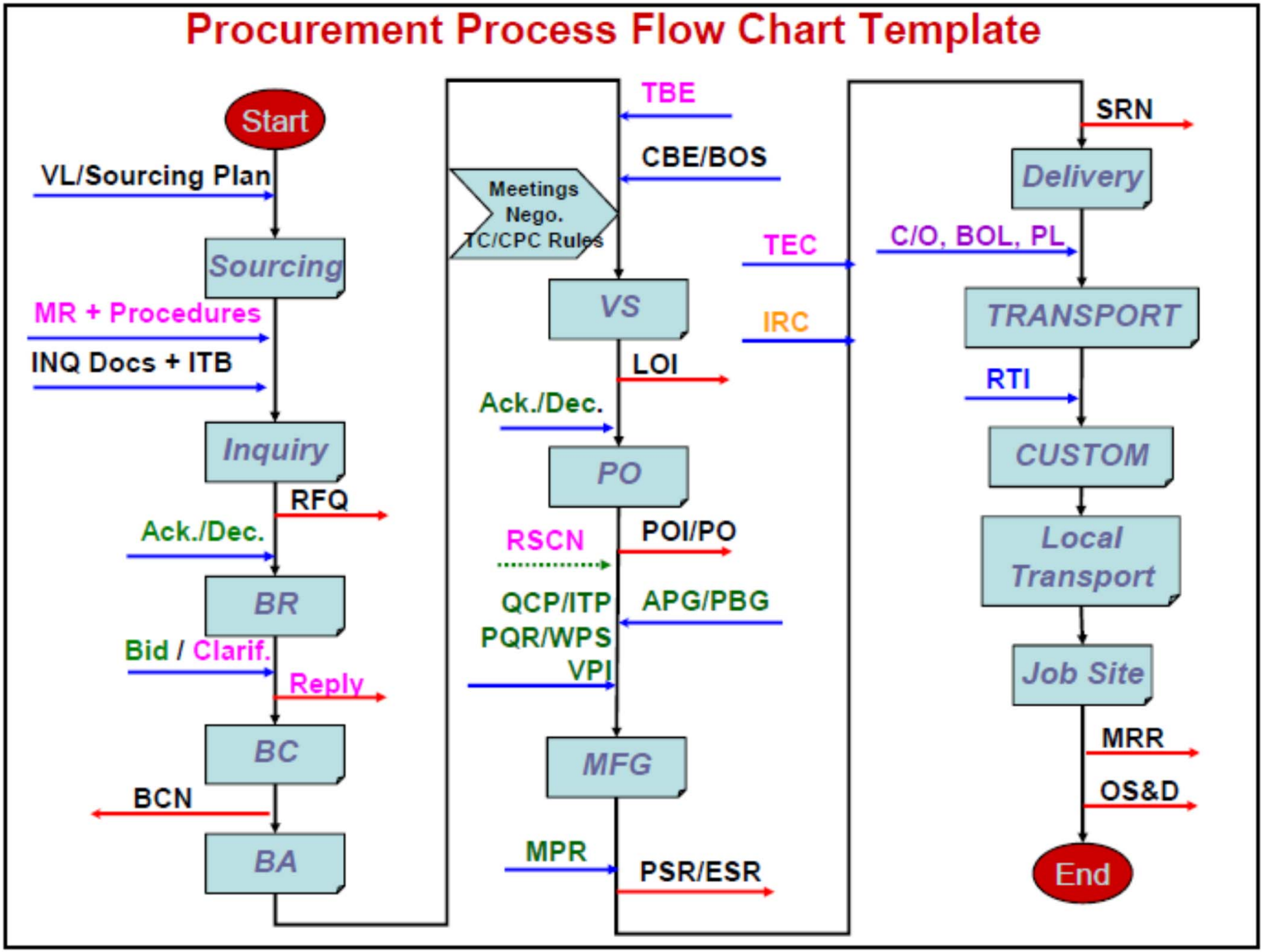
Legend

- TPA
- Eng. Consultant
- Vendor
- Procurement
- LOGISTICS
- TPA
- CLIENT

Output Doc

Input Doc

Procurement Process Flow Chart Template



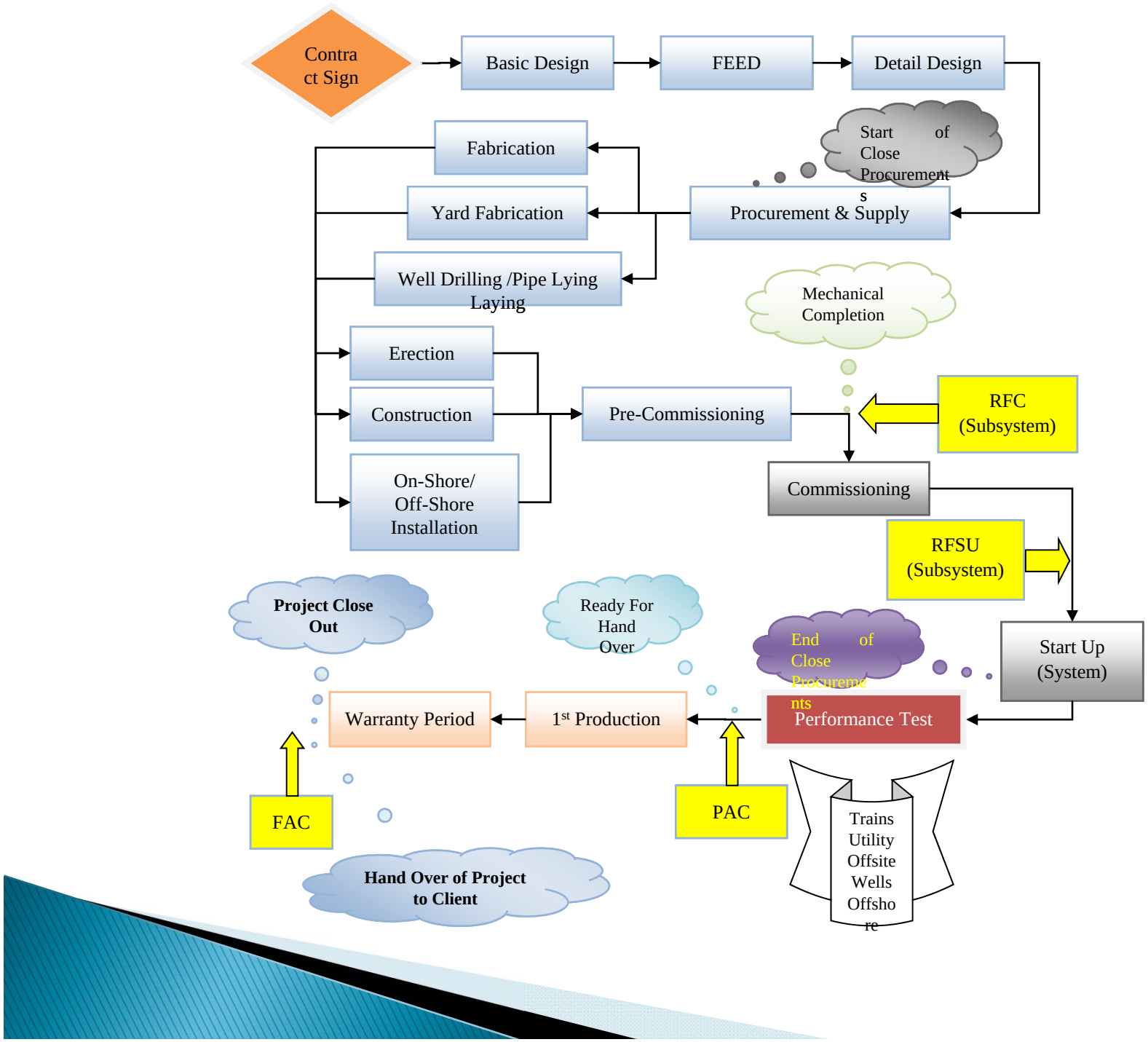
برخی واژگان کاربردی در تدارکات

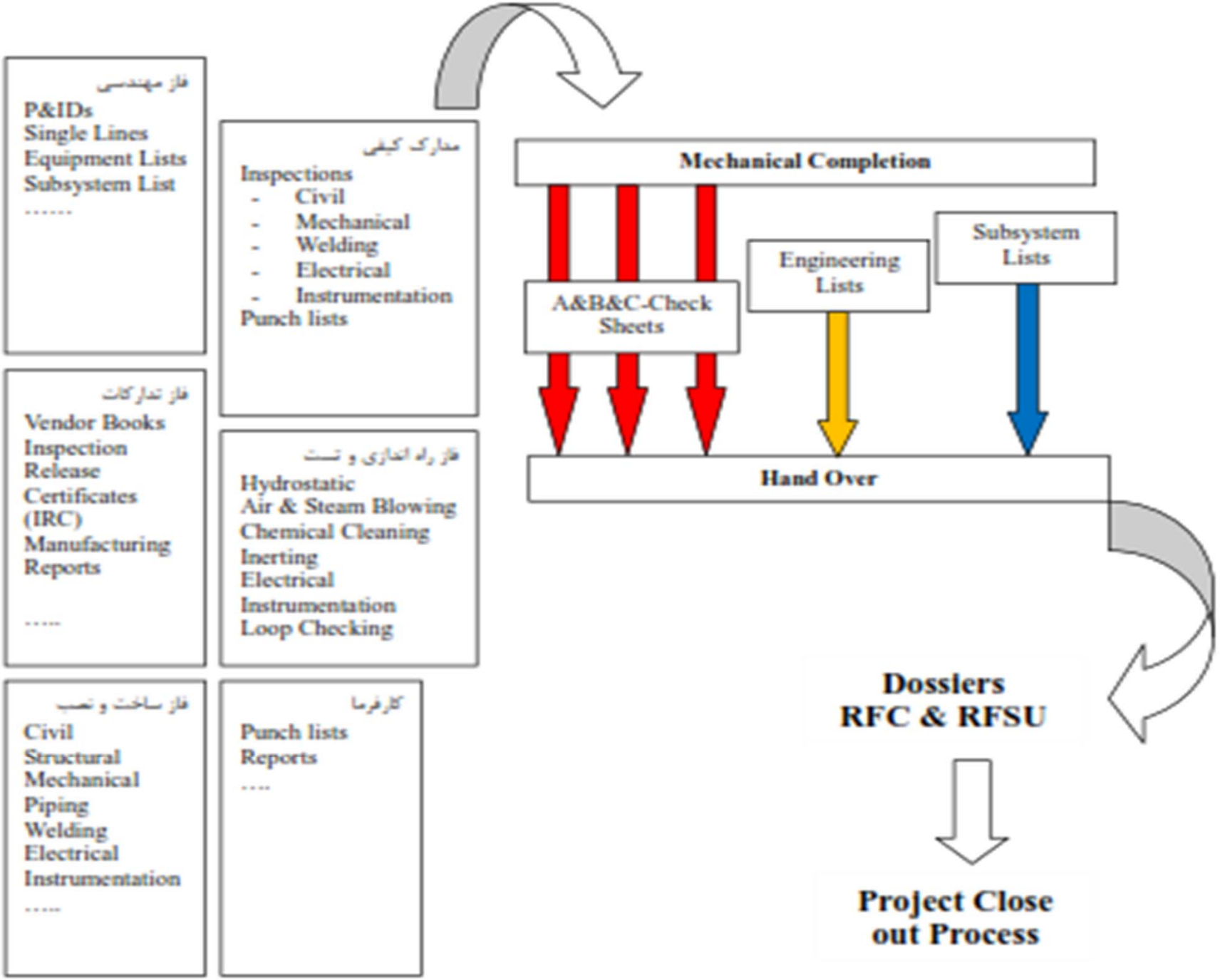
ABBREVIATIONS used in Procurement Knowledge Area Seminar

APG	*ADVANCED PAYEMENT*
BA	*BID ANALYSIS*
BC	*BID CLOSING*
BCN	*BID CLOSING NOTIFICATION*
BOL - B/L	*BILL OF LADING*
BOS	*BID OPEN SUMMARY*
BR	*BID RECEIVING*
C/O	*CERTIFICATE OF ORIGIN*
CBE	*COMMERCIAL BID EVALUATION*
ESR	*EXPEDITING STATUS REPORT*
IRC	*INSPECTION RELEASE CERTIFICATE*
ITB	*INTRUCTION TO BIDDERS*
ITP	*INSPECTION AND TEST PLAN*
LOI	*LETTER OF INTENT*
MFG	*MANUFACTURING*
MPR	*MONTHLY PROGRESS REPORT*
MR	*MATERIAL REQUISITION*
MRR	*MATERIAL RECIEPT REPORT*
OS&D	*OVERAGE, SHORTAGE & DAMAGE*
PBG	*PERFORMANCE BOND GUARANTEE*
PL	*PACKING LIST*
PO	*PURCHASE ORDER*
POI	*PURCHASE ORDER INSTRUCTION*
PQR	*PERSONNEL QUALIFICATION RECORD*
PSR	*PROCUREMENT STATUS REPORT*
QCP	*QUALITY CONTROL PLAN*
RFQ	*REQUEST FOR PROPOSAL*
RSCN	*REVISED SCOPE AND CHANGE NOTIFICATION*
RTI	*REQUEST TO IMPORT*
SRN	*SHIPPING RELEASE NOTE*
TBE	*TECHNICAL BID EVALUATION*
TEC	*TECHNICAL ELIGIBILITY CERTIFICATE*
TPA	*THIRD PARTY AUTHORITY*
VL	*VENDOR LIST*
VPI	*VENDOR PRINT INDEX*
VS	*VENDOR SELECTION*
WPS	*WELDING PROCEDURE SHEET*

نقشه راه کلاس

- واژگان و مفاهیم کلیدی در ساختمان و نصب (اجرا)


Contra ct Sign
Basic Design
FEED
Detail Design
Start of Close Procurements
Fabrication
Yard Fabrication
Procurement & Supply
Well Drilling /Pipe Lying Laying
Mechanical Completion
Erection
Construction
Pre-Commissioning
RFC (Subsystem)
On-Shore/ Off-Shore Installation
Commissioning
RFSU (Subsystem)
Project Close Out
Ready For Hand Over
End of Close Procurements
Start Up (System)
Warranty Period
1st Production
Performance Test
FAC
PAC
Trains
Utility
Offsite
Wells
Offshore
Hand Over of Project to Client


فاز مهندسی
P&IDs
Single Lines
Equipment Lists
Subsystem List
.....
مدارک کیفی
Inspections
- Civil
- Mechanical
- Welding
- Electrical
- Instrumentation
Punch lists
فاز تدارکات
Vendor Books
Inspection
Release
Certificates
(IRC)
Manufacturing
Reports
.....
فاز راه اندازی و تست
Hydrostatic
Air & Steam Blowing
Chemical Cleaning
Inerting
Electrical
Instrumentation
Loop Checking
فاز ساخت و نصب
Civil
Structural
Mechanical
Piping
Welding
Electrical
Instrumentation
.....
کارفرما
Punch lists
Reports
....
Mechanical Completion
A&B&C-Check Sheets
Engineering Lists
Subsystem Lists
Hand Over
Dosslers
RFC & RFSU
Project Close out Process

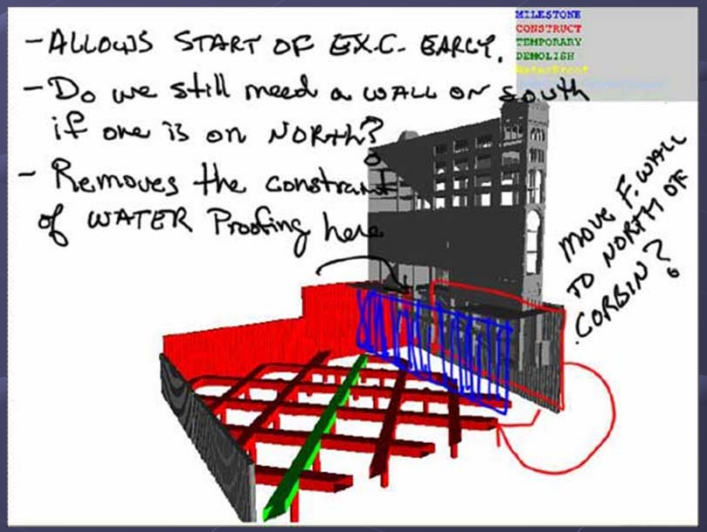
Concept of Constructability:

The optimum use of construction knowledge and experience in planning, design, procurement and field operations to achieve overall project objectives.

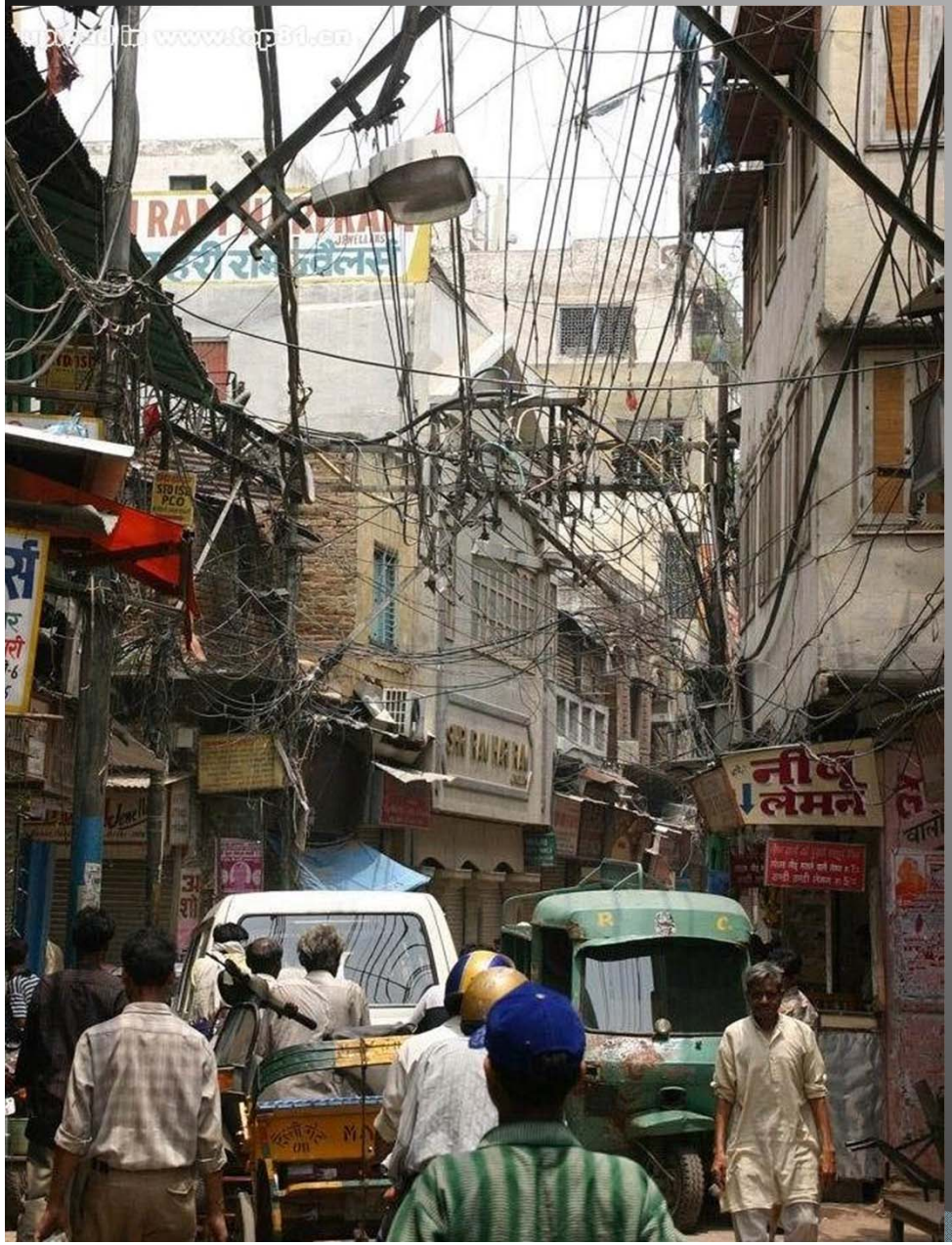
Construction Industry Institute (CII)

Different Constructability Reviews:

- Conceptual Constructability Review.
- Detailed Design Constructability Review.
- Construction Phase.

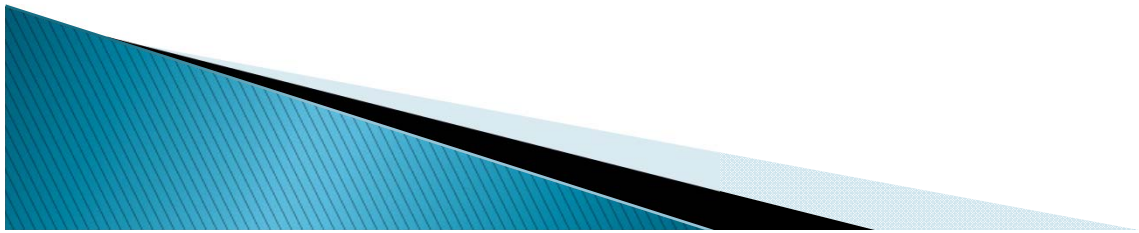


What a Maintainability!!!



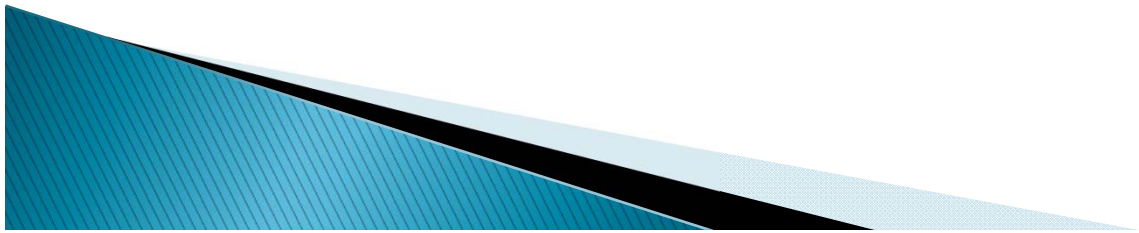
برخی واژگان کاربردی در ساختمان و نصب

- PPE = Personal Protection Equipment
- NDT = Non Destructive Test
- PT = Penetrate Test
- Performance Test
- RT = Radiography Test
- TPA = third Party Authority
- Civil Works
- Mechanical Works
- Erection
- E&I Works
- Punch List
- Mobilization / De-Mobilization
- Construction Supervision
- Construction Management
- Superintended



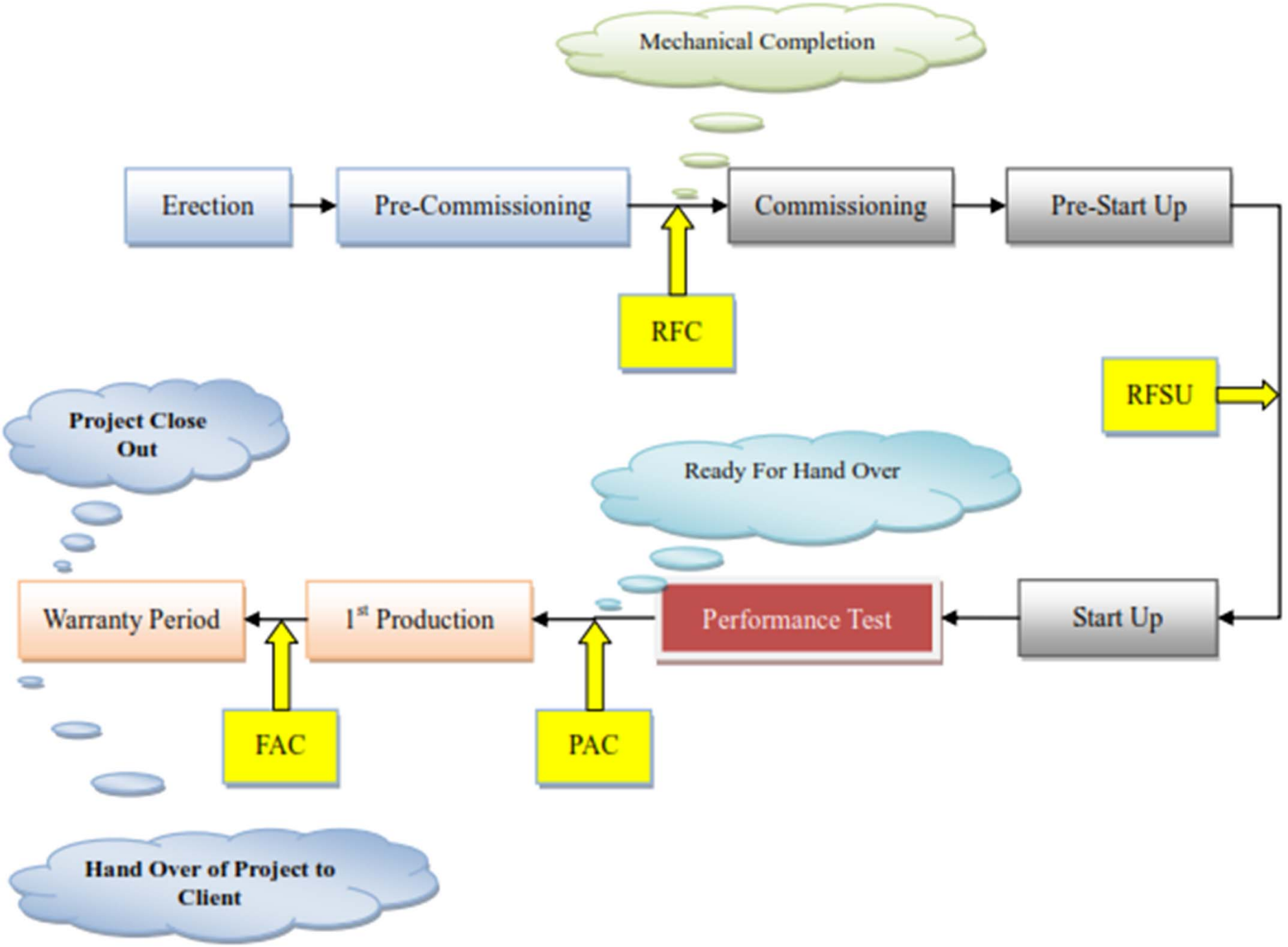
برخی واژگان کاربردی در ساختمان و نصب (ادامه)

- Field Quality Control
- Field Inspection
- HydroTest
- chemical cleaning/loading
- Inerting
- Flushing
- Drying
- Temporary Facilities
- Construction Camp
- Industrial Buildings
- Non-Industrial Buildings
- Site Hand Over
- Site Preparation
- Provisional Acceptance
- Final Acceptance



نقشه راه کلاس

- واژگان و مفاهیم کلیدی در عملیات راه اندازی و بهره برداری


Mechanical Completion
Erection
Pre-Commissioning
Commissioning
Pre-Start Up
RFC
RFSU
Project Close Out
Ready For Hand Over
Warranty Period
1st Production
Performance Test
Start Up
FAC
PAC
Hand Over of Project to Client

برخی واژگان کاربردی در راه اندازی و بهره برداری

- Pre-Commissioning
- Commissioning
- Pre-Start Up
- Ready For Start Up
- RFO = Ready for Normal Operation
- RFHO =Ready for Hand Over
- Start Up
- Performance Test
- PAC = Provisional Acceptance Certificate
- FAC = Final Acceptance Certificate
- ICAPCS= Integrated Commissioning And Progress System
- LTP = Leak Test Procedure
- OTP = Operational Tests Procedure
- DOSSIERS
- FTP = First Train Production
- SAT = Site Acceptance Test
- FAT = Factory Acceptance Test