

# REALIZÁCIA PROJEKTOV



*Miroslav KOPRŇA*  
*Bratislava, Október 2016*

Rev.1

# AGENDA

- ✓ Idea
- ✓ Tender - Výberový proces
- ✓ Základné fázy projektu
- ✓ Inžiniering/Engineering
- ✓ Výstavba/Construction
- ✓ Pre-commissioning
- ✓ Commissioning
- ✓ Pre-start up, Start-up, Performance Guarantees
- ✓ Prevádzka/Operation
- ✓ Dokumentácia

# Idea – Všetko začína myšlienkou

- **Návrh - Generovanie ideí (Think)** - predstavuje prvú Fázu, ktorá môže viesť až k projektu (ako reakcia na podnikateľské možnosti príležitosti alebo prevádzkové požiadavky).
- **Hodnotenie (Assess)** - rozpracovanie nápadu, príprava začiatočného návrhu projektu a výpočet základných finančných ukazovateľov. Posudzuje sa viacero alternatív riešenia. Posudzovanie návrhu prechádza dotknutými útvarmi (Nákup, Energie a výroba tepla, SD&HSE, P/C, útvar Právne služby, LZ, RIP, Podniková a marketingová komunikácia, atď.).

# Idea – Všetko začína myšlienkou

- **Výber (Select)** - všetky projekty si v podstate konkurujú v množstve výdavkov CAPEX a/alebo OPEX, ktorá je Spoločnosť schopná, resp. ochotná vynaložiť. V tejto Fáze sa vypracuje prvá verzia Projektového plánu, vrátane určenia stratégie nákupu a dodávateľského modelu (t. j. Projektového plánu nákupu a tiež oficiálna žiadosť o finančné prostriedky (Individuálny návrh projektu – IPP)). V tejto Fáze je potrebné zvážiť a naplánovať niekoľko aspektov - komerčných, technologických, aspektov HSE, riadenia projektu a finančných aspektov.
- **Definícia (Define)** - Fáza podrobného návrhu budúceho investičného zámeru (napr. príprava územia, prieskum ťažby, výrobná technológia, logistický sklad alebo čerpacia stanica, nároky na dodávku jednotlivých energií a surovín). Fáza musí poskytnúť komplexný a podrobný návrh, čo presne má byť realizované, aké zdroje (finančné, materiálové, personálne) sú potrebné, aké budú náklady a ako bude prebiehať samotná realizácia.

# Idea – Všetko začína myšlienkou

- **Realizácia (Implement)** - Po odsúhlasení IPP (Individual Project Proposal) sa projekt v tejto Fáze realizuje. V rámci tejto Fázy projektu prebieha príprava odovzdávacích postupov, kritérií a protokolov, ktoré treba zabezpečiť pre prevádzku. V tejto Fáze sa realizuje väčšina výdavkov. Definitívny koniec fázy Realizácie je spravidla vydanie PAC - Provisional Acceptance Certificate – Predbežné odovzdanie diela.
- **Prevádzka (Operate)** - Po realizovaní odovzdávacieho a preberacieho konania začína Fáza prevádzkovania zhotoveného diela. Aj keď je projekt v tomto čase blízko ukončenia, stále je potrebné splniť niektoré administratívne úlohy.

# Idea – Všetko začína myšlienkou

- Ukončovacie úlohy projektu sú spojené s finančnými (kapitalizácia, vyrovnanie pohľadávok, alokácia nákladov, PER – Post Evaluation Report – Vyhodnotenie projektu po ukončení, atď.) a dokumentačnými požiadavkami (uchovávanie dokumentov, atď.). Vyhodnotenie projektu je dôležitý príspevok k znalostnej základni Spoločnosti, aby sa predišlo opakovaným chybám, a aby sa zdieľali osvedčené postupy.

# Tender – Výberový proces

- **Cieľ výberu dodávateľa** – nájsť dodávateľa ktorý vie splniť požiadavky klienta.
- **Prípravná fáza** - začína prípravou a zaslaním **RFQ** (Request for Quotation)/**ItB** (Invitation to Bid) na potenciálnych uchádzačov/dodávateľov.
- **Tender** – predkladanie cenových ponúk spolu s najlepšimi obchodnými podmienkami, v súlade s požadovanými technickými parametrami. Aby sa mohol proces kategorizovať ako tender, musia byť k dispozícii a pozvaní min. dvaja uchádzači.

# Tender – Výberový proces

Tender má nasledovné fázy:

- Zostavenie hodnotiacej komisie
- Vymedzenie zoznamu pozvaných dodávateľov
- Výberové konanie s pozvanými dodávateľmi
- Analýza trhu: Prieskum trhu, žiadosť o informáciu (**RFI**)
- Stanovenie metodológie hodnotenia - matica
- Metóda predkladania ponúk: Obálky, elektronická aukcia
- Princíp hodnotenia: Najnižšia cena „**Lowest Price**“, Celkové náklady počas celej doby životnosti „**Total cost ownership – TCO**“, Celková najvýhodnejšia ponuka “**Best Value for Money**“.
- Metóda hodnotenia: Porovnávací tabuľka, Technicko – obchodné hodnotenie, Matica komplexného hodnotenia
- Kritériá hodnotenia: Všeobecné, technické, obchodné, aspekty udržateľného rozvoja



# Tender - Typy zmlúv pre projekty výstavby

## Dve základné kategórie z pohľadu platieb:

- Price Given in Advance Contracts (Priced-based Contracts)
  - **Lump-sum** – fixná cena
- Cost Reimbursement Contracts (Cost-based Contracts)
  - **Unit price contract** – cena na základe odhadovaných jednotkových nákladov na jednotlivé položky.
  - **Cost plus** – náklady na materiál a prácu + náklady pre dodávateľa (percento z nákladov, fixná marža)
  - **Incentive contracts** – kompenzácia na základe dohodnutých cieľov - progresu projektu/harmonogram/kvalita a pod.
  - **Percentage of contracts** – percentá z nákladov na konštrukciu. Zväčša inžinierske kontrakty.

# Tender – Typy projektov

## **Jednostupňový projekt – EPC: Engineering-Procurement-Construction**

- Výhody - dodávka na kľúč, jeden dodávateľ/zodpovedný
- Nevýhody – vyššia cena

## **Dvojstupňový projekt – E+PC: Engineering + Procurement-Construction**

- Výhody – zväčša nižšia cena
- Nevýhody – ťažšia vymáhateľnosť zodpovednosti medzi inžinierskou organizáciou a realizáciou projektu

# Podpis zmluvy

## Zmluva sa skladá z:

- Contract
- Price break down
- Bonds – Performance, Advance payment, Warranty
- Clients rules and regulations
- Contractor's delivery schedule
- Performance guarantees (Product properties, Consumptions, Environmental)
- Technical part – Scope of the work, Disciplines (BED, Civil, Electro, Mechanical, Technology, etc.)
- Code of ethic
- Power of attorney

# Základné fázy projektu - Legislatíva

**Authority Engineering** – Projekt povolenia stavby - Rozhodnutia verejnoprávných orgánov (SR)

- EIA – Environment Impact Assessment
- Územné rozhodnutie
- Stavebné povolenie
- Integrované povolenie (IPKZ)
- Realizácia projektu
- Kolaudačné rozhodnutie
- Povolenia na dočasnú prevádzku - TOP (Temporary Operation Permit)
- Povolenia na trvalú prevádzku – FOP (Final Operation Permit)

# Základné fázy projektu - Úlohy v rámci projektu

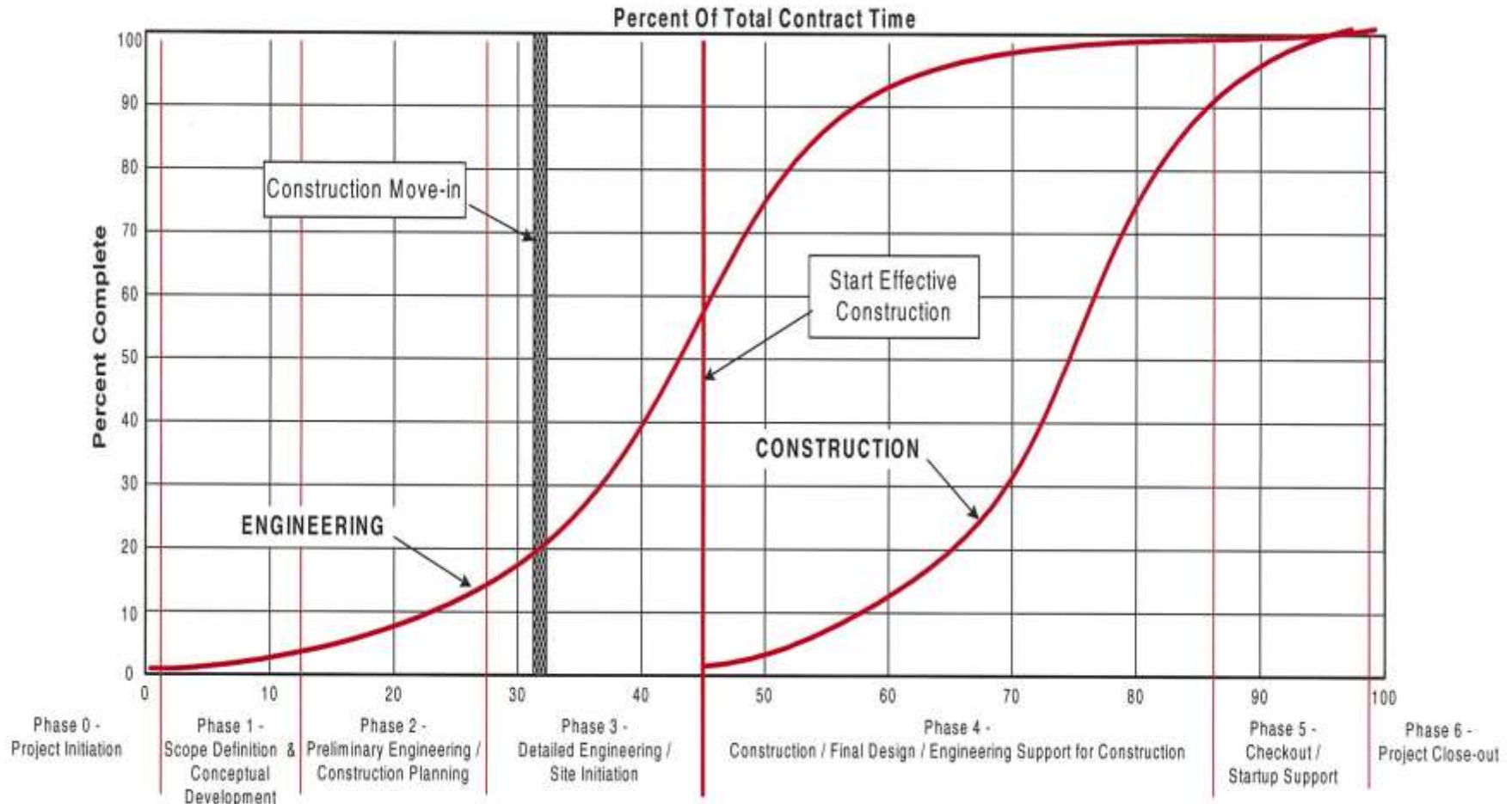
- Vlastník projektu (Project Owner - PO)
- Riadiaci výbor (Steering Committee - SC)
- Vedúci realizácie projektu (Project Implementation Manager - PIM)
- Vedúci projektu (Project Manager – PM)
- Projektový tím (Project Team – PT), Nábehový tím (Start-up Team)
- Koncový užívateľ (End User)

# Základné fázy projektu – Stupne vypracovania projektu

Prípravné fázy investičnej akcie:

- **Conceptual design** – Block Flow Diagram(BFD), Basis Of Design, Cost
- **Feasibility study** – BFD, PFD, Energy and Material Balance, Main Process PID, Cost
- **Basic Design** – nie je presný Lay-out,
- **Detail Design** – konštrukčná dokumentácia

# Základné fázy projektu – Priebeh projektu



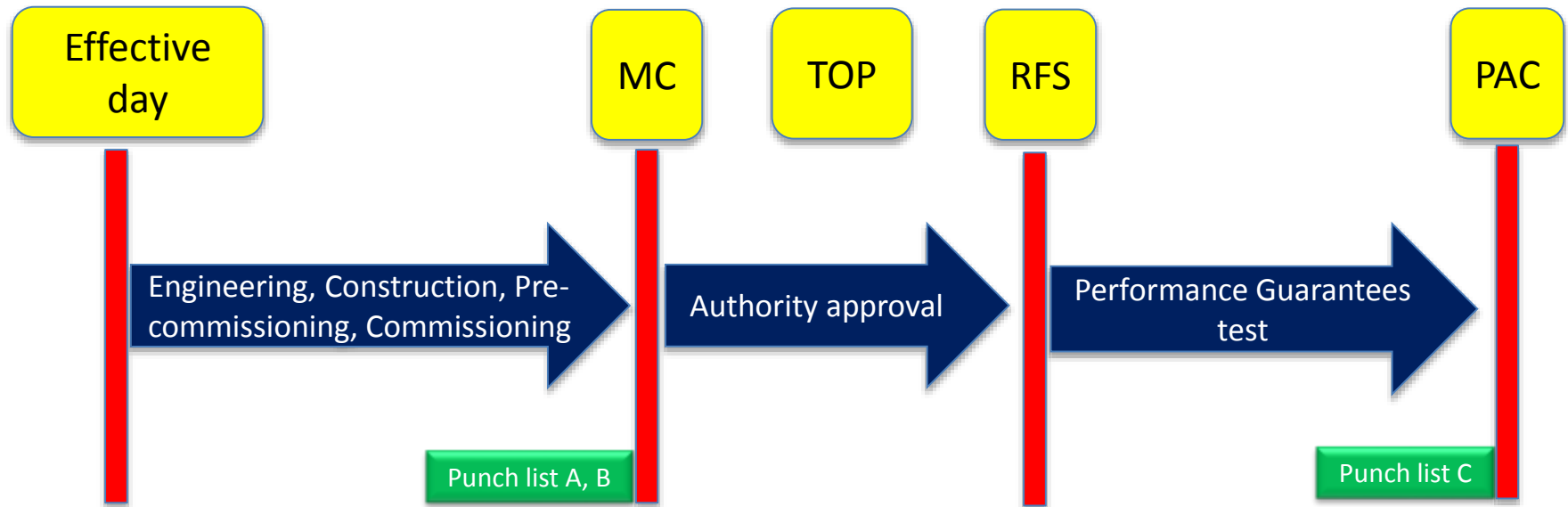
# Základné fázy projektu - Míľniky

## Míľniky projektu EPC:

- General milestones
  - Effective day
  - MC – Mechanical Completion
  - PAC – Provisional Acceptance Certificate
- Authority Engineering and Permits
- Detail Design/Engineering
- Procurement
- Subcontractor services
- Construction
- Pre-commissioning & Commissioning
- MC – Mechanical Completion
- Pre-Start-up, Start-up, Performance guarantees
- PAC – Provisional Acceptance Certificate
- Guarantees period
- FAC – Final Acceptance Certificate



# Základné fázy projektu



# Inžiniering/Engineering

## Základné etapy inžinieringu

- General – Planning, Reports, Meetings, Quality management
- Design basis – Basic design, HAZOP,
- BFD & PFD Development
- Process simulation
- LD&E, S&LD, P&ID Development - List of Drawings & Equipment, Symbology & Legend Diagram
- Piping specification

# Inžiniering/Engineering

## Základné etapy inžinieringu

- Equipment specification
- HSE - Classification & Chemical/Hazardous Properties, Hazardous Area Classification, HAZOP (Hazard and Operability study), SIL (Safety Integrity Level)
- Disposal system - Disposal System Description, Relieving Scenarios Analysis
- Instrument specification
- RFQ activities – Request For Quotation
- Manuals - Design Manual, Analytical & Quality Control Manual, Pre-commissioning & Commissioning Manual, Operating Manual
- Cost estimation
- HDT development – Hydro testing Diagram

# Výstavba/Construction

## Základné etapy výstavby

- **TCF** - Temporary Construct Facilities
- **Civil** - Civil works, Soil improvement, HVAC
- **Mechanical works** - Steel Structures Installation/Equipment & Machinery Installation/Piping Fabrication & Erection/Painting
- **E&I** – Electrical/Instruments Works
- **Insulation**

System je pripravený na ďalší krok Pre-commissioning, keď sú všetky činnosti v danej disciplíne ukončené a je vydaný **Construction Completion Certificate**.

# Pre-commissioning

- Cieľom fázy pre-commissioning je kontrola inštalácie každého systému a kontrola každého zariadenia, či bolo dodané a nainštalované podľa dokumentácie – Detail Design a podľa noriem a štandardov.
- Výsledky kontroly a odchýlky sú dokumentované prostredníctvom tzv. Punch list, resp. Non Conformity Records.

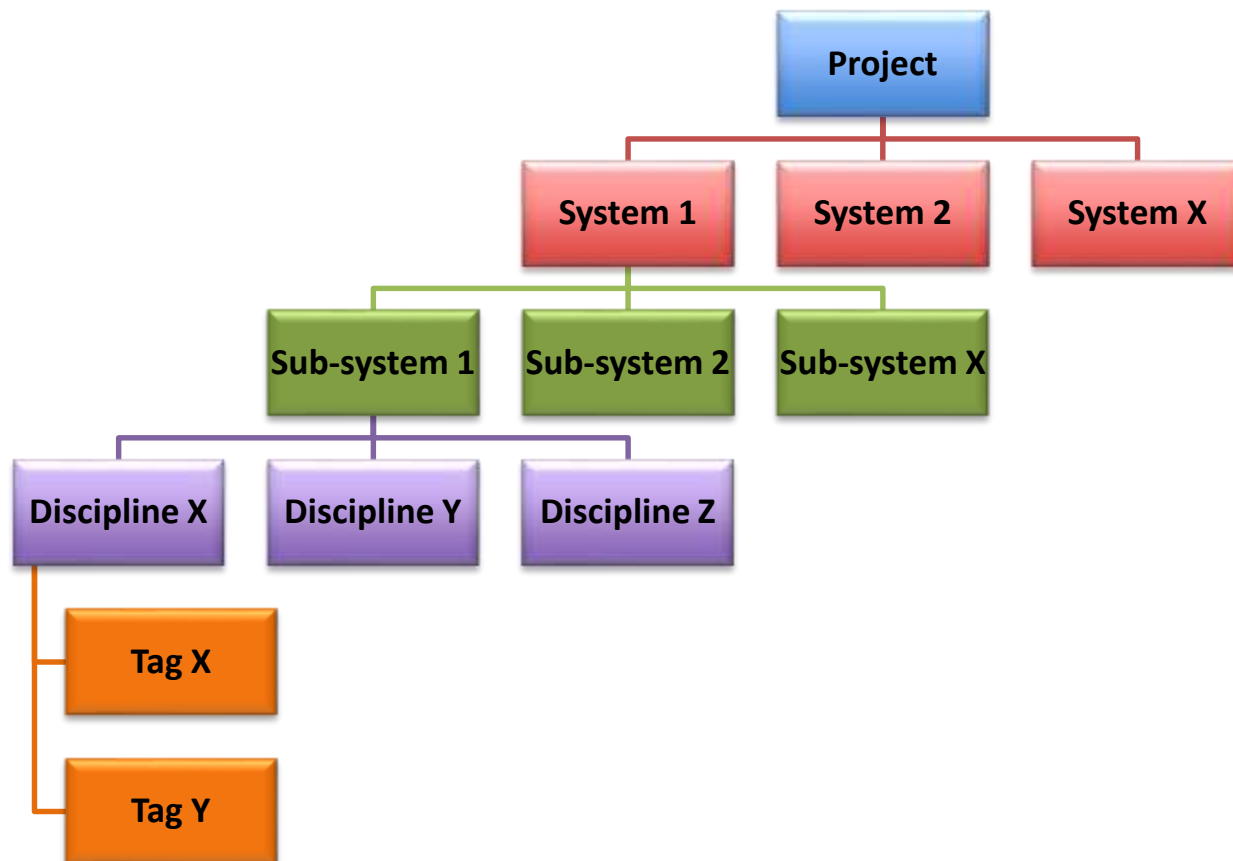
# Pre-commissioning

Prevádzka sa zväčša delí na menšie časti:

- **System** – časť technológie, ktorá sa dá oddeliť od inej, napr. IA, N2, LP para a pod.
- **Sub-system** – časť systému
- **Discipline** – časť sub-systému rozdelená na disciplíny ako napr. potrubia, rotačné stroje, elektro a pod.
- **Tag** – najmenšia časť systému na ktorom je vykonaná inšpekcia, napr. MaR obvod, oceľová konštrukcia, STZ (nádoba, výmenník, čerpadlo, ...)

# Pre-commissioning

Grafické znázornenie rozdelenia prevádzky



# Pre-commissioning

- **Pre-commissioning and Commissioning:**
  - **Piping** – cleaning/drying/inertising/leak test; test pack
  - **Static equip.** – initial check, internal inspection, box up, drying/inertising
  - **Rotating equip.**
    - Equipment item inspection of installation acc.to drawings
    - Static de-energized test – alignment, filters check, gearbox/bearings preparation, etc.
    - Run-in
    - Specific operation – final alignment, oil filling, bearing check, etc.
- **Instrumentation** – inspections, Loop checks, Interlock functional checks (DCS, ESD, PLC, Fire and Gas system, MMS),
- **Electric** – inspections, functional test of relays, switches, transformers, check wiring, etc.
- **Motors** - motor solo run

Pre-commissioning plynulo prechádza do fázy commissioning.



# Commissioning

Fáza testovania zariadení sa nazýva Commissioning.

Fáza testovania sa delí na 3 kroky:

- Príprava na testovanie – napájanie, náplne, a pod.
- Výkon testov, nábeh STZ, technologických okruhov/celkov
- Odovzdanie dokumentácie
  
- **Commissioning pre energie končí ich nábehom.**
- **Commissioning pre technológie končí jej inertizáciou dusíkom a tzv. dusíkovým chodom časti technológie.**

# Pre-Start-up

Fáza Pre-Start-up je prípravná fáza na prvý štart technológie. Obsahuje nasledovné základné kroky:

- Hydrocarbons in – vstup uhľovodíkov na B.L. (Battery Limit)
- Blowing/Purging – prefukovanie STZ uhľovodíkmi
- Leak test – kontrola netesností
- Operation/circulation without production – cirkulácia uhľovodíkov bez štartu reakcie
- Dosiahnutie nábehových parametrov pre energie
- Dovož a plnenie chemikálií a pomocných surovín
- Získanie povolenia na dočasnú prevádzku (Stavebný úrad) – zväčša sa vydáva na 1 rok s dátumom účinnosti od MC.

Posledný krokom je vydanie **Ready for Start-up certificate**

# Start-up, Performance Guarantee test

Posledným krokom fázy testovania je nábeh celej výrobnjej jednotky a výkon garančných testov. Garančné testy sa delia na:

## ➤ **Procesné**

- Špecifické spotreby surovín – čistá/hrubá spotreba vstupných surovín a chemikálií, el. energia, chladiaca voda, para
- Zmena výkonu výrobnjej linky – Turn down ratio

## ➤ **Produktové** – kvalitatívne parametre vyrábaného produktu

➤ **Environmentálne** – vplyv na životné a pracovné prostredie – napr. VOC, TZL, hluk, bezdymné spaľovanie, a pod.

# Prevádzka/Operation

- Projekt je ukončený vydaním **Provisional Acceptance Certificate**.
- Obdobie dočasnej prevádzky a obdobie garancii začína od vydania **Mechanical Completion Certificate**
- Projekt je definitívne ukončený získaním **Final Operation Permit** (Povolenie na trvalú prevádzku) a vydaním **Final Acceptance Certificate (FAC)**
- Obdobie medzi MC a FAC zväčša trvá 24 mesiacov a nazýva sa Guarantee Period

# Dokumentácia

- Basic Design
- Detail Design
- Vendor documentation – Dodávateľská dokumentácia
- Sprievodná technická dokumentácia – potvrdenie zhody (Conformity Report), certifikáty o nevybušnosti STZ (EX-prevedenie), tesnostné/tlakové skúšky, skúšky zdvíhacích zariadení, východiskové revízie, úradné skúšky.
- S-built Documentation – Dokumentácia skutočného vyhotovenia stavby
- Authority Engineering – Projekt pre povolenie stavby

**Ďakujem za pozornosť**

**Otázky?**

## Kontrolné otázky:

- 1) Vysvetlite skratku „HAZOP“
- 2) Aký je rozdiel medzi „Pre-commissioning“ a „Commissioning“