

# Szénhidrogénipari technológia

## Segédrendszerek

Dr. FürchtÁkos



# Definíció

- Segédrendszereknek nevezzük azokat a kiegészítő rendszereket, amelyek segítik a technológiai rendszerek zavarmentes, biztonságos működését, ill. segítik a vészhelyzetek elhárítását
- A technológiai rendszerek normál működése nem elképzelhető a segédrendszerek nélkül
- Üzemindításkor a segédrendszerek üzembe helyezése minden esetben megelőzi a technológiai rendszerek indítását

Vészhelyzet



# Segédrendszerek

- **Fáklyarendszer**
  - Biztonsági rendszer, célja a lefújt szénhidrogének gyűjtése, megsemmisítése
- **Szloprendszer**
  - Célja: a „hulladék” szénhidrogének biztonságos, zárt rendszerű összegyűjtése
- **Kazántápvízrendszer (BFW)**
  - Célja: ionmentes víz előállítása reverz ozmózis és ioncsere módszerével
  - Fő felhasználás: kazánok megtáplálása gőzfejlesztés céljából
  - Technológiai felhasználás: MTBE/ETBE üzem (PB mosása, alkohol elválasztása)
- **Gőzrendszerek – LP, MP, HP**
  - Technológiai felhasználás
    - SMR: hidrogén előállítása
    - Nyersolaj desztilláció: atmoszférikus oszlop – sztrippelő fenékgőz
    - FCC: katalizátor sztrippelés (Rx-Rg), fluidizáció biztosítása a riser alsó részén
    - DCU: kemence – alapanyag hígítás/gyorsítás a kokszképződés késleltetése miatt
    - Kritikus szivattyúk meghajtása gőzturbinával
  - Csővezetékek fűtése – külső szigetelés alatti fűtőszálak
  - Fáklyarendszer – füstölés csökkentő rendszer
- **Kondenzátumrendszer**
  - Célja a fűtőgőzök kondenzátumának összegyűjtése (BFW recirkuláció)

# Segédrendszerek - vízrendszerek

- **Hűtővízrendszer**

- Célja: egyes technológiai anyagáramok hűtése (előremenő hideg ág: 20-25°C, visszatérő meleg ág: 35-40°C)
- Vizes hőcserélők típusai
  - Hűtők: folyadékáramok hőmérsékletének csökkentése
  - Kondenzátorok: gőzáramok kondenzáltatása hőelvonással

- **Iparivíz-rendszerek**

- Hűtővíz pótlás
- DCU: koksztágás

- **Tűzoltóvízrendszer**

- **Ivóvízrendszer**

- **Csatorna- és szennyvízrendszer**

- Célja a szennyvizek összegyűjtése és kezelése
  - Technológiai szennyvizek
  - Esővizek
- Szennyvízkezelő telep (fizikai, kémiai és biológiai kezelés)

# Segédrendszerek

- **Fűtőanyagrendszer**
  - Célja: technológiai kemencék és gőzfejlesztő kazánok fűtése
  - Jellemzően saját termelés (fűtőgáz, fűtőolaj), esetlegesen kiegészítve földgázzal
- **Villamosenergia-rendszer**
  - Elektromotor meghajtású szivattyúk, kompresszorok
  - Világítás
  - Elektromos fűtések, stb.
- **Műszerlevegő-rendszer**
  - Célja: pneumatikus működtetésű szabályószelepek
  - Előírás: alacsony harmatpontú, részecskementes levegő
- **Technológiai gázok**
  - Égési levegő (környezeti)
    - FCC: regenerátorban a kokszt leégetése a katalizátorról
    - Kemence égők: fűtőanyag égési levegő
  - Nitrogén
    - Nyomáspróbák
    - Rendszerek inertizálása



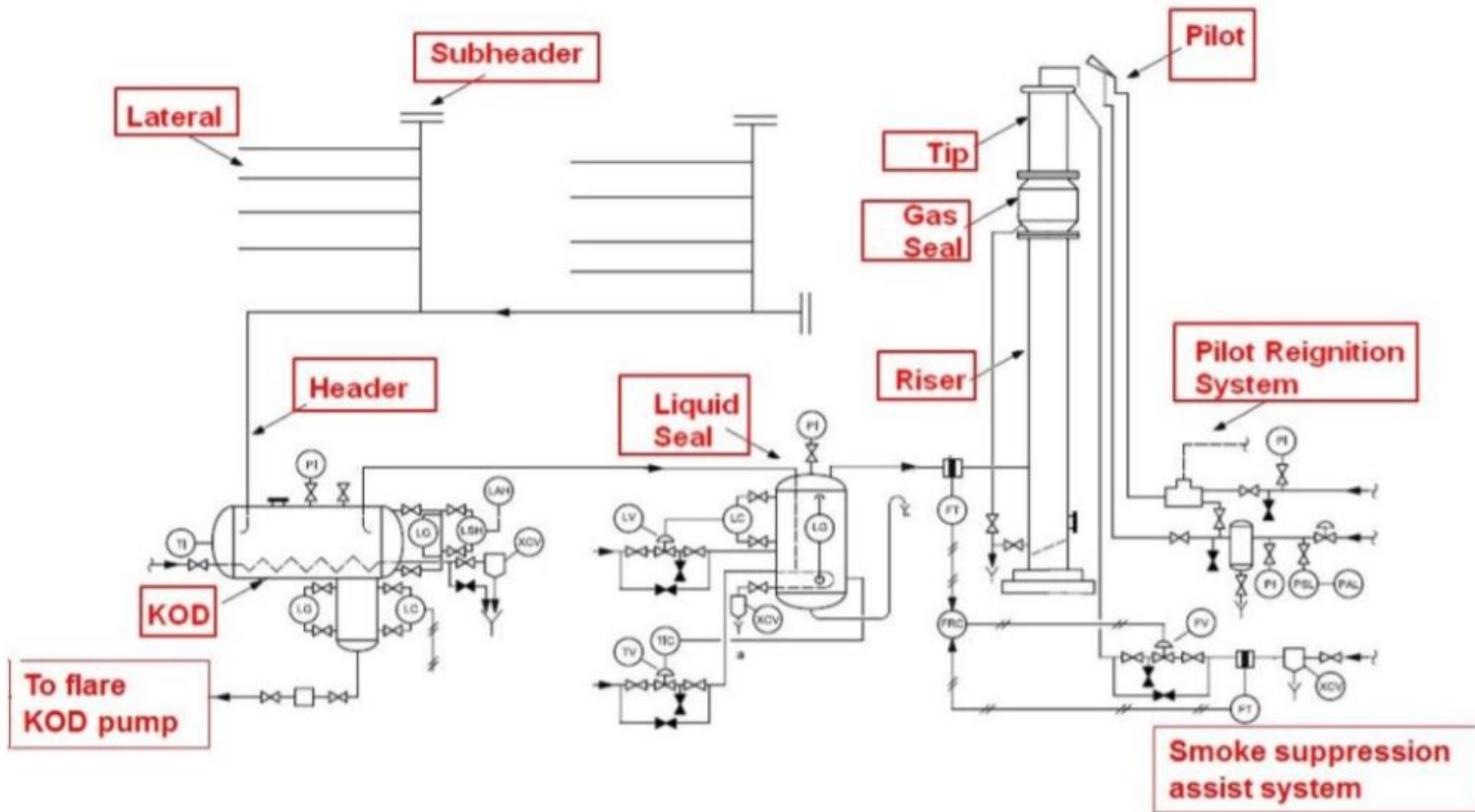
Fáklyarendszer

# A fáklyarendszer

- **Definíció:** A fáklyarendszer csővezetékekből és speciális berendezésekből álló rendszer, mely összegyűjti a biztonsági szelepek, lefúvató szelepek, nyomásszabályozó szelepek vagy kézi szellőztető szelepek által átbocsátott szénhidrogéneket és egy távoli, biztonságos helyen elégetés révén megsemmisíti azokat.
- Használatos a kőolajfinomítóknál, vegyi üzemeken, földgáz és kőolaj termelő telepeken (szárazföldi és offshore)
- **A szénhidrogének szabadba engedése tilos!** (biztonsági, környezetvédelmi, hatósági megfontolások)
- Amennyiben gazdaságosan megvalósítható, igyekszünk minél nagyobb részét **újrahasznosítani**



# A fáklyarendszer felépítése



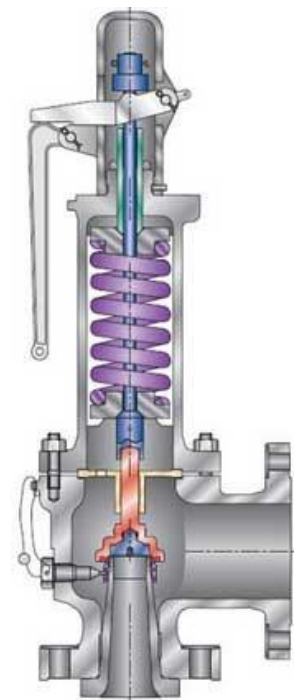
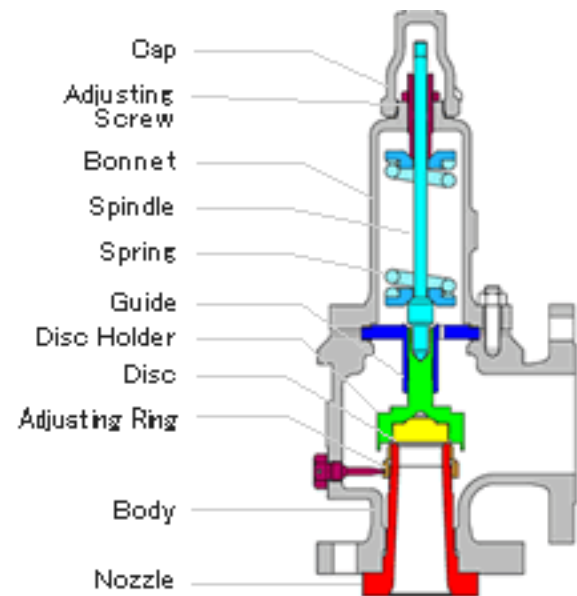
# A fáklyarendszer **elemei**

- **Biztonsági nyomásszabályozó szelepek, lefúvató szelepek, hasadó tárcsák:** a védendő készülékhez csatlakoznak és garantálják a biztonságos üzemi nyomást (PSV)
- **Gyűjtőgerincek, algerincek, bekötések:** összegyűjtik a lefújt gázokat
- **Cseppfogó tartályok:** elválasztják a folyékony és gáznemű „hulladék” szénhidrogéneket (a folyékony újrahasznosítható a gáz nem feltétlenül) és védik a fáklyát a folyadékütéstől (KOD)
- **Folyadék záró tartály:** megakadályozza a gázok visszaáramlását a rendszerbe (liquid seal)
- **Fáklya:** biztonságos magasságban biztosítja a gázok megsemmisítését (flare)
- **Fáklyacsúcs:** itt történik a gázok biztonságos elégetése (tip)
- **Segédégők:** az őrláng folyamatos rendelkezésre állását biztosítják, szabályozott fűtőgáz hozzávezetése révén (pilot)
- **Lángőr:** figyeli az őrláng meglétét
- **Gyújtószerkezet:** a segédégők be/visszagyújtását szolgálják



# Fáklyázási esetek

- **Vészeseti lefúvatás:** valamely berendezésben abnormálisan megemelkedő nyomás esetén a biztonsági szelep (PSV) kinyit és nem engedi a nyomást a beállítási értéke fölé emelkedni
  - túlfűtés
  - betáp emelkedés
  - elvétel csökkenés
  - összetétel változás
  - tűzben állás
  - hűtővízrendszer hibája
  - kémiai reakció megfutása
  - stb.



# Fáklyázási esetek

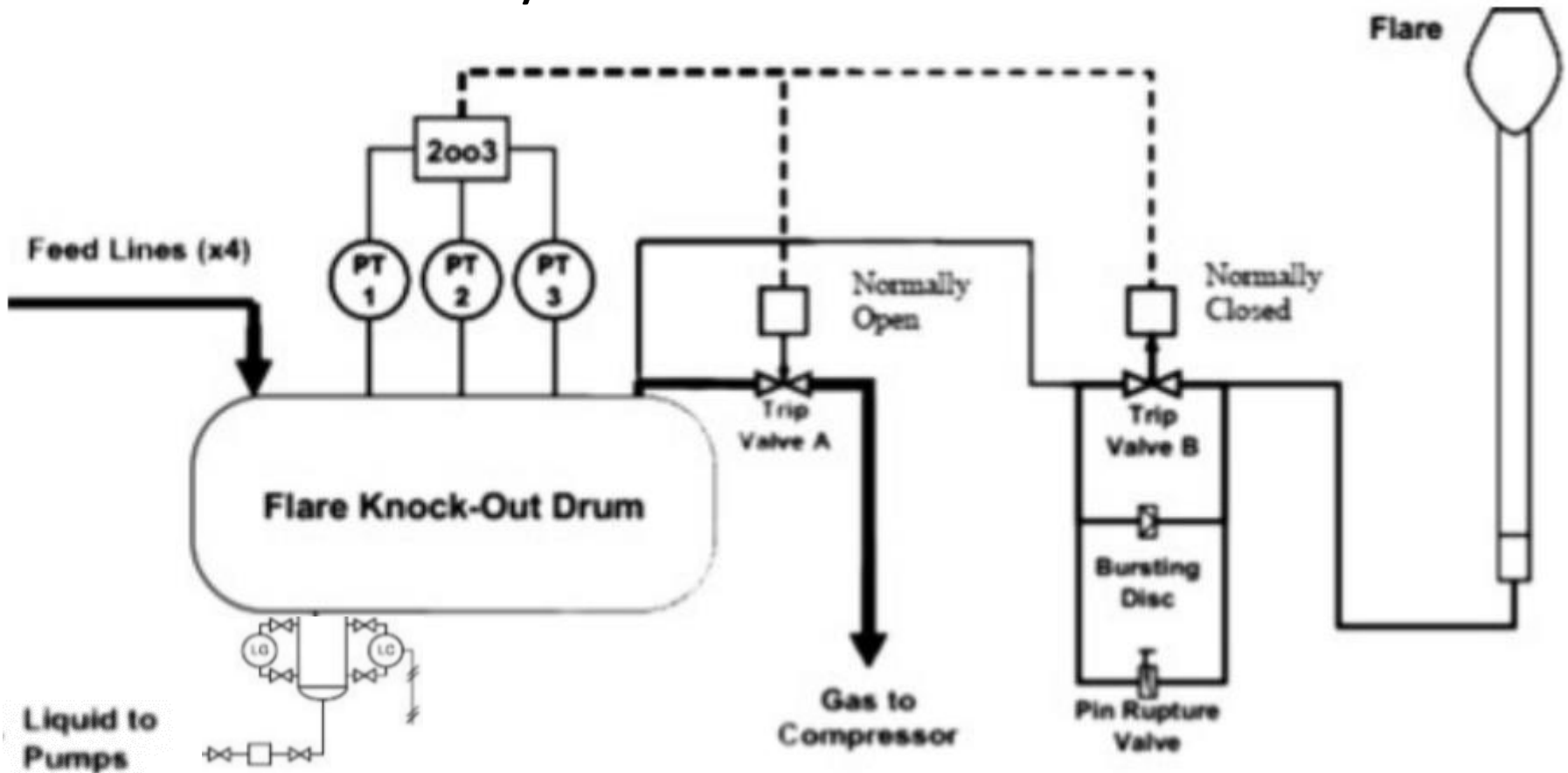
- **Üzemindítás:** az üzemindítás átmenti időszakában (max. 1-2 nap) az üzemszerűen még nem elvezethető gázok megsemmisítése
- **Nyomásszabályzás:** tárolótartályok gázterének szabályozása (pl. töltés során, napszaki nyomásingadozás esetén)
- **Kézi lefúvatás:** pl. karbantartásra történő üzemleállítás alatt a teljes szénhidrogénmentesítés

# Tervezési megfontolások

- Tervezési kapacitás – vészeseti forgatókönyvek alapján
  - Biztonsági szelep méretezés (tartalék)
  - Vezeték méretezés
  - Fáklya méretezés
- Tervezési hőmérséklet – a csatlakozó berendezések üzemi hőmérsékletéhez, ill. az adiabatikus expanzió hatásához (Joule-Thomson hatás) mérten
- Füstmentes működés – általában segédgőz hozzávezetéssel
- Fűtőgáz rendszer – segédgők ellátása
- Visszagyulladás gátlás
- Gerinc öblítő rendszer – fűtőgáz vagy inert gáz az egyirányú áramlás biztosítása miatt
- Elhelyezkedés a finomítón belül (hőterhelés számítás)

# A cseppfogó tartály

- Feladata a fáklya folyadékterhelésének csökkentése, az elhordott cseppméret csökkentése, tartózkodási idő biztosítása a folyadék részére



# A reteszrendszer működése

- 2003  $\neq$  2003
- Two out of three = 2 out of 3 = 2003
- **Három távadó** (nyomás, hőmérséklet, szint, stb.) kerül rendszerbe kötve. Akkor ad jelet a beavatkozó körnek, ha a három mérési pontból kettő eléri a beállított kritikus értéket
- Szerepe a biztonság növelése, a fals mérési értékekből fakadó téves beavatkozások, üzemleállások elkerülése
- A fenti példában a KOD nyomásemelkedése (PT1-3) aktiválja a reteszrendszert, ami az üzemszerűen nyitva lévő „A” reteszelő szelepet zárja, az üzemszerűen zárva lévő „B” reteszelő szelepet pedig nyitja. Vagyis alaphelyzetben a lefűjt gázok visszanyerésre kerülnek és csak abban az esetben kerülnek a fáklyán megsemmisítésre, ha vészeseti (hirtelen nagymennyiségű) lefűjtás történik.



# Fáklya típusok

Over 130m high

Light generated

Exposed flame

Steam added to ensure flare is not smoky but can cause noise and vibration

Invisible on clear days and nights

Flame is not visible

Completely smokeless

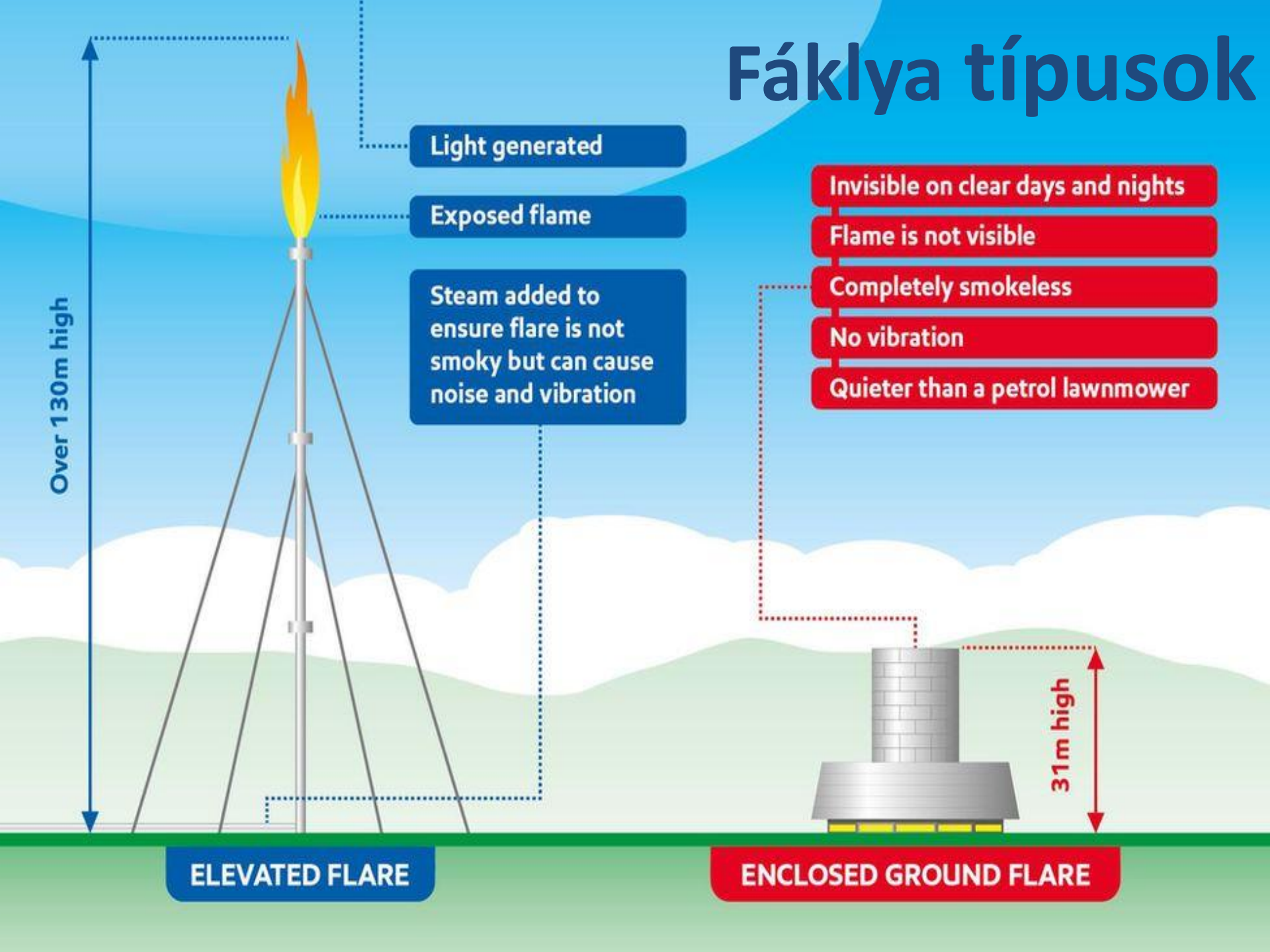
No vibration

Quieter than a petrol lawnmower

31m high

ELEVATED FLARE

ENCLOSED GROUND FLARE





Zárt  
rendszerű,  
földi fáklya



**Open ground flare (OGF)** is a ground mounted array of burners located within a bund and/or a wind fence designed to minimize flame visibility and emitted radiation



The End

