



CCS technologie oxyfuel

Výsledky řešení projektu FR-TI1/379 (2009-2013)

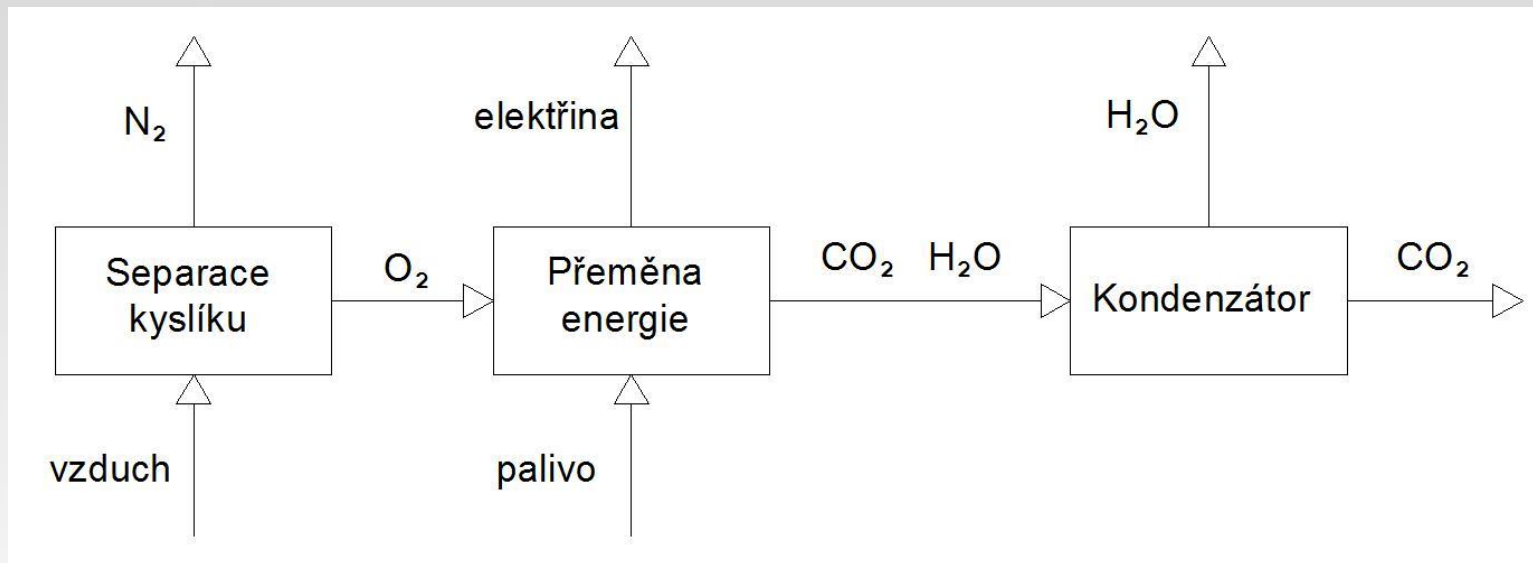
PILAŘ Lukáš, DLOUHÝ Tomáš

Úvodní seminář projektu NF-CZ08-OV-1-003-2015, dne 10. 4. 2015



CCS – Oxyfuel – princip metody

Ideální schéma

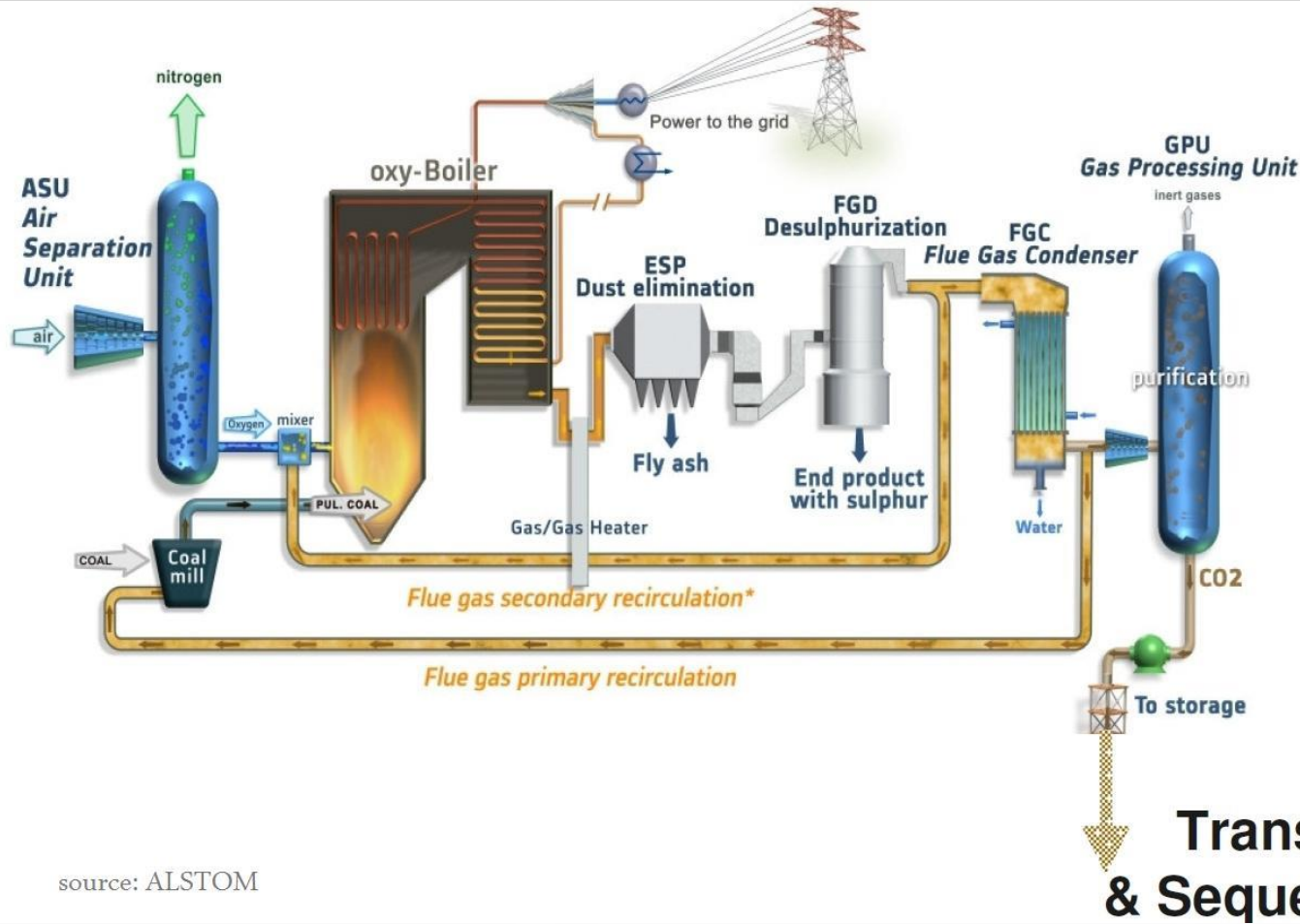




SINTEF



Schematické znázornění posloupnosti zařízení



source: ALSTOM

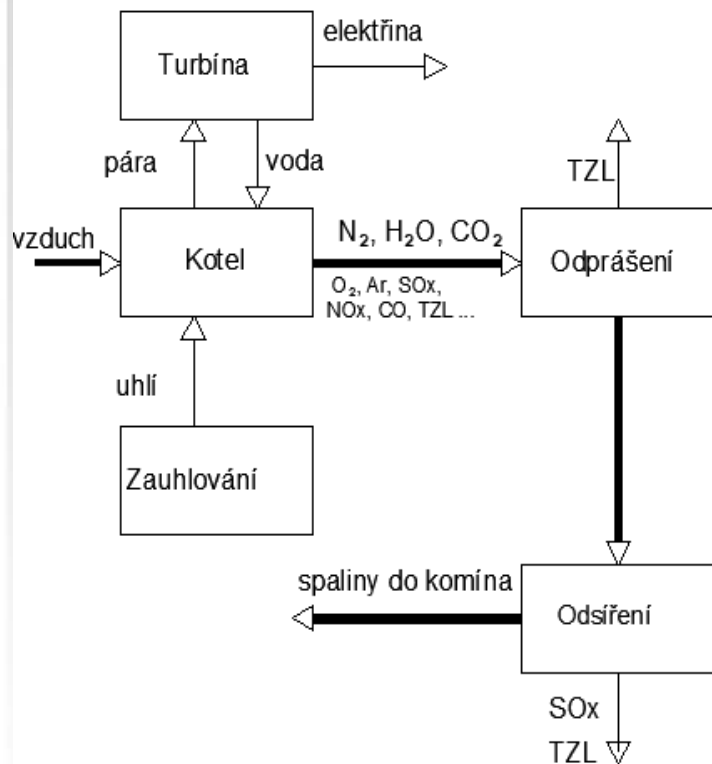
**Transport
& Sequestration**



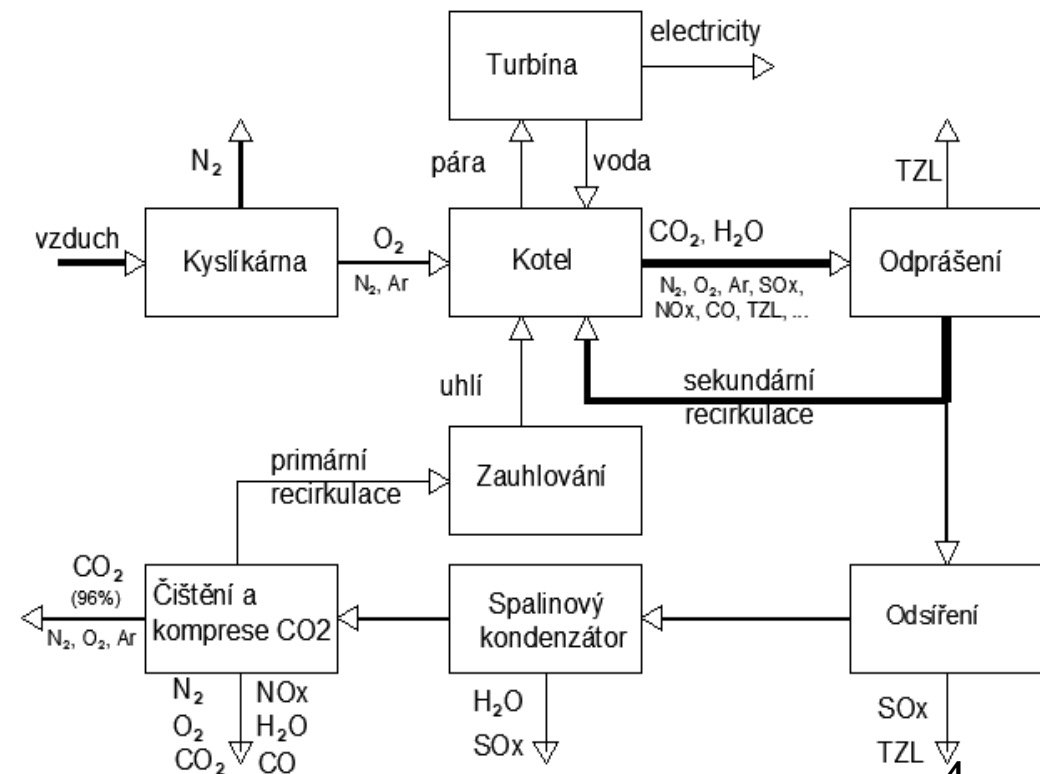
CCS – Oxyfuel

Bloková schémata pro klasický kotel a oxyfuel použitá při modelování

Referenční blok



Blok s technologií Oxyfuel





CCS – Oxyfuel

Výchozí klasický uhelný blok 250 MWe,
(je součástí Komplexní obnovy Elektrárny Prunéřov II)

Parametry referenčního bloku:

- Přehřátá pára: teplota 575°C,
tlak 18,3 MPa
- Přihřátá pára: teplota 580°C,
tlak 3.6 MPa
- Teplota napájecí vody 251°C
- Hrubý elektrický výkon 250 MWe
- Čistá účinnost bloku 38,4%
- Využití inst. Výkonu 6300 h/rok





CCS – Oxyfuel

Modifikované systémy

- Kotel
- Odprášení spalin
- Odsíření

Nové systémy

- Kyslíkárna
- Suška uhlí
- Spalinový kondenzátor
- Čištění a komprese CO₂



CCS – Oxyfuel – modifikované systémy

Kotel (výrazná změna konstrukce)

- celkově menší, nižší objem spalin,
- výrazná recirkulace spalin,
- změna poměrů výměnných ploch,
- vysoké požadavky na těsnost

Odprášení spalin

- Menší množství a jiné složení spalin
- Vyšší koncentrace SO_x

Odsíření

- je použita mokrá vápencová vypírka – modifikace oddělená oxidační jímka od absorbéru do externí nádrže.
- Menší množství a jiné složení spalin,
- vyšší vstupní teplota



CCS – Oxyfuel – nové systémy

Kyslíkárna – kyslík je vyráběn kryogenní separací vzduchu s čistotou 95%. Hlavní zařízení kyslíkárny je rektifikační kolona a axiální několika stupňový kompresor na stlačování vzduchu.

Suška uhlí – předsušení uhlí je realizována ve fluidní sušce, teplo pro sušení se získává kondenzací komprimovaných brýdových par.

Spalinový kondenzátor – ve spalinovém kondenzátoru kondenzuje vodní pára ze spalin. Pro dosažení rychlého přenosu tepla je navržen protiproudý kontaktní kondenzátor.

Čištění a komprese CO₂ – komprese CO₂ je realizována několikastupňovým radiální kompresorem. Finální dočištění CO₂ na požadovanou čistotu 96% se provádí dvoustupňovou mžikovou destilací při teplotě -50°C.



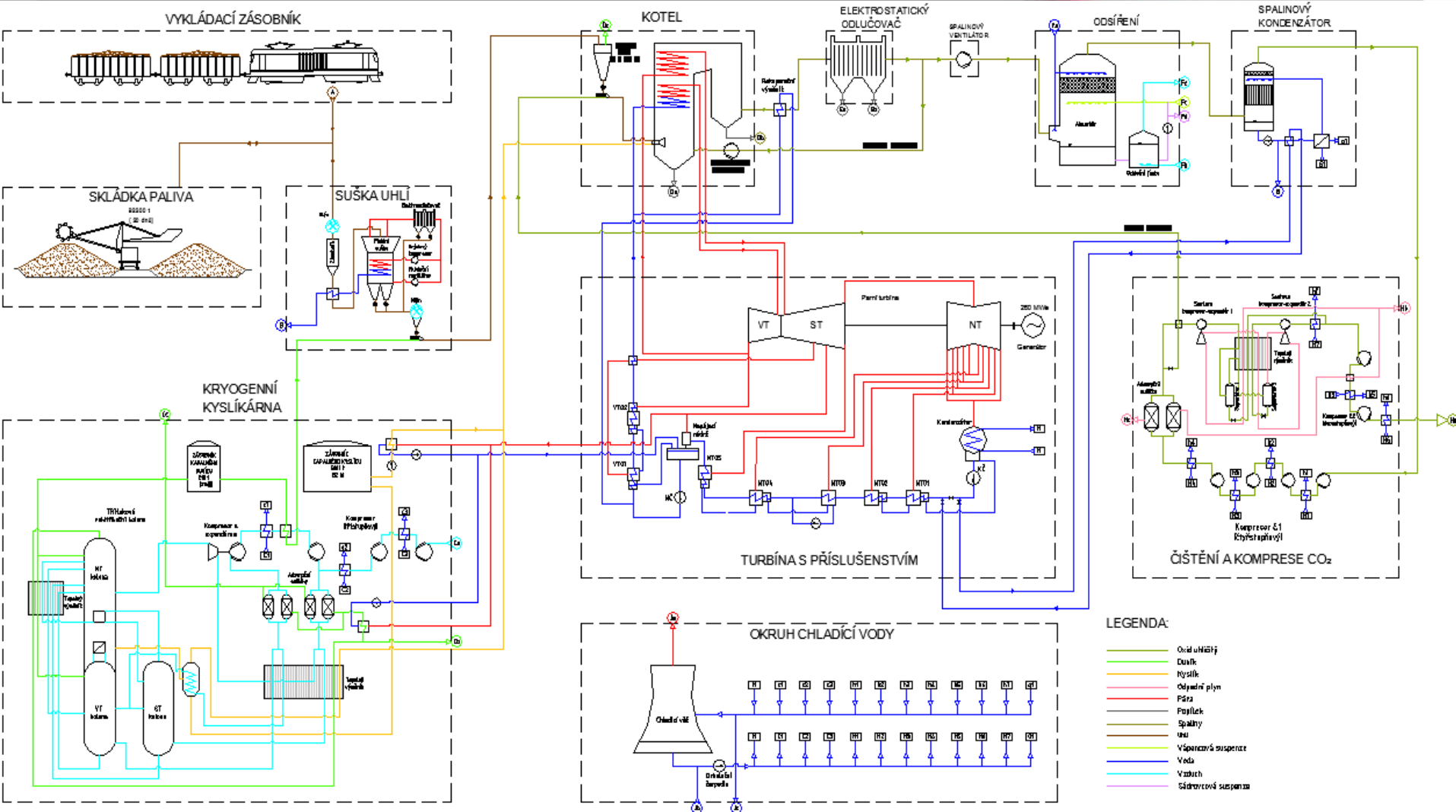
SINTEF



1955-2015
ÚJV REŽ



CCS – Oxyfuel





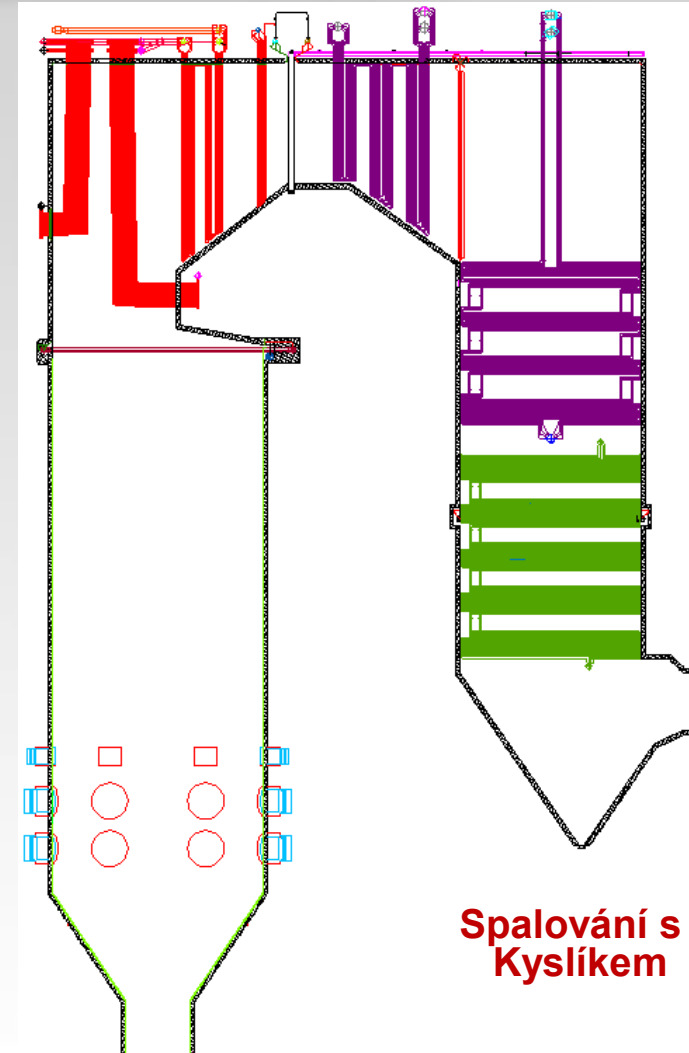
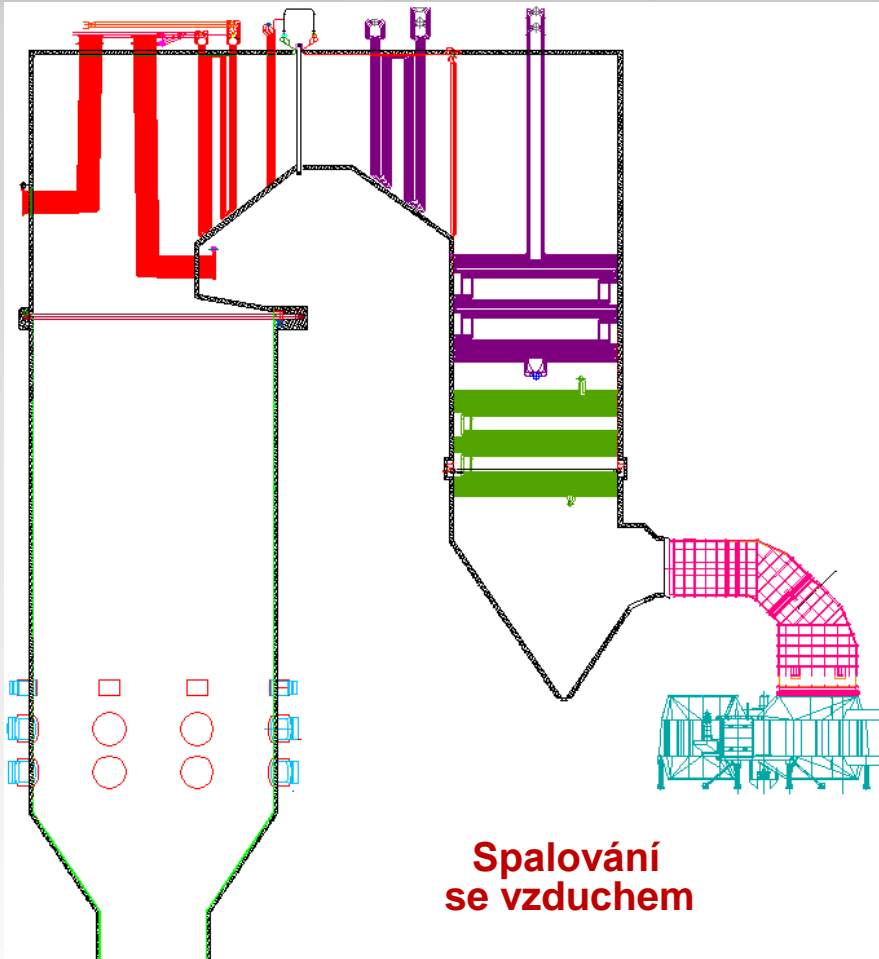
CCS – Oxyfuel

Kotel - porovnání klasický kotel s kotlem pro oxyfuel

Srovnání hlavních parametrů			
Parametr	Jednotka	Vzduch	kyslík
Tepelný výkon	[MW]	525,9	
Teplota páry	[°C]	575/580	
Tlak páry	[MPa]	18,3/3,7	
Účinnost kotle	[%]	91,16	91,12
Recirkulace spalin	[%]	4,8	66,5
Teplota spalin	[°C]	146	284
Dispozice ohniště	[m]	15x15	12x12
Velikost EKO	[%]	100	144,1
Velikost výparníku	[%]	100	79,8
Velikost přehříváků	[%]	100	84,8
Velikost přihříváků	[%]	100	110,5



CCS – Oxyfuel





CCS – Oxyfuel – výsledky optimalizace

Parametr	Jednotka	Referenční blok	Oxyfuel
Parní výkon kotle	t/h	660	660
Výhřevnost uhlí- původní/předsušené	MJ/kg	9,75/-	9,75/13,12
Spotřeba uhlí	t/h	212	202
Výkon kyslíkárny	tO ₂ /den	-	4431
Produkce spalin	Nm ³ /s	229,3	61,6
Hrubý elektrický výkon	MWe	250	262,7
Vlastní spotřeba elektřiny	MWe	24	92
Čistá účinnost bloku	%	38,4	30,4
Snížení čisté účinnosti	p. b.	-	8
Potřebný výkon chladicí věže	%	100	154
Množství zachyceného CO ₂	t/h	0	177
Množství vypuštěného CO ₂	t/h	211	24

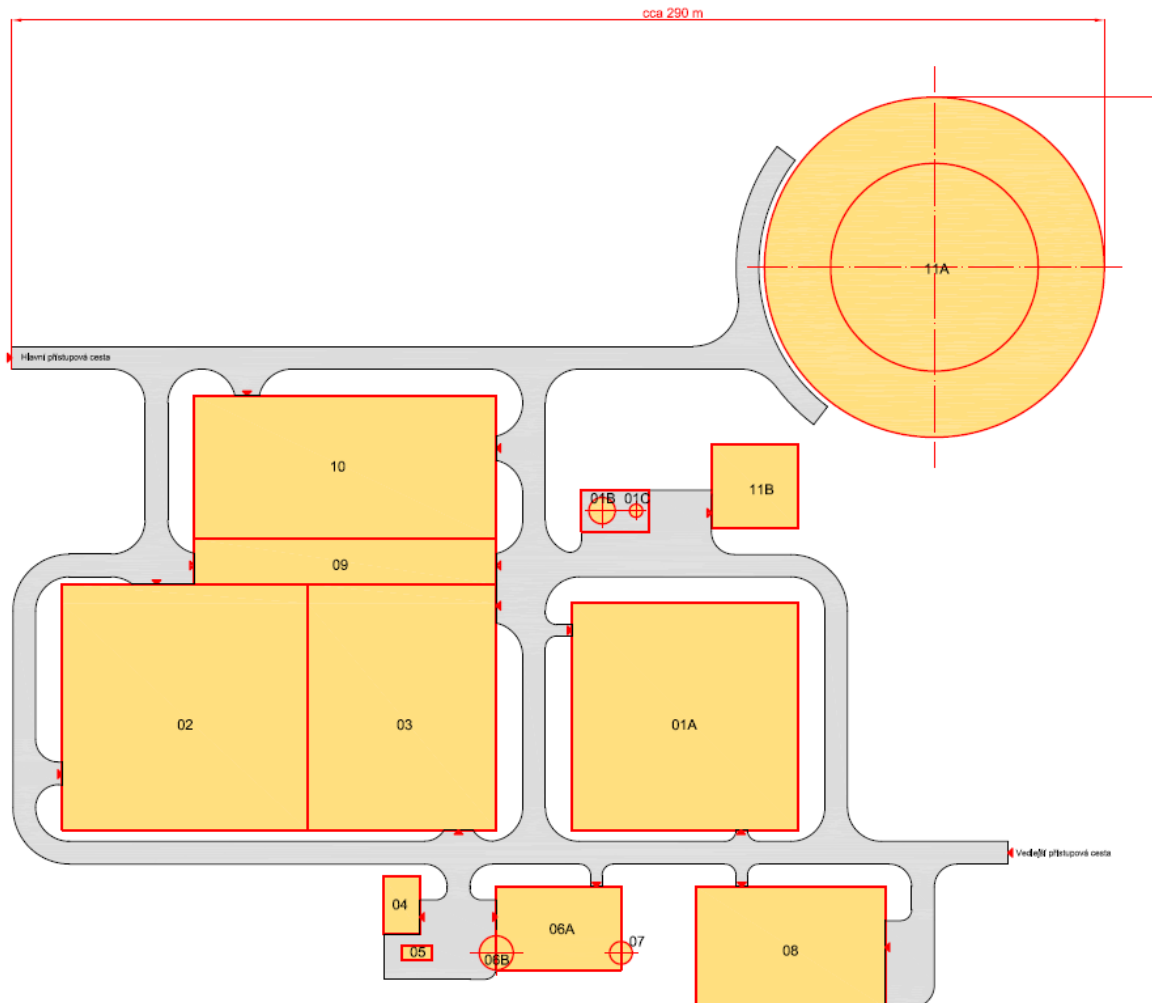


CCS – Oxyfuel – požadavky na zastavěnou plochu

Provozní soubory / objekty	Rozměr půdorysu (m)	Výška (m)
Kryogenní kyslíkárna	60 x 60	15 (31 m rektifikační kolona)
Kulový zásobník kapalného kyslíku – průměr 7 m	11 x 11	12
Zásobník kapalného dusíku	Ø 3,5	10
Fluidní suška uhlí – zahrnuta celá příprava paliva (sušení a mletí)	65 x 65	65
Kotel	50 x 65	75
Elektrostatický odlučovač	18 x 24	25
Spalinový ventilátor	8 x 4	4,5
Odsíření – průměr absorbéru 9 m, výška cca 35m	33 x 22	
Spalinový kondenzátor	Ø 6	
Zařízení na čištění a kompresi CO ₂	50 x 32	20



CCS – Oxyfuel – dispozice





SINTEF



norway
grants

děkuji vám za pozornost