

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B 2301 Strojírenství inženýrství
Studijní zaměření: Stavba energetických strojů a zařízení

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Systemy pro projektování technologických celků ve 3D a jejich vzájemná komunikace

Autor: Jiří KOVAŘÍK
Vedoucí práce: Ing. Vladimír Křenek

Akademický rok 2016/2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA STROJNÍ

Katedra energetických zdrojů a zařízení

Akademický rok 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a přímení:

Jiří Kovařík

Rodné číslo:

920507/2041

Studijní program:

bakalářský

Studijní obor:

strojní inženýrství

Téma bakalářské práce:

Systémy pro projektování technologických celků ve 3D a jejich vzájemná komunikace

Osnova bakalářské práce:

1. Popis AVEVA Plant 12.1 a jeho historický vývoj
2. Popis Pipe Stress Interface (PSI)
3. Popis Caesar II
4. Projekce potrubní trasy v AVEVA Plant 12.1
5. Propojení AVEVA – CAESAR II
6. Export navržené potrubní trasy do Caesar II Prostřednictvím PSI
7. Diskuse možností nastavení PSI v závislosti na výsledcích Caesar II
8. Shrnutí

Rozsah bakalářské práce:

Textová část:

30 – 40 stran

Grafická část:

5 – 10 skic a výkresů

Doporučená literatura:

1. Manuály AVEVA Plant 12.1
2. Manuály Caesar
3. Mikula, J.: POTRUBÍ A ARMATURY, Technický průvodce 49, SNLT q, Praha 1969
4. Soubor norem EN
5. Strojnické tabulky
6. Jednotný systém značení elektráren

Vedoucí bakalářské práce:
Konzultant bakalářské práce:

Ing. Vladimír Křenek
Ing. David Rádl

Datum zadání bakalářské práce:

Termín odevzdání bakalářské práce:

L.S.

.....
Děkan

.....
Vedoucí katedry

V Plzni dne

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Kovařík	Jméno Jiří	
STUDIJNÍ OBOR	B 2301 Strojní inženýrství		
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Křenek	Jméno Vladimír	
PRACOVISŤE	ZČU - FST - KKE		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Systemy pro projektování technologických celků ve 3D a jejich vzájemná komunikace		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KKE	ROK ODEVZD.	2017
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	63	TEXTOVÁ ČÁST	31	GRAFICKÁ ČÁST	32
---------------	----	---------------------	----	----------------------	----

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	Bakalářská práce obsahuje informace o softwarech pro celkový návrh potrubních tras. Návrh je proveden v programu AVEVA Plant 12.1 jako 3D model a následně vyexportován do CAESAR II pro komplexní výpočet. Bylo vytvořeno optimální nastavení PSI pro výstupní soubor z PDMS.
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	Potrubní trasa, PDMS, CAESAR II, Pipe Stress Interface

SUMMARY OF BACHELOR SHEET

AUTHOR	Surname Kovařík	Name Jiří		
FIELD OF STUDY	B 2301 – Mechanical Engineering			
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Křenek		Name Vladimír	
INSTITUTION	ZČU - FST - KKE			
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable	
TITLE OF THE WORK	Systems for designing technological units in 3D and their communication			

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Power System Engineering	SUBMITTED IN	2017
----------------	------------------------	-------------------	--------------------------	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	63	TEXT PART	31	GRAPHICAL PART	32
----------------	----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The bachelor thesis contains information about softwares for the overall design of pipe routes. Design is created in the AVEVA Plant 12.1 program as a 3D model and after that it is exported to CAESAR II for a comprehensive stress calculation. The optimal setting of PSI for the output file from PDMS was created.
KEY WORDS	Pipeline, PDMS, CAESAR II, Pipe Stress Interface

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce, panu Ing. Vladimíru Křenkovi.

Mé díky patří také panu Ing. Davidu Rádlovi za cenné rady při řešení této práce.

Obsah:

1.	Úvod.....	11
2.	Popis AVEVA Plant 12.1 a jeho historický vývoj.....	12
2.1	Strukturovaná organizace PDMS	12
2.1.1	Administrátor (Admin module).....	12
2.1.2	Prohlížení (Monitor module).....	12
2.1.3	Návrh (Desing Module).....	13
2.1.4	Isometrie (Isodraft Module).....	13
2.1.5	Výkresy (Draft Modul).....	13
2.1.6	Paragon Module.....	13
2.1.7	Specon Modul.....	14
2.1.8	Lexicon modul v PDMS	14
2.1.9	Propcon modul.....	14
2.2	AVEVA mechanická zařízení	14
3.	Popis Pipe Stress Interface (PSI)	15
3.1	Uživatelsky definované atributy (UDA)	15
3.2	PSI katalog a specifikace.....	15
3.3	PSI výchozí nastavení.....	15
4.	Popis CAESAR II	16
4.1	Vstupní data.....	16
4.2	Kvalita grafiky.....	16
4.3	Návrhové zobrazení a průvodci.....	16
4.4	Nastavení analýz.....	16
4.5	Chybné kontroly a zprávy	16
4.6	Materiál a sestava databáze	16
4.7	Obousměrné rozhraní s návrhem.....	17
5.	Projekce potrubní trasy v AVEVA Plant 12.1	18
5.1	Vytváření KKS kódu	18
5.2	Popis modelových zařízení.....	20
5.2.1	Hlavní kondenzační čerpadla.....	20
5.2.2	Směšovací výměník.....	21
5.2.3	Kondenzátor.....	22
5.2.3.1	Vodou chlazené kondenzátory	22
5.2.3.2	Vzduchem chlazené kondenzátory.....	22
5.3	Popis navrženého potrubí	23
5.3.1	Materiál 1.0345.....	23
5.3.2	Potrubní třídy	24
5.3.3	Použité armatury na potrubí	27

5.4	Uchycení potrubí	29
5.4.1	LICAD	30
6.	Propojení AVEVA – CAESAR II	31
6.1	PSI nástroje.....	31
6.1.1	Výchozí nastavení PSI (Pipe Stress Interface Defaults).....	31
6.1.2	Databázové jednotky	32
6.1.2.1	Nastavení rozhraní	33
6.1.2.2	Cílová zatěžovaná oblast (Stress Zone Purpose)	33
6.1.2.3	Barevné označení oblastí (Stress Group Colour).....	33
6.1.2.4	Barevné označení zatěžovaných oblastí (Load Case Colour). 34	
6.1.2.5	Začátek číslování uzlů (Start Node Number).....	34
6.1.2.6	Přírůstek uzlů (Node Increment).....	34
6.1.2.7	Atributy zatížení (Stress Ready Attribute).....	34
6.1.2.8	Maximální přípustný posun (Max Allowable Movement)	34
6.1.2.9	Samostatné ventily/příruby (Separate Values/Flanges)	34
6.1.2.10	Výběr větve (Branch Selection).....	34
6.1.2.11	Vyhledávání zatěžované oblasti (Stres Zone Search)	34
6.1.2.12	Parametry (Expressions)	35
6.1.2.12.1	SIF	35
6.1.2.13	Jména uzlů	36
6.1.2.14	Formulář zobrazených uzlů.....	37
6.1.2.15	Uložení jako nový výchozí soubor.....	38
6.1.3	Okno PSI (Pipe Stress Interface Window)	38
6.1.3.1	Zóny zatížení (Stress Zones).....	39
6.1.3.2	Vytvoření zatěžované skupiny (Create Stress Group)	39
6.1.3.2.1	Přidávání (Add)	40
6.1.3.3	Tabulka výstup/vstup (Output/Input Tab).....	40
6.1.3.3.1	Editace uzlů (Edit Nodes)	40
6.1.4	Support Edit	41
6.1.4.1	Některé z možností Support Type.....	43
6.2	Převod z PDMS do CAESAR II.....	44
6.2.1	Vytvoření Neutral file pro CAESAR II.....	44
6.2.2	Převedení Neutral file na vstupní soubor pro CAESAR II.....	45
6.2.3	Otevření vstupního souboru v CAESAR II	46
6.3	Převod z CAESAR II do PDMS.....	47
6.3.1	Vytvoření Report file	47
6.3.2	Převedení vstupního souboru z CAESAR II do Neutral File	48
6.3.3	Umístění a pojmenování vracejících se souborů	49
6.3.4	Získání zatěžovacích dat do PDMS.....	49
6.3.5	Zobrazení zatěžovaných stavů v PDMS	50
6.3.6	Upravování navracených uzlů	50
7.	Export navržené potrubní trasy do Caesar II prostřednictvím PSI.....	52
7.1	Hmotnost	54
	:PSIWEIGHT	54
7.2	Tloušťka stěn	55
7.3	Materiál.....	55

7.4	Hustota kapaliny	56
7.5	SIF	57
7.6	Přídavek na korozi	59
7.7	Hustota izolace	60
7.8	Stress Ready	61
7.9	Teplota a Tlak	62
7.10	Databáze jednotek	63
7.11	Node Form Display Columns	63
8.	Diskuse možností nastavení PSI v závislosti na výsledcích CaesarII	65
8.1	Přenos materiálu do CAESAR II.....	65
8.2	Prázdný element na začátku branche.....	67
8.3	Nekorektní pojmenování uzlů	67
8.4	Teploty a tlaky	71
9.	Shrnutí.....	73

1. Úvod

Cílem této bakalářské práce je ukázání integrity spolupráce databázově orientovaného projekčního 3D softwaru se softwarem na komplexní výpočty potrubních tras a nastínění jejich struktury. Představeny budou dva nepoužívanější softwary od firem AVEVA a Intergraph. Bude popsán účel vývoje obou produktů, jejich postupný vznik a dnešní praktické použití. Je zde poukázáno na výhody databázového systému AVEVA Plant 12.1 (PDMS) a následná možná komunikace s dalšími jinými systémy. Konkrétně s CAESAR II.

Komunikace bude představena na reálné potrubní trase s fyzickými zařízeními a armaturami, které se vymodelují pomocí 3D systému. Závěsná zařízení budou vytvořena pomocí dalšího databázového systému LICAD od společnosti Liseqa.

Bude přiblížen význam KKS systému v oblasti energetiky, který se začal používat na konci 70. let za účelem snazšího dorozumění v popisu celých komplexů. Tím se KKS systém stal základní znalostí pro projekční činnost energetických celků.

Ve spolupráci se společností Doosan Škoda Power, která vnesla požadavky na vstupy do programu CAESAR II, se vytvořilo optimální nastavení ve výstupním modulu Pipe Stress Interface (PSI), které PDMS obsahuje. V následujících kapitolách budou jednotlivé změny v nastavení podrobně popsány a okomentovány.



Obr. 1: Znázorněné propojení databáze, 2D výkresů a 3D modelace [10]

2. Popis AVEVA Plant 12.1 a jeho historický vývoj

AVEVA Group je britská národní informační technologická společnost se sídlem v Cambridge ve Velké Británii. Poskytuje konstrukční návrhy, řešení a CAD/CAM software, včetně specializované technologie a konzultačních služeb pro elektrárny nebo námořní průmysl. AVEVA vyrostla z vládního financovaného centra Computer-Aided Design, které bylo založeno v roce 1967. CADCentre bylo pověřeno rozvíjením počítačové podpory pro techniku, ale také pomáhalo při zavádění do britského průmyslu. Prvním ředitelem CADCentre byl Arthur Llewelyn, pod kterým centrum dokázalo mnoho průkopnických výzkumů v oblasti CAD. Mnoho z jeho prvních zaměstnanců, například bratři Dick a Martin Newellové, se stali významnými lidmi v oblasti CAD softwaru. Dick Newell dohlížel na vytváření systému pro Plant Design (PDMS) v oblasti 3D navrhování výrobních linek. Později se stal spoluzakladatelem dvou softwarových společností Cambridge Interactive Systems (CIS) a Smallworld. CADCentre se stalo soukromou společností v roce 1983, bylo vlastníkem prodáno v roce 1994 a veřejně známým se stalo v roce 1996. Společnost změnila svůj název na AVEVA Group až v roce 2001. [19]

Systém PDMS (Plant System Design Management) je známý 3D CAD software pro inženýry v oblasti strojírenství, designu a stavebních projektů, je určen pro projekty na moři a pevnině. Všechna řešení AVEVA jsou vyrobena ze tří hlavních portfolií – AVEVA Plant, AVEVA Marine a AVEVA Enterprise. AVEVA Plant 12.1 je poslední řada z oblasti AVEVA Plant. Je to softwarový nástroj napomáhající tvorbě technologických celků. Tento systém se skládá ze sady integrovaných aplikací, které umožňují inženýrům a návrhářům souběžně na více místech najednou vytvářet, kontrolovat nebo řídit změny inženýrské stavby. Přístrojové vybavení je na vysoké úrovni. Softwarová sada obsahuje vybavení pro přístrojovou a regulační techniku, dále pak obsahuje moduly pro navrhování potrubí, konstrukcí a kabelových lávek. Modelování se provádí pomocí vytvořeného katalogu spolu se specifikacemi. Nástroje od AVEVA se řadí mezi nejpoužívanější pro tvorbu projektů všech velikostí, protože mají velice pokročilé grafické prostředí, rozsáhlé použití pravidel návrhů, katalogy pro tvorbu dat. [20]

2.1 Strukturovaná organizace PDMS

2.1.1 Administrátor (Admin module)

PDMS Administrace projektu: Projekt je základním konceptem v PDMS, a všechny práce probíhají v rámci projektu. Vše, co je definováno v PDMS administrátorovy, je specifické pro daný projekt, i když je možné procházet databázi i v jiném projektu. [16]

2.1.2 Prohlížení (Monitor module)

Umožňuje uživateli PDMS vstoupit do projektu. Toto je simulace práce v kontrolovaném pracovním prostředí. Tato funkce zamezí neoprávněnému přístupu do projektu a také kontroluje stav uživatele pro jeho přístup. Tento modul poskytuje informace o projektu, který byl přiřazen v průběhu nastavování projektu. Informace jako je projekt, název projektu, kód projektu, číslo projektu je k dispozici v tomto

modulu. Také uvádí různé MDB (jméno uživatele) k projektu, které mohou být využity. [16]

2.1.3 Návrh (Desing Module)

Modul návrhu má různé sub-moduly, jako jsou General, Equipment, Pipework, Cable Trays, Structures. Každý z dílčího modulu je používán konstruktérem, který pomocí těchto nástrojů modeluje, nebo tvoří výkresy požadované části projektu dle designu. [16]

2.1.4 Isometrie (Isodraft Module)

Isometrie je použita k výrobě izometrických plánů trubek a sítí, a to buď z designu, nebo z databází, vašich vlastních požadovaných standardů. Tyto výkresy mohou být použity pro výrobu potrubí, nebo při samotné montáži na daném pracovišti. [16]

Isodraft vám umožní provést následující úkony:

- Izometrický systém zobrazuje kompletní potrubní síť a vybavení
- Automatická identifikace daného zařazení
- Uživatelem definovatelný formát vykreslení
- Automatické rozdělení celkové kresby
- Automatická izometrie včetně souvisejícího seznamu materiálů
- Standardní izometrie z Pipe Zone

2.1.5 Výkresy (Draft Modul)

Tento modul se používá pro celkovou výkresovou dokumentaci z celého uspořádání projektu. Pomocí tohoto modulu lze zahrnout všechny oblasti včetně potrubí, stavby, elektrický obvod atd. [16]

Návrh umožňuje provést následující kroky:

- Pohled na vytváření výkresu
- Dimenzování
- Anotace
- Označování
- 2-D navrhování

2.1.6 Paragon Module

Paragon slouží pro vstup a úpravu katalogových komponentů, které jsou uloženy v databázi projektu. Je podobný katalogům od výrobců, na které odkazujeme při konvenční konstrukci. Tento modul je používán pouze v projektu. Administrátor může vytvořit jiný katalog, oddíl a kategorii požadované v rámci projektu. [16]

Paragon umožňuje provést následující kroky:

- Určení specifikace potrubních tříd

- Geometrie součástí
- Informace o připojení

2.1.7 Specon Modul

Specon se používá pro vstup a modifikování potrubních tříd v projektu. [16]

Specon vám umožní udělat následující:

- Určení detail textu
- Symboly potrubí
- Katalog referencí

2.1.8 Lexicon modul v PDMS

Lexicon umožňuje Administrátorovi přidat nové atributy do jakéhokoliv prvku v katalogu návrhů nebo v databázi výkresů. Jakmile se jednou určí UDA (uživatelé definovatelné atributy) lze přistupovat stejným způsobem jako k standardním atributům. [16]

2.1.9 Propcon modul

Tento modul se používá pro konstrukci vlastností databáze. Databáze obsahuje data pro použití s ohledem na namáhání a bezpečnostní audit všech částí návrhu. Datové struktury jsou navrženy tak, aby v případě potřeby poskytly informace vhodné pro jakoukoli analýzu namáhání. [16]

2.2 AVEVA mechanická zařízení

AVEVA pomáhá rozšiřovat rozsah PDMS, která uživatelům umožňuje importovat 3D modely vytvořené v softwarech CAD (MCAD). Je požadováno, aby se importované modely chovaly stejně jako modely z PDMS, které mohou být replikovány. Možnost je také importovat modely zpět do MCAD systémů. [16]

3. Popis Pipe Stress Interface (PSI)

Aplikace PSI umožňuje uživateli vybudovat konfiguraci pro průběhy napětí jedné nebo více větví, také je schopno přenést relativní atributy a geometrie do systému Caesar, který je určený právě na výpočty potrubních tras. PSI vyžaduje více informací, než je uloženo v PDMS. Vysoká konfigurační schopnost PSI je určena k tomu, aby údaje byly extrahovány z různých částí databáze. Konfigurační nástroj umožňuje uživateli nastavit dosažení těchto dat v závislosti na daném projektu. PSI si klade za cíl převést většinu konfiguračních větví nebo ostatních komponentů do Caesar a následně zpět v přijatelné formě pro PDMS. Tento převod má však svá omezení. Ne vždy se podaří převést všechna data bez problémů mezi oběma systémy. Například při zpětném procesu (z Caesar do PSI) vychází systém z porovnání modelu v PDMS s výsledky z Caesar, ale to je možné dělat pouze ve chvílích, kdy většina změn pro srovnání pracuje správně. [17]

3.1 Uživatelem definované atributy (UDA)

Datové projekty standardního vzoru SAMPLE a MASTER obsahují některé další UDA pro funkční PSI, některé tyto atributy jsou volitelné a jsou závislé na datech projektu a některé z nich jsou povinné pro systém PSI. [18]

3.2 PSI katalog a specifikace

Systém PSI je navržen pro práci s uživatelskými katalogy a specifikacemi, ale v pořadí pro připojení jsou komponenty zarovnané a ukazují malé výchyly v použití speciální nulové délky ohybu. Tato informace se přímo odvolává na PSI a je to zásadní zadání pro výchyly trasy v PDMS. Tento ohyb je obsažen v další specifikaci v projektu MASTER s názvem PSI-SPWL pro ukázková data v PDMS. V případě, že je uživatel potřebuje, jsou všechny potřebné údaje uvedeny v místním projektu jako makro. [18]

3.3 PSI výchozí nastavení

Výchozí formuláře PSI umožňují uživateli nastavit PSI tak, aby vyhovovala projektová data uživatele. To lze nastavit mnoha způsoby a je hlavní, aby vše vyhovovalo požadavkům PSI, proto je důležité, aby zařízení všechna data využívalo správně

a neprovádělo změny v projektu. Výchozí soubor se používá především pro komunikaci s PSI, kde se nachází výpis informací o jednotkách, které v projektu potřebujeme, ale také určuje, jak pracovat v uživatelském rozhraní. Dříve byl povolen pouze jeden výchozí soubor PSI, který byl umístěn ve výchozím adresáři projektu. Nyní je výchozí soubor umístěn v zabudovaném uživatelském adresáři PDMS a je určen jako výchozí soubor pro každého. Stane se prvním souborem, který systém zkontroluje, když se spustí aplikace PSI, tento výchozí soubor musí existovat i při spuštění nového projektu. Poté co byl projekt spuštěn a zároveň existují zóny namáhání, může mít každá namáhaná zóna vlastní výchozí soubor, který bude načten jako součást výběru namáhaných skupin PSI. [18]

4. Popis CAESAR II

Caesar II hodnotí strukturální namáhání potrubních systémů na základě mezinárodních předpisů a norem. Jedná se o standardní analýzu potrubního napětí, s kterou se porovnávají všechny ostatní. [21]

4.1 Vstupní data

Caesar II usnadňuje vstup a zobrazení všech údajů potřebných k vytvoření přesných definic modelů jednotlivých analýz potrubních systémů. Můžeme vybírat nebo měnit vstupy prvků, nebo vybereme soubory dat tak, aby se globálně změnily. [21]

4.2 Kvalita grafiky

Vstupní grafický modul Caesar II umožňuje rychlou práci rozvojových modelů analýz, zároveň jasně naznačuje oblasti zájmu a poskytuje výborný nápad pro flexibilitu potrubních systémů. Zátěžové modely jsou barevně odlišné a animované posuvy pro tlakové zatížení jsou k dispozici. [21]

4.3 Návrhové zobrazení a průvodci

Nástroje a průvodci pro úkoly, jako je vytváření dilatačních smyček, slouží při prohlížení dílčích modelů v analýze prostoru ve chvíli, kdy překonáme mezery mezi znalostmi a zkušenostmi. Takové nástroje a řešení produkují přesnou analýzu a doporučení praktické změny návrhu. [21]

4.4 Nastavení analýz

Kromě zhodnocení reakcí potrubního systému v teplotních, námahových a tlakových zatížení, také Caesar II analyzuje vliv větru, namáhání podpor, seismické zatížení a zatížení vln. Nebo nelineární jevy, jako je podpora „odstartování“, uzavření mezer a třesení, které jsou také zahrnuté. Caesar II také vybírá správné parametry pro podporu systémů s velkými svislými výchylkami. Dynamické schopnosti analýzy jsou modální, harmonické, podle škály reakcí a časové analýzy historie. [21]

4.5 Chybné kontroly a zprávy

Program Caesar II obsahuje integrované chyby. Tato chybná kontrola analyzuje vstup uživatele a kontroly konzistence „konečných prvků“ a „potrubního pohledu“. Zprávy jsou jasné, přesné, stručné a plně uživatelsky definované. [21]

4.6 Materiál a sestava databáze

Caesar II obsahuje vyhledávací tabulku potrubních materiálů, potrubních komponentů, dilatačních spár, profily konstrukčních ocelí, pružinové závěsy a materiálové vlastnosti včetně dovoleného napětí. To zajišťuje správné datové údaje, které se používají pro každou analýzu. [21]

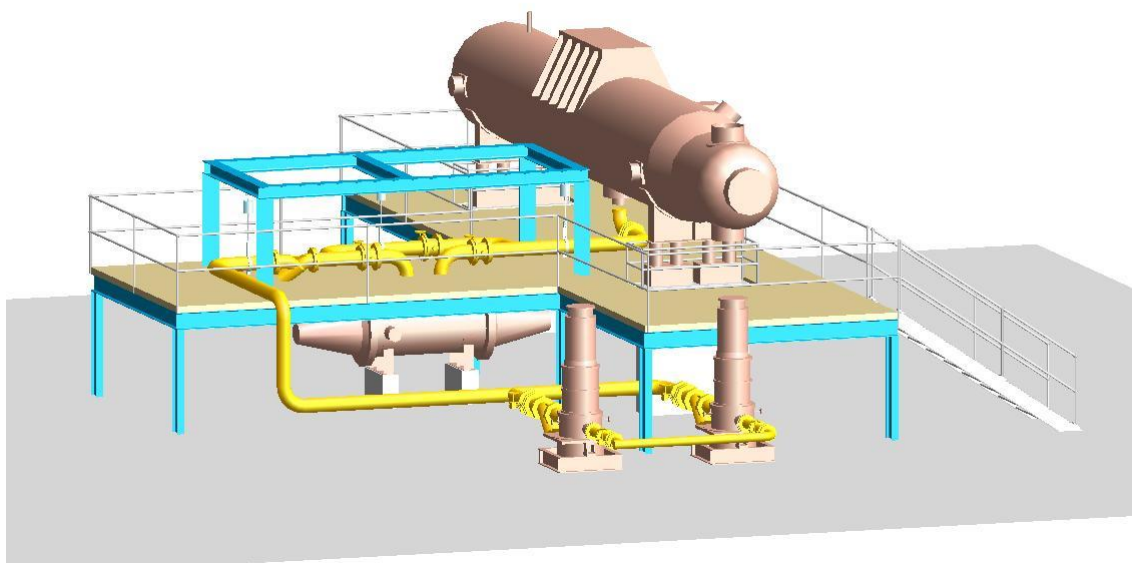
4.7 Obousměrné rozhraní s návrhem

Caesar II obsahuje plynulé, obousměrné spojení mezi návrhovým zařízením a technickými analýzami. To umožňuje procházení návrhu a analýz mezi těmito pracovními skupinami bez ztrát dat. [21]

5. Projekce potrubní trasy v AVEVA Plant 12.1

Na reálné dispozici je aplikována práce, kterou před časem firma Doosan Škoda Power projektovala. Jednalo se o dlouhodobý projekt, ve kterém bylo úkolem vytvořit potrubní síť mezi jednotlivými zařízeními, které bylo určeno pro dopravu horké vody a kondenzátu, dle zadaných parametrů od zákazníka a schématu. Trasa měla obsahovat kompletní návrh všech armatur, které byly na daném úseku požadovány.

Jednalo se o různé klapky a filtry. Dále se muselo řešit uložení potrubí, to bylo provedeno pomocí systému podpor a závěsů.



Obr. 2: Prostorový náhled trasy v PDMS

Z obrázku je patrné, že bylo nutné vyřešit výškové rozdíly mezi jednotlivými zařízeními. Vzhledem k tomu, že neznáme okolní prostředí této potrubní trasy, byla vymodelována jakási jednotná podlaha, na kterou byla později umístěna veškerá zařízení a potrubí. Rozdílné výškové umístění všech zařízení bylo vyřešeno pomocí betonových pilířů, které byly vytvořeny pod dané stojany. Dále bylo vyřešeno nové podlaží, které bylo ve výšce kondenzačního zařízení. Umístěním podlaží bylo vyřešeno následné zavěšení potrubí, ale také případný, snadný a praktický přístup ke všem armaturám v dané výšce.

5.1 Vytváření KKS kódu

KKS kód je systém jednotného značení energetických zařízení. Značení KKS pochází ze složení Kraftwerk-Kennzeichen-System a první vydání bylo v roce 1978. Systémy KKS kódů byly zavedeny za účelem jednotné databáze a značení veškerého výrobního, ale i nevýrobního zařízení a stavebních objektů v energetice. Systém KKS je mezinárodně uznávaný, což zlepšuje komunikaci mezi projektanty a staviteli při výstavbě nových energetických komplexů.

Firmy podílející se na prvním vydání KKS:
 BERLINER KRAFT- UND LICHT (BEWAG)-AG
 Brown, Boveri & Cie. AG
 Energieversorgung Schwaben AG
 ESCOM Südafrika
 Gesellschaft für Reaktorsicherheit
 Maschinenfabrick Augsburg-Nürnberg AG
 Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG
 Schnell-Brüter-Kernkraftwerksgesellschaft mbH
 Siemens AG, Unternehmensbereiche E und KWU
 Steag AG
 VDEN, Neiderlande
 Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen AG
 Vereinigte Kesselwerke AG

Skládá se ze čtyř stupňů označování:

0. stupeň KKS – úroveň výroby
1. stupeň KKS – úroveň systému
2. stupeň KKS – úroveň agregátu
3. stupeň KKS – úroveň provozního prostředku

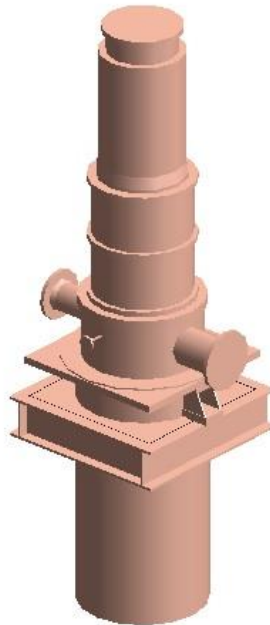
Běžně používaný termín	Výrobní	Úroveň systému	Úroveň agregátu	Úroveň prov. prostředku
Číslo stupně členění	0	1	2	3
Možnost zápisu	0. stupeň	1. stupeň	2. stupeň	3. stupeň
Možnost zkráceného zápisu	0. st.	1. st.	2. st.	3. st.
Pojmenování znaků	G	F ₀ F ₁ , F ₂ , F ₃ , F _N	A ₁ , A ₂ , A _N , A ₃	B ₁ , B ₂ , B _N

Obr. 3: Úrovně systému KKS [1]

V KKS značení je možné dále označit např.: stavební objekty, podlaží a prostory stavebních objektů, rozvaděče, měření, stavební stroje, zařízení dílen, skladů atd. Prakticky vše co se může podílet na provozu a výstavbě energetického zařízení. [1]

5.2 Popis modelových zařízení

5.2.1 Hlavní kondenzační čerpadla



Obr. 4: Model kondenzačního čerpadla

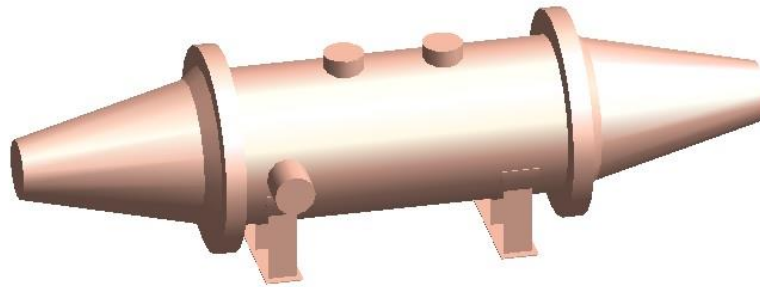
V modelu byly umístěny na základě výpočtů a schématu dvě čerpadla s průměrem přívodu a vývodu DN 125mm. V projektu jsou čerpadla označena jako LCB02AP001 a LCB02AP002, podle toho lze s pomocí KKS kódu zjistit, že se jedná o kondenzační čerpadla. Tato čerpadla jsou určena pro čerpání kondenzátu v systémech kondenzačních kotlů nebo parních turbín. Čerpadla jsou z pravidla odstředivá a jsou poháněná elektrickým motorem. Samotný motor je obvykle oddělen od tělesa čerpadla a vzájemné propojení je řešeno nějakým druhem mechanické spojky.

Čerpadla většinou mají přerušovaný chod a mají externí nádrž (kondenzátor), ve které se může akumulovat kondenzát. Čerpadlo se zapne ve chvíli, kdy se hladina kondenzátu v nádrži dostane do určité výšky a senzor sepne spínač čerpadla. Senzory mohou být různé například: plováky, ultrazvuk, elektroda aj. [4]

Možnost jiného použití kondenzačních čerpadel:

- Chlazení vzduchu v chladicích a mrazicích systémech
- Úprava vzduchu klimatizací budov (chlazení, vyhřívání)
- Pára ve výměnících tepla a radiátorech
- Chlazení proudů spalin pecí s velmi vysokou účinností

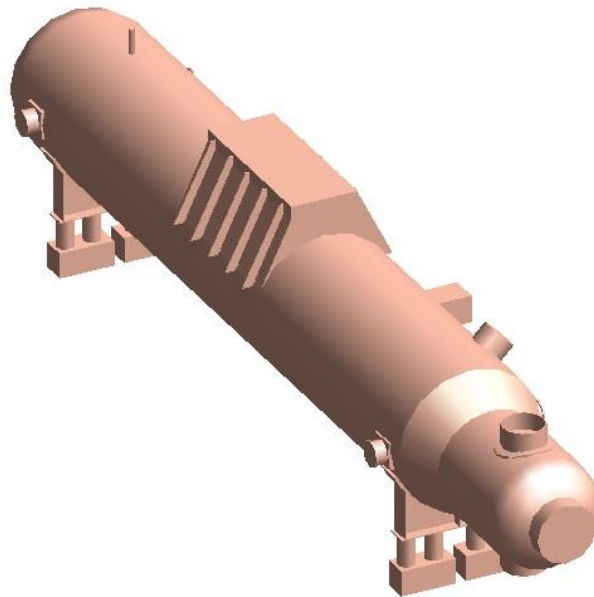
5.2.2 Směšovací výměník



Obr. 5: Model směšovacího výměníku

Zařízení označené jako NDD v KKS kódu představuje zařízení pro přenos tepla. V tomto případě se jedná o směšovací výměník, který slouží ke sdílení tepla dvou pracovních látek. Tento druh výměníku nemá oproti ostatním teplosměnné plochy, sdílení tepla probíhá prostřednictvím přímého styku látek a tím se vytvoří homogenní směs. Často to právě bývá vstříknutí vody do přehřáté páry za účelem snížení její teploty. [14]

5.2.3 Kondenzátor



Obr. 6: Model Kondenzátoru

Označení NDD říká, že se také jedná o zařízení přenášející teplo. Konkrétně jde o kondenzátor páry. Výměník tohoto typu má za úkol páru ochlazovat (kondenzace) na kapalinu (kondenzát). Teplosměnné plochy jsou nejčastěji tvořeny svazky hladkých nebo žebrových trubek, ale může být také zvolena konstrukce pomocí desek. Kondenzátory v tepelných elektrárnách jsou instalovány za účelem prodloužení expanze páry v turbíně až do relativně hlubokého vakua. Jednotlivé kroky vedou ke zvýšení tepelné účinnosti daného cyklu. Například parní stroj s otevřeným cyklem odvádí páru přímo do atmosféry a díky tomu účinnost toho pracovního cyklu je o poznání menší. Kondenzátory se dělí podle chladicího média na vodou chlazené nebo vzduchové. [15]

5.2.3.1 Vodou chlazené kondenzátory

Vodou chlazené kondenzátory energetických zařízení bývají trubkové, které jsou tvořeny svazky rovných teplosměnných trubek, které jsou na obou koncích pevně přichyceny do trubkovnic (tj. trubkové stěny). Zamezení nadměrným vibracím od proudění a průhybů jsou trubky zajištěny podpěrnými stěnami v konkrétně daných vzdálenostech. Vnitřní povrch všech trubek musí být čištěn z důvodu zanášením nečistot a minerálu z chladicího média. Čištění je prováděno buď periodicky, nebo kontinuálně. V případech chlazení mořskou vodou se používá k čištění reverzní proud, tj. otočení proudění média zpětným směrem a tím se docílí vypláchnutí nečistot z potrubí. [15]

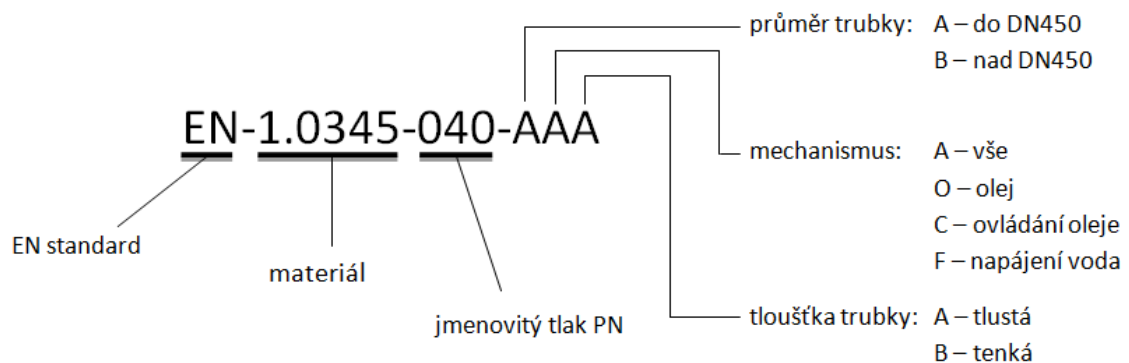
5.2.3.2 Vzduchem chlazené kondenzátory

Vzduchem chlazené kondenzátory odvádějí teplo přímo do atmosféry. V České republice se pro chlazení používají chladicí věže, ve kterých se voda rozprašuje pomocí

speciálních sprch na drobné kapky a dostatečně objemný proud vzduchu odebírá teplo z těchto vodních kapek. Z tohoto důvodu nepotřebují zásobu vody a má to tedy výhodu toho, že se takováto zařízení dají použít v místech bez zdrojů vody (např.: pouště). Konstrukce kondenzátorů je taková, že na vnějšku teplosměnných trubek je žebrování, které je uspořádáno do deskových sekcí. Sekce jsou uloženy šikmo a připomínají písmeno A. Zespoda je vháněn vzduch za pomoci ventilátorů, tím dochází k ochlazení trubek. Nevýhodou oproti vodou chlazených kondenzátorů je vysoká pořizovací cena, poměrně vysoká spotřeba elektrické energie pro ventilátory a horší účinnost z důvodu horšího vakua. [15]

5.3 Popis navrženého potrubí

Potrubní trasa je navržena s ohledem na předem známé parametry, které v dané trase figurují. Celé potrubí spolu se všemi armaturami, které jsou na trase instalovány, je ze společné potrubní třídy EN-1.0345-040, která obsahuje potřebné díly a součástky pro potrubní trasu projektovanou dle zadaných parametrů.



Obr. 7: Složení potrubní trasy

5.3.1 Materiál 1.0345

Nelegovaná žáruvzdorná ocel, která je dobře svařitelná a používá se pro výrobu tlakových nádob a bezešvých trubek za účelem přepravy horkých kapalin. Maximální souvislé tepelné zatížení je do 450 °C. Z těchto vlastností plyne použití. Konstruktor se musí ujistit, že jeho metody výpočtu a kontrolní návrh s ohledem na materiál jsou správné. Tento materiál má vhodné vlastnosti pro vytváření za studena, ale i za tepla. [7]

(Cr + Cu + Mo + Ni) ≤ 0.70%		
Prvek	minimalně	maximálně
C		0,160 %
Si		0,350 %
Mn	0,600 %	1,200 %
P		0,025 %
S		0,015 %
N ²		0,012 %
Al ²	0,020 %	
Cu		0,300 %
Cr		0,300 %
Ni		0,300 %
Nb		0,020 %
V		0,020 %
Ti		0,030 %
Mo		0,080 %

Obr. 8: Chemické složení materiálu 1.0345 [7]

5.3.2 Potrubní třídy

Potrubní třída je stavebnice skládající se ze všech prvků, které svými vlastnostmi se shodují s teplotami a tlaky dle tlako-teplotní tabulky. Za základní údaje považujeme:

- Velikost hodnoty maximálního dovoleného tlaku v závislosti na nejvyšší možné hodnotě maximální dovolené teploty
- Specifikace medií použitelných v potrubní třídě
- Přídavky na korozi a erozi
- Použitý materiál
- Typ těsnících ploch přírub
- Tabulku vnějších průměrů v hodnotách DN
- Seznam prvků v dané potrubní třídě
- V případě uložení potrubí do země, obsahuje také typ ochrany proti vnější korozi [2]

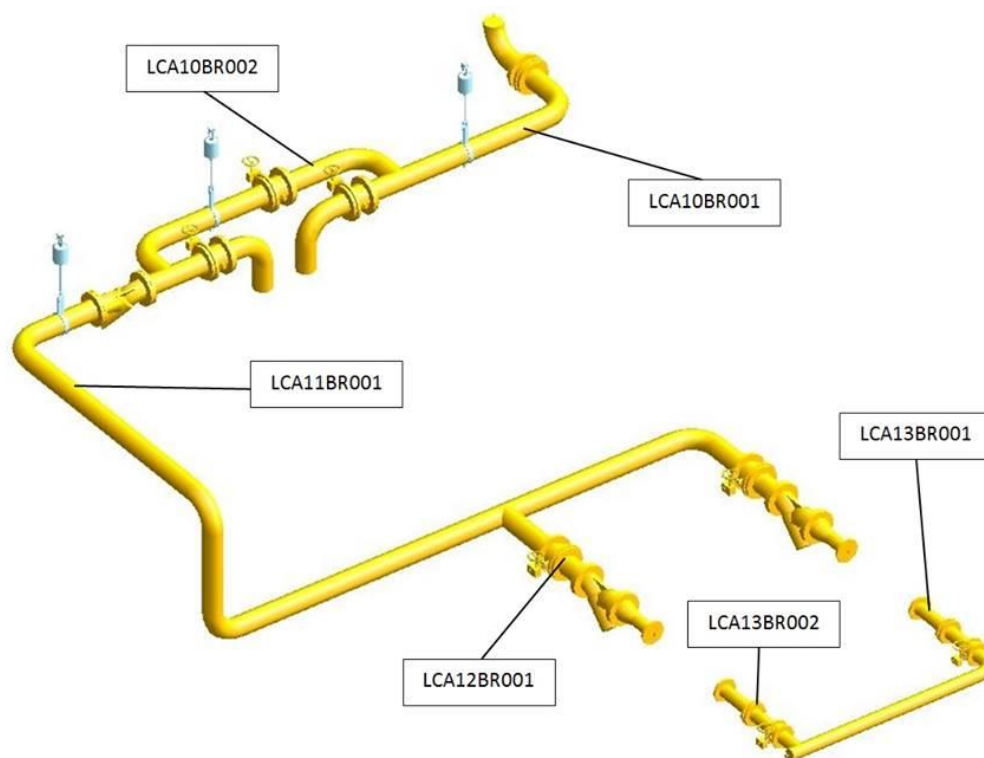
Jmenovitý tlak PN	Nejvyšší pracovní přetlak p_{pmax} v Mpa											Společný zkušební přetlak
	Pracovní stupně											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	P_{pz} [MPa] **)
	Nejvyšší pracovní teplota t_{max} ve °C											
200	300	400	425	450	475	500	525	550	575	600		
0,4	0,04											0,1
1	0,1	0,08										0,2
2,5	0,25	0,2										0,4
4 *)	0,4	0,32										0,63
6,3	0,63	0,5	0,4									0,9
10	1	0,8				0,63						1,5
16	1,6	1,3				1				0,8		2,4
20 *)	2	1,6				1,3				1		3
25	2,5	2				1,6				1,3		3,8
32 *)	3,2	2,5				2				1,6	V	4,8
40	4	3,2				2,5				2	E	6
50 *)	5	4				3,2				2,5	V	7,5
63	6,3	5				4				3,2	Ÿ	9,5
80 *)	8	6,3				5				4	V	12
100	10	8				6,3				5	O	15
125 *)	12,5	10				8				6,3	J	19
160	16	12,5				10				8	I	24
200 *)	20	16				12,5				10		30
250	25	20				16				12,5		35
320	32	25				20				16		45
400	40	32				25				20		55
500	50	40				32				25		63
630	63	50				40				32		80
800	80	63				50				40		100

Obr. 9: Jmenovité tlaky (PN) a pracovní stupně dle ČSN [13]

Poznámka: *) Nelze použít pro nová potrubí, pouze ve výjimečných případech. Pro toto PN se přírubové spoje nevyrábí

***) Použití pro zkoušky pevnosti a nepropustnosti potrubních součástí zatížené za studena.

Na vstupu trasy, respektive před sáním čerpadel, je potrubí s průměrem DN 125mm, které je připevněno pomocí přírub k čerpadlům. Za výstupem z čerpadel se nachází koncentrická redukce ČSN EN 10253-2, která spojuje přírubami průměr DN 150mm a DN200mm. Takto velký průměr vede po zbytku trasy a spojuje směšovací výměník a kondenzátor. Tvarovky (např.: kolena a T profily) jsou svařovány tupým svarem (Butt Weld) k rovným profilům potrubí.



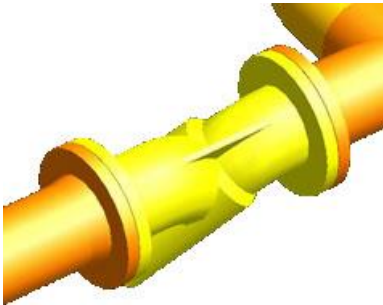
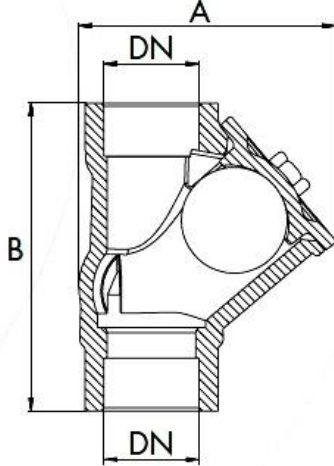
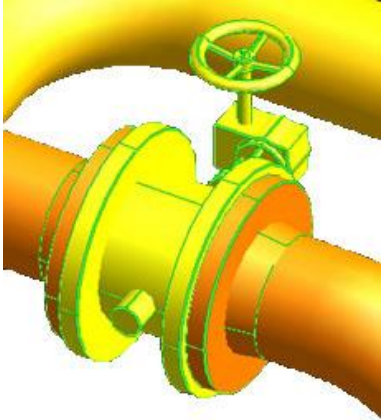
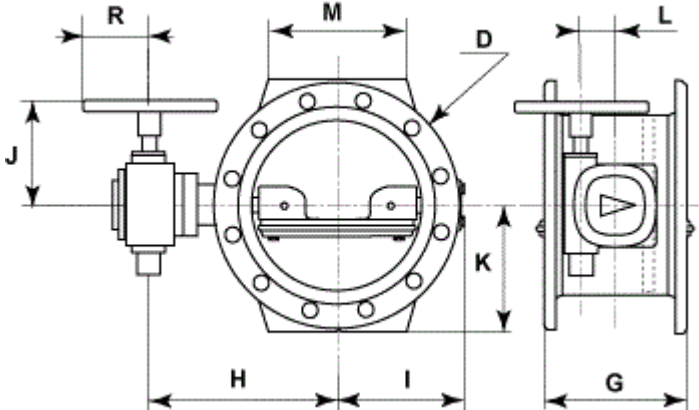
Obr. 10: Potrubní trasa PDMS

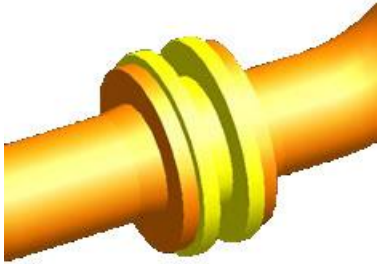
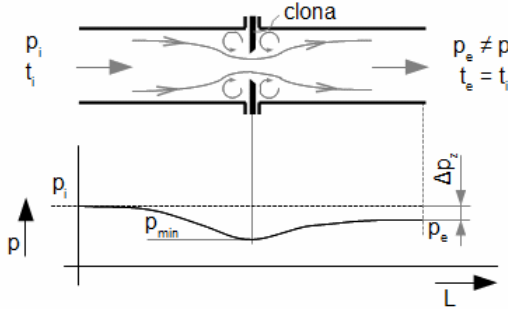

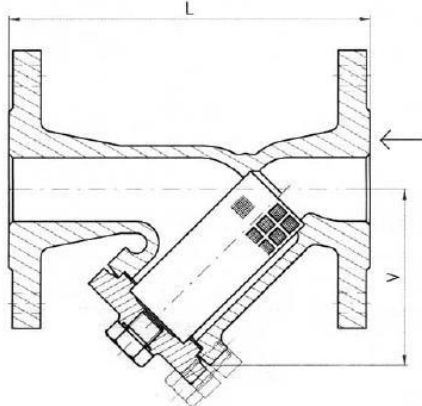
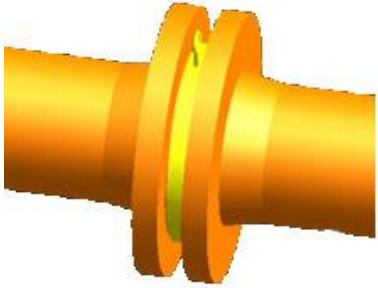
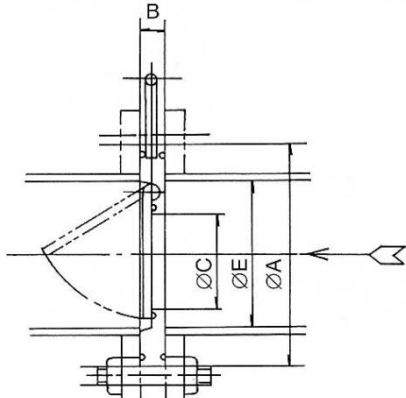
Tab. 1: Popis potrubí trasy

KKS kód	DN [mm]	Tlak [bar]	Teplota [°C]	Popis	Jednotlivé armatury	Medium
LCA10BR001	200	3,5	140	Potrubí propojující kondenzátor se směšovacím výměníkem.	Omezovací clona, Klapka uzavírací	voda
LCA10BR002	200	3,5	140	Spojovací potrubí mezi přiváděcím a odváděcím potrubím směšovacího výměníku.	Klapka uzavírací	
LCA11BR001	200	3,5	140	Přívodní potrubí ze směšovacího výměníku do druhého čerpadla. Použita koncentrická redukce z DN200 na DN 150.	Klapka uzavírací, Klapka zpětná, T-filtr hrncový	
LCA12BR001	200	3,5	140	Přívodní potrubí z LCA11BR001 do prvního čerpadla. Použita koncentrická redukce z DN200 na DN 150.	Klapka uzavírací, T-filtr hrncový	
LCA13BR001	125	3,5	140	Odváděcí potrubí z druhého čerpadla.	Klapka uzavírací, Klapka zpětná/samočinná	
LCA13BR001	125	3,5	140	Odváděcí potrubí z prvního čerpadla.	Klapka uzavírací, Klapka zpětná/samočinná	

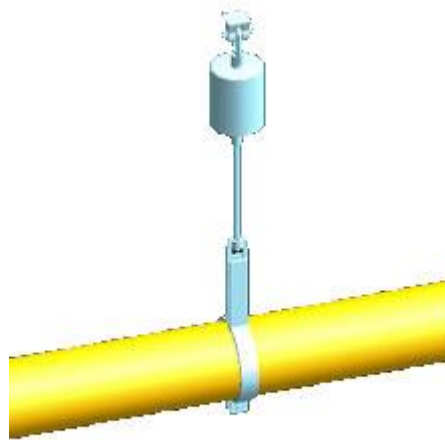
5.3.3 Použité armatury na potrubí

Tab. 2: Popis armatur [3] [5] [6] [8] [23]

	<p>Klapka zpětná, přímá, přírubová – slouží k zamezení zpětného proudění kapaliny. Uvnitř je výkyvná deska (srdce) která dosedá na mezikruží. Na mezikruží je těsnění, které zvyšuje účinnost těsnosti</p> 
	<p>Klapka uzavírací, přímá, přírubová, ruční – slouží k uzavření proudící kapaliny. Klapka má nezúžený průtok a uzavírací talíř klapky je upevněn pomocí kloubu k rameni, které se otáčí na čepu. Při správném proudění látky je talíř odtlačován a při zpětném rázu je talíř přitlačen na těsnící sedlo v tělese. Uzavírání klapky je řešeno ručním kolem přes převodovku.</p> 

	<p>Omezovací clona, přivařovací – slouží k snížení tlaku a rychlosti proudu.</p>  <p>©2006 Jiří Škorpiak</p>
	<p>T-Filtr přímý hrncový, přírubový – slouží k zachycování nečistot obsažených v proudícím médiu. Nečistoty se usazují v dolní části, která je demontovatelná a tak umožňuje snadné čištění filtru.</p> 
	<p>Klapka zpětná, mezipřírubová, samočinná – slouží k zamezení zpětného proudění kapaliny. Použití jako ochrana čerpadel před zpětným rázem.</p> 

5.4 Uchycení potrubí



Obr. 11: Závěs v LICAD

Upevnění potrubí je řešeno pomocí systému závěsů a podpor. V softwaru PDMS se takovéto případy mohou řešit pomocí externího programu LICAD od společnosti Lisega. Tento program má vlastní databázový systém závěsů a podpor. Také dokáže pomocí zadaných zatížení vypočítat velikost vhodného závěsu. Závěsy byly uchycovány na ocelové profily, které umožňovaly zachycení takovýchto závěsů.

Prvotní návržení velikosti zatížení pro závěsy bylo voleno z tabulky níže. Jedná se o předběžné hodnoty, které budou vyexportovány do výpočtového softwaru CAESAR II. Na základě zjištěných výpočtů se optimalizuje rozmístění a zatížení na závěsech.

DN	F1 (kN)	F2 (kN)	F3 (kN)	F4 (kN)
15	0,2	0,2	0,0	0,0
20	0,3	0,3	0,0	0,0
25	0,4	0,4	0,0	0,0
32	0,7	0,7	0,0	0,0
40	1,0	1,0	0,0	0,0
50	1,5	1,6	0,2	0,5
65	2,4	2,5	0,3	0,8
80	3,5	3,7	0,4	1,2
100	3,2	3,4	0,3	1,1
125	3,9	4,1	0,4	1,4
150	5	5	0,5	1,8
200	6	6	0,6	2,1
250	7	7	0,7	2,5
300	8	9	0,9	2,9
350	11	12	1,2	3,9
400	12	14	1,4	4,5
500	13	16	1,6	5,3
600	17	20	2,0	6,7
700	19	25	2,5	8,1
800	22	29	2,9	9,4

Kde:

F1 ... návrhové svislé zatížení ocelové konstrukce a uložení pro potrubí plyných tekutin a par

F2 ... návrhové svislé zatížení ocelové konstrukce a uložení pro potrubí kapalin o hustotě do 1200 kg/m³

F3 ... návrhové vodorovné zatížení ocelové konstrukce pro závěsy potrubí (neuvádí se spec. do zatížení závěsu)

F4 ... návrhové vodorovné zatížení ocelové konstrukce pro podpěry potrubí (neuvádí se spec. do zatížení podpěry)

Vodorovné zatížení se uvažuje v obou osách. Výjimky: pro pevné body, osová vedení a zarážky se návrhové hodnoty násobí dvěma.

Obr. 12: Návrhové zatížení [11]

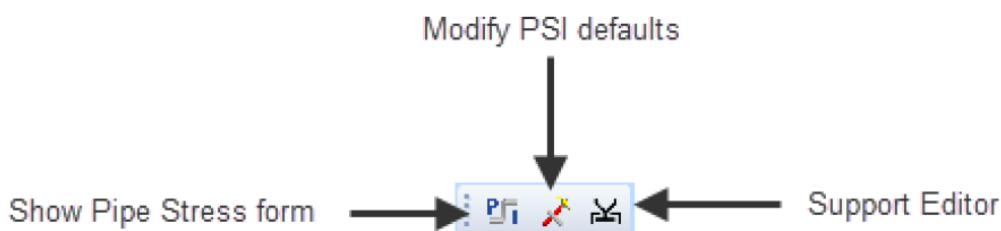
5.4.1 LICAD

Modulární systém pro řešení podpor a závěsů od firmy LISEGA, který má zajistit nové a lepší řešení upevnění potrubních tras a zároveň ušetřit čas a práci projektantům. Systém také umožňuje vytváření výkresů a kusovníků v několika málo krocích. LICAD je inteligentní tzv. front-end program (tj. program který usnadňuje práci s konzolovými nástroji tím, že pro zadávání parametrů a obsluhu funkcí poskytuje grafické nebo textové uživatelské rozhraní [12]) a který poskytuje všechny požadované údaje o rozhraní pro všechny běžné CAD programy z jednoho zdroje. [9]

6. Propojení AVEVA – CAESAR II

Abychom mohli převádět data ze systému PDMS do CAESAR II, je důležité si připravit výchozí podmínky. Pro tento převod je nutné využívat příslušný modul v PDMS, který se nazývá Pipe Stress Interface (PSI). V tomto modulu je důležité zadat všechny parametry, které jsou pro převod do CAESAR II klíčové. V případě, kdy jeden z parametrů chybí, se převod nezdaří.

6.1 PSI nástroje



Obr. 13: PSI panel

Tab. 3: Nástroje PSI

Show Pipe Stress form	Zobrazení okna PSI
Modify PSI defaults	Zobrazení výchozího nastavení PSI
Support Editor	Upravení podpor a závěsů

6.1.1 Výchozí nastavení PSI (Pipe Stress Interface Defaults)

Tento formulář slouží k tomu, aby uživatel dokázal vytvořit výchozí podmínky v rámci svého projektu. Lze nastavovat mnoha způsoby a je důležité, aby se provedly změny nebo úpravy v rámci PSI, protože změny v projektu by nemusely vyhovovat základnímu nastavení PSI. Výchozí soubor (Default file) se používá především pro komunikaci s PSI, ze kterého získává informace o tom, jaké jednotky má očekávat, a zároveň určuje, jak se má PSI chovat v uživatelském prostředí. Dříve byl tento soubor umístěn ve výchozím adresáři projektu. Nyní je v zabudovaném uživatelském (pdmsuser) adresáři, je nastaven jako obecně výchozí soubor pro každého, kdo by chtěl upravovat podle svého projektu, na který se chce zaměřit. Výchozí soubor musí vždy existovat při spuštění PSI a je nutné, aby každá odlišující se oblast zatížení měla svůj výchozí soubor. [17]

Rozhraní pro nastavení výchozího souboru obsahuje pět karet:

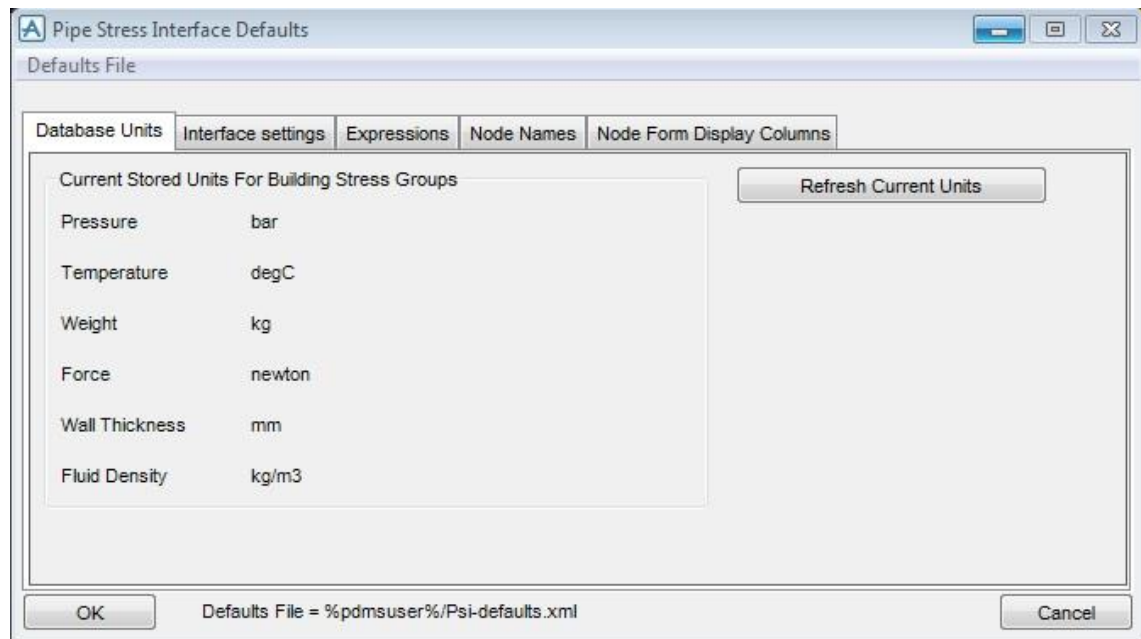
- Databáze jednotek (Database Units)
- Nastavení rozhraní (Interface Settings)
- Parametry (Expressions)
- Jména uzlů (Node Names)

- Formulář zobrazených uzlů (Node Form Display Columns)
- Databáze jednotek

PSI používá systém relace jednotek, jehož nadefinování vychází z nastavení jednotek (setting units), které se nachází na hlavní liště při výstupu dat CAESAR. Tyto aktuální relační jednotky se zobrazují v PSI výchozím souboru na kartě databáze jednotek (Database Units).

6.1.2 Databázové jednotky

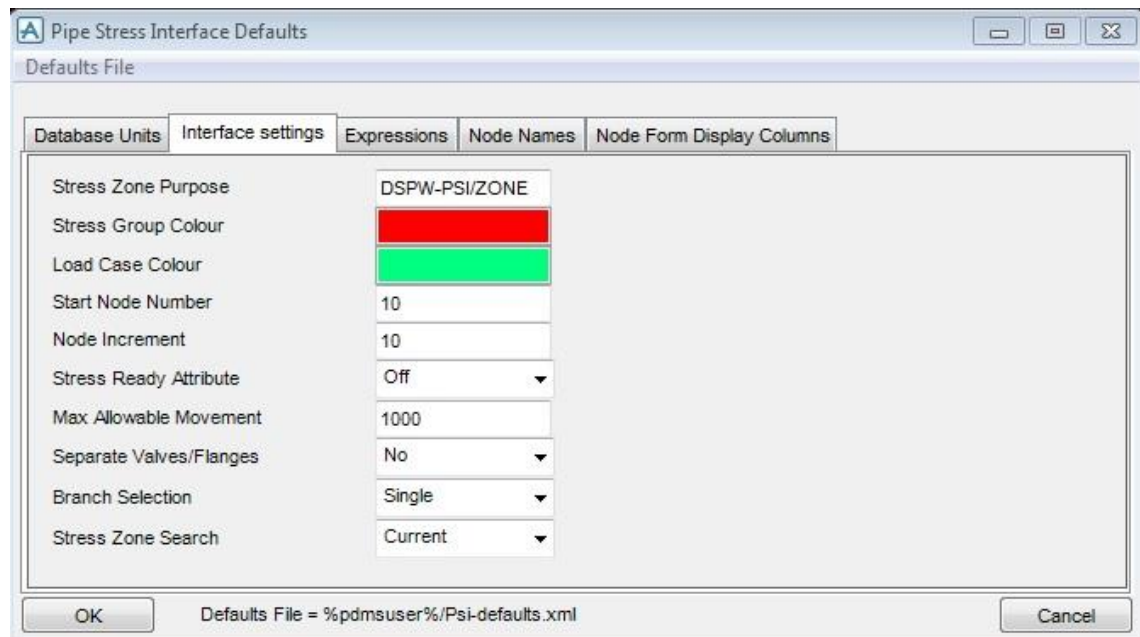
Dříve jednotky teploty, tlaku a hmotnosti byly definovány vyjádřením uvnitř výchozího souboru PSI. PSI nyní používá systém relace jednotek, definováním z nastavení „Units menu“ na hlavní liště na výstupních datech k programu Caesar. Tyto aktuální relace jsou zobrazeny ve výchozím PSI, které se vytvoří na kartu databáze ke zvoleným jednotkám. Aktuální relace jednotek se mění pomocí okna „Current Session Units“.



Obr. 14: Databáze jednotek PSI

6.1.2.1 Nastavení rozhraní

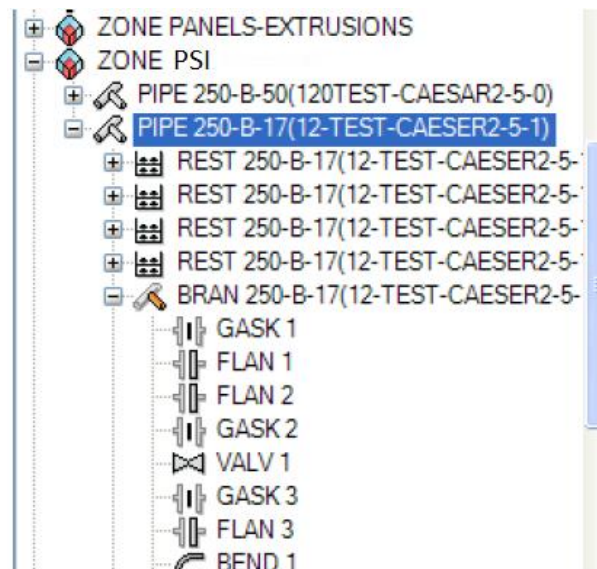
Zde se definuje základní nastavení, podle kterého se PSI dále chová.



Obr. 15: Nastavení rozhraní PSI

6.1.2.2 Cílová zatěžovaná oblast (Stress Zone Purpose)

Aplikace PSI hledá podle zadaného jména/názvu stejně pojmenovanou oblast se zatížením. Na obrázku je napsáno PSI, pod tímto názvem se tedy bude hledat oblast, která je pojmenovaná stejně.



Obr. 16: PSI hierarchie

6.1.2.3 Barevné označení oblastí (Stress Group Colour)

Barevné odlišení se týká aktuální zatěžované skupiny.

6.1.2.4 Barevné označení zatěžovaných oblastí (Load Case Colour)

Jedná se o barevné zobrazení zatížení, která vykazuje větev při návratu z CAESAR II.

6.1.2.5 Začátek číslování uzlů (Start Node Number)

Ve výchozím nastavení je hodnota 10. Tato hodnota bude na prvním prvku větve a od této hodnoty se přírůstkově budou značit další prvky.

6.1.2.6 Přírůstek uzlů (Node Increment)

Je možné nastavit počet přírůstků mezi uzly. Výchozí nastavení je na hodnotě 10, ale lze libovolně hodnotu měnit. Změny se projeví ve chvíli aktualizace zatěžované oblasti.

6.1.2.7 Atributy zatížení (Stress Ready Attribute)

Pokud je tento atribut zaškrtnut na možnost On, PSI testuje, zda daná větev může být exportována. Nastavuje se jako expression ve stejné záložce.

6.1.2.8 Maximální přípustný posun (Max Allowable Movement)

Je to maximální vzdálenost, ve které se zatížená trubka může posunout při zpětném exportu do PDMS. Pokud některý stav zatížení překročí tuto hodnotu, pak je toto zatížení považováno za neplatné a bude automaticky smazáno. Dojde-li k této události, ukáže se varovná zpráva.

6.1.2.9 Samostatné ventily/příruby (Separate Values/Flanges)

Zvolením této volby je umožněno považovat spojené příruby za oddělenou tuhost nebo ventily. Změna tohoto nastavení vyžaduje, aby zatěžovaná skupina byla znovu načtena.

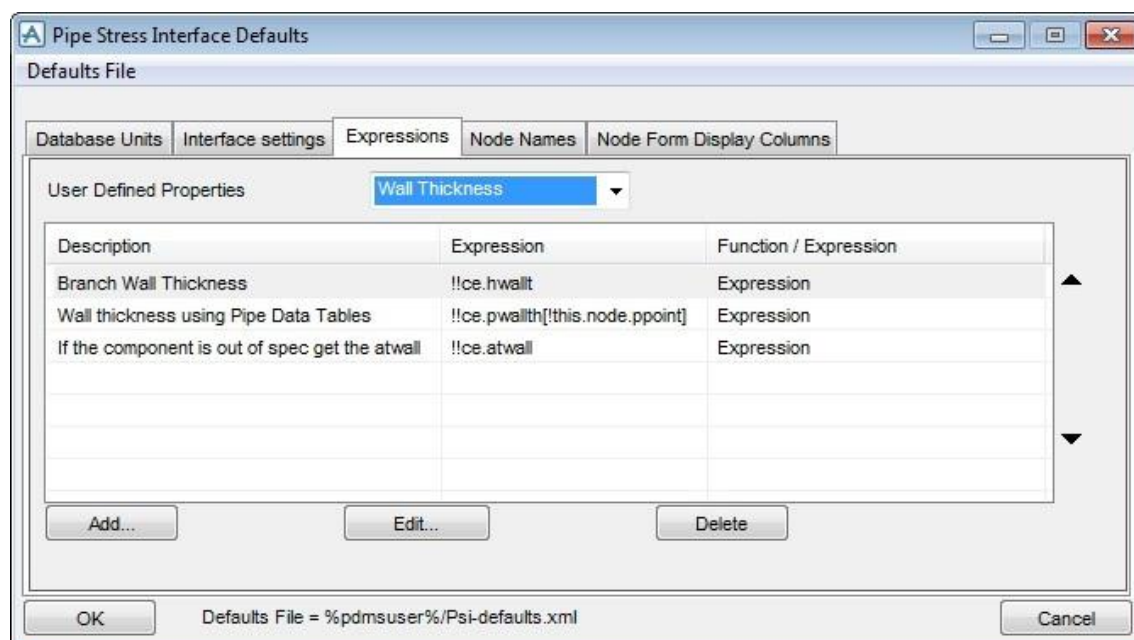
6.1.2.10 Výběr větve (Branch Selection)

Umožňuje větvím existovat v jedné nebo více zatěžovaných skupinách.

6.1.2.11 Vyhledávání zatěžované oblasti (Stres Zone Search)

Tato eventualita je aktivní pouze v případě, že je vybrána jedna možnost ve výběru větve, to znamená, že větev může být pouze v jedné zatěžované oblasti v jeden daný okamžik. Stres Zone Search umožňuje nastavit určitou oblast, ve které se bude vyhledávat existující větev. Existují dvě možnosti: VŠE (All) nebo AKTUÁLNÍ (Current). V případě nastavení VŠE jsou všechny zatěžované oblasti kontrolovány, ale pokud je nastaveno AKTUÁLNÍ, tak se kontroluje pouze aktuální oblast.

6.1.2.12 Parametry (Expressions)



Obr. 17: Parametry PSI

Tato karta umožňuje nastavit místo, kde lze získat informace, které budou předány do CAESAR. Zadávají se sem hodnoty: hmotnost, tloušťky stěny, materiál, teplota, tlak, hustota tekutiny, SIF a hustota izolace mohou být odtud nakonfigurovány pomocí PML funkce nebo výrazů (expressions).

6.1.2.12.1 SIF

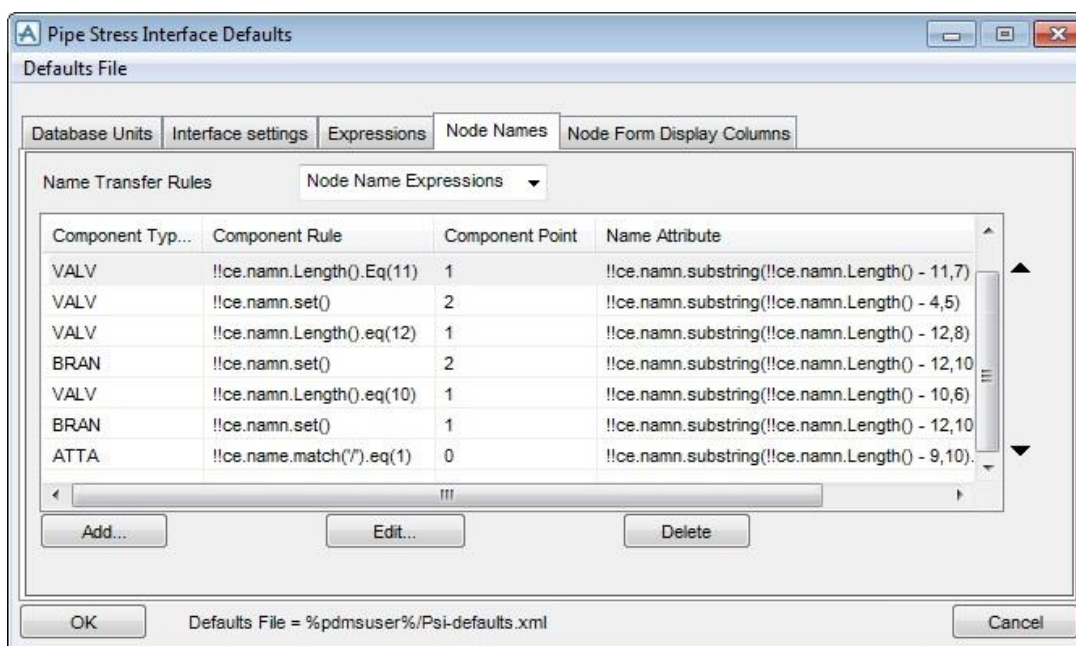
Faktor intenzity zatížení (Stress Intensity Factor) je typ kódu podle CAESAR a nabývá hodnoty od 1 do 17, v případě vypsání 0 nebylo SIF nastaveno. Tato hodnota reprezentuje druh spojení T profilů. Tyto druhy spojení jsou znázorněny na obrázku jako pomůcka pro uživatele s jednoduchým obrázkem a se základním popisem. Vyobrazeno je jich jen šest, zbylé typy jsou odvozené, ale slouží pouze pro účely SIF. [18]

CAESAR II TYPE	B31.3 TYPE	NOTES	SKETCH
1 Reinforced	Reinforced	<ul style="list-style-type: none"> - Used to lower SIFs - Not a fitting - Modified Pipe 	
2 Unreinforced	Unreinforced	<ul style="list-style-type: none"> - Routine Intersection - Not a fitting - Modified pipe - Usually the cheapest 	
3 Welded Tee	Welding Tee	<ul style="list-style-type: none"> - Usually size-on-size - Governed by B16.9 - Usually the lowest SIF - Usually Expensive 	
4 Sweepolet	Welded-in contour	<ul style="list-style-type: none"> - "Sit-in" fitting - Forged fitting on a pipe 	
5 Weldolet	Branch Welded On	<ul style="list-style-type: none"> - "Sit-on" fitting - Forged fitting on a pipe 	
6 Extruded	Extruded Welding Tee	<ul style="list-style-type: none"> - Seldom used - Used for thick wall manifolds - Extruded from straight pipe 	

Obr. 18: Druhy spojení dle SIF [24]

6.1.2.13 Jména uzlů

Karta (Node Names) obsahuje prostředky k vyhledávání a/nebo přidávání jmen do uzlu.

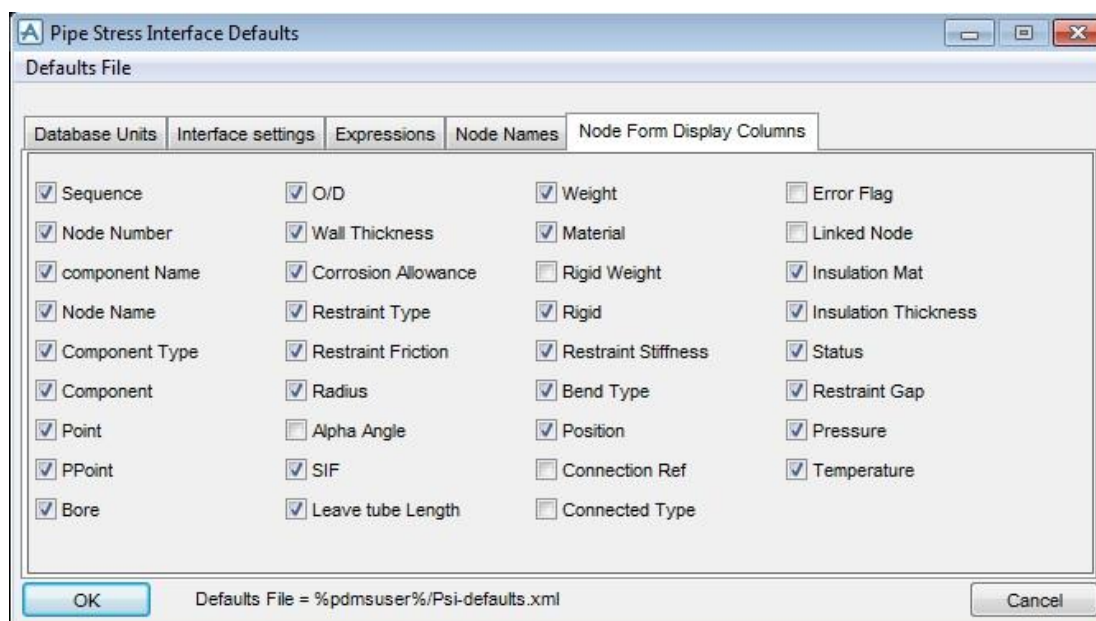


Obr. 19: Pojmenování uzlů

Pravidlem je, aby nově přidaný název měl maximálně 10 znaků a byl odvozen z údajů, které se nacházejí v datech PDMS. Když vytvářecí proces zatěžovaných skupin prochází hierarchií, vyhodnocuje názvy uzlů na základě pravidel uvedených v uživatelem definovaných parametrech (expressions). [18]

6.1.2.14 Formulář zobrazených uzlů

Karta (Node Form Display Columns) obsahuje sloupce s řadou políček, které řídí uzly, které jsou uvedené ve formuláři Node Details. [18]



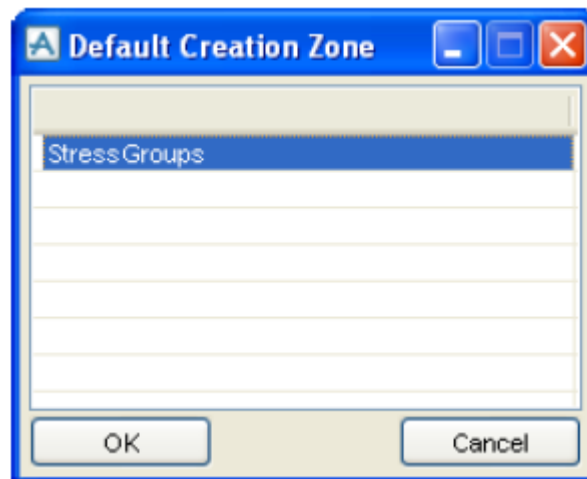
Obr. 20: Zobrazující se sloupce PSI

6.1.2.15 Uložení jako nový výchozí soubor

Vytvoření nového výchozího souboru, který by byl upraven podle potřeb projektu, se provede zvolením Defaults File > Save As. Pro pojmenování tohoto souboru se nepoužívá diakritika a speciální znaky. [18]

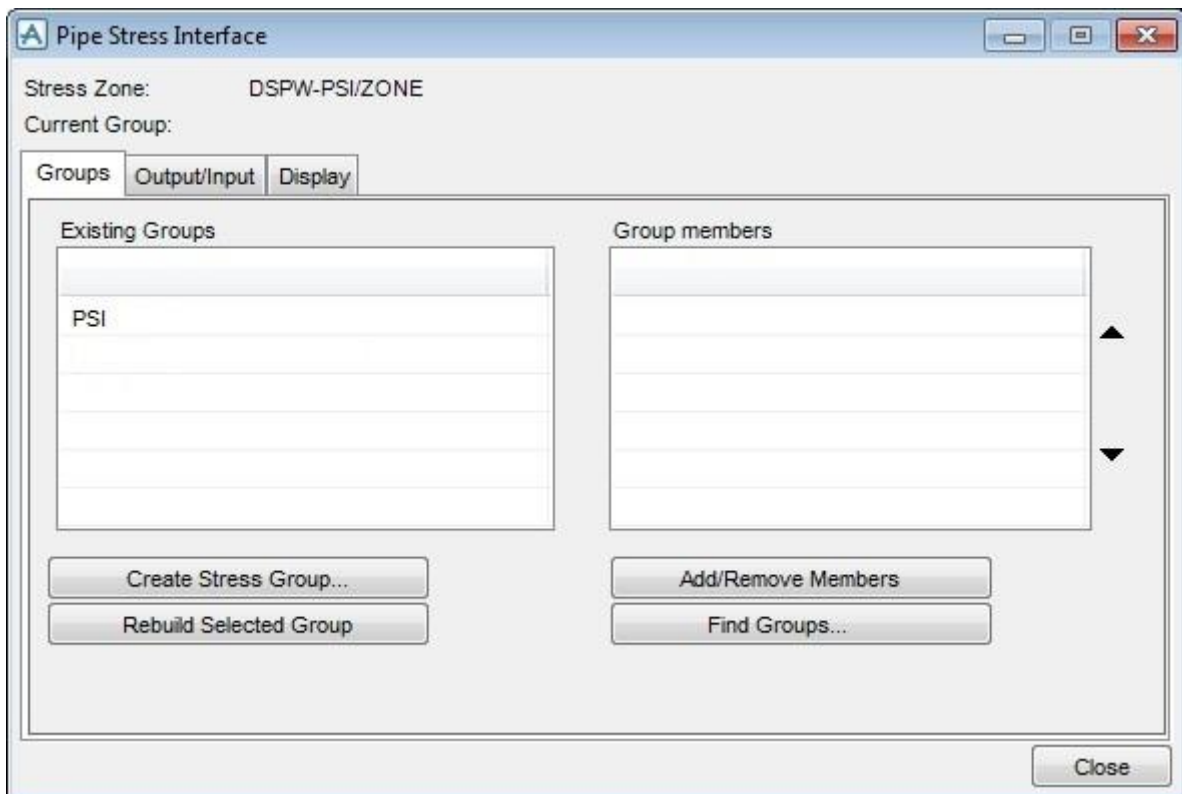
6.1.3 Okno PSI (Pipe Stress Interface Window)

Aby bylo možné používat nástroje PSI rozhraní, je zapotřebí zapnout nástroje z hlavního menu. Nástroje > Pipe Stress Interface. Zobrazí se okno Default Creation Zone (tvorba výchozí zóny).



Obr. 21: Default Creation Zone

V zobrazeném seznamu vyberte požadovanou zónu a klepněte na tlačítko OK. Zóna bude nastavena jako výchozí. Není-li výchozí zóna vytvořena nebo je požadována jiná výchozí zóna, musí se vytvořit nová v hierarchii designu. [18]



Obr. 22: Okno Pipe Stress Interface

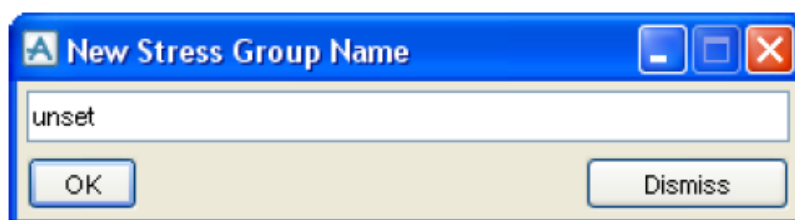
6.1.3.1 Zóny zatížení (Stress Zones)

Pro vytvoření nové výchozí zatížené zóny v hierarchii designu, se ujistěte, že relativní prvek stránky (Site) je zvýrazněn. Z hlavní nabídky vybereme Create > Zone, zobrazí se okno pro vytvoření zóny.

Okno PSI je multifunkční okno, které umožňuje uživateli vytvářet, modifikovat a najít zatěžované skupiny. Dále umožňuje přípravu PDMS výstupu dat pro CAESAR II, příprava PDMS na data z CAESAR II a definování grafického zobrazení v Pipework Application. Všechny úkony, spojené s tvorbou a konfigurací zatěžovaných skupin, jsou zahájeny právě z okna PSI. V závislosti na výběru v okně PSI budou uživateli ukazována další dotazovací okna. Po zadání informací do těchto oken se uživatel vždy vrátí do PSI okna, které umožňuje pokračovat v práci. [18]

6.1.3.2 Vytvoření zatěžované skupiny (Create Stress Group)

Je tvořeno z jedné nebo více trubek ze seznamu větví (branches) se zatížením. Je-li zapotřebí vytvořit novou skupinu zatížení z okna PSI, vybereme tlačítko Create Stress Group. Zobrazí se nové okno. Uživatel zadá název nové zatěžované skupiny a stiskne tlačítko OK.



Obr. 23: New Stress Group Name

Pozn.: Jména nových skupin, které obsahují lomítka nebo mezery, nejsou platná a později působí problémy.

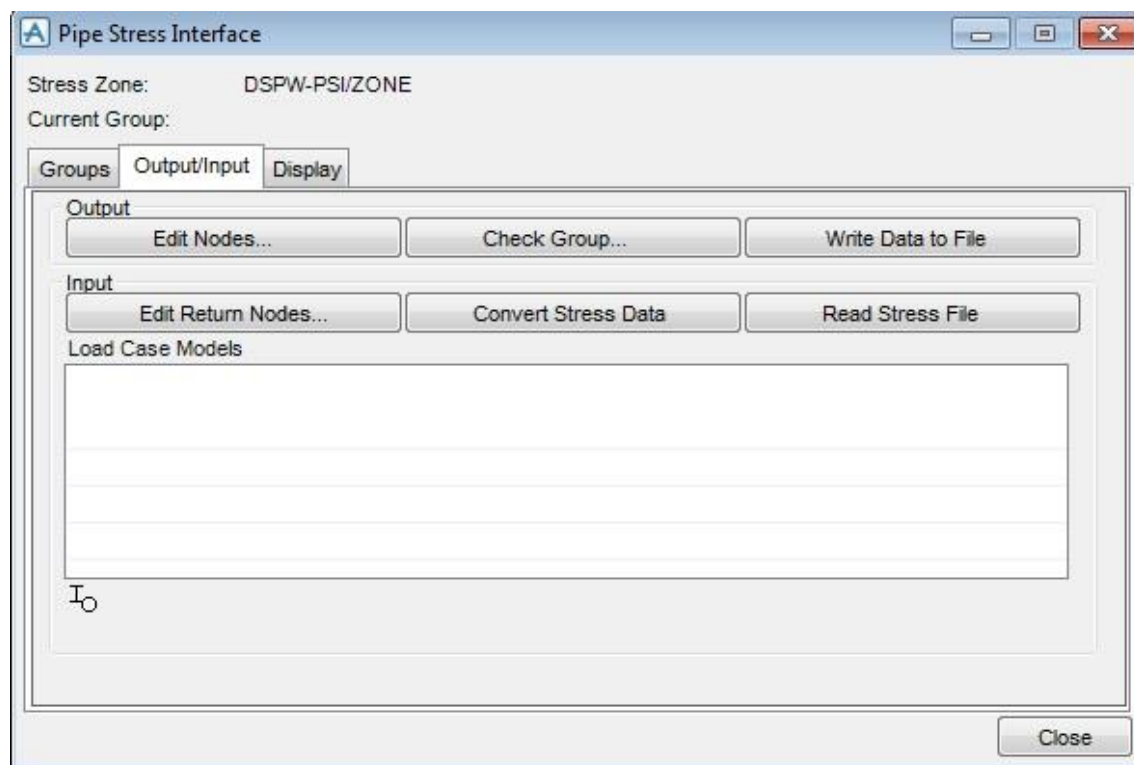
Po vytvoření budou zatěžované skupiny zobrazeny v existujících skupinách okna PSI a zároveň v hierarchii designu.

6.1.3.2.1 Přidávání (Add)

Chceme-li přidat větve do zatěžované skupiny PSI, zvolíme zatěžované skupiny ze seznamu všech skupin, které už existují. Uživatel bude vyzván k určení prvků z 3D pohledu v designu, které při vybrání budou zařazeny do zatěžované skupiny. Tyto uzly jsou zobrazeny v průvodci identifikace. [18]

6.1.3.3 Tabulka výstup/vstup (Output/Input Tab)

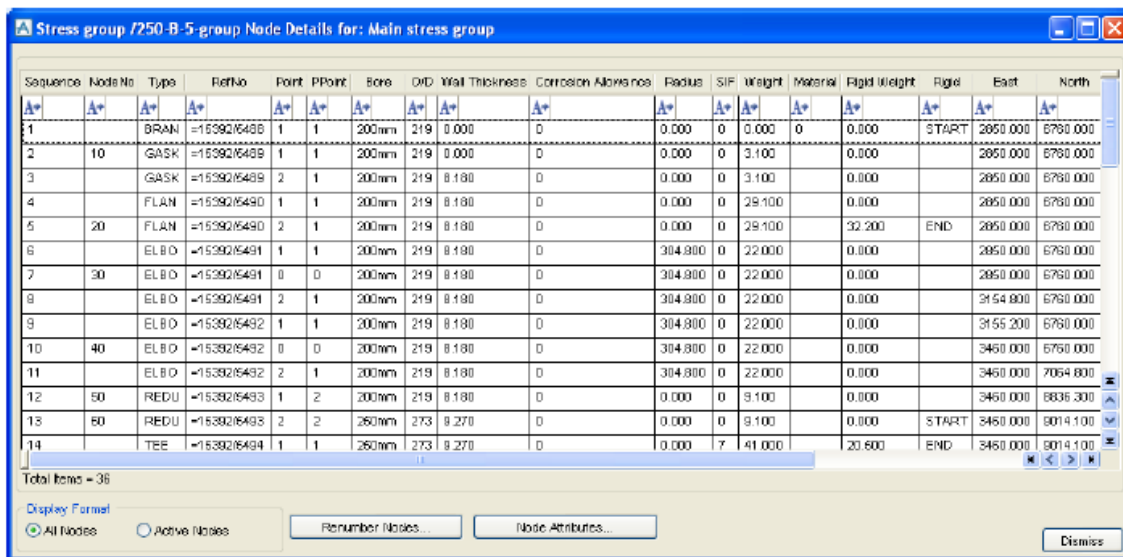
Na této kartě můžeme zpracovat data zatěžované skupiny před zápisem do souboru, který bude určen pro CAESAR II jako výstup z PDMS a naopak při přijímání souboru z CAESAR II do PDMS. [18]



Obr. 24: Karta Output/Input PSI

6.1.3.3.1 Editace uzlů (Edit Nodes)

Uživatel může ve zvolených zatěžovaných skupinách přecházet na jednotlivé uzly a prohlížet je. V případě potřeby lze měnit číslování pořadí.



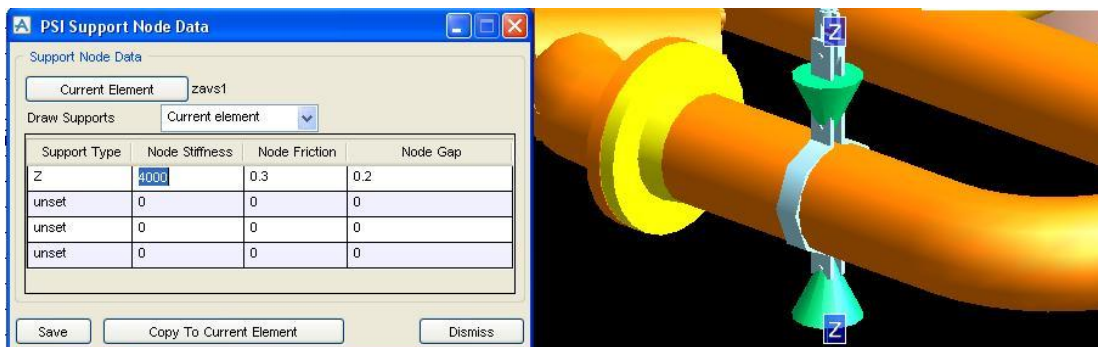
Obr. 25: Seznam všech uzlů

Tab. 4: Druhy uzlů

Všechny uzly (All Nodes)	zobrazí všechny uzly z formuláře (aktivní i neaktivní)
Aktivní uzly (Active Nodes)	zobrazí aktivní uzly (ty uzly, které mají přiřazeno číslo uzlu)
Kontrola skupin (Check group)	Toto tlačítko slouží pro možnost kontroly chyb zatěžované skupiny. Zobrazí se okno s názvem Pipe Stress System Errors a výsledky kontroly jsou zobrazeny v tabulce Data Consistency Errors and Node Errors.

6.1.4 Support Edit

Pro přidání hodnot podpor slouží prvek Support Editor, který se nachází v panelu PSI nástrojů. Zobrazí se okno PSI Support Node Data.



Obr. 26: Support Edit

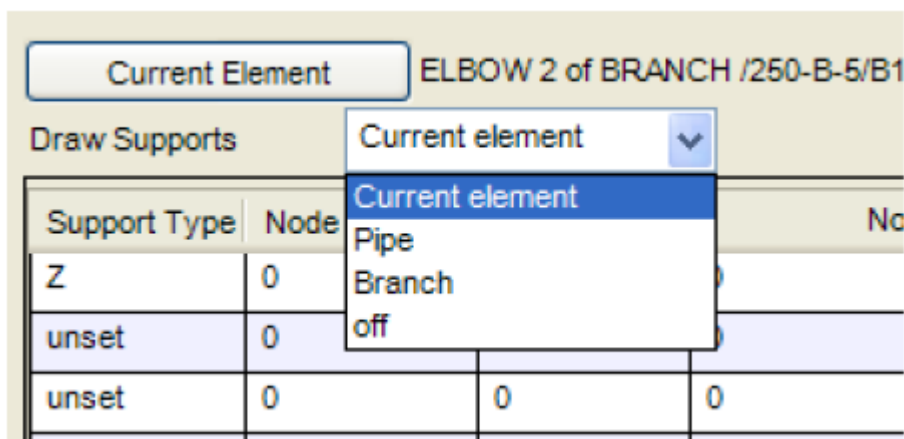
V případě, že CE nemá žádnou podporu atributů, zobrazí se zpráva o chybě a okno PSI Support Node Data nebude zobrazováno. Uživatel je povinen zvolit typ omezení ze seznamu podpor, který se nachází v okně PSI Support Node Data.

Po zvolení typu podpory se může zadat tuhost uzlu, tření v uzlu, mezeru uzlu do příslušných polí nebo lze nechat pole prázdná. Toto uživatel činí, dokud mohou být platné hodnoty vkládány ze zatěžovaných oblastí.

Uživatel nyní musí vybrat, kolik podpor bude zobrazeno. V Draw Supports se zvolí jednotlivé podpěry ze seznamu. [18]

Tab. 5: Nastavitelné parametry závěsu

Typ podpory/zavěšení(Support Type)	Umožňuje zvolení typ podpory a omezení pohybu potrubí v dané ose
Tuhost na uzlu (Node Stiffness)	Zde se zapisuje tuhost na daném uzlu
Tření na uzlu (Node Friction)	Hodnota tření na uzlu
Posun na uzlu (Node Gap)	Velikost posunu na uzlu

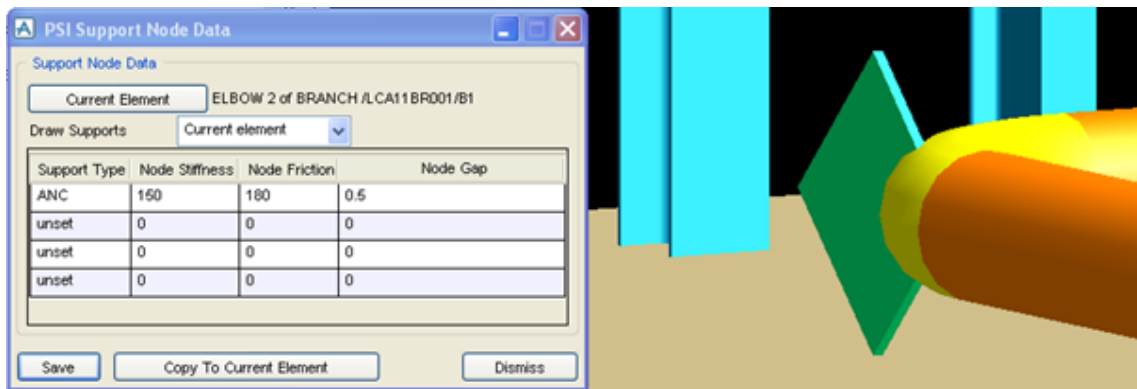


Obr. 27: Volitelné podpory k zobrazení

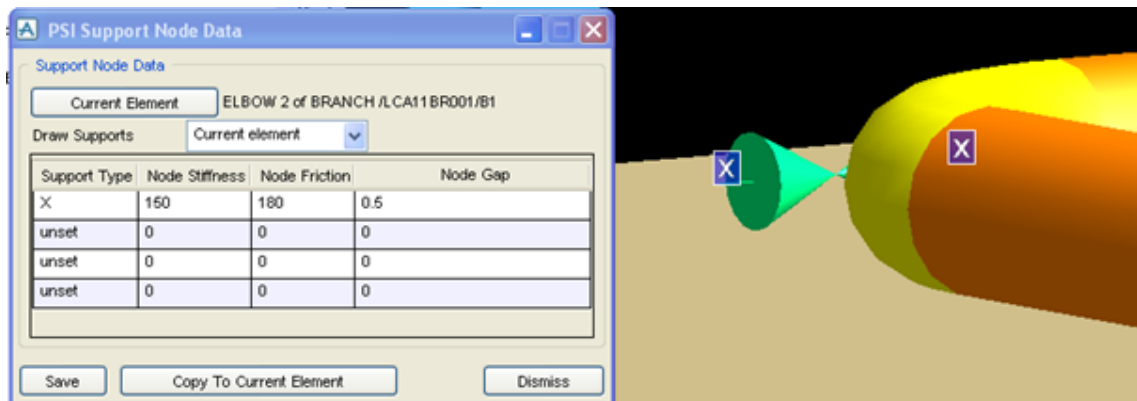
Tab. 6: Zobrazené podpory

Aktuální element (Current element)	Je výchozí a jsou zobrazeny všechny podpěry pro CE
Trubka (Pipe)	Zobrazí podpěry pro všechny komponenty trubky
Větev (Branch)	Zobrazí podpěry pro všechny komponenty z větve
Off	Odstraní všechny podpěry z grafického zobrazení 3D

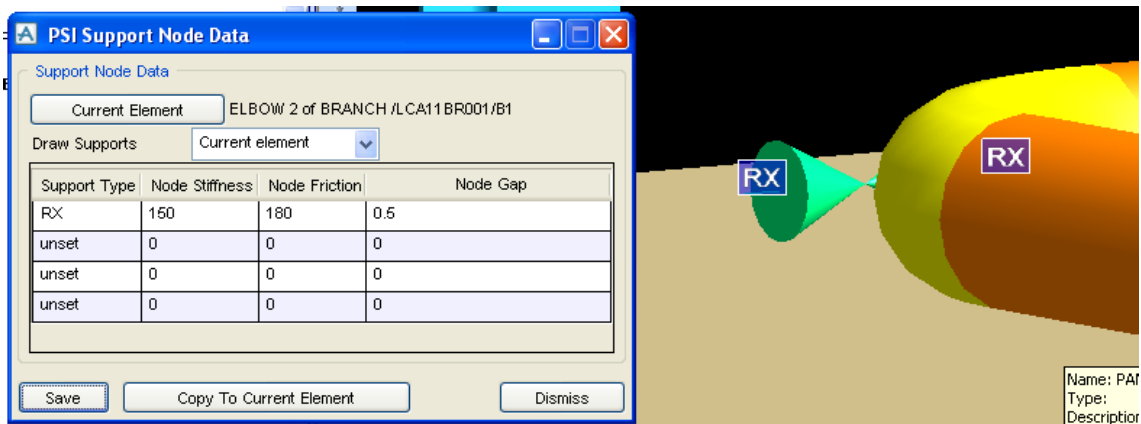
6.1.4.1 Některé z možností Support Type



Obr. 28: Rovinná podpora



Obr. 29: Osová podpora



Obr. 30: Osová rotační podpora

6.2 Převod z PDMS do CAESAR II







Data, vytvořená pomocí PSI, nejsou přímo kompatibilní se softwarem CAESAR II, a proto se musí vytvořit speciální soubor. Takový soubor se nazývá Neutral file.

6.2.1 Vytvoření Neutral file pro CAESAR II

Chceme-li vytvořit Neutral file pro vybranou zatěžovanou skupinu PSI, klikneme na tlačítko Write Data to File v kartě Output/Input.

Pozn.: Ukládáme ihned po vytvoření Neutral file, aby všechny údaje týkající se zatěžované skupiny byly uloženy v PDMS.

Po stisknutí tlačítka Write Data to File budou vytvořeny tři složky pro ukládání (tyto složky lze také vytvořit předem, ale musejí být správně pojmenovány). Jsou umístěny ve stejné složce jako projekt, např.: C: \ ProjectPath \ Project \ Sampsi, zde je název projektu Sam (SAMPLE). Soubory obsažené v rámci této složky jsou pojmenovány podle názvu zatěžované skupiny.

Folder Name	Examples of files produced
 input (To CAESAR II)	 250-B-17(12-TEST-CAESER2-... CII File 29 KB
 output (From PDMS 12.1)	 250-B-17(12-TEST-CAESER2-... XML Document 26 KB
 logs	 250-B-17(12-TEST-CAESER2-... HTML Document 4 KB

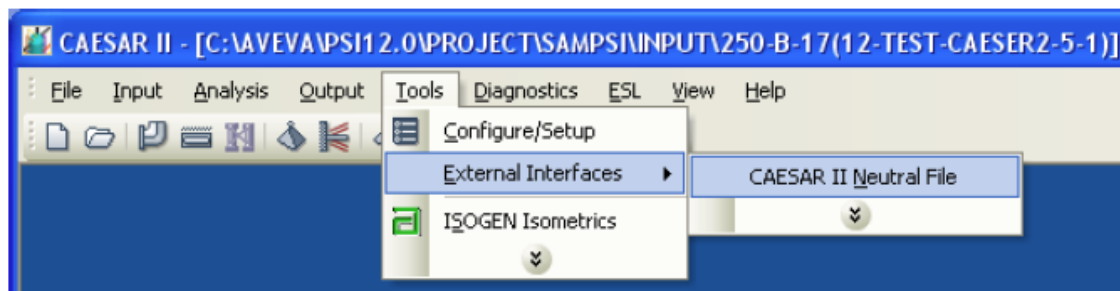
Obr. 31: Složky pro export [17]

Ve složce input je nově vytvořené Neutral file pro CAESAR II a je základním souborem pro tento software.

Složka output obsahuje soubor XML, ve kterém jsou data potrubního namáhání dříve exportovaných dat z PDMS.

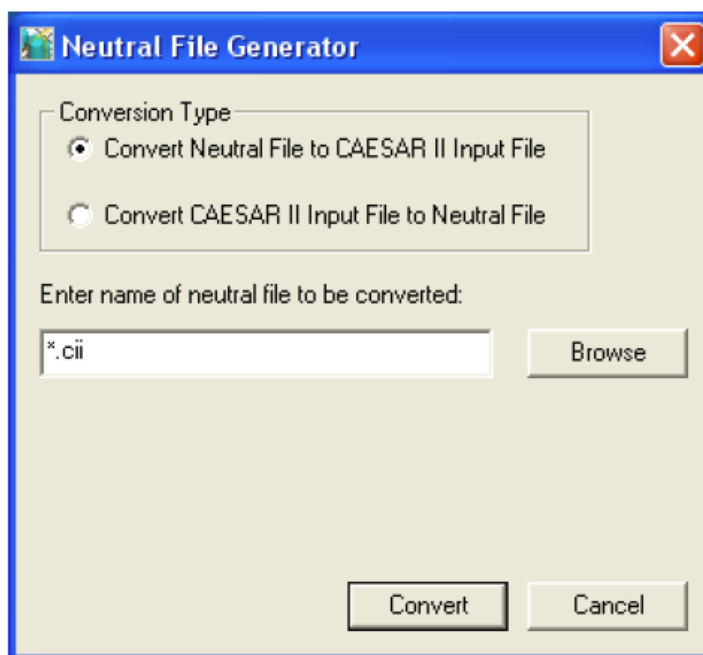
Složka log obsahuje HTML zprávy zobrazitelné přes webový prohlížeč: _log.html obsahují informace o konverzi ze souboru XML do Neutral file. _log.html obsahuje informace o verzi pro .cii převodník a také všechny zprávy o probíhajícím procesu. Vhodné pro nahlídnutí při situacích, kdy dojde k chybě. Obsahuje také informace o příložených PDMS prvcích a o výchozích hodnotách. [21]

6.2.2 Převod Neutral file na vstupní soubor pro CAESAR II



Obr. 32: Nástrojové menu CAESAR II [17]

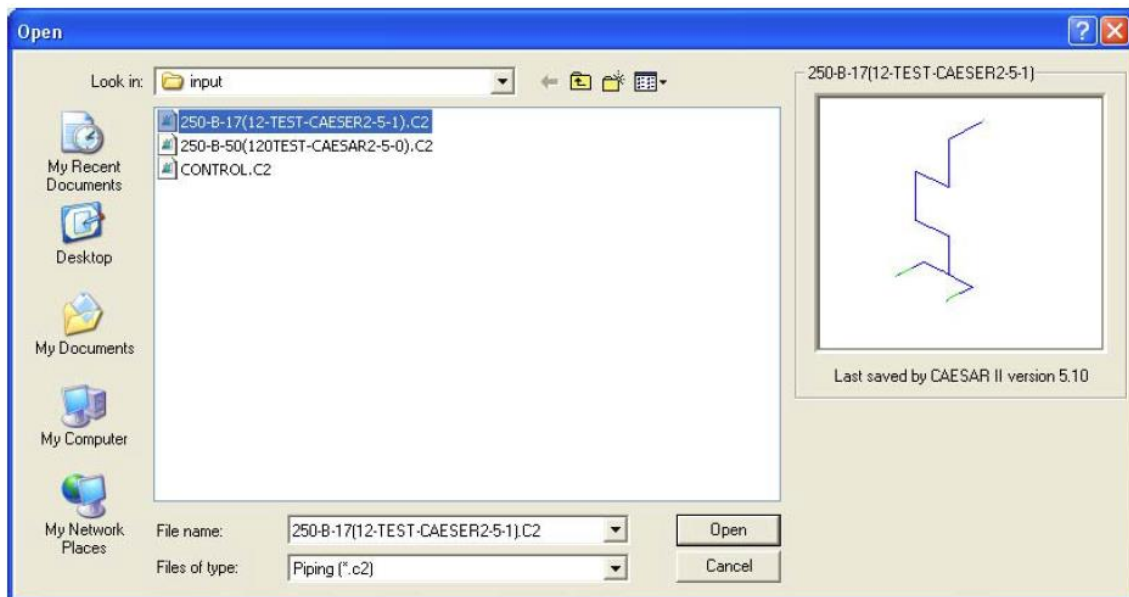
Aby mohla být zatěžovaná skupina prohlížena a analyzována pomocí CAESAR II, je nezbytné aby Neutral file byl vložen dříve než zatěžovaná skupina.



Obr. 33: Generování CAESAR II Input File [17]

Vybereme možnost Convert Neutral File to CAESAR II Input File, klikneme na Convert (Převést). Zobrazí se zpráva potvrzující převod. Chceme-li přejít na *.cii soubor ve složce input vytvořené pomocí PSI, zvolíme Browse (Procházet).

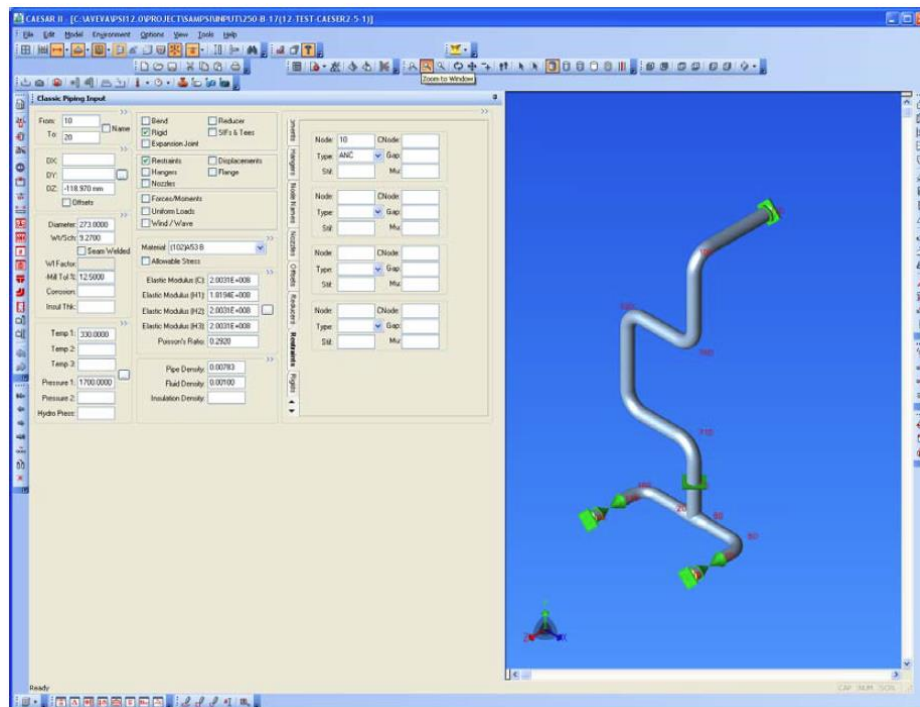
6.2.3 Otevření vstupního souboru v CAESAR II



Obr. 34: Otevření CAESAR II Input File [17]

Z hlavní nabídky vybereme File > Open, zvolíme vstupní soubor a klikneme na Open (Otevřít).

Dále vybereme z hlavní nabídky Input > Piping pro zobrazení tabulky vstupního potrubí, která obsahuje všechny údaje o zatěžované skupině vytvořené v PDMS.



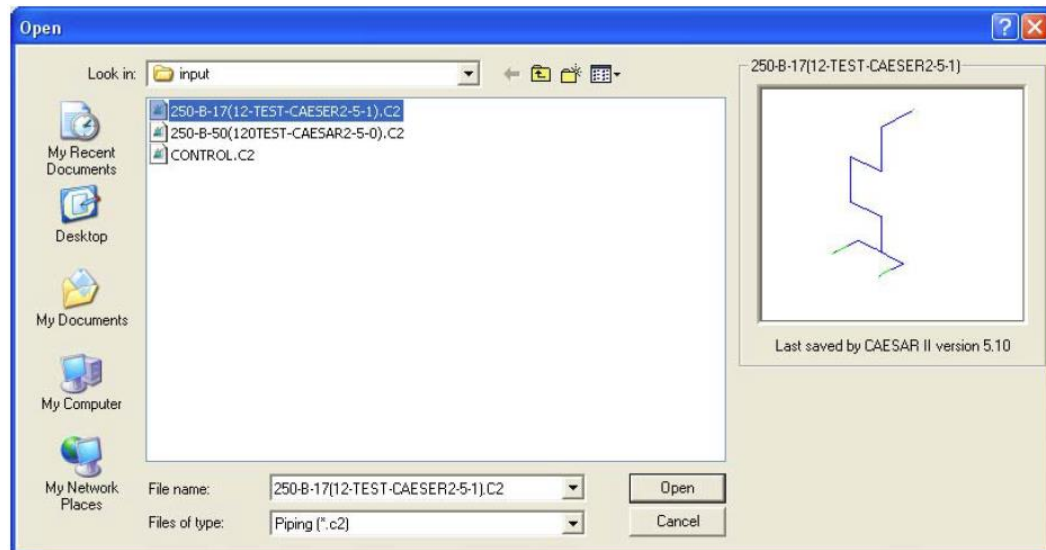
Obr. 35: Vyexportovaná potrubní trasa v CAESAR II [17]

6.3 Převod z CAESAR II do PDMS

Aby bylo možno převést zpět data zatížení z CAESAR II do PDMS, musí být k souboru CAESAR II vytvořen Report file (*.OUT) obsahující data o tlaku pro jeden nebo více zatěžovaných stavů a Neutral file (*.CII) ze zatěžované trasy. [21]

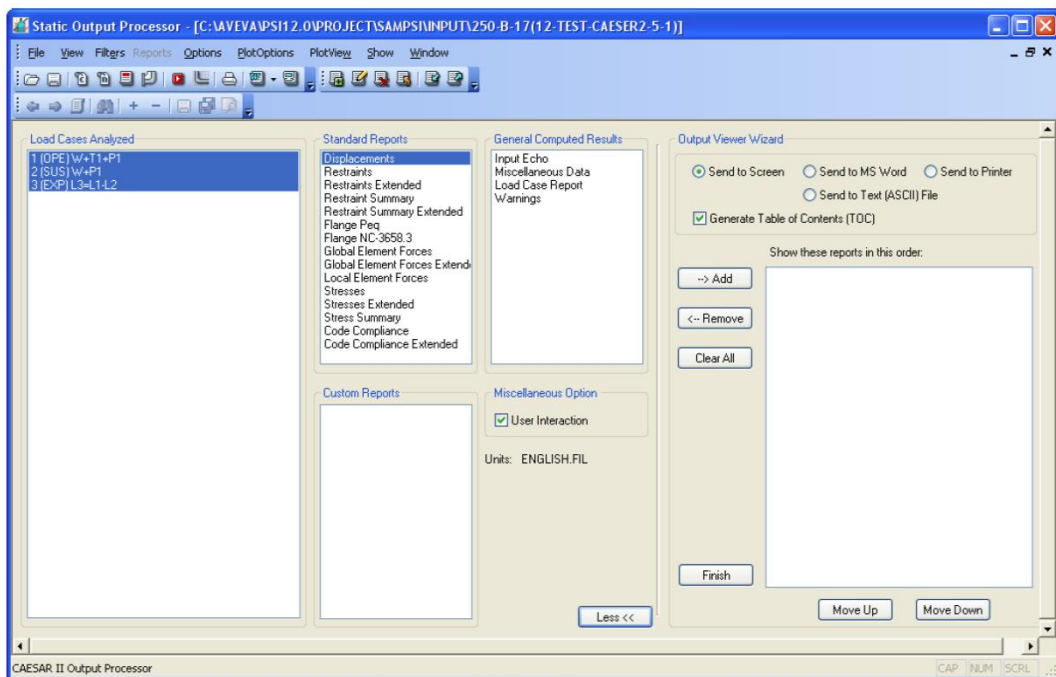
6.3.1 Vytvoření Report file

Z hlavního menu v CAESAR II otevřeme složku File > Open. Vybereme příslušný soubor vstupního potrubí a zvolíme Open (Otevřít).



Obr. 36: Otevření souboru pro zatížení v CAESAR II [17]

Tento soubor by měl být nyní připraven k zatížení a k odhalení chyb v CAESAR II. Z hlavní nabídky zvolíme položku Output > Static. Zobrazí se okno s výstupním statickým procesem.

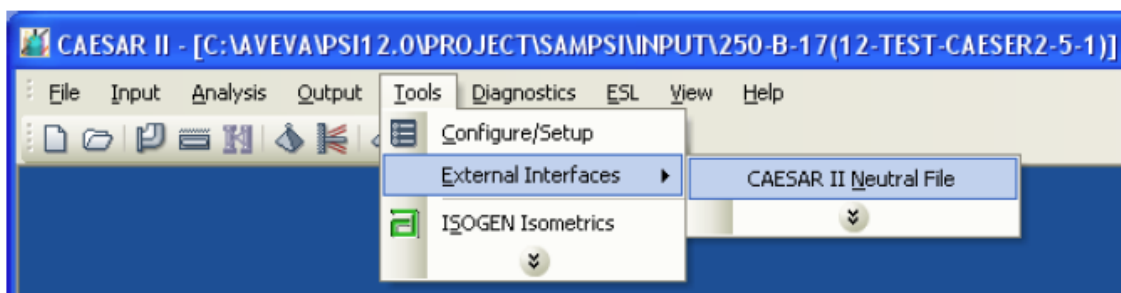


Obr. 37: Prostředí pro statický výpočet v CAESAR II [17]

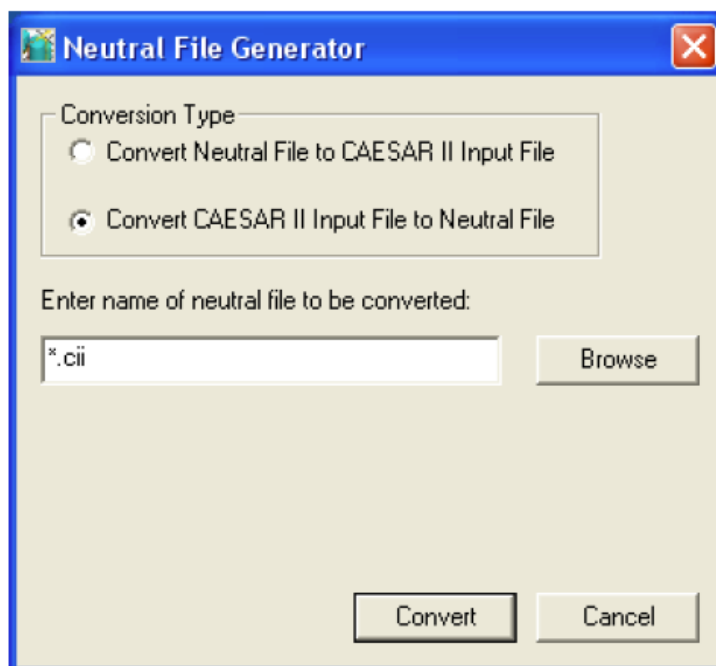
Vybereme jeden nebo více případů v okně Load Cases Analysed. Dále vybereme Displacements (Posuvy) v okně Standard Reports, které budou výstupními pro překlady a rotace v každém jednotlivém uzlu. [21]

6.3.2 Převedení vstupního souboru z CAESAR II do Neutral File

Aby PDMS bylo schopno zjistit, zda byly provedeny nějaké změny zatěžovaného potrubí uvnitř CAESAR II, musí být vstupní soubor CAESAR II převeden na Neutral File. Z hlavního menu zvolíme Tools > External Interfaces > CAESAR II Neutral File.



Obr. 38: Nástrojové menu CAESAR II [17]



Obr. 39: Generování Neutral File [17]

Zvolíme možnost CAESAR II Input File to Neutral File. Klikneme na Convert (Převést). Zobrazí se zpráva potvrzující převod. Chceme-li přejít na *.cii soubor ve složce input vytvořené pomocí PSI, zvolíme Browse (Procházet).

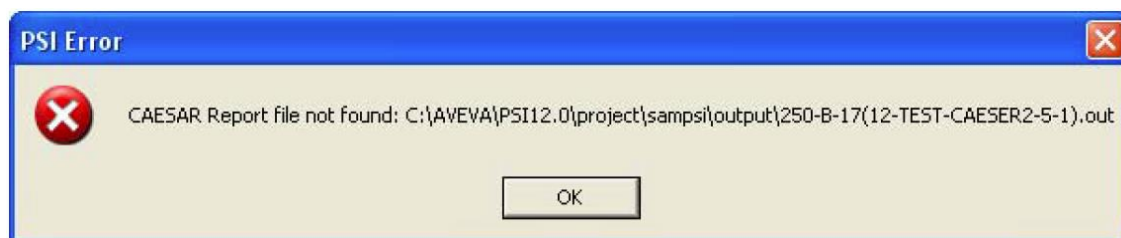
6.3.3 Umístění a pojmenování vracejících se souborů

Aby PDMS mohlo vyhledat dva nové soubory (Report file, Neutral file), musí být uloženy do adresáře Output, který se nachází ve stejné oblasti jako projekt. Pojmenování souborů je důležité. Nové soubory by měly mít stejný název jako odpovídající XML soubor ve složce Output. [21]

6.3.4 Získání zatěžovacích dat do PDMS









Chceme-li získat data zpět do PDMS, vybereme zatěžovanou skupinu z již existujících skupin PSI. Tato skupina musí být podrobena zatížení v CAESAR II a má odpovídající Report file a Neutral file ve složce Output. Z karty Output/Input vybereme Convert (Převést) data zatížení. Pokud je XML soubor úspěšně vytvořen, je uložen do složky Return, která se nachází na stejném místě jako složky Input a Output. [21]

Pokud se z nějakého důvodu proces nezdaří, například chybí Report file, zobrazí se zpráva o chybě.



Obr. 40: Chybová hláška - chybějící Report file [17]

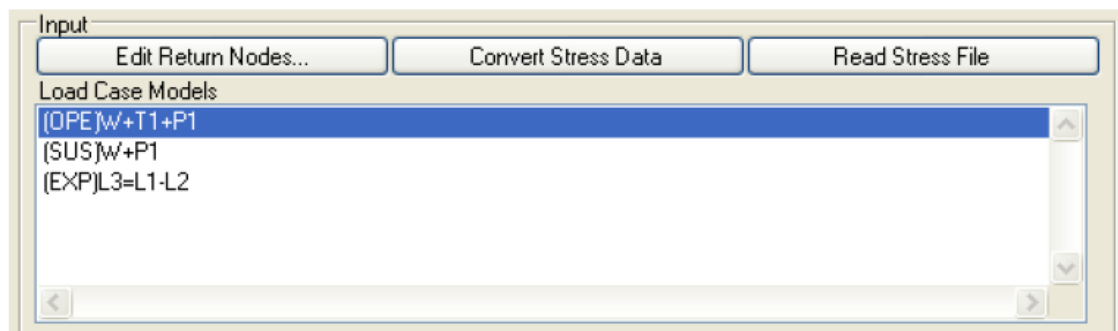
HTML log (*_RetLog.html) je vytvořeno a uloženo ve složce logs po každém převedení. Složka logs poskytuje podrobnější informace o tom, co proces našel, kde případně došlo k problému.

Folder Name	Examples of files produced
 output	 250-B-17(12-TEST-CAESER2-... CII File 29 KB  250-B-17(12-TEST-CAESER2-... OUT File 8 KB  250-B-17(12-TEST-CAESER2-... XML Document 26 KB
 return	 250-B-17(12-TEST-CAESER2-... XML Document 26 KB
 logs	 250-B-17(12-TEST-CAESER2-... HTML Document 4 KB

Obr. 41: Složky pro inport [17]

6.3.5 Zobrazení zatěžovaných stavů v PDMS

Jakmile je zpětný XML soubor vytvořen, může být otevřen a vložen do PDMS PSI. Na kartě Output/Input zvolíme Read Stress File. Zpětné XML soubory by měly být všechny uloženy ve složce Return a prohlížeč souborů by měl na ně automaticky přejít. Seznam Load Case Model by měl být nyní naplněn případy zatížení. [21]



Obr. 42: Zatěžované stavy [17]

6.3.6 Upravování navrácených uzlů

Pro úpravu uzlů klikneme na Edit Return Nodes. Zobrazí se okno obsahující informace o zpětných uzlech.

Sequence	NodeNo	Type	RefNo	Point	Bore	O/D	Wall Thickness	Radius	SIF	Weight	Material	Rigid Weight	Rigid	East	North	Up	Insu Mater
1		BRAN	=15392/12144	1	250mm	273	9.270	0.000	0	0.000	102	0.000	START	3853.000	3700.000	1490.000	184.19999694
2	10	GASK	=15392/12145	1	250mm	273	9.270	0.000	0	7.100		0.000		3853.000	3700.000	1490.000	
3		GASK	=15392/12145	2	250mm	273	9.270	0.000	0	7.100		0.000		3853.000	3701.500	1490.000	
4		FLAN	=15392/12146	1	250mm	273	9.270	0.000	0	37.500		0.000		3853.000	3701.500	1490.000	
5	20	FLAN	=15392/12146	2	250mm	273	9.270	0.000	0	37.500		44.600	END	3853.000	3818.970	1490.000	
6	30	FLAN	=15392/12147	1	250mm	273	9.270	0.000	0	37.500		0.000	START	3853.000	3982.530	1490.000	
7		FLAN	=15392/12147	2	250mm	273	9.270	0.000	0	37.500		0.000		3853.000	4100.000	1490.000	
8		GASK	=15392/12148	1	250mm	273	9.270	0.000	0	7.100		0.000		3853.000	4100.000	1490.000	
9		GASK	=15392/12148	2	250mm	273	9.270	0.000	0	7.100		0.000		3853.000	4101.500	1490.000	
10		VALV	=15392/12149	1	250mm	273	9.270	0.000	0	332.460		0.000		3853.000	4101.500	1490.000	
11		VALV	=15392/12149	2	250mm	273	9.270	0.000	0	332.460		0.000		3853.000	4558.700	1490.000	
12		GASK	=15392/12150	1	250mm	273	9.270	0.000	0	7.100		0.000		3853.000	4558.700	1490.000	
13		GASK	=15392/12150	2	250mm	273	9.270	0.000	0	7.100		0.000		3853.000	4560.200	1490.000	
14		FLAN	=15392/12151	1	250mm	273	9.270	0.000	0	37.500		0.000		3853.000	4560.200	1490.000	
15	40	FLAN	=15392/12151	2	250mm	273	9.270	0.000	0	37.500		421.660	END	3853.000	4677.670	1490.000	

Obr. 43: Vrácení uzlů z CAESAR II [17]

Okno s detaily zpětných uzlů udává dva nové sloupce:

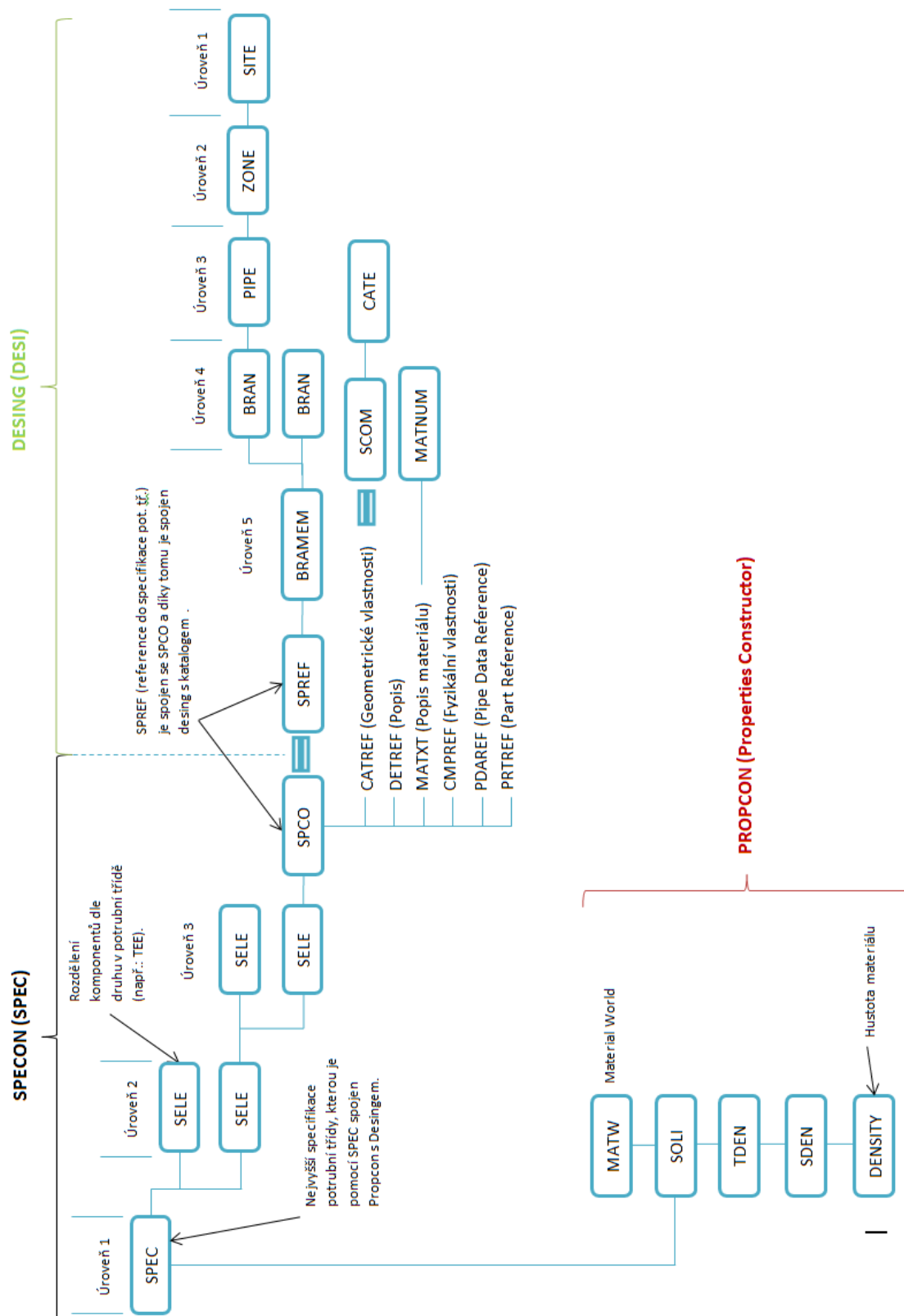
Průhyb (Deflections) nastavení pro aktivní uzly, které byly namáhány a mají zpětné informace o deformaci pro PDMS.

Stav (Status) tento sloupec jde také nastavit pro aktivní uzly. Všechny nové uzly budou nastaveny na New (Nový). Odstraněné uzly budou nastaveny na Delete (Odstraněny) a uzly, které se nezměnily, budou nastaveny na hodnotu False.

7. Export navržené potrubní trasy do Caesar II prostřednictvím PSI

Pro funkční export dat do CAESAR II je důležité, aby byl správně nastaven výchozí soubor(Defaults file), ale také musí být správně vytvořeny katalogy se všemi specifikacemi, které budou využity pro samotný export.

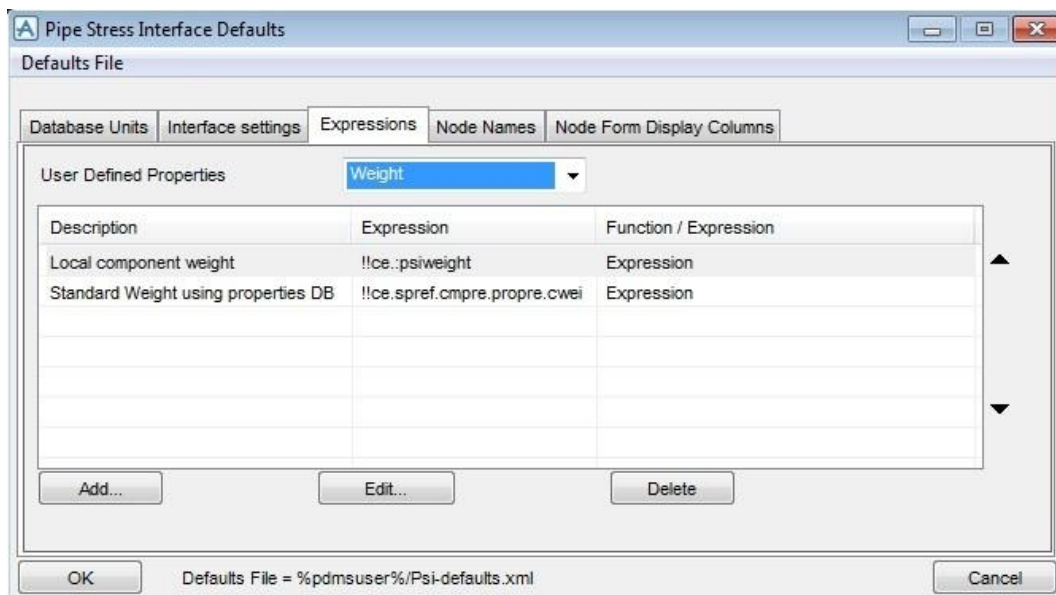
Konkrétní nastavení toho souboru bude přizpůsobeno pro prostředí a katalogy firmy Doosan Škoda Power tak, aby při exportu do programu CAESAR II převod mohl bez problémů probíhat a navíc, aby nastavení v PSI bylo provedeno takovými úkony, které zajistí minimální práci a úpravy následně v CAESAR II.



Obr. 44: Schéma propojení katalogu a desingu v PDMS

7.1 Hmotnost

Zápis pro hmotnost musí fungovat tak, aby tento zápis byl jednotný pro všechny součásti na celé potrubní trase, kterou projektujeme.



Obr. 45: Hmotnost na kartě Expressions



Obr. 46: Edit okno pro Expressions

V tomto případě byl zápis v závislosti na podpoře katalogů následující: !!ce.spref.cmpre.propre.cwei, kde tento zápis znamená:

Tab. 7: Zapsání hmotnosti

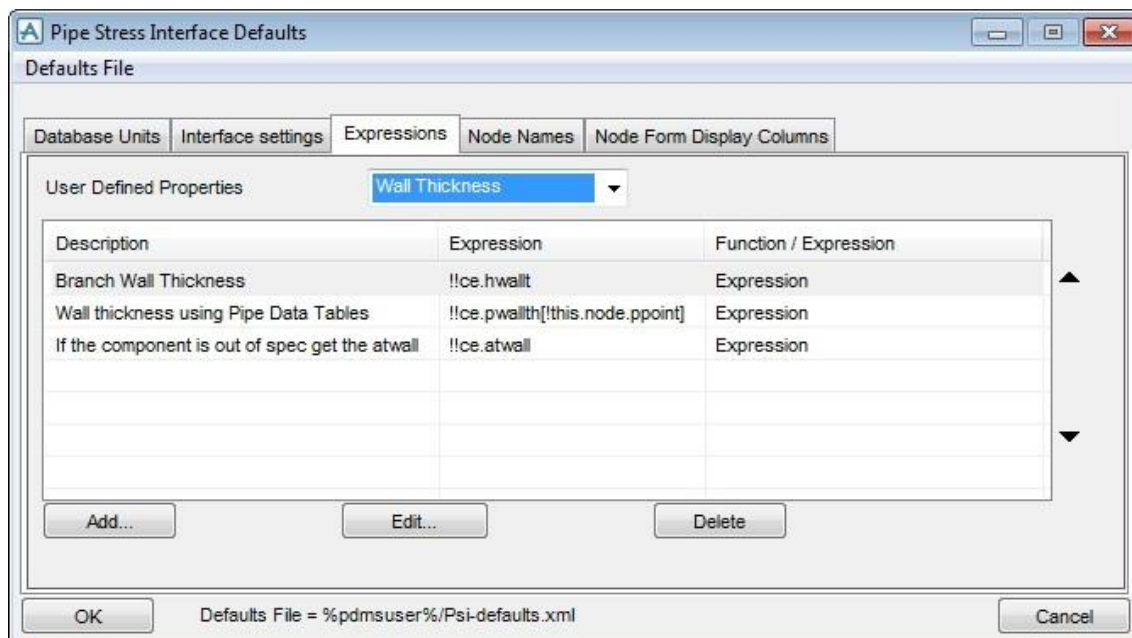
!!ce	Konkrétní díl (Current Element)
.spref	Reference do specifikace potrubní třídy
.cmpre	Fyzikální vlastnosti
.propre	Vypsání reálného čísla
.cwei	Hodnota hmotnosti daného dílu

:PSIWEIGHT

Skutečný atribut aplikovaný na všechny komponenty, které přesahují jednotlivé složky, v případě, že hmotnosti v katalogu nejsou k dispozici. U nových

projektů, kde je třeba přidání UDA, mohou být výše uvedené atributy načtené z makra, které je k dispozici v instalačním adresáři produktu v rámci přidruženého projektového adresáře.

7.2 Tloušťka stěn



Obr. 47: Karta pro nastavení tloušťky stěn PSI

V našem případě pro tloušťku stěn funguje standardní nastavení PSI. Zde je uveden příklad, že se může zadat více výrazů pro jeden parametr.

Tab. 8: Zapsání tloušťky stěny

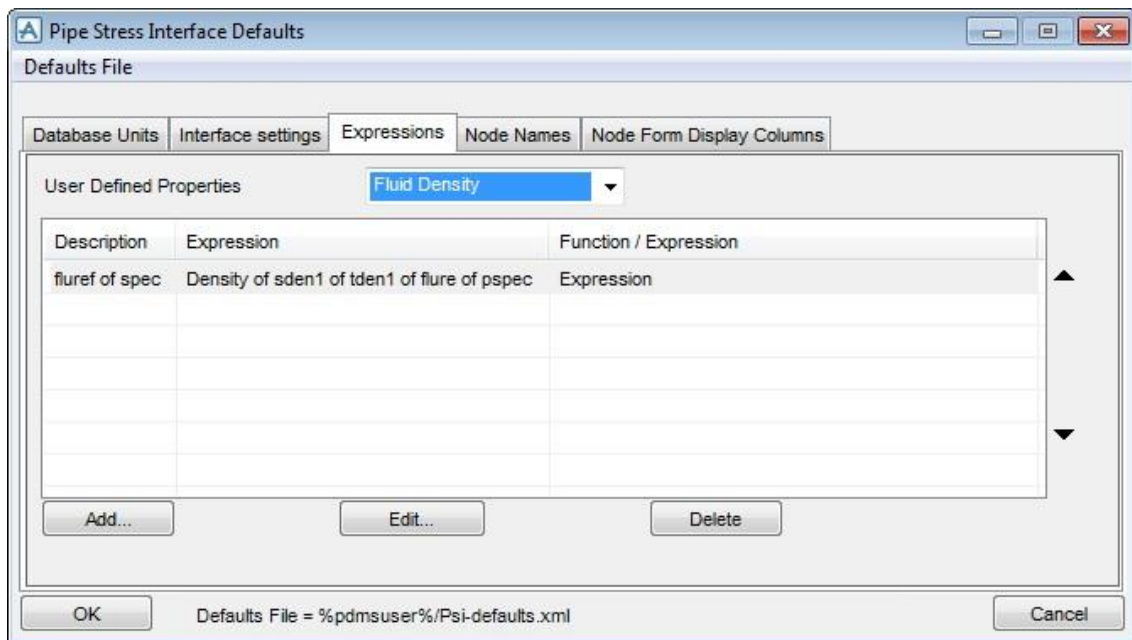
!!ce.hwallt	Tloušťka stěny se bere z počátku větve (vstup média do větve se nazývá tzv. head) nebo ze zadaných třech možností prochází postupně všechny možnosti (hierarchicky).
!!ce.pwallth[this.node.ppoint]	Tady se tloušťka bere z tzv. Ppointu, který má každý prvek. Zpravidla má každá součást dva Ppointy a to na vstupu a na výstupu. Vyjimku tvoří T profily kde jsou tři Ppointy.
!!ce.atwall	Tato položka se naplní v případě, že součást je mimo danou potrubní třídu.

7.3 Materiál

U materiálů se musí přizpůsobit katalog tak, aby se úspěšně propojil s CAESAR II. K danému materiálu se musí připojit stejné katalogové číslo (:MATNUM), které ale musí odpovídat také katalogovému číslu v katalogu materiálů v CAESAR II. Více informací v kapitole 8.

7.4 Hustota kapaliny

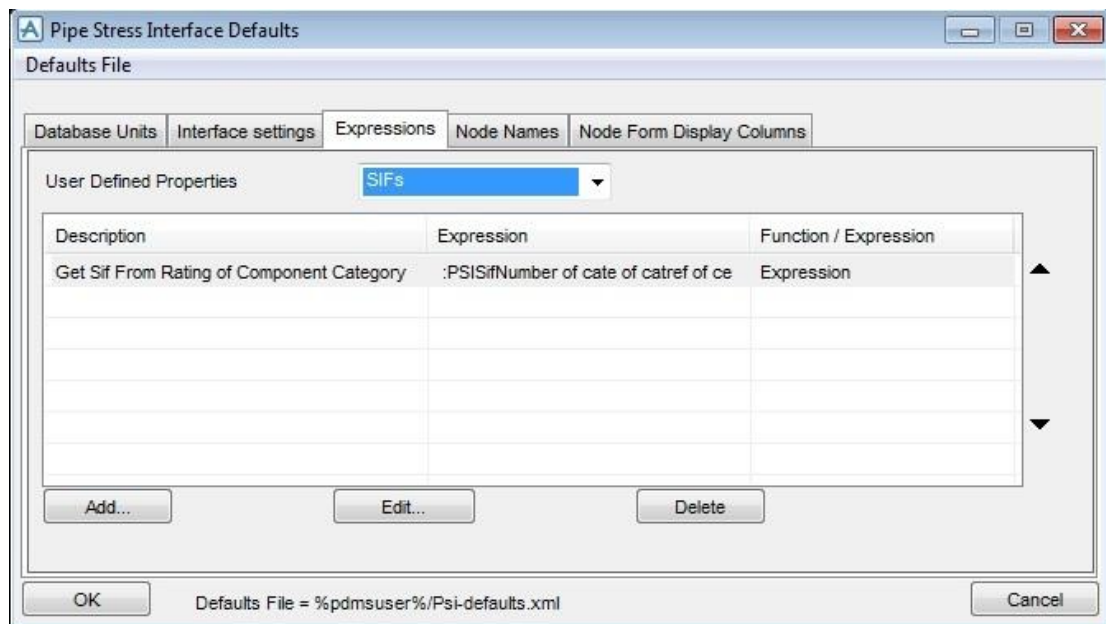
Nechali jsme základní nastavení PSI. Standardně se tato hodnota bere ze SPEC daného komponentu, ale využití v našem případě je nulové. Důvod je takový, že v energetickém průmyslu se vytvářejí katalogy potrubních tříd tak, aby byly použitelné pro nejširší škálu použití. To znamená, že většina potrubních tříd je vytvořena pro potřebu více druhů médií s různou hustotou a s různými vlastnostmi.



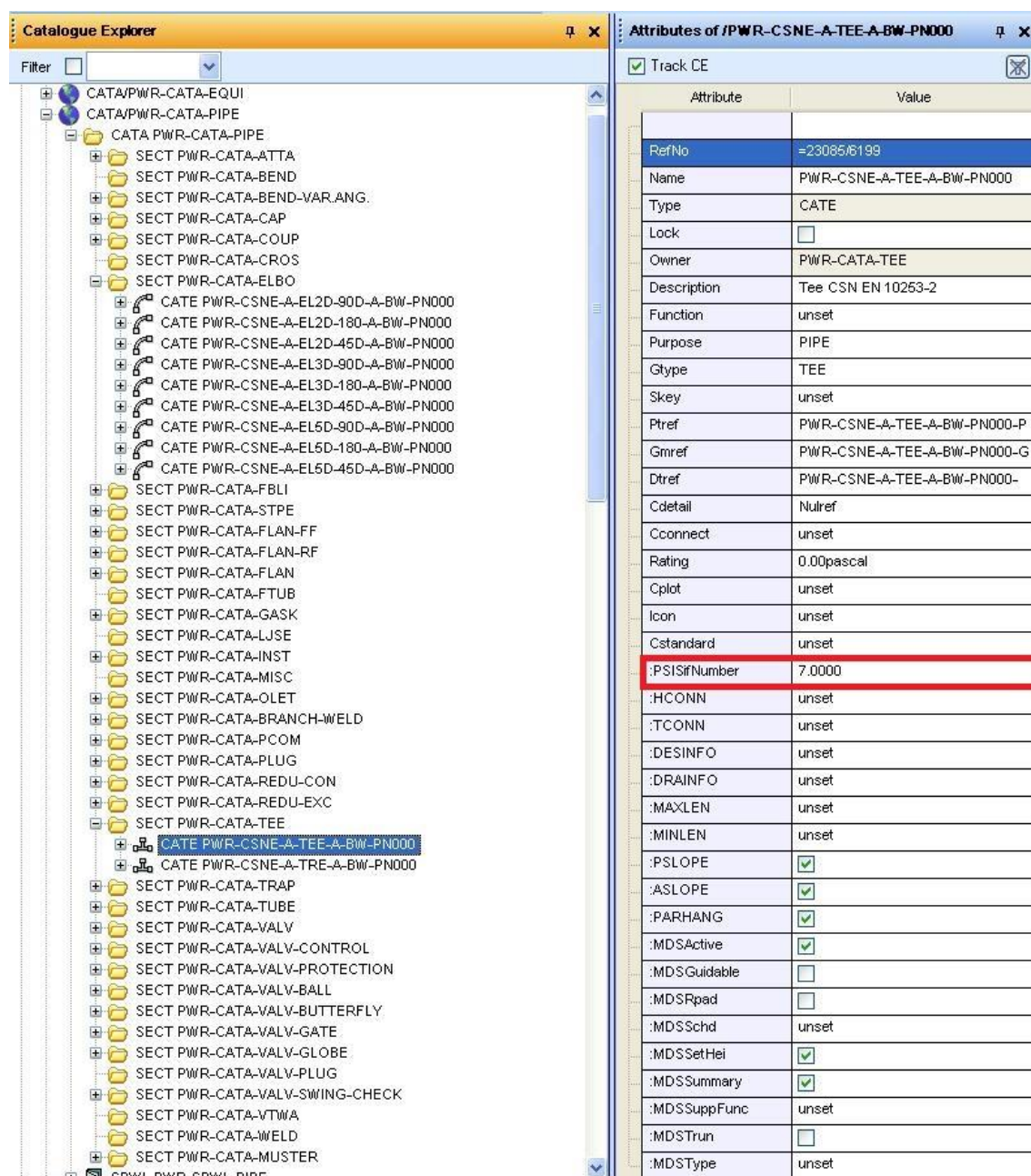
Obr. 48: Hustota kapaliny na kartě Expressions

7.5 SIF

Použijeme standartní nastavení PSI, které odkazuje na danou součást v katalogu. Je tedy potřeba vyplnit položku :PSISifNumber of cate of catref of ce které odpovídá typu spojovaného potrubí u každé armatury T typu v CATA.



Obr. 49: SIFs na kartě Expressions



Obr. 50: Zápis SIF v katalogu PDMS

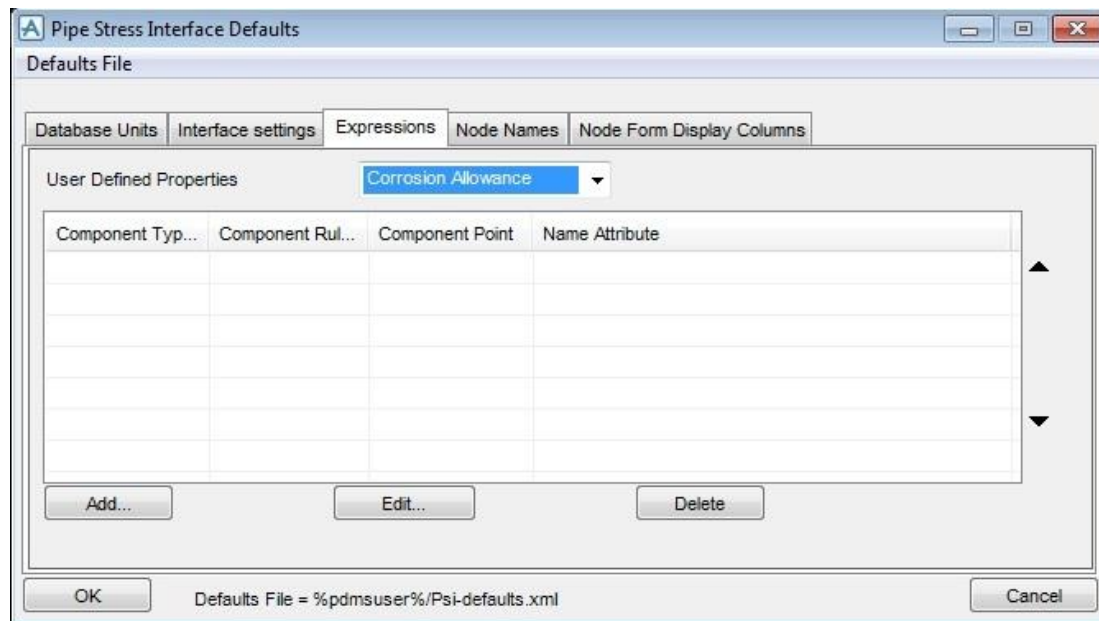
V našem případě jsme museli použít číslo 7 (Butt Weld), protože katalogy armatur a ostatní potrubní díly jsou určeny pro svařování tupým svarem. Proto je důležité výběr správného čísla pro následující výpočty v CAESAR II. Když je vše správně nastavené, tak se stejné číslo a typ spoje objeví i v CAESAR II na kartě SIFs/Tees.

Category	Value	SIF	Index
Node:	280		
Type:	7 - Butt Weld		
In-Plane:	1 - Reinforced		
	2 - Unreinforced		
	3 - Welding		
Out-Plane:	4 - Sweepolet		
	5 - Weldolet		
Torsion:	6 - Extruded		
Axial:	7 - Butt Weld		
	8 - Socket		
Pressure:	9 - Socket/unfin		
	10 - Tapered		
Pad Thk:	11 - Threaded		
	12 - Dbl Welded		
Ftg Ro:	13 - Lap Joint		
	14 - BF Sweepolet		
Crotch R:	15 - BF Latrolet		
	16 - BF Ins Wld		
Weld(d):	17 - Full Encirclement		
Fillet:			
Weld ID:			
Wc:			
N/A:			
	<input type="checkbox"/> Use Notes 6,9,10	<input type="checkbox"/> Use Notes 6,9,10	
	<input type="checkbox"/> Ferritic Material for Note 3673.2b-1.3	<input type="checkbox"/> Ferritic Material for Note 3673.2b-1.3	

Obr. 51: SIF v CAESAR II

7.6 Příklad na korozi

Ponechali jsme standardní nastavení PSI. Příklad na korozi je definován v Pipe Data Table(PDATAB), který se nachází v Pipe Data Reference(PDAREF).



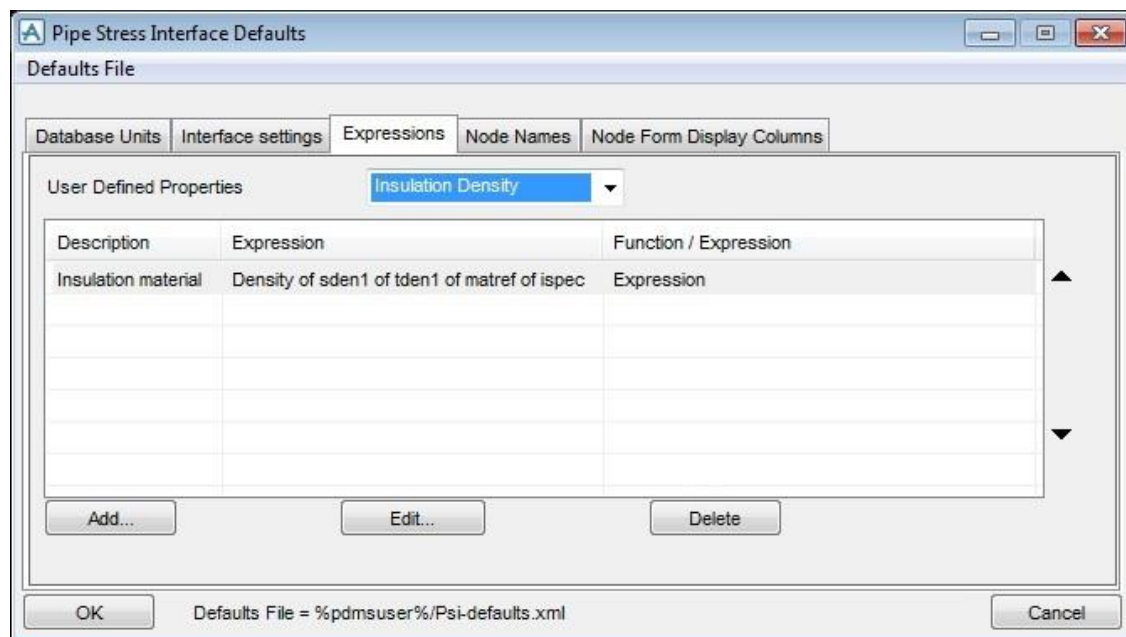
Obr. 52: Přidavek na korozi na kartě Expressions

Attribute	Value
RefNo	=23092/214
Name	EN-1.0345-040-AAA/PDATAB
Type	PDATAB
Lock	<input type="checkbox"/>
Owner	EN-1.0345-040-AAA/TABW/LD
Description	Doosan Skoda Power pipe data
Purpose	PIPE
Corrosion	1.00mm

Obr. 53: Zobrazení přídavku koroze v atributech

7.7 Hustota izolace

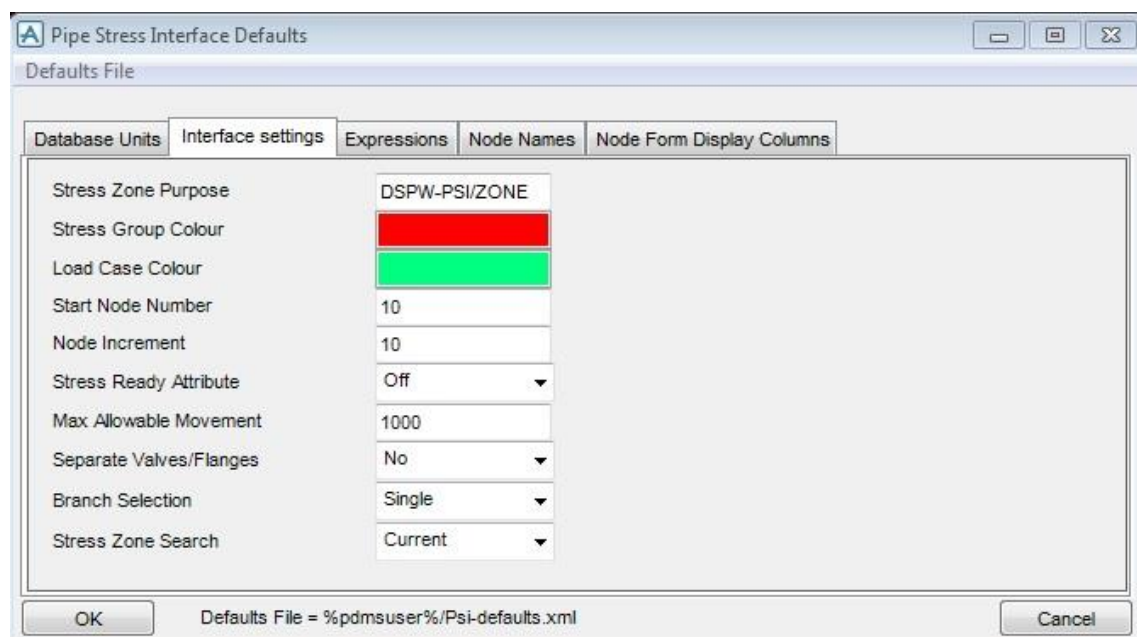
Hustota izolace bude brána z katalogu materiálu (CATA) a dále z reference materiálu (MATREF), kde jsou uvedeny vlastnosti daného materiálu.



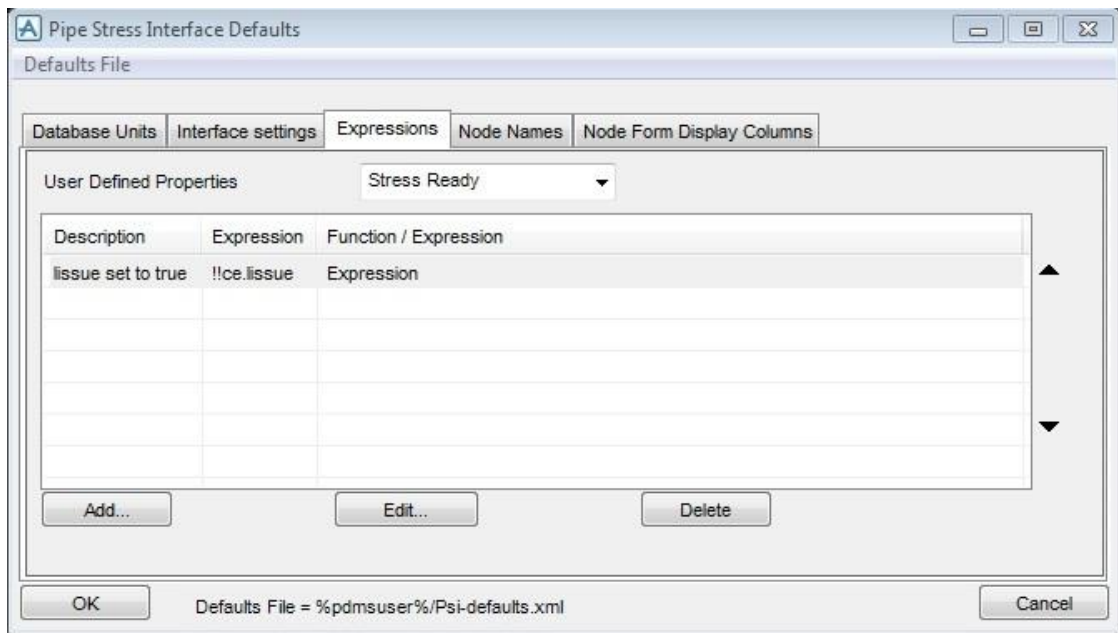
Obr. 54: Hustota izolace na kartě Expressions

7.8 Stress Ready

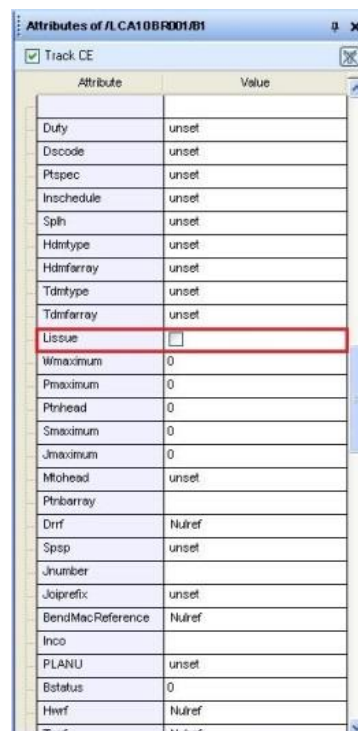
Zápis výrazu jsme ponechali v základním tvaru. Ale hned na začátku v kartě Interface settings jsme u položky Stress Ready Attribute zvolili možnost Off, takže tento parametr vypadává. Při zvolení Stress Ready Attribute na On se použije zápis !!ce.lissue. To znamená, že konkrétní díl (!!ce.) je přidán do větve (branch) zatěžované skupiny a ověří, že !!ce.lissue = true (zaškrtnuté políčko). Pokud větve není připravena pro zatížení pak bude zobrazena zpráva pro uživatele a větve nebude přidána do zatěžované skupiny.



Obr. 55: Stress Ready na kartě Interface setting



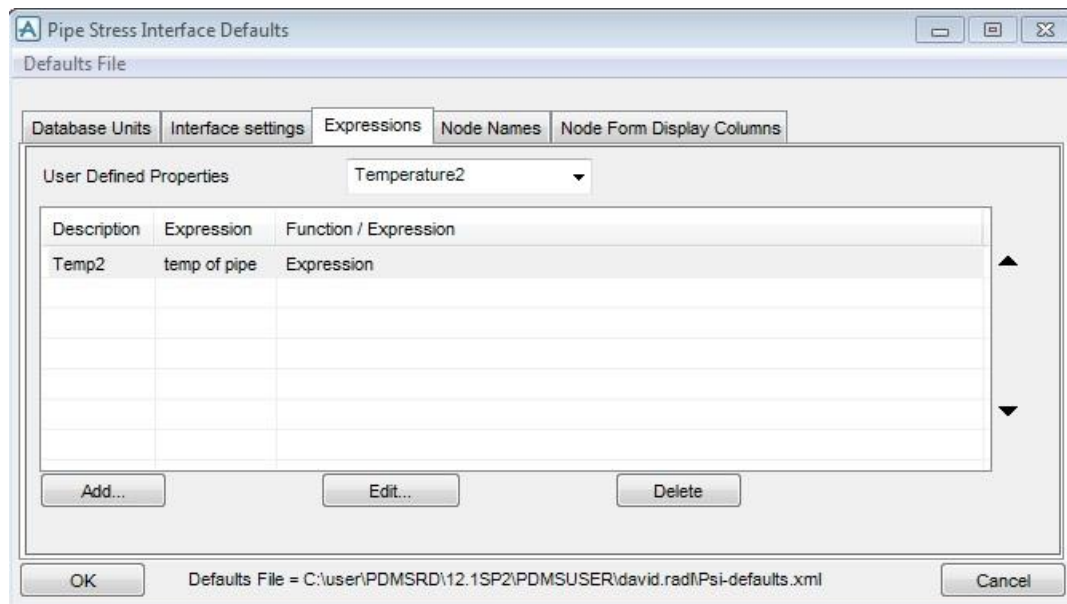
Obr. 56: Stress Ready na kartě Expressions



Obr. 57: Zobrazení Lissue v attributech

7.9 Teplota a Tlak

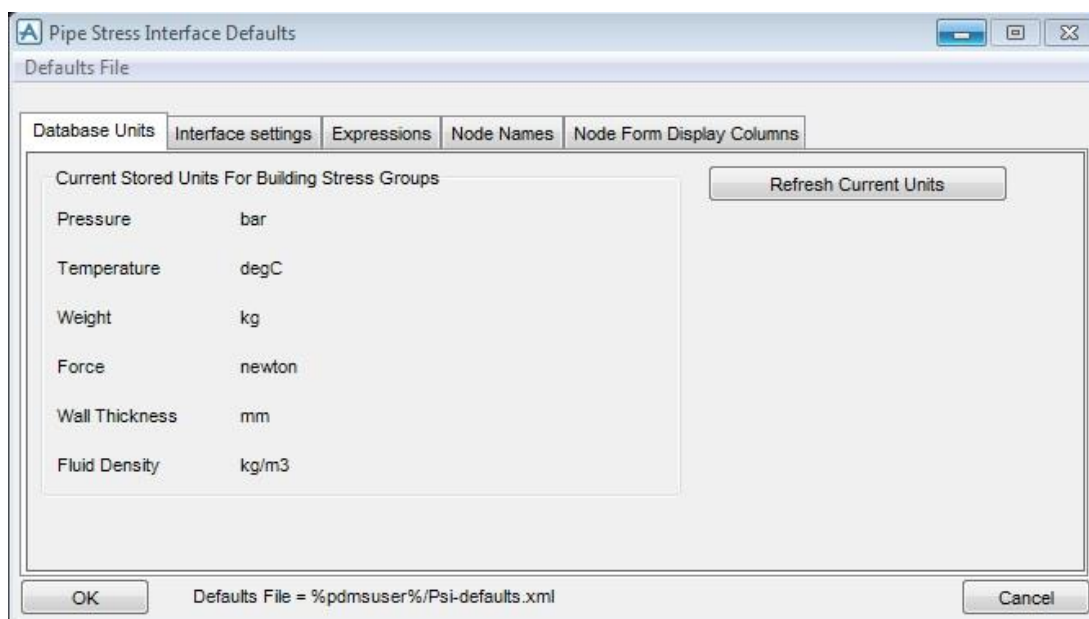
Standartní nastavení u teploty a tlaku funguje a teplota spolu s tlakem je brán z dané větve.



Obr. 58: Teplota na kartě Expressions

7.10 Databáze jednotek

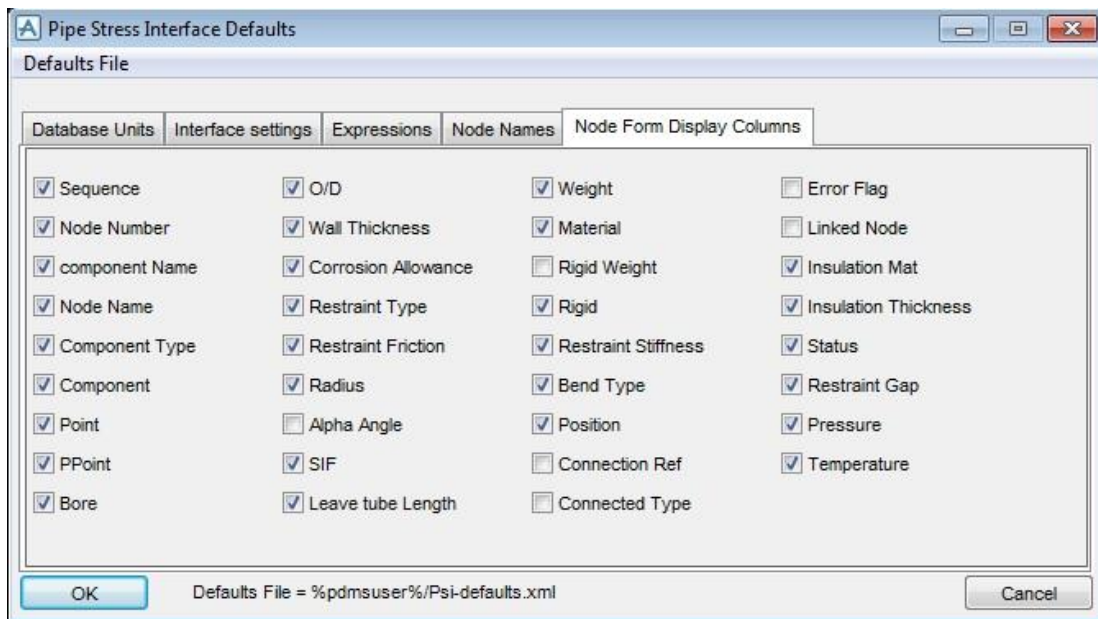
Tato sada definuje jednotky které budou použity při předávání dat do CAESR II a popřípadě víme v jakých jednotkách se data vrátí z CAESAR II.



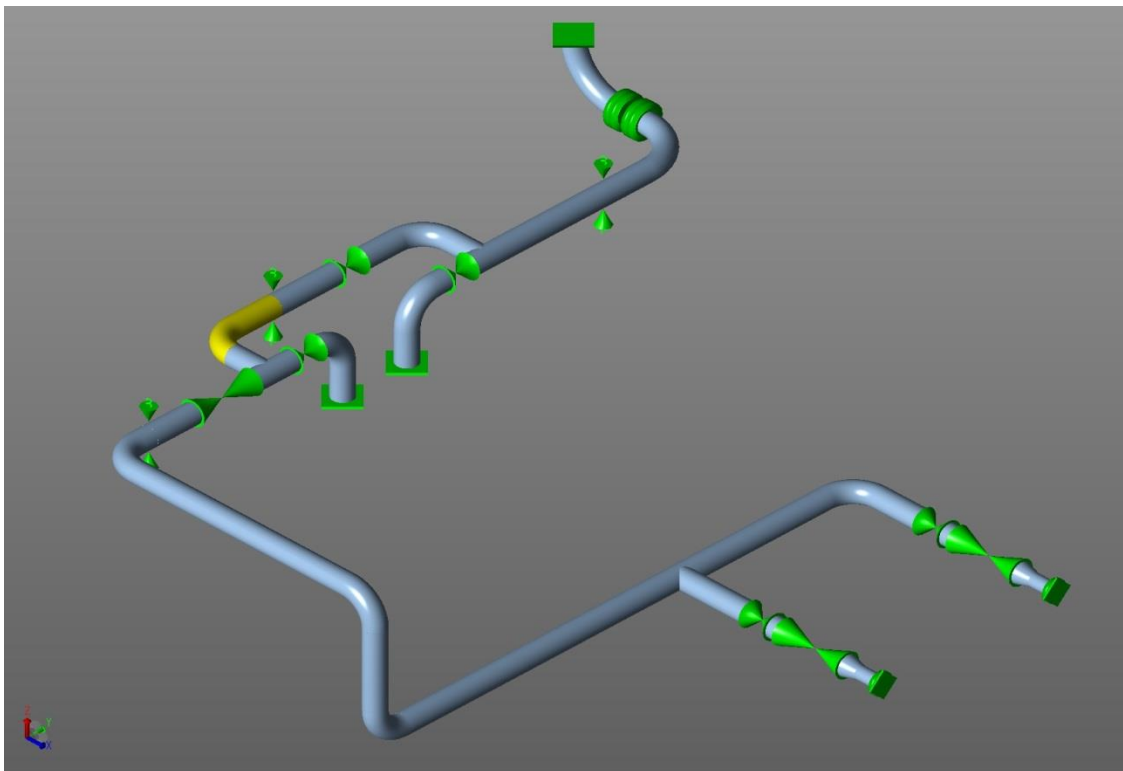
Obr. 59: Databáze jednotek PSI

7.11 Node Form Display Columns

Byly vybrány téměř všechny možnosti, které PSI nabízí. Výjimku tvořili jen některé prvky, které na výpočet nemají žádný vliv. Tímto výběrem by měl být zajištěn komplexní výsledek pro zatěžovanou skupinu.



Obr. 60: Nastavení PSI pro export



Obr. 61: Výsledek nastavení PSI

Na obrázku výše je patrné, že export navržené trasy v PDMS obsahuje všechny potrubní komponenty včetně závěsů.

8. Diskuse možností nastavení PSI v závislosti na výsledcích CaesarII

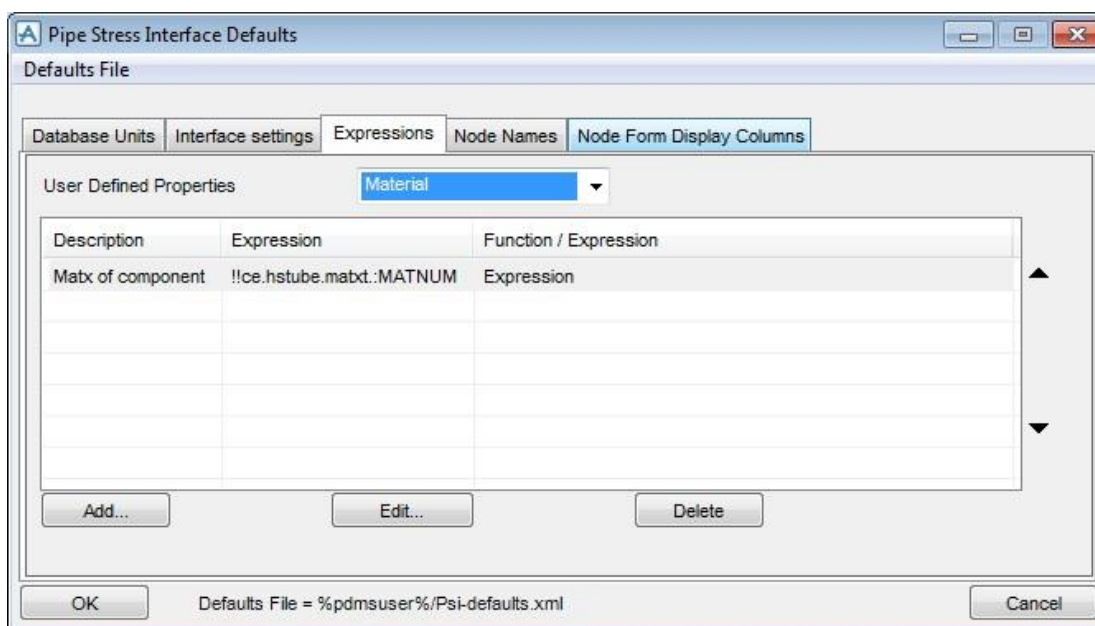
V tomto bodě budou řešeny další nastavitelné změny v PSI dle toho, jak by si Doosan Škoda Power představovala výstupní soubor z PSI do CAESAR II. S požadavkem, aby se v CAESARII prováděly co nejmenší změny. Budou vysvětlena i jiná nastavení, která v předchozích kapitolách uvedena nebyla.

8.1 Přenos materiálu do CAESAR II

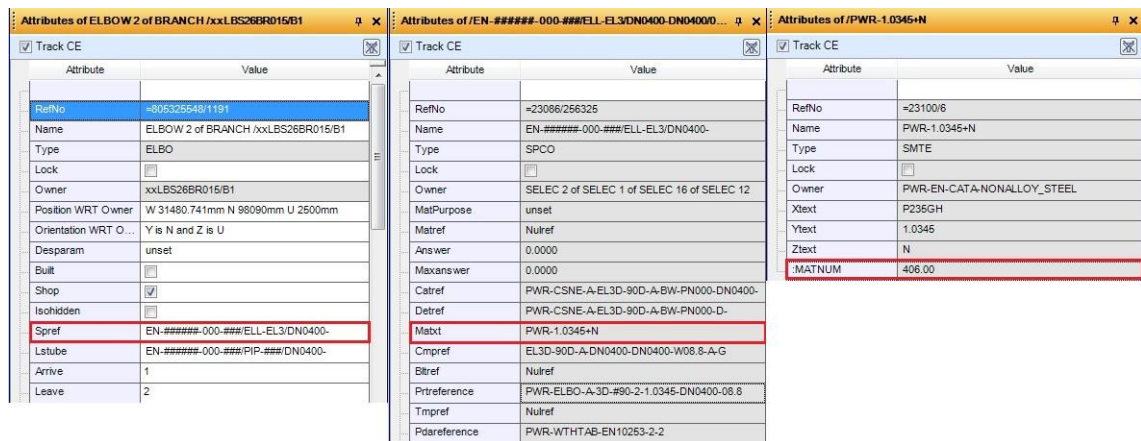
Přenos a načítání správného materiálu v CAESARII je potřebný pro efektivitu práce, aby se předešlo zdlouhavému hledání v seznamu materiálů. Nejsnazším způsobem této realizace je použití tzv. atributu :MATNUM v materiálovém katalogu PDMS.

:MATNUM

:MATNUM je reálný atribut, který se používá k předávání jedinečného čísla odpovídajícímu číslu materiálu v CAESAR. Tento atribut je použit ve vzorku dat, která se aplikují na SOLI a SMTE prvky, které jsou hodnoceny na úrovních větví. Ve chvíli, kdy bude firma chtít využívat jiné materiály než, které jsou předdefinovány v CAESAR II, musí si své materiály dodefinovat a přiřadit si svá katalogová čísla. U materiálu budou muset být navíc doplněny hodnoty jako jsou například hustota, modul pružnosti za studena, ale i za různých teplot, roztažnost a Poissonovo číslo.

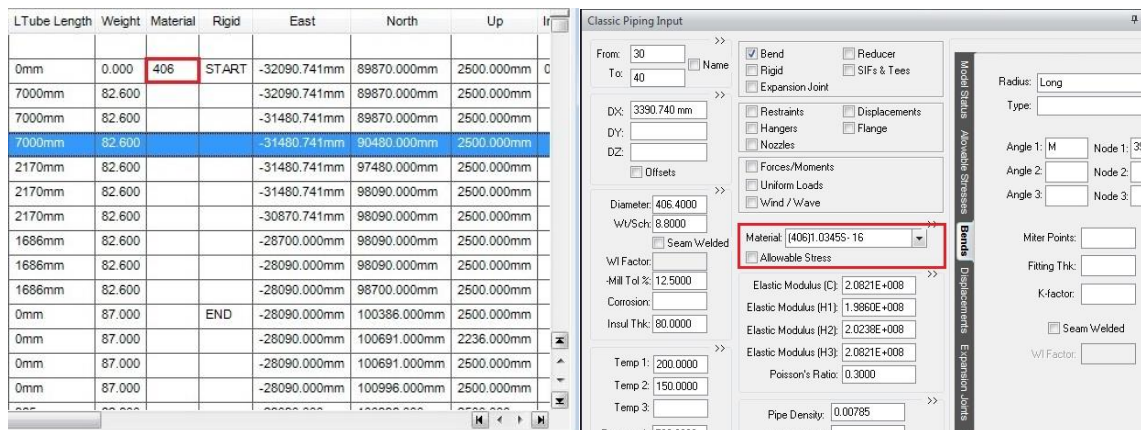


Obr. 62: Materiál na kartě Expressions



Obr. 63: Cesta k atributu :MATNUM

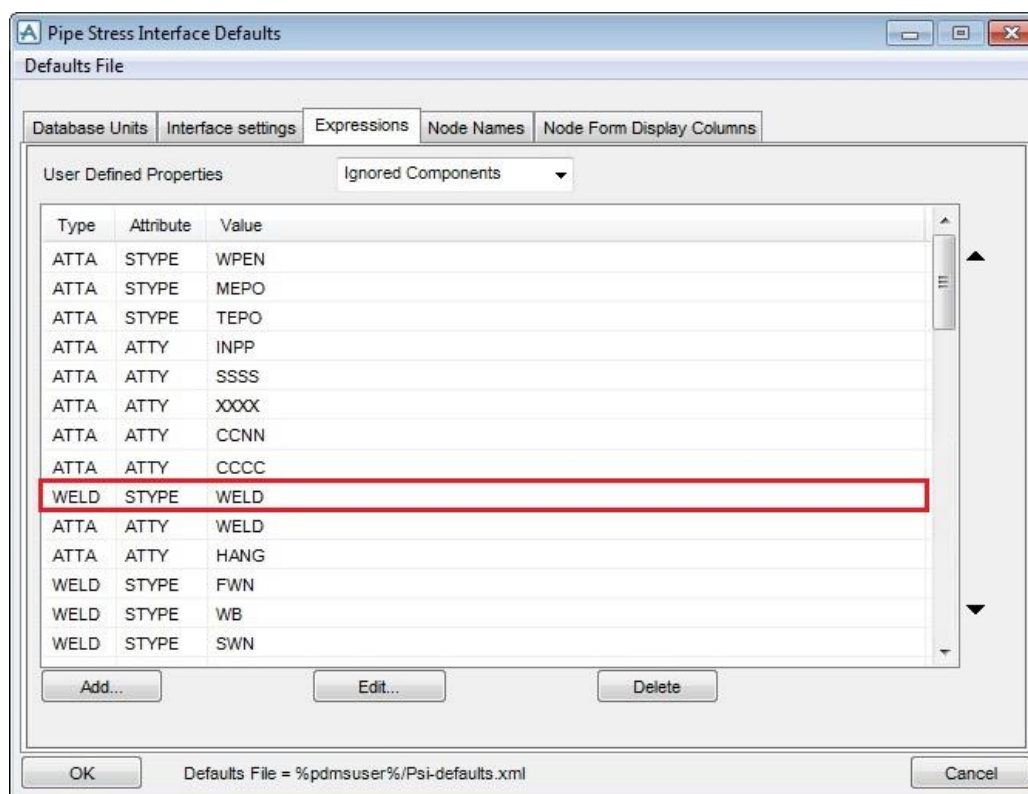
Když bude v PSI zadaný výraz `!!ce.hstube.matxt.:MATNUM`, hledání bude probíhat tak, že PSI zkontroluje `Matxt`, ve kterém je atribut `:MATNUM`, dále zjistí zda v katalogu materiálů najde číslo atributu `:MATNUM`. Pokud číslo existuje, tak bude vypísáno a když ne, tak vypísána bude pouze nula.



Obr. 64: Důkaz přenesení správného materiálového čísla

8.2 Prázdný element na začátku branche

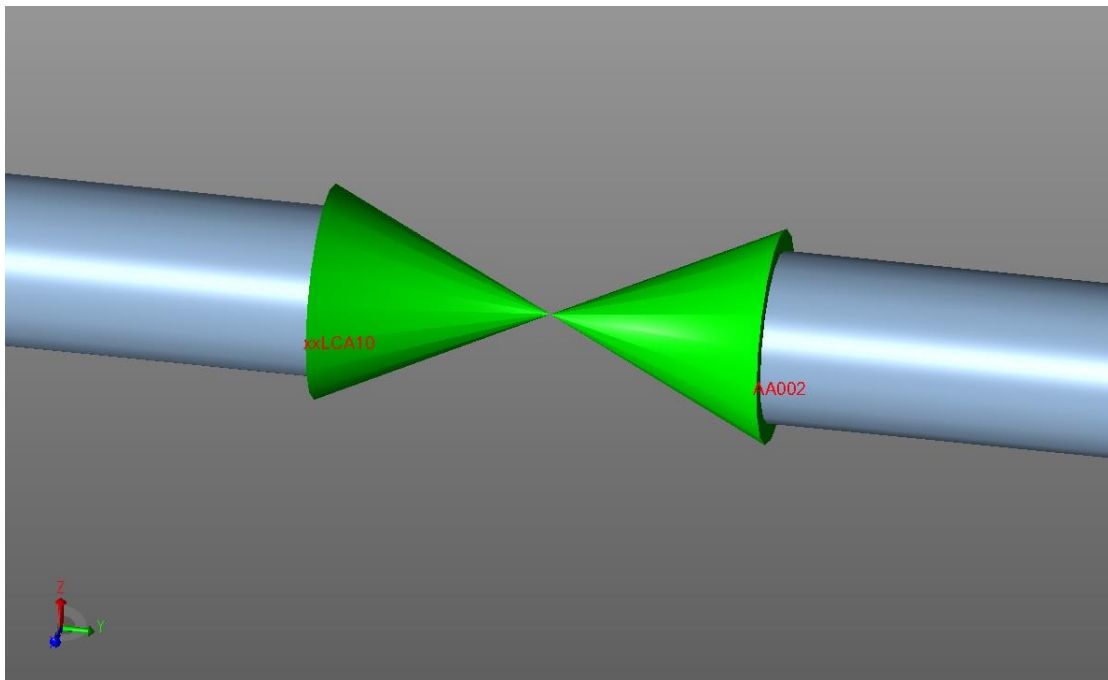
Dalším problémem bylo přidávání prázdného prvku na začátek branche. Toto přidání prázdného prvku bylo nežádoucí. Tento jev se vždy projevoval u vyspádané trubky, která na začátku obsahovala svar (weld). Problém se vyřešil přidáním daného svaru (weld) do Ignored components, kam se vkládají komponenty, které nechceme pro výstupu z PSI uvažovat.



Obr. 65: Seznam ignorovaných komponentů

8.3 Nekorektní pojmenování uzlů

Zde nastává problém s rozdílným maximem zadávaných znaků. Označení KKS má běžně 10 až 12 znaků, které PDMS povoluje, ale CAESAR II nikoliv. CAESAR II povolí maximálně 8 znaků do jednoho řetězce. Z těchto důvodů se označení KKS rozdělilo na dvě poloviny. Každá polovina byla umístěna na jeden konec prvku.



Obr. 66: Zobrazení rozděleného popisu - VALVE

Tato změna se týkala konkrétně prvků VALVE, ATTA, BRAN. Rozdělení KKS se muselo provádět odzadu, protože to byla jediná možnost jak eliminovat měnící se počet znaků na prvních dvou místech (celkový počet např.: 10, 11 nebo 12 znaků).

Konkrétní příklad:

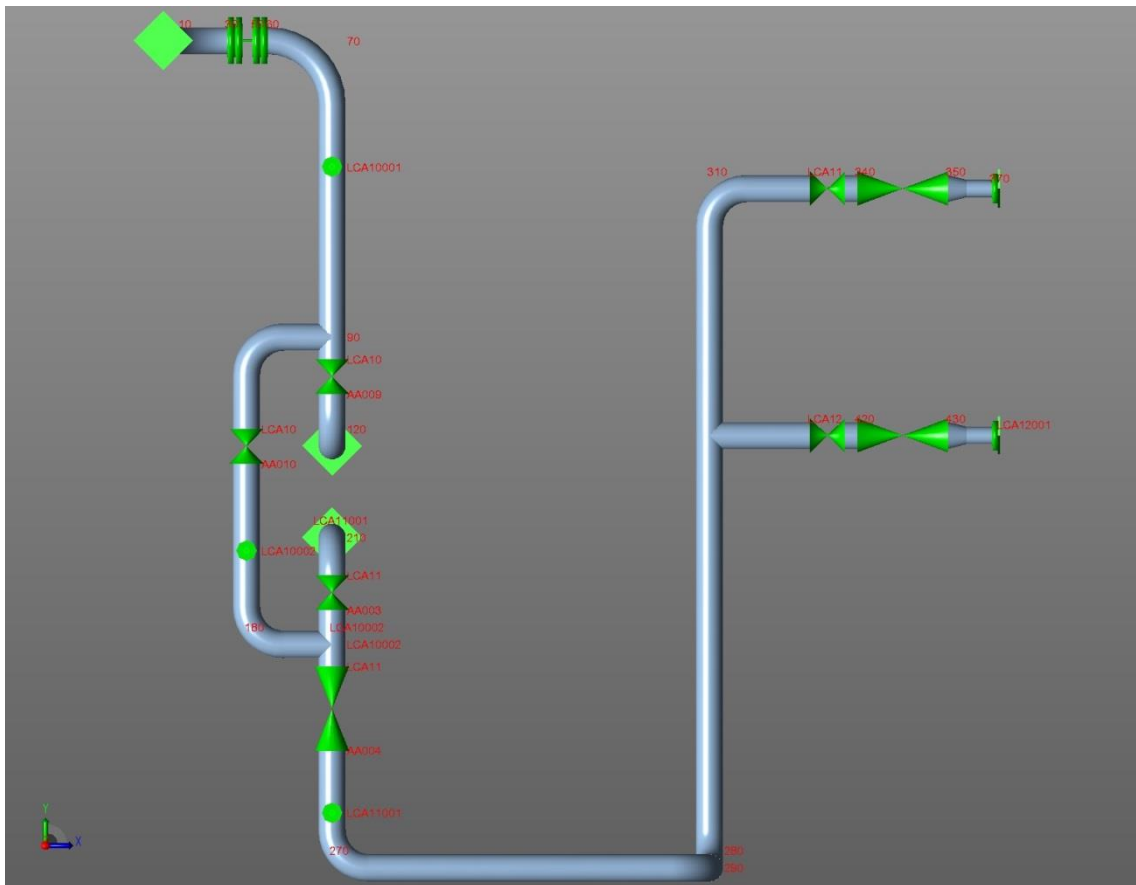
VALVE – xxMAA10AA301 rozdělit na xxMAA10 a AA301

U prvků ATTA a BRAN byl požadavek o něco jednodušší. Zde se pouze vynechaly určité znaky a tím se docílilo maximálního počtu 8 znaků.

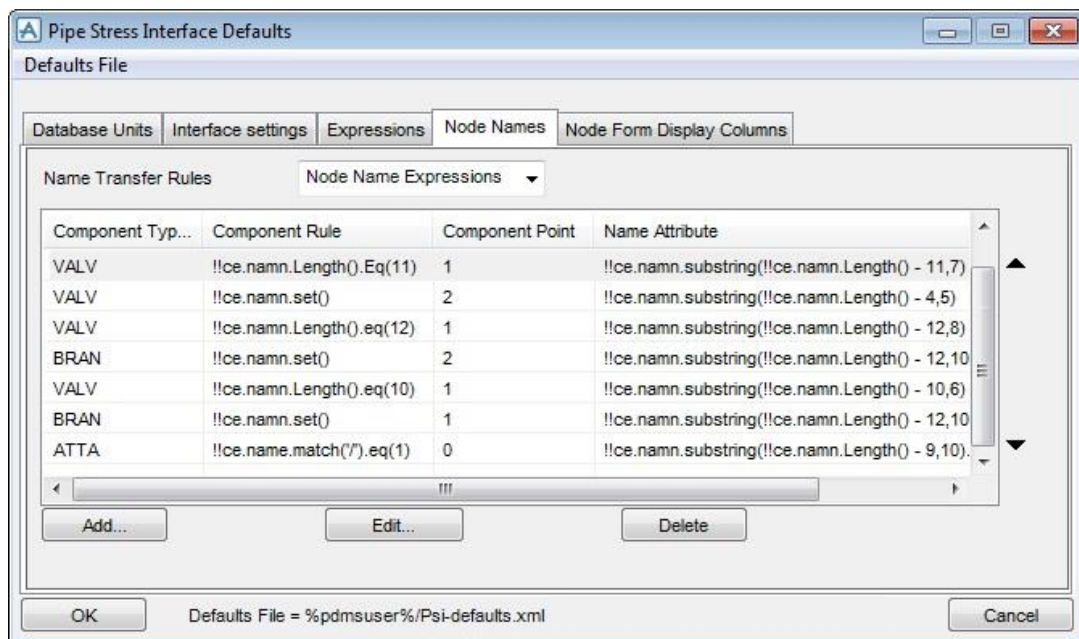
Konkrétní příklad:

ATTA – xxMAA10BQ201 vynechat „xx“ a „BQ“

BRAN – xxMAA10BR001 vynechat „xx“ a „BR“



Obr. 67: Trasa včetně popsaných komponentů



Obr. 68: Zápis podmínek pro rozdělení pojmenování

Na obrázku je vidět, jak se takový zápis tvoří. Ve sloupci Component Rule je uvedena podmínka, která musí být splněna, aby byl vypsán daný popis uvedený v sloupci Name Attribute. Sloupec Component Point ukazuje na jaký daný bod

(vstup/výstup) je daný zápis. Například u prvku VALVE jsou čtyři různé zápisy. Tři na vstupu do prvku VALVE a jeden na výstupu. Na vstup jsou vypsány tři možnosti podle toho, zda se jedná o KKS s 10, 11 nebo 12 znaky a pro výstup stačí jeden, protože se ve druhé polovině měnit znaky nebudou.

Rozepsání zápisu:

Podmínka: `!!ce.namn.Length().eq(10)`
-na daném elementu o délce jména 10 znaků

Výpis: `!!ce.namn.substring(!!ce.namn.Length() -10,6)`
-pro daný řetězec určený k výpisu se vypíše počet znaků ze jména daného komponentu

Pozn.: Při zápisu `!!ce.namn.Length() -10,6` se počet znaků počítá odzadu (proto „-10“) a začátek výpisu bude od 6. znaku směrem dopředu”

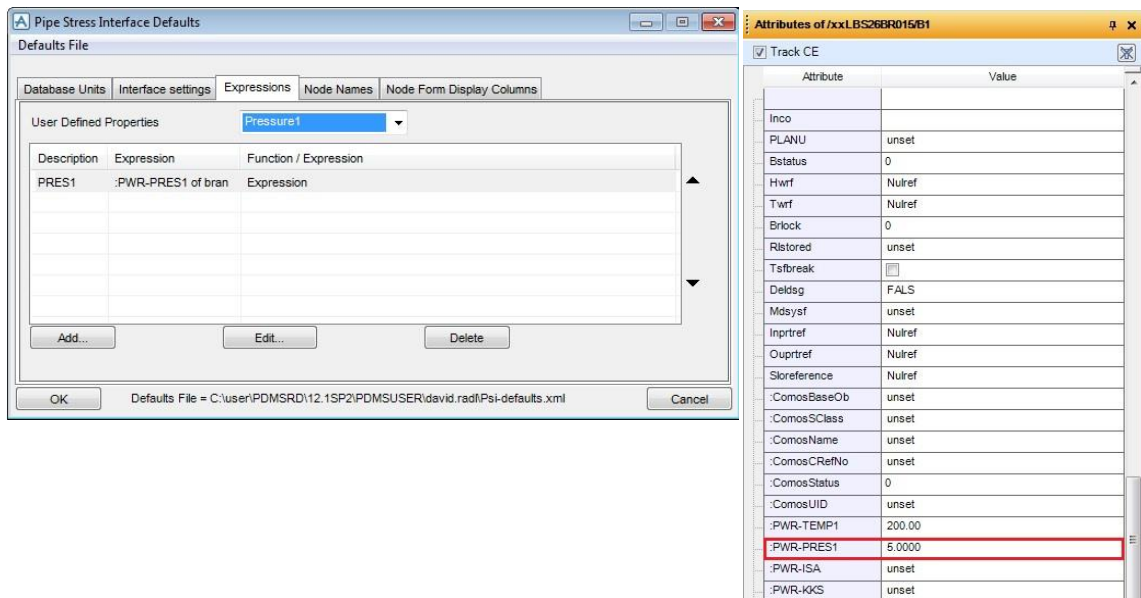
Obdobný způsob je aplikován na zbývající výpisy. U prvku ATTA a BRAN přibude příkaz „`replace()`“. Tento příkaz nám vyřadí předem definované znaky z řetězce.

Příklad:

`!!ce.namn.substring(!!ce.namn.Length() -12,10).Replace(BR,“)`

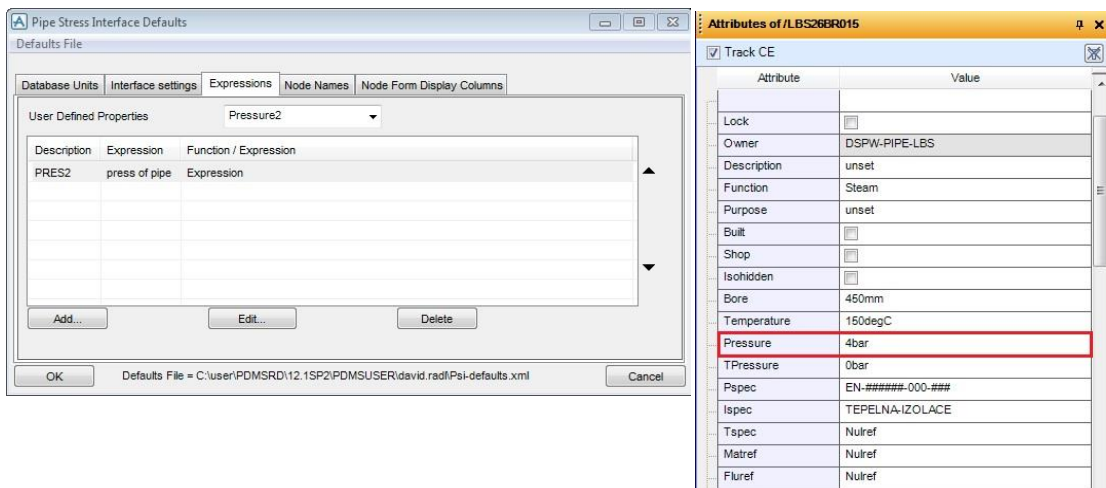
8.4 Teploty a tlaky

V tomto bodě bude uveden jednoduchý zápis pro návrhové, provozní teploty a tlaky. Jedná se pouze o výpis z daného atributu, ve kterém jsou tyto veličiny zapsány.



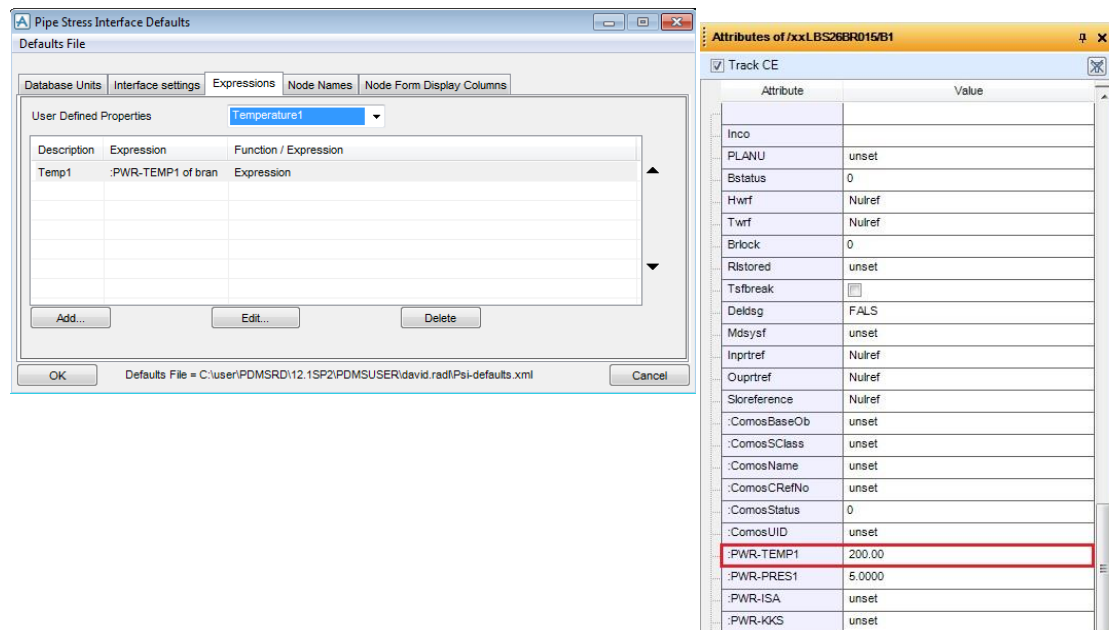
Obr. 69: Návrhový tlak na kartě Expressions

Návrhový tlak je uveden v atributu :PWR-PRES1 a tento atribut se nachází na databázovém prvku branch. Zápis proto bude vypadat následovně: „:PWR-PRES1 of bran“.



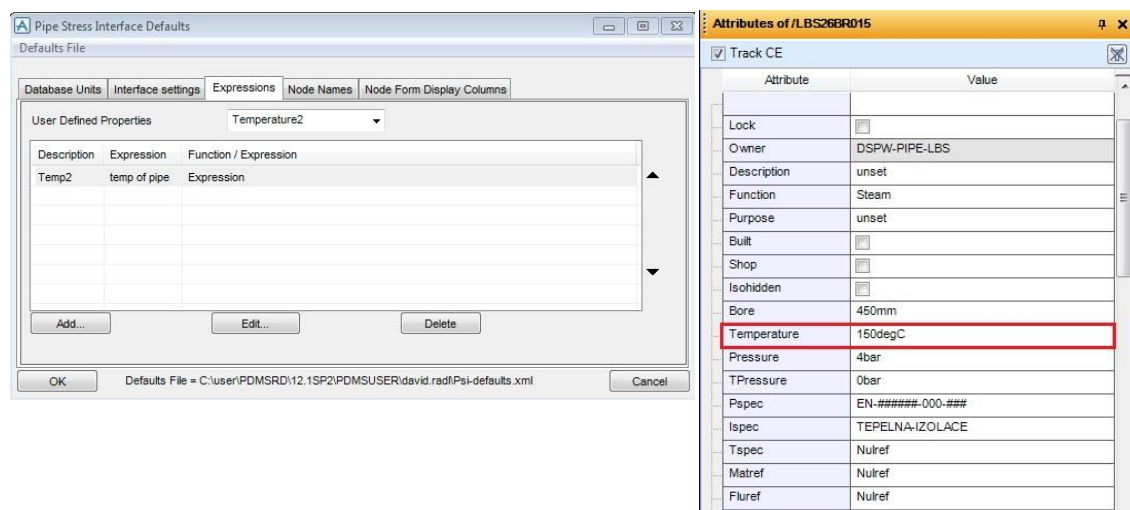
Obr. 70: Provozní tlak na kartě Expressions

Provozní tlak je uveden v atributu Pressure a tento atribut se nachází na databázovém prvku pipe. Zápis proto bude vypadat následovně: „press of pipe“.



Obr. 71: Návrhová teplota na kartě Expressions

Návrhová teplota je uvedena v atributu :PWR-TEMP1 a tento atribut se nachází na databázovém prvku branch. Zápis proto bude vypadat následovně: „:PWR-TEMP1 of bran“.



Obr. 72: Provozní tlak na kartě Expressions

Provozní tlak je uveden v atributu Temperature a tento atribut se nachází na databázovém prvku pipe. Zápis proto bude vypadat následovně: „temp of pipe“.

9. Shrnutí

V práci byl představený software pro projektování technologických celků (AVEVA PDMS) a jeho komunikace s programem na výpočet statické a dynamické únosnosti potrubních sítí.

Na základě staršího projektu byla navržena vlastní potrubní trasa v PMDS jako 3D model, také byla nově vymodelována všechna zařízení, která na této trase projekt obsahoval. Pro závěsný systém byl použit program LICAD, ze kterého byly vybrány dané typy závěsů včetně dimenzování dle daného předběžného zatížení. Na tomto modelu byly řešeny problémy ohledně požadovaného nastavení PSI s ohledem na výstup do CAESAR II.

Následně byly požadavky hlavně zaměřeny na rychlost a praktičnost práce v CAESAR II, kde daná data z PDMS byla požadována pro správnost statických výpočtů potrubních tras. Takové výsledky posléze udávají, kolik a na jakých pozicích mají být skutečně závěsy umístěny tak, aby zatížení bylo, co možná nejvíce rovnoměrně rozloženo podél potrubní trasy.

Takové změny nejsou v podnicích běžné, protože takovéto zásahy do nastavení výstupního modulu PSI si vyžadují zkušených pracovníků, kteří mají praxi jak v katalogu, tak projektování i statických výpočtů potrubních sítí. Je zapotřebí znát vazby potřebných databázových atributů, kterými můžeme správně upravovat nastavení PSI.

Seznam použitých zdrojů:

- [1] **TECHNODAT**. *KKS značení v energetice a teplárenství*. [Online] 6. říjen 2014. [Citace: 15. únor 2017.]. Dostupné z: <http://www.technodat.cz/kks-znaceni-v-energetice-a-teplarenstvi>.
- [2] **www.ipotrubi.cz**. *Tvorba potrubní třídy*. [Online] 17. červenec 2013. [Citace: 11. únor 2017.]. Dostupné z: <http://www.ipotrubi.cz/clanky/3.-projektovani-potrubi/6.-tvorba-potrubni-tridy/systemy-znaceni-potrubi-tridy.html>.
- [3] **www.e-cerpadla.cz**. *Zpětné klapky*. [Online] [Citace: 2. březen 2017.]. Dostupné z: <http://www.e-cerpadla.cz/zpetna-klapka-kalova-zavitova-p-7172.html>.
- [4] **TVL**. *Returning Condensate and When to Use Condensate Pumps*. [Online] [Citace: 22. únor 2017.]. Dostupné z: <http://www.tlv.com/global/TI/steam-theory/types-of-condensate-recovery.html>.
- [5] **TOPAS**. *Filtr hrubý*. [Online] [Citace: 23. březen 2017.]. Dostupné z: http://www.armatury-topas.cz/sites/default/files/produkt/pdf/d71_117_540_616.pdf.
- [6] **Škorpík, Jiří**. *Škrčení plynů a par*. [Online] březen 2013. [Citace: 25. březen 2017.]. Dostupné z: <http://www.transformacni-technologie.cz/skrzeni-plynu-a-par.html>.
- [7] **Ripra, s.r.o.** *P235GH - nelegovaná žáruvzdorná ocel pro tlakové nádoby a bezešvé trubky*. [Online] 17. leden 2014. [Citace: 21. leden 2017.]. Dostupné z: <http://www.pdms.cz/news/p235gh-tepelne-odolna-ocel-pro-tlakove-nadoby/>.
- [8] **Pam, Saint Gobain**. *Klapka EUROSTOP do země*. [Online] [Citace: 18. březen 2017.]. Dostupné z: <http://www.saint-gobain-pam.cz/do-zeme-s-rucnim-ovladanim-pomoci-zemni-souprav/>.
- [9] **LISEGA**. *Manual LICAD 9*. 2014.
- [10] **Kulka, Klaudia**. *AVEVA Integrated Engineering and Design*. místo neznámé : AVEVA Solutions Ltd.
- [11] **Křivánek, Michal**. *Část 5 – Podpěry a závěsy potrubí*. [Online] 2011. [Citace: 11. duben 2017.]. Dostupné z: http://www.mps-gradior.cz/uploads/dokumenty/5_Pokyny_pro_Projektovani_Ulozeni_Potrubi.pdf.
- [12] **Krátký, Robert**. *AbcLinux. Frontend*. [Online] 23. únor 2007. [Citace: 18. leden 2017.]. Dostupné z: <http://www.abclinuxu.cz/slovník/frontend>.
- [13] **Karel Laboutka, Tomáš Suchánek**. *tzbinfo. Jmenovité tlaky (PN) a pracovní stupně dle ČSN*. [Online] [Citace: 12. únor 2017.]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/15-jmenovite-tlaky-pn-a-pracovni-stupne-dle-csn>.
- [14] **K11125, ČVUT - Katedra technických zařízení budov**. *Výměníky tepla*. [Online] 17. duben 2011. [Citace: 28. prosinec 2016.]. Dostupné z: <http://tzb.fsv.cvut.cz/files/vyuka/125yatm/prednasky/125yatm-06.pdf>.
- [15] **JDK**. *Kondenzátory*. [Online] [Citace: 29. prosinec 2016.]. Dostupné z: <http://www.jdk.cz/cs/produkty/kondenzatory>.
- [16] **Brunning, Peter**. *AVEVA Plant PDMS 12.1 & associated products*. místo neznámé : AVEVA Solutions Ltd, 2011.
- [17] **AVEVA Solutions Ltd**. *Pipe Stress Interface User Guide*. 2007.
- [18] **AVEVA Solutions Ltd**. *Pipe Stress Interface Administrator Guide*. 2007.
- [19] **AVEVA Solutions Ltd**. *History*. [Online] [Citace: 11. říjen 2016.]. Dostupné z: http://www.aveva.com/About_AVEVA/History.

[20] **AVEVA Solutions Ltd.** *Product Portfolio Overview*. [Online] 2013. [Citace: 5. listopadu 2016.]. Dostupné z: http://www.aveva.com/~media/Aveva/English/Resources/Brochures-business/AVEVA_Plant.pdf.

[21] **Intergraph Corporation.** *CAESAR II User's Guide*. 2014.

[22] **Leinveber, Jan a Vávra, Pavel.** *Strojnické tabulky*. Úvaly : Albra, 2008.

[23] **Moravia Systém a.s.** *Zpětná klapka bezpřírubová*. [Online] [Citace: 23. března 2017.]. Dostupné z: <http://www.moraviasystems.cz/cz/zpetna-klapka-bezprirubova-d18755/>

[24] **COADE Inc.** *Mechanical Engineering News*. [Online] [Citace: 23. března 2017.]. Dostupné z: <http://www.coade.com/Uploads/mechanical-engineering-news/mar92.pdf>

Seznam obrázků:

Obr. 1: Znázorněné propojení databáze, 2D výkresů a 3D modelace	11
Obr. 2: Prostorový náhled trasy v PDMS	18
Obr. 3: Úrovně systému KKS	19
Obr. 4: Model kondenzačního čerpadla	20
Obr. 5: Model směšovacího výměníku	21
Obr. 6: Model Kondenzátoru	22
Obr. 7: Složení potrubní trasy	23
Obr. 8: Chemické složení materiálu 1.0345	24
Obr. 9: Jmenovité tlaky (PN) a pracovní stupně dle ČSN	25
Obr. 10: Potrubní trasa PDMS	26
Obr. 11: Závěs v LICAD	29
Obr. 12: Návrhové zatížení	30
Obr. 13: PSI panel.....	31
Obr. 14: Databáze jednotek PSI.....	32
Obr. 15: Nastavení rozhraní PSI.....	33
Obr. 16: PSI hierarchie	33
Obr. 17: Parametry PSI.....	35
Obr. 18: Druhy spojení dle SIF	36
Obr. 19: Pojmenování uzlů	37
Obr. 20: Zobrazující se sloupce PSI	37
Obr. 21: Default Creation Zone	38
Obr. 22: Okno Pipe Stress Interface	39
Obr. 23: New Stress Group Name	40
Obr. 24: Karta Output/Input PSI.....	40
Obr. 25: Seznam všech uzlů	41
Obr. 26: Support Edit.....	41
Obr. 27: Volitelné podpory k zobrazení	42
Obr. 28: Rovinná podpora	43
Obr. 29: Osová podpora.....	43
Obr. 30: Osová rotační podpora.....	44
Obr. 31: Složky pro export	44
Obr. 32: Nástrojové menu CAESAR II	45
Obr. 33: Generování CAESAR II Input File	45
Obr. 34: Otevření CAESAR II Input File	46
Obr. 35: Vyexportovaná potrubní trasa v CAESAR II	46
Obr. 36: Otevření souboru pro zatížení v CAESAR II	47
Obr. 37: Prostředí pro statický výpočet v CAESAR II.....	48
Obr. 38: Nástrojové menu CAESAR II (2).....	48
Obr. 39: Generování Neutral File	49
Obr. 40: Chybová hláška - chybějící Report file	49
Obr. 41: Složky pro inport	50
Obr. 42: Zatěžované stavy	50
Obr. 43: Vrácení uzlů z CAESAR II	51
Obr. 44: Schéma propojení katalogu a desingu	53
Obr. 45: Hmotnost na kartě Expressions	54
Obr. 46: Edit okno pro Expressions.....	54
Obr. 47: Karta pro nastavení tloušťky stěn PSI	55

Obr. 48: Hustota kapaliny na kartě Expressions.....	56
Obr. 49: SIFs na kartě Expressions.....	57
Obr. 50: Zápis SIF v katalogu PDMS.....	58
Obr. 51: SIF v CAESAR II.....	59
Obr. 52: Přídavek na korozi na kartě Expressions.....	60
Obr. 53: Zobrazení přídavku koroze v attributech.....	60
Obr. 54: Hustota izolace na kartě Expressions	61
Obr. 55: Stress Ready na kartě Interface setting.....	61
Obr. 56: Stress Ready na kartě Expressions	62
Obr. 57: Zobrazení Lissue v attributech	62
Obr. 58: Teplota na kartě Expressions.....	63
Obr. 59: Databáze jednotek PSI.....	63
Obr. 60: Nastavení PSI pro export.....	64
Obr. 61: Výsledek nastavení PSI	64
Obr. 62: Materiál na kartě Expressions	65
Obr. 63: Cesta k atributu :MATNUM	66
Obr. 64: Důkaz přenesení správného materiálového čísla.....	66
Obr. 65: Seznam ignorovaných komponentů	67
Obr. 66: Zobrazení rozděleného popisu - VALVE.....	68
Obr. 67: Trasa včetně popsání komponentů.....	69
Obr. 68: Zápis podmínek pro rozdělení pojmenování	69
Obr. 69: Návrhový tlak na kartě Expressions	71
Obr. 70: Provozní tlak na kartě Expressions.....	71
Obr. 71: Návrhová teplota na kartě Expressions	72
Obr. 72: Provozní tlak na kartě Expressions.....	72

Seznam tabulek:

Tab. 1: Popis potrubí trasy	26
Tab. 2: Popis armatur	27
Tab. 3: Nástroje PSI.....	31
Tab. 4: Druhy uzlů	41
Tab. 5: Nastavitelné parametry závěsu	42
Tab. 6: Zobrazené podpory	43
Tab. 7: Zapsání hmotnosti	54
Tab. 8: Zapsání tloušťky stěny.....	55

Seznam příloh:

Příloha 1 – PSI-Defaults file.xml

Příloha 2 – Výkresy potrubních tras

Příloha 3 – Edit Nodes pro potrubí před sáním čerpadel a za výtlačkem čerpadel

Příloha 1

PSI-Defaults file.xml


```
<?xml version="1.0"?>
<Form>
  <FormName>!!psiDefaults</FormName>
  - <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.OD</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
  </Gadget>
  - <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.OK</gadgetName>
    <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
    <BackGround>0</BackGround>
  </Gadget>
  - <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.UP</gadgetName>
    <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
    <BackGround>0</BackGround>
  </Gadget>
  - <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.NUP</gadgetName>
    <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
    <BackGround>0</BackGround>
  </Gadget>
  - <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.SIF</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
  </Gadget>
  - <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.BORE</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
  </Gadget>
  - <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.CORA</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
  </Gadget>
  - <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.DOWN</gadgetName>
    <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
    <BackGround>0</BackGround>
  </Gadget>
  - <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.WALL</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
  </Gadget>
```

```
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.NDOWN</gadgetName>
  <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
  <BackGround>0</BackGround>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.PAGE1</gadgetName>
  <GadgetType>FRAME</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.PAGE2</gadgetName>
  <GadgetType>FRAME</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.PAGE3</gadgetName>
  <GadgetType>FRAME</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.PAGE4</gadgetName>
  <GadgetType>FRAME</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.PAGE6</gadgetName>
  <GadgetType>FRAME</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.PAGES</gadgetName>
  <GadgetType>FRAME</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.POINT</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.RIGID</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.UNITS</gadgetName>
  <GadgetType>FRAME</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.ADDEXP</gadgetName>
  <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
  <BackGround>0</BackGround>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.CANCEL</gadgetName>
  <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
```

```

    <BackGround>0</BackGround>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.NUMBER</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.PPOINT</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.STATUS</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.WEIGHT</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.DEFFILE</gadgetName>
    <GadgetType>PARAGRAPH</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.EDITEXP</gadgetName>
    <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
    <BackGround>0</BackGround>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.EXPLIST</gadgetName>
    <GadgetType>LIST</GadgetType>
    - <Dtext>
        <Value>Local component weight !!ce.:psiweight Expression</Value>
        <Value>Standard Weight using properties DB !!ce.spref.cmpre.propre.cwei
        Expression</Value>
    </Dtext>
    - <Rtext>
        <Value>Local component weight\!!ce.:psiweight\Expression</Value>
        <Value>Standard Weight using properties DB \!!
        ce.spref.cmpre.propre.cwei\Expression</Value>
    </Rtext>
</Gadget>
    <Selection>1</Selection>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.NADDEXP</gadgetName>
    <GadgetType>BUTTON</GadgetType>

```

```

    <BackGround>0</BackGround>
  </Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.RESTGAP</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.RETCOLB</gadgetName>
  <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
  <BackGround>330</BackGround>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.RETCOLP</gadgetName>
  <GadgetType>PARAGRAPH</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.BENDTYPE</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.HIGHCOLB</gadgetName>
  <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
  <BackGround>314</BackGround>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.HIGHCOLP</gadgetName>
  <GadgetType>PARAGRAPH</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.MATERIAL</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.NAMETYPE</gadgetName>
  <GadgetType>LIST</GadgetType>
  - <Dtext>
    <Value>Node Name Expressions</Value>
  </Dtext>
  - <Rtext>
    <Value>Node Name Expressions</Value>
  </Rtext>
</Gadget>
  <Selection>1</Selection>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.NEDITEXP</gadgetName>
  <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
  <BackGround>0</BackGround>

```

```

</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.NEXPLIST</gadgetName>
  <GadgetType>LIST</GadgetType>
  - <Dtext>
    <Value>VALV !!ce.namn.Length().Eq(11) 1 !!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 11,7)</Value>
    <Value>VALV !!ce.namn.set() 2 !!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 4,5)
    </Value>
    <Value>VALV !!ce.namn.Length().eq(12) 1 !!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 12,8)</Value>
    <Value>BRAN !!ce.namn.set() 2 !!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 12,10).Replace('BR','')</Value>
    <Value>VALV !!ce.namn.Length().eq(10) 1 !!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 10,6)</Value>
    <Value>BRAN !!ce.namn.set() 1 !!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 12,10).Replace('BR','')</Value>
    <Value>ATTA !!ce.name.match('/').eq(1) 0 !!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 9,10).Replace('BQ','')</Value>
  </Dtext>
  - <Rtext>
    <Value>VALV!!ce.namn.Length().Eq(11)!!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 11,7)\1</Value>
    <Value>VALV!!ce.namn.set()!!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 4,5)\2
    </Value>
    <Value>VALV!!ce.namn.Length().eq(12)!!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 12,8)\1</Value>
    <Value>BRAN!!ce.namn.set()!!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 12,10).Replace('BR','')\2</Value>
    <Value>VALV!!ce.namn.Length().eq(10)!!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 10,6)\1</Value>
    <Value>BRAN!!ce.namn.set()!!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 12,10).Replace('BR','')\1</Value>
    <Value>ATTA!!ce.name.match('/').eq(1)!!ce.namn.substring (!!ce.namn.Length() - 9,10).Replace('BQ','')\0</Value>
  </Rtext>
</Gadget>
  <Selection>1</Selection>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.NODENAME</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Array>
  <ArrayName>!!psiDefaults.NOTSAVED</ArrayName>
  - <ArrayVal>
    <Value>GADGETDATA</Value>
    <Value>MATSOURCE</Value>
    <Value>FLUIDSOURCE</Value>
    <Value>GADGETDATA</Value>
    <Value>ETYPE</Value>
    <Value>WALLTEXT</Value>

```

```

        <Value>FLUIDTEXT</Value>
        <Value>FORCETEXT</Value>
        <Value>PRESSTEXT</Value>
        <Value>WEIGHTTEXT</Value>
        <Value>TEMPERATURETEXT</Value>
        <Value>TWALLTEXTVALUE</Value>
        <Value>TFLUIDTEXTVALUE</Value>
        <Value>TFORCETEXTVALUE</Value>
        <Value>TPRESSTEXTVALUE</Value>
    </ArrayVal>
</Array>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.POSITION</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.PRESSURE</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.RESTTYPE</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.SIFARRAY</ArrayName>
    - <ArrayVal>
        <Value>Get Sif From Rating of Component Category\ :PSISifNumber of cate of
        catref of ce\Expression</Value>
    </ArrayVal>
</Array>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.STRGROUP</gadgetName>
    <GadgetType>LIST</GadgetType>
    - <Dtext>
        <Value>Multiple </Value>
        <Value>Single</Value>
    </Dtext>
    - <Rtext>
        <Value>Multiple </Value>
        <Value>Single</Value>
    </Rtext>
</Gadget>
    <Selection>2</Selection>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.ZONEPURP</gadgetName>
    <GadgetType>TEXT</GadgetType>
    <DataType>STRING</DataType>

```

```

    <Value>DSPW-PSI/ZONE</Value>
  </Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.COMPONENT</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.DELETEEXP</gadgetName>
  <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
  <BackGround>0</BackGround>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.ERRORFLAG</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>FALSE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.RESTFRICT</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.RESTSTIFF</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.SCANGROUP</gadgetName>
  <GadgetType>LIST</GadgetType>
  - <Dtext>
    <Value>Current</Value>
    <Value>All </Value>
  </Dtext>
  - <Rtext>
    <Value>>false</Value>
    <Value>>true </Value>
  </Rtext>
</Gadget>
  <Selection>1</Selection>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.STARTNODE</gadgetName>
  <GadgetType>TEXT</GadgetType>
  <DataType>REAL</DataType>
  <Value>10</Value>
</Gadget>
- <Array>
  <ArrayName>!!psiDefaults.WALLARRAY</ArrayName>
  - <ArrayVal>

```

```

    <Value>Branch Wall Thickness\!!ce.hwallt\Expression</Value>
    <Value>Wall thickness using Pipe Data Tables\!!ce.pwallth[!this.node.ppoint]
    \Expression</Value>
    <Value>If the component is out of spec get the atwall\!!
    ce.atwall\Expression</Value>
  </ArrayVal>
</Array>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.ALPHAANGLE</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>FALSE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.BENDRADIUS</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.CONNECTION</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>FALSE</Value>
</Gadget>
- <Array>
  <ArrayName>!!psiDefaults.FLUIDARRAY</ArrayName>
  - <ArrayVal>
    <Value>fluref of spec\Density of sden1 of tden1 of flure of
    pspec\Expression</Value>
  </ArrayVal>
</Array>
- <Array>
  <ArrayName>!!psiDefaults.INSULARRAY</ArrayName>
  - <ArrayVal>
    <Value>Insulation material\Density of sden1 of tden1 of matref of
    ispec\Expression</Value>
  </ArrayVal>
</Array>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.LINKEDNODE</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>FALSE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.NDELETEEXP</gadgetName>
  <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
  <BackGround>0</BackGround>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.NODENUMBER</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>

```



```

    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
  </Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.FLANGERIGID</gadgetName>
  <GadgetType>LIST</GadgetType>
  - <Dtext>
    <Value>No</Value>
    <Value>Yes</Value>
  </Dtext>
  - <Rtext>
    <Value>No</Value>
    <Value>Yes</Value>
  </Rtext>
</Gadget>
  <Selection>1</Selection>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.LTUBELENGTH</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.RIGIDWEIGHT</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>FALSE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.STRESSREADY</gadgetName>
  <GadgetType>LIST</GadgetType>
  - <Dtext>
    <Value>On</Value>
    <Value>Off</Value>
  </Dtext>
  - <Rtext>
    <Value>On</Value>
    <Value>Off</Value>
  </Rtext>
</Gadget>
  <Selection>2</Selection>
- <Gadget>
  <gadgetName>!!psiDefaults.TEMPERATURE</gadgetName>
  <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
  <DataType>unset</DataType>
  <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Array>
  <ArrayName>!!psiDefaults.WEIGHTARRAY</ArrayName>
  - <ArrayVal>
    <Value>Local component weight!!ce.:psiweight\Expression</Value>
    <Value>Standard Weight using properties DB !!
    ce.spref.cmpre.propre.cwei\Expression</Value>

```

```

    </ArrayVal>
</Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.IGNOREDARRAY</ArrayName>
    - <ArrayVal>
        <Value>ATTA\STYPE\WPEN</Value>
        <Value>ATTA\STYPE\MEPO</Value>
        <Value>ATTA\STYPE\TEPO</Value>
        <Value>ATTA\ATTY\INPP</Value>
        <Value>ATTA\ATTY\SSSS</Value>
        <Value>ATTA\ATTY\XXXX</Value>
        <Value>ATTA\ATTY\CCNN</Value>
        <Value>ATTA\ATTY\CCCC</Value>
        <Value>WELD\STYPE\WELD</Value>
        <Value>ATTA\ATTY\WELD</Value>
        <Value>ATTA\ATTY\HANG</Value>
        <Value>WELD\STYPE\FWN</Value>
        <Value>WELD\STYPE\WB</Value>
        <Value>WELD\STYPE\SWN</Value>
    </ArrayVal>
</Array>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.REFRESHUNITS</gadgetName>
    <GadgetType>BUTTON</GadgetType>
    <BackGround>0</BackGround>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.COMPONENTNAME</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.COMPONENTTYPE</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.INSULATIONMAT</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.MATERIALARRAY</ArrayName>
    - <ArrayVal>
        <Value>Matx of component\!!ce.hstube.matxt.:MATNUM\Expression</Value>
    </ArrayVal>
</Array>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.MAXDEFLECTION</gadgetName>
    <GadgetType>TEXT</GadgetType>

```

```

    <DataType>REAL</DataType>
    <Value>1000</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.NODEINCREMENT</gadgetName>
    <GadgetType>TEXT</GadgetType>
    <DataType>REAL</DataType>
    <Value>10</Value>
</Gadget>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.STRESSOKARRAY</ArrayName>
    - <ArrayVal>
        <Value>lissue set to true\\!ce.lissue\\Expression</Value>
    </ArrayVal>
</Array>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.WALLTEXTVALUE</gadgetName>
    <GadgetType>PARAGRAPH</GadgetType>
</Gadget>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.CORROSIONARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
</Array>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.FLUIDTEXTVALUE</gadgetName>
    <GadgetType>PARAGRAPH</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.FORCETEXTVALUE</gadgetName>
    <GadgetType>PARAGRAPH</GadgetType>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.PRESSTEXTVALUE</gadgetName>
    <GadgetType>PARAGRAPH</GadgetType>
</Gadget>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.PRESSURE1ARRAY</ArrayName>
    - <ArrayVal>
        <Value>PRES1:PWR-PRES1 of bran\\Expression</Value>
    </ArrayVal>
</Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.PRESSURE2ARRAY</ArrayName>
    - <ArrayVal>
        <Value>PRES2\\press of pipe\\Expression</Value>
    </ArrayVal>
</Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.PRESSURE3ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
</Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.PRESSURE4ARRAY</ArrayName>

```

```

    <ArrayVal></ArrayVal>
  </Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.PRESSURE5ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
  </Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.PRESSURE6ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
  </Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.PRESSURE7ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
  </Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.PRESSURE8ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
  </Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.PRESSURE9ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
  </Array>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.WEIGHTTEXTVALUE</gadgetName>
    <GadgetType>PARAGRAPH</GadgetType>
  </Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.TYPEOFCONNECTION</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>FALSE</Value>
  </Gadget>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.TEMPERATURE1ARRAY</ArrayName>
    - <ArrayVal>
        <Value>Temp1\PWR-TEMP1 of bran\Expression</Value>
      </ArrayVal>
  </Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.TEMPERATURE2ARRAY</ArrayName>
    - <ArrayVal>
        <Value>Temp2\temp of pipe\Expression</Value>
      </ArrayVal>
  </Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.TEMPERATURE3ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
  </Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.TEMPERATURE4ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
  </Array>
- <Array>

```

```

        <ArrayName>!!psiDefaults.TEMPERATURE5ARRAY</ArrayName>
        <ArrayVal></ArrayVal>
    </Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.TEMPERATURE6ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
</Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.TEMPERATURE7ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
</Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.TEMPERATURE8ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
</Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.TEMPERATURE9ARRAY</ArrayName>
    <ArrayVal></ArrayVal>
</Array>
- <Array>
    <ArrayName>!!psiDefaults.COMPONENTNAMEARRAY</ArrayName>
    - <ArrayVal>
        <Value>VALV\\!!ce.namn.Length().Eq(11)\\!!ce.namn.substring(\\!!ce.namn.Length()
        - 11,7)\\1\\</Value>
        <Value>VALV\\!!ce.namn.set()\\!!ce.namn.substring(\\!!ce.namn.Length() - 4,5)\\2
        \\</Value>
        <Value>VALV\\!!ce.namn.Length().eq(12)\\!!ce.namn.substring(\\!!ce.namn.Length()
        - 12,8)\\1\\</Value>
        <Value>BRAN\\!!ce.namn.set()\\!!ce.namn.substring(\\!!ce.namn.Length() -
        12,10).Replace("BR","")\\2\\</Value>
        <Value>VALV\\!!ce.namn.Length().eq(10)\\!!ce.namn.substring(\\!!ce.namn.Length()
        - 10,6)\\1\\</Value>
        <Value>BRAN\\!!ce.namn.set()\\!!ce.namn.substring(\\!!ce.namn.Length() -
        12,10).Replace("BR","")\\1\\</Value>
        <Value>ATTA\\!!ce.name.match('/')\\.eq(1)\\!!ce.namn.substring(\\!!ce.namn.Length() -
        9,10).Replace("BQ","")\\0\\</Value>
    </ArrayVal>
</Array>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.INSULATIONTHICKNESS</gadgetName>
    <GadgetType>TOGGLE</GadgetType>
    <DataType>unset</DataType>
    <Value>TRUE</Value>
</Gadget>
- <Gadget>
    <gadgetName>!!psiDefaults.TEMPERATURETEXTVALUE</gadgetName>
    <GadgetType>PARAGRAPH</GadgetType>
</Gadget>
</Form>

```

Příloha 2

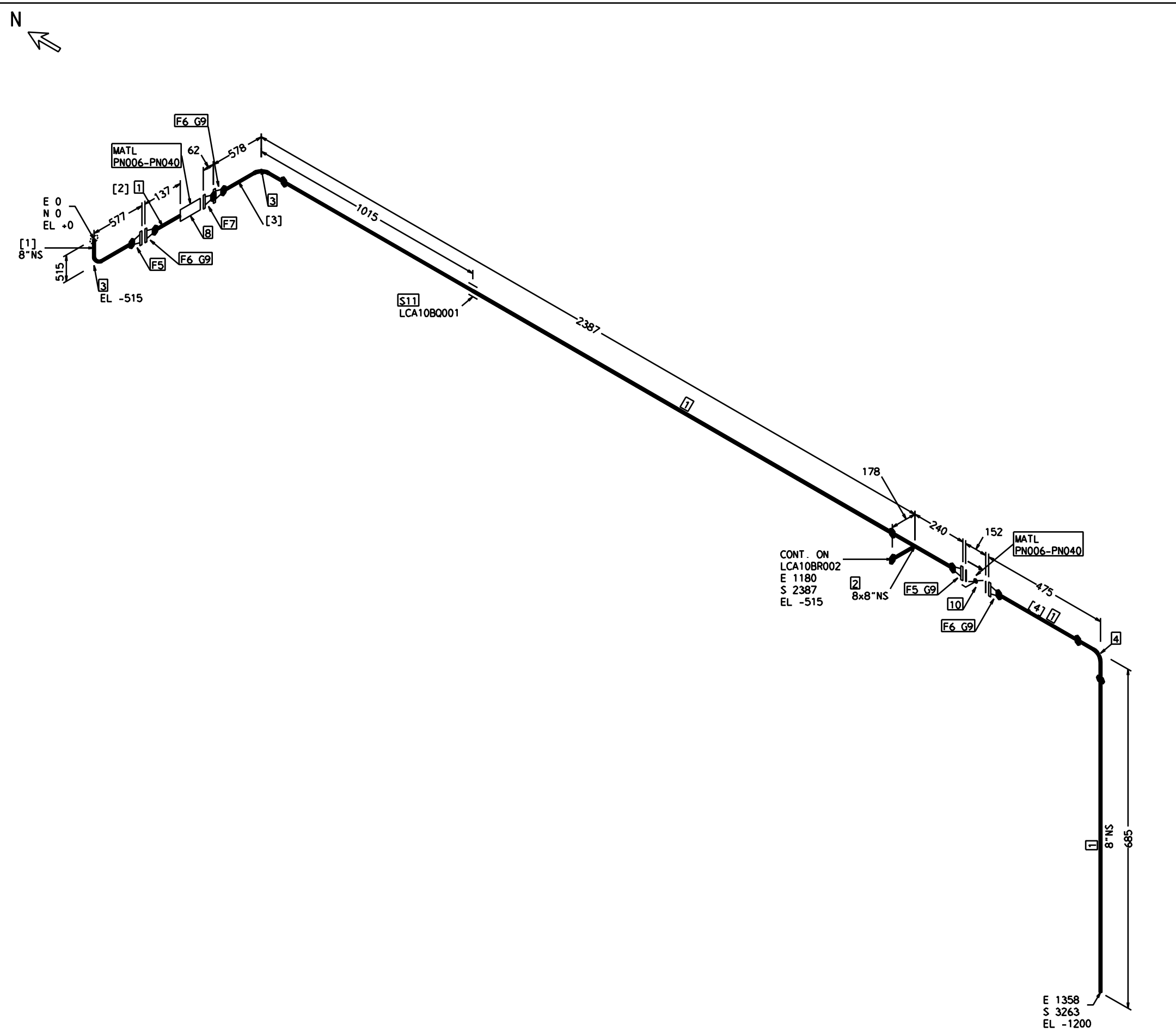
Výkresy potrubních tras

FABRICATION MATERIALS

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
PIPE				
1	Trubka DN200	8	PIP-###/	2.3M
FITTINGS				
2	T-Kus se stejnými hrdly DN200	8 x 8	TEE-###/	1
3	Oblouk Tvar 5D 90° DN 200	8	ELL-EL5/	2
4	Oblouk Tvar 3D 90° DN 200	8	ELL-EL3/	1
FLANGES				
5	Priruba EN 1092-1/11/E/DN200/PNXXX	8	FL1-1E#/	2
6	Priruba EN 1092-1/11/F/DN200/PNXXX	8	FL1-1F#/	3
7	Priruba EN 1092-1 11/B1/DN200/PNXXX	8	FL1-1B1/	1
INSTRUMENTS				
8	OMEZOVACI CLONA PRIVAROVACI DN200	8	INCL-BWD	1

ERECTION MATERIALS

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
GASKETS				
9		8	GAS-SR#/	4
VALVES / IN-LINE ITEMS				
10	Klapka uzaviraci prima, Prirubova, Rucni, M90-F, DN200, PN40	8	VEM9-040	1
SUPPORTS				
11	Fixed Hanger NPS 3 - 24. FH T1 M2 B6	8	FH08-200	1
PIPE SPOOLS				
	[1] [2] [3] [4]			



PIPE NS (INS)	8
CL LENGTH	6.1

[1] DENOTES PIPE SPOOL NO
 [] DENOTES PARTS LIST NO

SHOP WELD	FIELD WELD	SOCKET WELD	SCREWED JOINT	COMPN JOINT	SITE CONNECTION	PIPE SUPPORT	LAGGED PIPE	TRACED PIPE
—	—	—	—	—	—	—	—	—

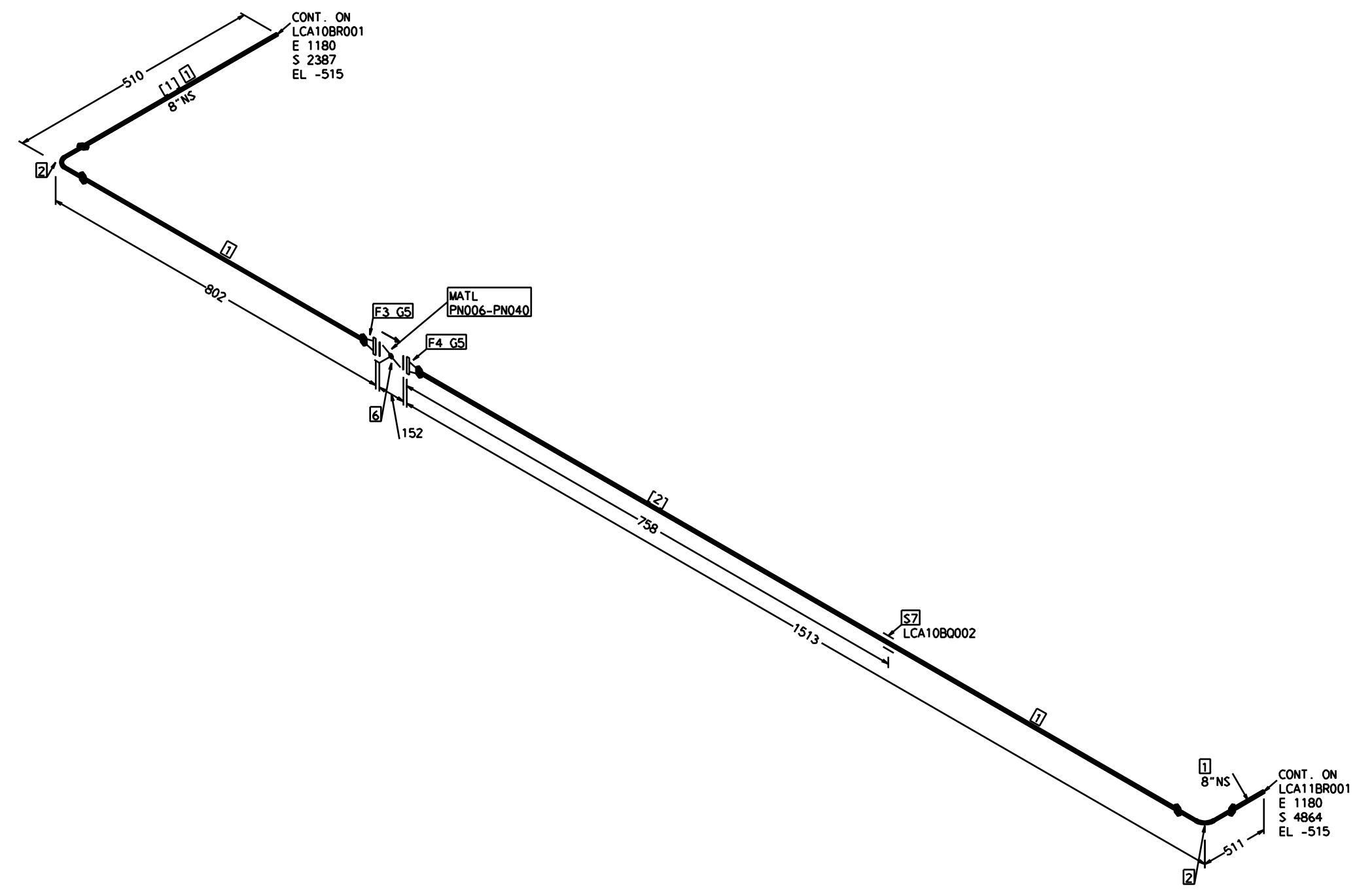
DATE: 02 MAY 2016
 BATCH REF: PSI BP
 PIPING SPEC: EN-#####-000-###
 ISS: -1
LCA10BR001
 DRG 1 OF 1

FABRICATION MATERIALS

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
PIPE				
1	Trubka DN200	8	PIP-###/	2.0M
FITTINGS				
2	Oblouk Tvar 3D 90° DN 200	8	ELL-EL3/	2
FLANGES				
3	Priruba EN 1092-1/11/E/DN200/PNXXX	8	FL1-1E#/	1
4	Priruba EN 1092-1/11/F/DN200/PNXXX	8	FL1-1F#/	1

ERECTION MATERIALS

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
GASKETS				
5		8	GAS-SR#/	2
VALVES / IN-LINE ITEMS				
6	Klapka uzaviraci prima, Prirubova, Rucni, M90-F, DN200, PN40	8	VEM9-040	1
SUPPORTS				
7	Fixed Hanger NPS 3 - 24. FH T1 M1 B6	8	FH04-200	1
PIPE SPOOLS				
	[1] [2]			



DATE: 02 MAY 2016
 BATCH REF: PSI BP
 PIPING SPEC: EN-#####-000-###
 ISS: -1

PIPE NS (INS) 8
 CL LENGTH 3.5

[1] DENOTES PIPE SPOOL NO
 [] DENOTES PARTS LIST NO

SHOP WELD WELD SOCKET WELD SCREWED JOINT COMPN JOINT SITE CONNECTION PIPE SUPPORT LAGGED PIPE TRACED PIPE

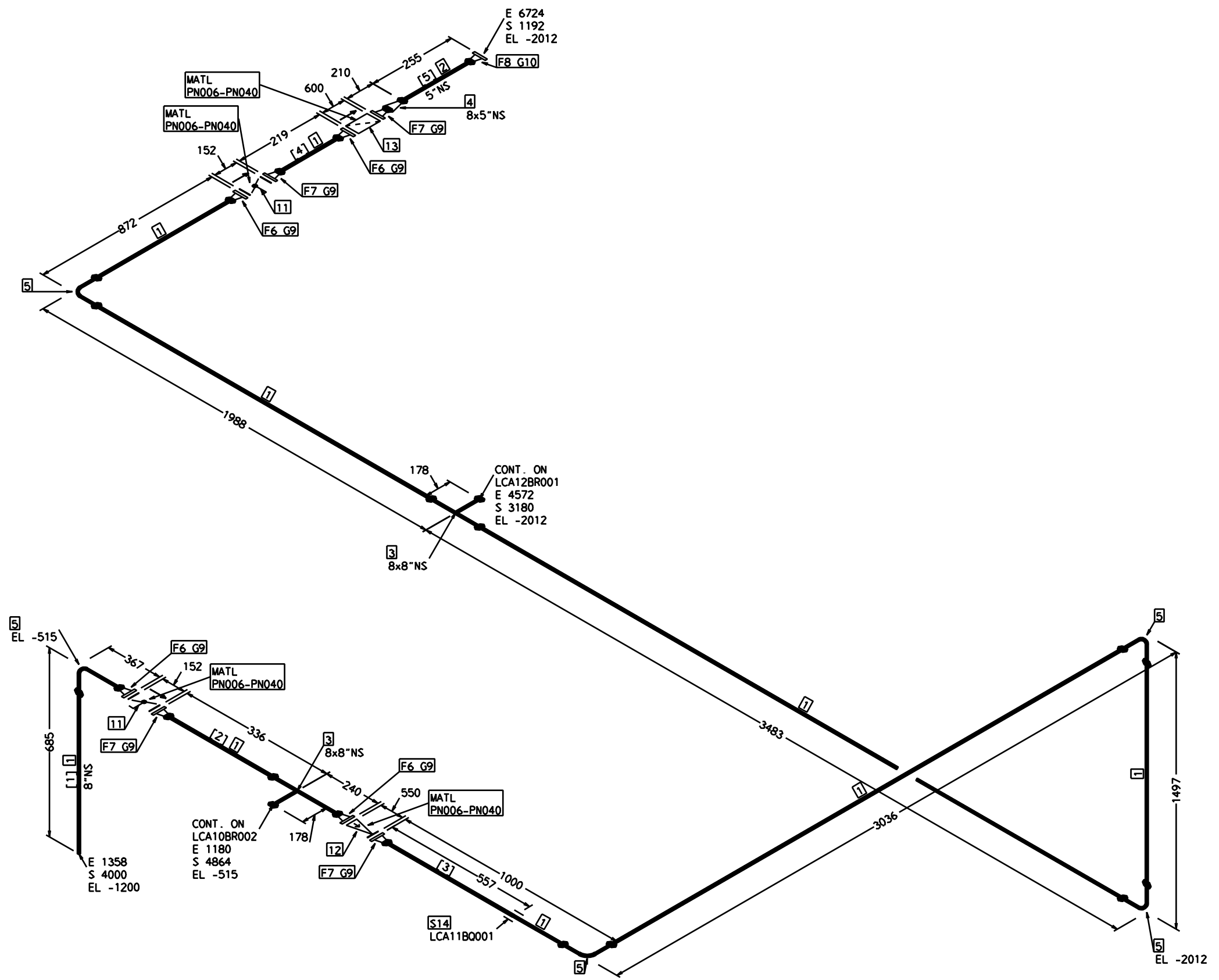
LCA10BR002
 DRG 1 OF 1

FABRICATION MATERIALS

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
PIPE				
1	Trubka DN200	8	PIP-###/	9.6M
2	Trubka DN125	5	PIP-###/	0.2M
FITTINGS				
3	T-Kus se stejnými hrdly DN200	8 x 8	TEE-###/	2
4	Redukce koncentrická DN200/DN125	8 x 5	REC-###/	1
5	Oblouk Tvar 3D 90° DN 200	8	ELL-EL3/	5
FLANGES				
6	Priruba EN 1092-1/11/E/DN200/PNXXX	8	FL1-1E#/	4
7	Priruba EN 1092-1/11/F/DN200/PNXXX	8	FL1-1F#/	4
8	Priruba EN 1092-1/11/E/DN125/PNXXX	5	FL1-1E#/	1

ERECTION MATERIALS

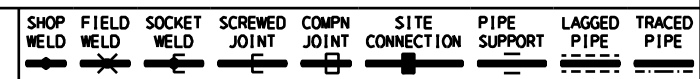
PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
GASKETS				
9		8	GAS-SR#/	8
10		5	GAS-SR#/	1
VALVES / IN-LINE ITEMS				
11	Klapka uzaviraci prima, Prirubova, Rucni, M90-F, DN200, PN40	8	VEM9-040	2
12	Klapka zpetna prima, Prirubova, Rucni, L10 117 540, DN200, PN40	8	VEKZ-040	1
13	T-Filtr primy hrncovy, Prirubovy, D73118010200, DN200, PN10	8	BTS-010-	1
SUPPORTS				
14	Fixed Hanger NPS 3 - 24. FH T1 M1 B6	8	FH04-200	1
PIPE SPOOLS				
[1] [2] [3] [4] [5]				



DATE: 02 MAY 2016
 BATCH REF: PSI BP
 PIPING SPEC: EN-#####-000-###

PIPE NS (INS)	8	5
CL LENGTH	15.8	0.3

[1] DENOTES PIPE SPOOL NO
 [] DENOTES PARTS LIST NO



LCA11BR001
 DRG 1 OF 1



FABRICATION MATERIALS

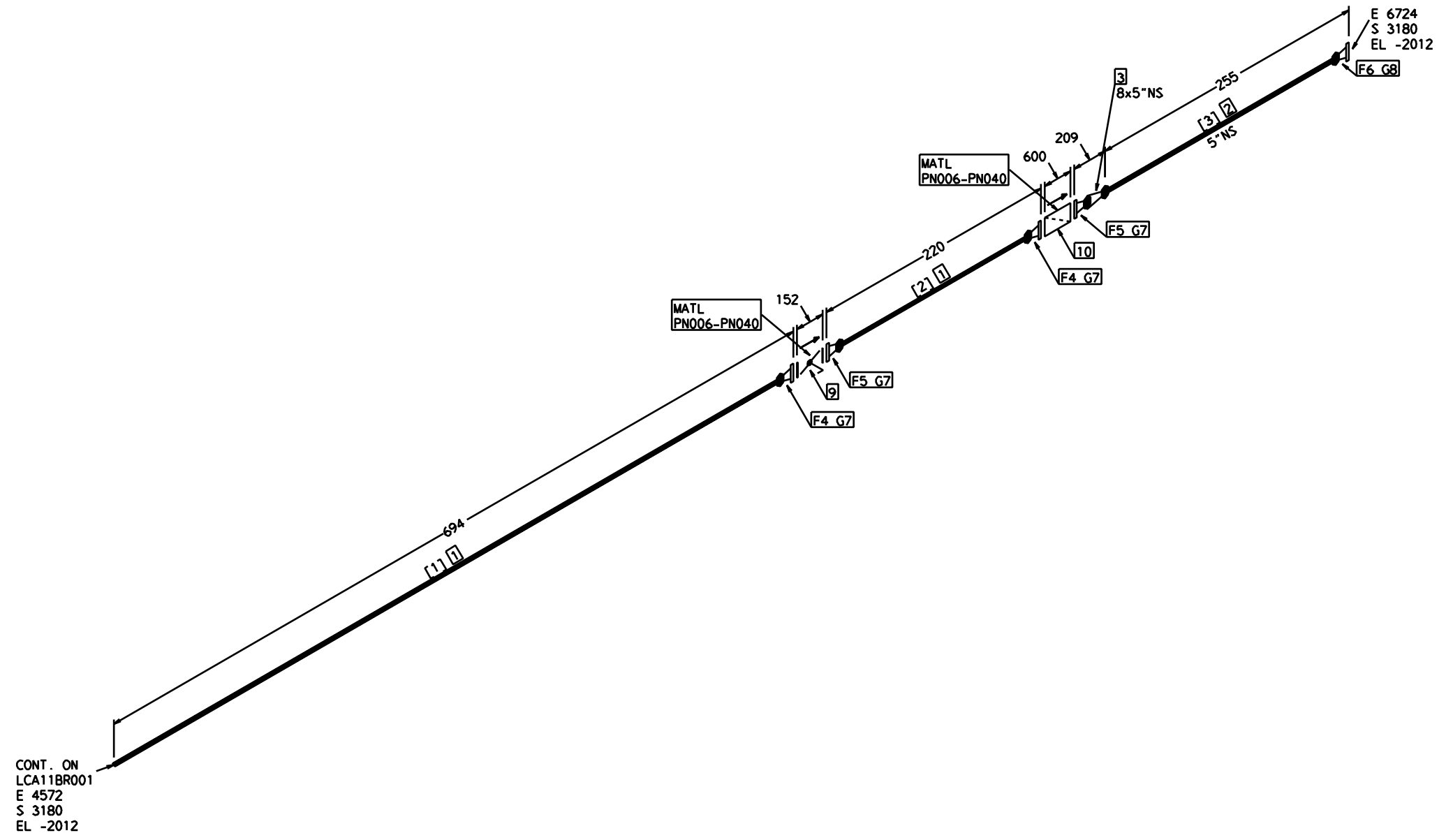
PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
PIPE				
1	Trubka DN200	8	PIP-###/	0.8M
2	Trubka DN125	5	PIP-###/	0.2M
FITTINGS				
3	Redukce koncentricka DN200/DN125	8 x 5	REC-###/	1
FLANGES				
4	Priruba EN 1092-1/11/E/DN200/PNXXX	8	FL1-1E#/	2
5	Priruba EN 1092-1/11/F/DN200/PNXXX	8	FL1-1F#/	2
6	Priruba EN 1092-1/11/E/DN125/PNXXX	5	FL1-1E#/	1

ERECTION MATERIALS

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
GASKETS				
7		8	GAS-SR#/	4
8		5	GAS-SR#/	1
VALVES / IN-LINE ITEMS				
9	Klapka uzaviraci prima, Prirubova, Rucni, M90-F, DN200, PN40	8	VEM9-040	1
10	T-Filtr primy hrncovy, Prirubovy, D73118010200, DN200, PN10	8	BTS-010-	1

PIPE SPOOLS

[1] [2] [3]

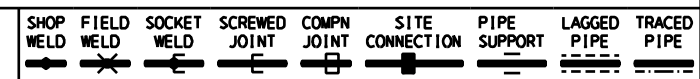


CONT. ON
LCA11BR001
E 4572
S 3180
EL -2012

DATE: 02 MAY 2016
BATCH REF: PSI BP
PIPING SPEC: EN-#####-000-###
ISS: -1

PIPE NS (INS)	8	5
CL LENGTH	1.9	0.3

[1] DENOTES PIPE SPOOL NO
[] DENOTES PARTS LIST NO



LCA12BR001 DRG 1 OF 1

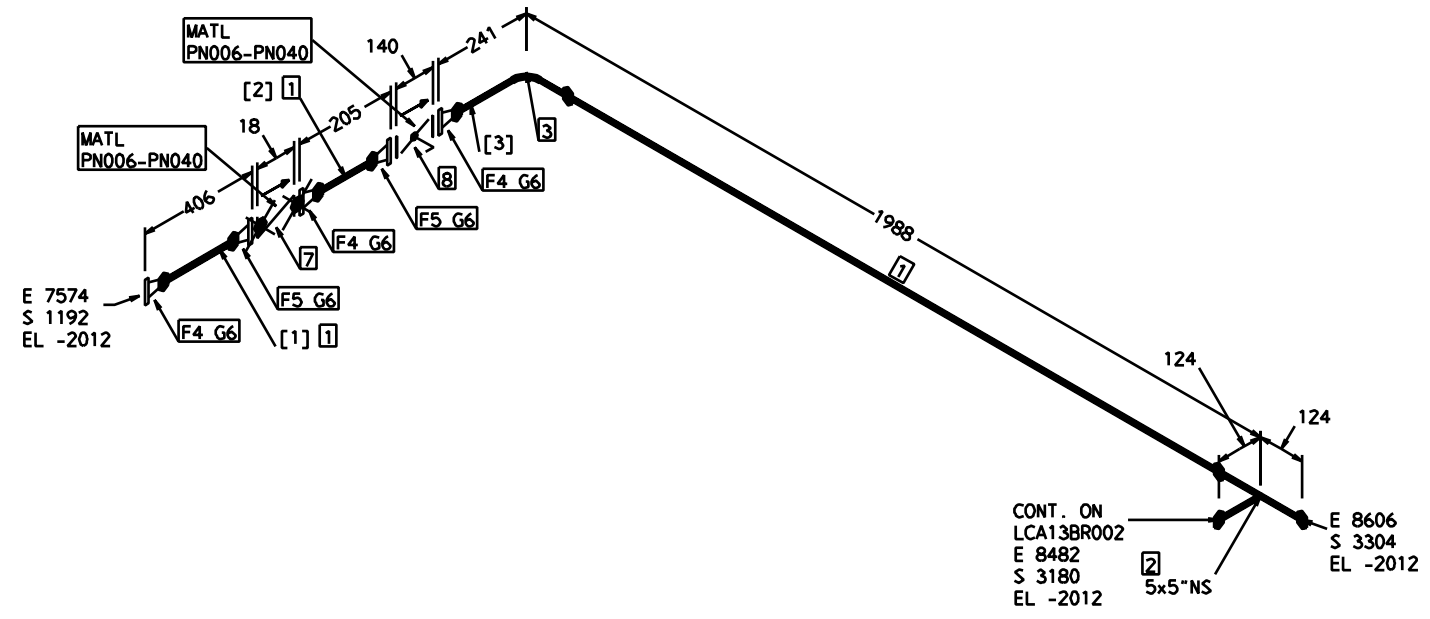


FABRICATION MATERIALS

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
PIPE				
1	Trubka DN125	5	PIP-###/	2.1M
FITTINGS				
2	T-Kus se stejnými hrdly DN125	5 x 5	TEE-###/	1
3	Oblouk Tvar 3D 90° DN 125	5	ELL-EL3/	1
FLANGES				
4	Priruba EN 1092-1/11/F/DN125/PNXXX	5	FL1-1F#/	3
5	Priruba EN 1092-1/11/E/DN125/PNXXX	5	FL1-1E#/	2

ERECTION MATERIALS

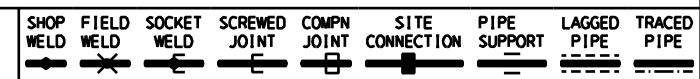
PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
GASKETS				
6		5	GAS-SR#/	5
VALVES / IN-LINE ITEMS				
7	Klapka zpetna, Meziprirubova, Samocinna, L03.107...440, DN125, PN40	5	VEKZ-040	1
8	Klapka uzaviraci prima, Prirubova, Rucni, M90-F, DN125, PN40	5	VEM9-040	1
PIPE SPOOLS				
	[1] [2] [3]			



DATE: 02 MAY 2016
 BATCH REF: PSI BP
 PIPING SPEC: EN-#####-000-###

PIPE NS (INS) 5
 CL LENGTH 3.3

[1] DENOTES PIPE SPOOL NO
 [2] DENOTES PARTS LIST NO



LCA13BR001
 DRG 1 OF 1

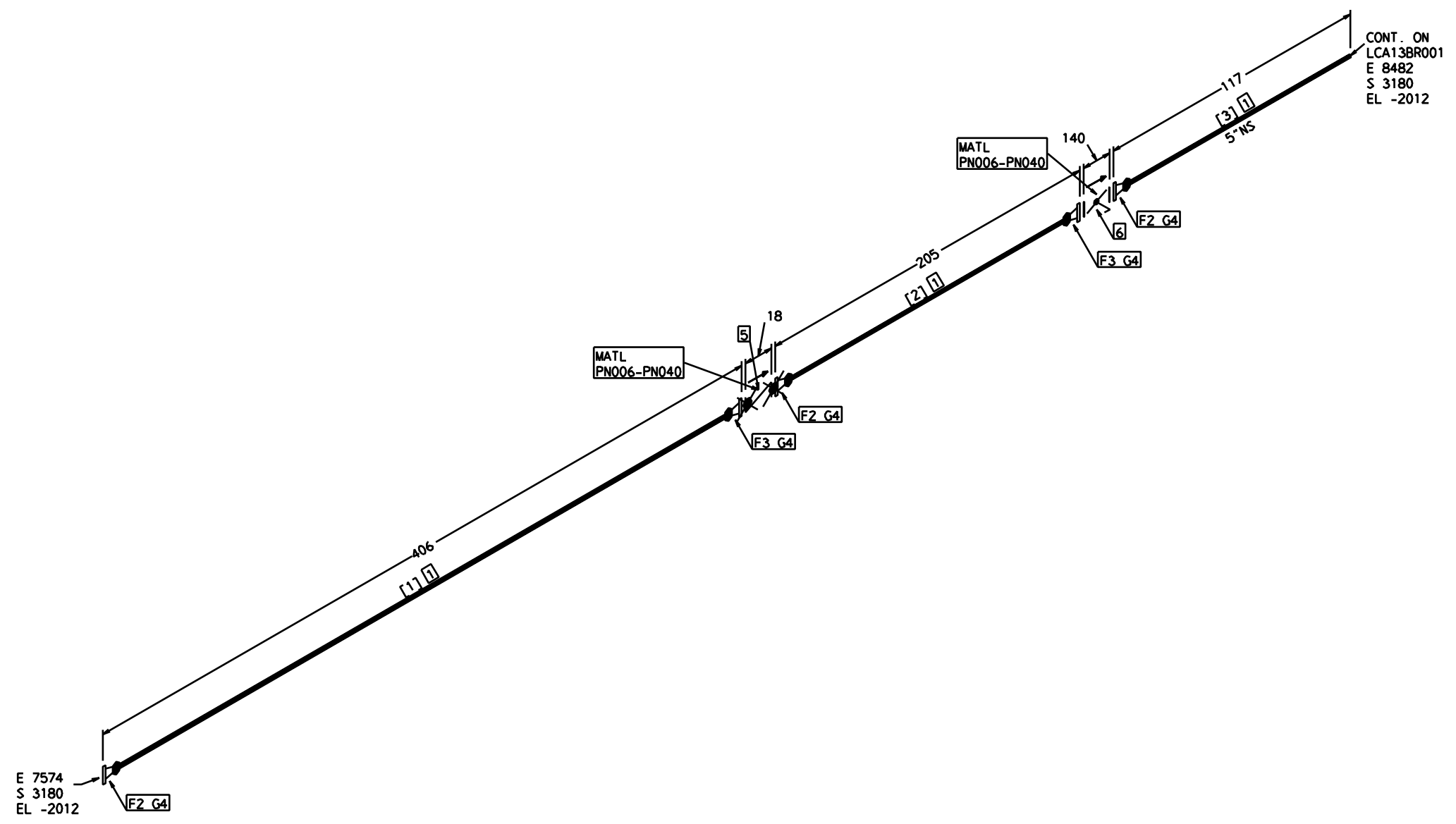
ISS: -1

FABRICATION MATERIALS

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
PIPE				
1	Trubka DN125	5	PIP-###/	0.5M
FLANGES				
2	Priruba EN 1092-1/11/F/DN125/PNXXX	5	FL1-1F#/	3
3	Priruba EN 1092-1/11/E/DN125/PNXXX	5	FL1-1E#/	2

ERECTION MATERIALS

PT NO	COMPONENT DESCRIPTION	N.S. (INS)	ITEM CODE	QTY
GASKETS				
4		5	GAS-SR#/	5
VALVES / IN-LINE ITEMS				
5	Klapka zpetna, Meziprirubova, Samocinna, L03.107.440, DN125, PN40	5	VEKZ-040	1
6	Klapka uzaviraci prima, Prirubova, Rucni, M90-F, DN125, PN40	5	VEM9-040	1
PIPE SPOOLS				
	[1] [2] [3]			



PIPE NS (INS) 5
CL LENGTH 1.0

[1] DENOTES PIPE SPOOL NO
[] DENOTES PARTS LIST NO

SHOP WELD WELD WELD SOCKET WELD SCREWED JOINT COMPN JOINT SITE CONNECTION PIPE SUPPORT LAGGED PIPE TRACED PIPE

DATE: 02 MAY 2016
BATCH REF: PSI BP
PIPING SPEC: EN-#####-000-###
ISS: -1

LCA13BR002
DRG 1 OF 1

Příloha 3

Edit Nodes pro potrubí před sáním a za výtlačem čerpadel

Příloha 8 - Edit Nodes pro potrubí před sáním čerpadel

Sequence	NodeNo	NodeName	ComponentName	Type	RefNo	Point	PPoint	Bore	O/D	Wall Thickness	Corrosion Allowance	Radius	SIF	LTube Length	Weight	Material	Rigid	East	North	Up	Insu Material	Insu Thickness	Status	Bend Type	Pressure	Temperature	Restraint Type	Restraint Stiffness	Restraint Friction	Restraint Gap			
1		LCA10001	LCA10001	BRAN	=05333740/12388	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	START	0.000mm	0.000mm	0.000mm	0	0	0	3.5	140								
2	10		unset	ELBO	=05333740/12389	1	1	200mm	219.1	0.000	0	515.000	0	0mm	0.000	0	0.000mm	0.000mm	0.000mm	0	0	0											
3			unset	ELBO	=05333740/12389	0	0	200mm	219.1	0.000	0	515.000	0	0mm	0.000	0	0.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
4			unset	ELBO	=05333740/12389	2	2	200mm	219.1	0.000	0	515.000	0	0mm	0.000	0	515.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
5	30		unset	FLAN	=05333740/12390	1	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	11.500	0	START	515.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0										
6			unset	FLAN	=05333740/12390	2	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	11.500	0	577.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
7			unset	GASK	=05333740/12391	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	577.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
8			unset	GASK	=05333740/12391	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	581.500mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
9			unset	FLAN	=05333740/12392	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	79mm	11.500	0	581.500mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
10	40		unset	FLAN	=05333740/12392	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	79mm	11.500	0	END	639.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0										
11	50		unset	INST	=05333740/12393	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	START	719.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0										
12			unset	INST	=05333740/12393	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	719.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
13			unset	FLAN	=05333740/12394	1	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	8.800	0	719.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
14			unset	FLAN	=05333740/12394	2	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	8.800	0	781.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
15			unset	GASK	=05333740/12395	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	781.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
16			unset	GASK	=05333740/12395	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	785.500mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
17			unset	FLAN	=05333740/12396	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	11.500	0	785.500mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
18	60		unset	FLAN	=05333740/12396	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	11.500	0	END	843.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0										
19			unset	ELBO	=05333740/12397	1	1	200mm	219.1	0.000	0	515.000	0	500mm	0.000	0	843.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
20	70		unset	ELBO	=05333740/12397	0	0	200mm	219.1	0.000	0	515.000	0	500mm	0.000	0	1358.000mm	0.000mm	-515.000mm	0	0	0											
21			unset	ELBO	=05333740/12397	2	2	200mm	219.1	0.000	0	515.000	0	500mm	0.000	0	1358.000mm	-515.000mm	-515.000mm	0	0	0											
22	80	LCA10001	LCA10001	ATTA	=05333740/20363	0	0	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	1550mm	0.000	0	1358.000mm	-1015.000mm	-515.000mm	0	0	0				Z	4000	0.3		0.2			
23			unset	TEE	=05333740/12398	1	1	200mm	219.1	6.300	0	0.000	0	0mm	0.000	0	1358.000mm	-2209.384mm	-515.000mm	0	0	0											
24			unset	TEE	=05333740/12398	3	3	200mm	219.1	6.300	0	0.000	0	0mm	0.000	0	1180.000mm	-2387.384mm	-515.000mm	0	0	0											
25	90		unset	TEE	=05333740/12398	0	0	200mm	219.1	6.300	0	0.000	0	0mm	0.000	0	1358.000mm	-2387.384mm	-515.000mm	0	0	0											
26			unset	TEE	=05333740/12398	2	2	200mm	219.1	6.300	0	0.000	0	0mm	0.000	0	1358.000mm	-2565.384mm	-515.000mm	0	0	0											
27	100	LCA10	unset	FLAN	=05333740/12399	1	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	11.500	0	START	1358.000mm	-2565.384mm	-515.000mm	0	0	0										
28			unset	FLAN	=05333740/12399	2	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	11.500	0	1358.000mm	-2627.384mm	-515.000mm	0	0	0											
29			unset	GASK	=05333740/12400	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	1358.000mm	-2627.384mm	-515.000mm	0	0	0											
30			unset	GASK	=05333740/12400	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	1358.000mm	-2631.884mm	-515.000mm	0	0	0											
31		LCA10	VALV	=05333740/12401	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	1358.000mm	-2631.884mm	-515.000mm	0	0	0												
32		AA009	VALV	=05333740/12401	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	1358.000mm	-2783.884mm	-515.000mm	0	0	0												
33			unset	GASK	=05333740/12402	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	1358.000mm	-2783.884mm	-515.000mm	0	0	0											
34			unset	GASK	=05333740/12402	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	1358.000mm	-2788.384mm	-515.000mm	0	0	0											
35			unset	FLAN	=05333740/12403	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	112mm	11.500	0	1358.000mm	-2788.384mm	-515.000mm	0	0	0											
36	110	AA009	unset	FLAN	=05333740/12403	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	112mm	11.500	0	END	1358.000mm	-2845.884mm	-515.000mm	0	0	0										
37			unset	ELBO	=05333740/12404	1	1	200mm	219.1	0.000	0	305.000	0	380mm	0.000	0	1358.000mm	-2957.910mm	-515.000mm	0	0	0											
38	120		unset	ELBO	=05333740/12404	0	0	200mm	219.1	0.000	0	305.000	0	380mm	0.000	0	1358.000mm	-3262.910mm	-515.000mm	0	0	0											
39			unset	ELBO	=05333740/12404	2	2	200mm	219.1	0.000	0	305.000	0	380mm	0.000	0	1358.000mm	-3262.910mm	-820.000mm	0	0	0											
40	130	LCA10001	LCA10001	BRAN	=05333740/12388	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	1358.000mm	-3262.910mm	-1200.000mm	0	0	0			3.5	140							
41	90	LCA10002	LCA10002	BRAN	=05333740/12405	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	205mm	0.000	0	1358.000mm	-2387.384mm	-515.000mm	0	0	0			3.5	140							
42			unset	ELBO	=05333740/12406	1	1	200mm	219.1	0.000	0	305.000	0	435mm	0.000	0	974.631mm	-2387.384mm	-515.000mm	0	0	0											
43	140		unset	ELBO	=05333740/12406	0	0	200mm	219.1	0.000	0	305.000	0	435mm	0.000	0	669.631mm	-2387.384mm	-515.000mm	0	0	0											
44			unset	ELBO	=05333740/12406	2	2	200mm	219.1	0.000	0	305.000	0	435mm	0.000	0	669.631mm	-2692.384mm	-515.000mm	0	0	0											
45	150	LCA10	unset	FLAN	=05333740/12407	1	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	11.500	0	START	669.631mm	-3127.634mm	-515.000mm	0	0	0										
46			unset	FLAN	=05333740/12407	2	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	11.500	0	669.631mm	-3189.634mm	-515.000mm	0	0	0											
47			unset	GASK	=05333740/12408	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	669.631mm	-3189.634mm	-515.000mm	0	0	0											
48			unset	GASK	=05333740/12408	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100	0	669.631mm	-3194.134mm	-515.000mm	0	0	0											
49		LCA10	VALV	=05333740/12409	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	669.631mm	-3194.134mm	-515.000mm	0	0	0												
50		AA010	VALV	=05333740/12409	2	2	200mm	219.1	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	669.631mm	-3346.134mm	-515.000mm	0	0	0												
51			unset	GASK	=05333740/12410	1	1	200mm	219.1	0.000	0	0.																					

Příloha 9 - Edit Nodes pro potrubí za výtakem čerpadel

Sequence	NodeNo	NodeName	componentName	Type	ReNo	Point	PPoint	Bore	O/D	Wall Thickness	Corrosion Allowance	Radius	SIF	L.Tube Length	Weight	Material	Rigid	East	North	Up	Insu Material	Insu Thickness	Status	Bend Type	Pressure	Temperature	Restraint Type	Restraint Stiffness	Restraint Friction	Restraint Gap		
1		LCA13001	LCA13001	BRAN	=#05333740/17376	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	START	7574.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
2	10			unset	GASK	#05333740/17377	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		7574.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
3				unset	GASK	#05333740/17377	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		7578.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
4				unset	FLAN	#05333740/17378	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	300mm	6.300		7578.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
5	20			unset	FLAN	#05333740/17378	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	300mm	6.300	END	7629.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
6	30	LCA13		unset	FLAN	#05333740/17379	1	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	6.300	START	7929.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
7				unset	FLAN	#05333740/17379	2	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	6.300		7984.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
8				unset	GASK	#05333740/17380	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		7984.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
9				unset	GASK	#05333740/17380	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		7988.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
10		LCA13		VALV	#05333740/17381	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000			7988.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
11		AA001		VALV	#05333740/17381	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000			8006.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
12				unset	GASK	#05333740/17382	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		8006.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
13				unset	GASK	#05333740/17382	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100			8011.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0						
14				unset	FLAN	#05333740/17383	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	100mm	6.300		8011.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
15	40	AA001		unset	FLAN	#05333740/17383	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	100mm	6.300	END	8061.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
16	50	LCA13		unset	FLAN	#05333740/17384	1	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	6.300	START	8161.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
17				unset	FLAN	#05333740/17384	2	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	6.300		8216.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
18				unset	GASK	#05333740/17385	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		8216.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
19				unset	GASK	#05333740/17385	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		8221.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
20		LCA13		VALV	#05333740/17386	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000			8221.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
21		AA002		VALV	#05333740/17386	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000			8361.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
22				unset	GASK	#05333740/17387	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		8361.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
23				unset	GASK	#05333740/17387	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		8365.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
24				unset	FLAN	#05333740/17388	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	6.300		8365.700mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
25	60	AA002		unset	FLAN	#05333740/17388	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	6.300	END	8416.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
26				unset	ELBO	#05333740/17389	1	1	125mm	139.7	0.000	0	190.000	0	1674mm	0.000		8416.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
27	70			unset	ELBO	#05333740/17389	0	0	125mm	139.7	0.000	0	190.000	0	1674mm	0.000		8606.200mm	-1191.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	1							
28				unset	ELBO	#05333740/17389	2	2	125mm	139.7	0.000	0	190.000	0	1674mm	0.000		8606.200mm	-1381.630mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
29				unset	TEE	#05333740/17390	1	1	125mm	139.7	4.000	0	0.000	0	0mm	0.000		8606.200mm	-3056.000mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
30				unset	TEE	#05333740/17390	3	3	125mm	139.7	4.000	0	0.000	0	0mm	0.000		8482.200mm	-3180.000mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
31	80			unset	TEE	#05333740/17390	0	0	125mm	139.7	4.000	0	0.000	0	0mm	0.000		8606.200mm	-3180.000mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
32				unset	TEE	#05333740/17390	2	2	125mm	139.7	4.000	0	0.000	0	0mm	0.000		8606.200mm	-3304.000mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
33	90	LCA13001	LCA13001	BRAN	#05333740/17376	2	2	125mm	139.7	4.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0		8606.200mm	-3304.000mm	-2011.660mm	0	0	0	0	0							
34		LCA13002	LCA13002	BRAN	#05333740/12375	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000	0	START	7574.200mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0	3.5	140					
35	100			unset	GASK	#05333740/12376	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		7574.200mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
36				unset	GASK	#05333740/12376	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		7578.700mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
37				unset	FLAN	#05333740/12377	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	300mm	6.300		7578.700mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
38	110			unset	FLAN	#05333740/12377	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	300mm	6.300	END	7629.200mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
39	120	LCA13		unset	FLAN	#05333740/12378	1	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	6.300	START	7929.200mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
40				unset	FLAN	#05333740/12378	2	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	6.300		7984.200mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
41				unset	GASK	#05333740/12379	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		7984.200mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
42				unset	GASK	#05333740/12379	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.100		7988.700mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
43		LCA13		VALV	#05333740/12380	1	1	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000			7988.700mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
44		AA007		VALV	#05333740/12380	2	2	125mm	139.7	0.000	0	0.000	0	0mm	0.000			8006.700mm	-3180.000mm	-2011.700mm	0	0	0	0	0							
45		</																														