

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství

Studijní obor: 2303T004 Strojírenská technologie – technologie obrábění

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Nastavení procesu řízení kvality outsourcingu svařovaných NT těles  
parních turbín

Autor: Bc. Milan Havíř

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Helena Zídková, Ph.D.**

Akademický rok 2012/2013

## **Prohlášení o autorství**

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

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

V Plzni dne: .....

.....  
podpis autora

## ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>AUTOR</b>	<b>Příjmení</b> Havíř	<b>Jméno</b> Milan		
<b>STUDIJNÍ OBOR</b>	2303T004 „Strojírenská technologie – technologie obrábění“			
<b>VEDOUcí PRÁCE</b>	<b>Příjmení (včetně titulů)</b> Doc. Ing. Zídková, Ph.D.	<b>Jméno</b> Helena		
<b>PRACOVIŠTĚ</b>	ZČU - FST - KTO			
<b>DRUH PRÁCE</b>	<b>DIPLOMOVÁ</b>	<del><b>BAKALÁŘSKÁ</b></del>	<b>Nehodící se škrtněte</b>	
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Nastavení procesu řízení kvality outsourcingu svařovaných NT těles parních turbín			

<b>FAKULTA</b>	strojní	<b>KATEDRA</b>	KTO	<b>ROK ODEVZD.</b>	2013
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

### POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

<b>CELKEM</b>	72	<b>TEXTOVÁ ČÁST</b>	65	<b>GRAFICKÁ ČÁST</b>	0
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

<b>STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</b>  <b>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</b>	Cílem práce je nastavit proces řízení kvality outsourcingu svařovaných nízkotlakých těles parních turbín v Doosan Škoda Power. Práce obsahují popis systému řízení kvality ve společnosti a analýzu stavu procesu řízení kvality outsourcingu a na základě této analýzy jsou navržena opatření na zlepšení.
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>  <b>ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</b>	kvalita, outsourcing, projekt, svary, proces, projekt, nízkotlaké těleso, zkoušení, kontrola

## SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

<b>AUTHOR</b>	Surname Havř	Name Milan	
<b>FIELD OF STUDY</b>	2303T004 “ Manufacturing Processes – Technology of Metal Cutting“		
<b>SUPERVISOR</b>	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Zídková, Ph.D	Name Helena	
<b>INSTITUTION</b>	ZČU - FST - KTO		
<b>TYPE OF WORK</b>	<b>DIPLOMA</b>	<b>BACHELOR</b>	Delete when not applicable
<b>TITLE OF THE WORK</b>	The setting up of the quality management process of the outsourcing welded NT bodies of steam turbines		

<b>FACULTY</b>	Mechanical Engineering	<b>DEPARTMENT</b>	Technology of metal cutting	<b>SUBMITTED IN</b>	2013
----------------	------------------------	-------------------	-----------------------------	---------------------	------

### NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

<b>TOTALLY</b>	72	<b>TEXT PART</b>	65	<b>GRAPHICAL PART</b>	0
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

<b>BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS</b>	The aim of this thesis is to set the quality management proces of the outsourcing of welded low-pressure steam turbines bodies in Doosan Skoda Power. The thesis contains a description of the quality management system in the company and analyzes the status of the quality management proces of the outsourcing and based on this analysis, some measures are proposed to improve.
<b>KEY WORDS</b>	quality, outsourcing, project, welds, processe, project, low-pressure casing, testing, inspection

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval Jiřímu Svěrákovi a ing. Ivo Řeřichovi z Doosan Škoda Power za poskytnutí možnosti vypracovat tuto práci a za praktické rady a věnovaný čas. Dále pak své vedoucí práce doc. Heleně Zídkové za vedení, rady a čas, který mi věnovala.

## Obsah

Seznam obrázků .....	1
Seznam zkratk .....	1
1 Úvod .....	2
1.1 Cíle práce .....	2
1.2 O firmě ŠKODA POWER s.r.o. ....	3
2 Řízení kvality ve ŠKODA POWER s.r.o. ....	3
2.1 Proces a procesní řízení .....	4
2.1.1 Definice procesu .....	4
2.1.2 Vstupy do procesu .....	6
2.1.3 Výstupy z procesu .....	6
2.1.4 Zdroje .....	6
2.1.5 Odpovědnost za proces .....	7
2.1.6 Rozdělení procesů .....	7
2.1.7 Procesní řízení .....	8
2.1.8 Vzájemné vztahy a účinky procesů .....	8
2.1.9 Metriky a měření výkonnosti procesů .....	10
2.2 Integrovaný systém řízení v Doosan Škoda Power .....	10
2.2.1 Integrovaný systém řízení všeobecné požadavky .....	10
2.2.2 Odpovědnost managementu .....	14
2.2.3 Management zdrojů .....	19
2.2.4 Realizace produktu .....	21
2.2.5 Měření, analýza a zlepšování .....	28
2.3 Řízení kvality projektů .....	31
2.3.1 Projekt a jeho fáze .....	31
2.3.2 Plánování kvality v rámci projektu .....	32
2.3.3 Zabezpečování kvality .....	33
2.3.4 Operativní řízení kvality .....	33
2.3.5 Plány kvality a Program zajištění kvality .....	33
2.3.6 Norma ISO 10006 .....	34
2.4 Řízení kvality projektu v Doosan Škoda Power .....	34
3 Analýza současného stavu řízení outsourcingu .....	35
3.1 Řízení outsourcingu v Doosan Škoda Power .....	35
3.2 Outsourcing svařovaných NT těles parních turbín .....	37
3.3 Svařované NT těleso parních turbín .....	38
3.4 Svařování NT těles .....	40
3.5 Kontrola svařovaných NT těles parních turbín .....	41

3.5.1	Vady svarů.....	41
3.5.2	Zkoušky svarů .....	43
3.5.3	Program kontrol a zkoušek NT těles .....	48
3.5.4	Přejímání NT těles u dodavatelů .....	51
3.6	Hodnocení dodavatelů .....	51
3.7	Řízení neshod .....	52
3.8	Závěr a zjištění z analýzy .....	53
4	Návrh na změnu současného procesu řízení kvality svařenců s ohledem na outsourcing NT těles .....	54
4.1	Prevence.....	54
4.1.1	Pracovní zkoušky svářečů a NDT pracovníků .....	54
4.1.2	Smluvní spolupráce obou stran .....	55
4.2	Kontrola kvality .....	56
4.2.1	Plánované kontroly v průběhu výroby (v rámci PKZ).....	56
4.2.2	Neplánované kontroly v průběhu výroby u dodavatele .....	57
4.2.3	NDT zkoušky při finální přejímce .....	57
4.3	Navrhovaný systém nastavení procesu kvality outsourcingu.....	58
5	Technicko – ekonomické zhodnocení .....	59
5.1	Náklady na kvalitu.....	59
5.1.1	Smluvní spolupráce obou stran .....	59
5.1.2	Pracovní zkoušky .....	60
5.1.3	Plánované kontroly v průběhu výroby (v rámci PKZ).....	60
5.1.4	Neplánované kontroly v průběhu výroby.....	61
5.1.5	NDT kontroly při finální přejímce .....	61
5.2	Náklady na nekvalitu .....	61
5.3	Zhodnocení .....	62
6	Závěr.....	63

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Struktura procesu [4] .....	5
Obrázek 2 - Model procesně orientovaného systému managementu kvality [6] .....	5
Obrázek 3 – Ukázka mapy procesů DŠPW .....	9
Obrázek 4 – Organizační schéma [2] .....	11
Obrázek 5 – Schéma vzájemné provázanosti [2] .....	13
Obrázek 6 – Projekt [13] .....	31
Obrázek 7 – Vnější NT tělesa .....	39
Obrázek 8 – Vnitřní NT tělesa .....	40
Obrázek 9 – Odkrytá a zakrytá parní turbína .....	40
Obrázek 10 - Zkouška kapilární [18] .....	45
Obrázek 11 - Zkouška ultra zvukem průchodová metoda [17] .....	47
Obrázek 12 - Zkouška ultrazvukem odrazová [17] .....	48
Obrázek 13 – Část Programu kontrol a zkoušek .....	50

## Seznam zkratk

**DŠPW** – Doosan Škoda Power

**NDT** – Non Destructive Testing (Nedestrkutivní zkoušené)

**NT** – Nízkotlaký

**pWPS** – Prequalified Welding Procedure Specification (předběžná specifikace postupů svařování)

**WPS** – Welding Procedure Specification (specifikace postupů svařování)

**WPQR** – Welding Procedure Qualification Record (kvalifikace postupu svařování)

**ISO** – International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)

**ČSN** – Česká technická norma

**LN** – List neshody

**QMS** – Quality management system (systém řízení kvality)

**EFQM** - European Foundation for Quality Management

**ISŘ** – Integrovaný systém řízení

**EMS** – Environmental management systém (Systém environmentálního řízení)

**BOZP** – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

**SW** – Software

**PKZ** – Plán kontrol a zkoušek



# 1 Úvod

Vyrobít dnes výrobek v odpovídající kvalitě není zas takový problém a to ani u výrobků, které jsou z různých důvodů specifické a složité. Mezi společnostmi je velká konkurence. Každá společnost má své „know - how“ a dává svému výrobku určitou přidanou hodnotu. Vyrobení a dodání požadovaného produktu, který splňuje požadavky zákazníka je samozřejmé. Proto, aby společnosti uspěly mezi silnou konkurencí, musí ke svému výrobku nabízet „něco navíc“. Dnes se už setkáváme s tím, že nám výrobek přivezou, smontují, odzkouší a poskytnou následný servis. Spousta společností nabízí ale více, například dodání dílčích zařízení a jejich zapojení k dalším celkům, popřípadě realizaci celých investičních celků tzv. „na klíč“. Tuto možnost zákazníci velice často využívají, hlavně proto, že se nemusejí o samotnou realizaci moc starat, stačí když si vyberou hlavního dodavatele, který se o vše postará. Při realizaci „na klíč“ je hlavní dodavatel nucen spoustu činností, na které není specializován, předávat externím firmám tzv. outsourcing. Outsourcing je tedy předání (nakoupení) různých činností externí společnosti. To s sebou nese velké komplikace nejen v dodržení termínů, ale také v podobě řízení kvality dodávaných výrobků a služeb.

## 1.1 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je návrh zlepšení systému řízení kvality outsourcingu se zaměřením na kvalitu svařovaných nízkotlakých těles parních turbín (dále jen NT těles) ve firmě Doosan Škoda Power dále jen DŠPW. DŠPW učinila strategické rozhodnutí o přesunutí výroby svařovaných NT těles parních turbín z vlastní výroby do oblasti outsourcingu. Jedním z hlavních důvodů bylo navýšení počtu realizovaných zakázek. Z tohoto důvodu bylo potřeba zajistit dostatečné montážní prostory, tak aby mohla probíhat montáž více turbín souběžně. Vzhledem k omezeným prostorům výrobní haly, bylo rozhodnuto o snížení množství svařovacích pracovišť. Další důvody byly ekonomického a environmentálního charakteru. Bylo proto rozhodnuto o zadání několika svařenců NT těles dodavatelům formou outsourcingu za účelem prověření možností dodavatelů a zjištění kvality jejich dodávek. Při následném opracování dodaných svařenců v DŠPW byly prověřovány konstrukčně důležité svary. V těchto svarech však byly indikovány nepřijatelné vnitřní vady. Nyní se stále přezkoumává a zlepšuje tento proces. Je zapotřebí nastavit tento proces tak, aby dodavatelé dodávali tyto díly v požadované kvalitě.

Práce není striktně rozdělena na teoretickou a praktickou část, obě části se ve větší či menší míře navzájem mezi sebou prolínají.

## 1.2 O firmě ŠKODA POWER s.r.o.

Samotné kořeny této firmy sahají až do roku 1859, tehdy založil Hrabě Waldštejn strojírenskou dílnu, kterou v roce 1869 koupil Emil Škoda. V roce 1904 byla vyrobena první parní turbína systému Rateau o výkonu 412 kW. Postupně se firma velmi rychle vyvíjela a v roce 1932 byly vyrobeny první dvě parní turbíny o jednotkovém výkonu 23 MW s přihříváním páry. Výroba turbín pokračovala ve velmi svižném tempu a v roce 1992 byla vyrobena parní turbína pro jadernou elektrárnu Temelín. Firma prošla privatizací a několika změnami názvu. V roce 2009 se stává dceřinou společností Doosan Heavy Industries and Construction a v roce 2010 se stala členem skupiny Doosan Power Systems, dceřiné společnosti Doosan Heavy Industries and Construction.[1]

Hlavní zaměření firmy jsou dodávky pro energetiku. Především dodávky turbo soustrojí, turbínových ostrovů a strojoven energetických celků, jak pro klasickou, tak pro jadernou energetiku. DŠPW má významné postavení na trhu energetických zařízení pro kombinovanou výrobu elektrické energie, tepla, v modernizacích a rekonstrukcích stávajících zařízení. DŠPW je schopná vlastního konstrukčního řešení a výroby turbín. Nabízí turbíny od 3 do 1250MW a to včetně řídicích a chladicích systémů, kondenzátorů, tepelných výměníků, transformátorů a to i s následným provozním servisem. Díky vysokým zkušenostem navrhuje a realizuje rekonstrukce a modernizace energetických zařízení, a to nejen zařízení vlastní výroby, ale také výroby konkurenčních firem včetně údržby.[1, 2]

Od roku 1946 do současnosti DŠPW realizovala turbogenerátorová soustrojí, která můžeme nalézt ve více než 62 zemí po celém světě.

## 2 Řízení kvality ve ŠKODA POWER s.r.o.

Od roku 1995 má DŠPW zavedený systém managementu kvality (dále jen QMS). Původně podle normy EN ISO 9001: 1994, od roku 2003 dle normy EN ISO 9001: 2000 a to s uplatněním osmi zásad managementu kvality[2]:

- a) Zaměření na zákazníka
- b) Vedení a řízení pracovníků
- c) Zapojení pracovníků
- d) Procesní přístup

- e) Systémový přístup managementu
- f) Neustálé zlepšování
- g) Přístup rozhodování na základě faktů
- h) Vzájemně prospěšné dodavatelské vztahy

V roce 2009 byl v DŠPW QMS upraven tak, aby odpovídal požadavkům novelizované normy EN ISO 9001: 2008. V zavedeném systému má DŠPW zohledněny i požadavky normy EN 3834-2 tj. normy pro management kvality v procesech svařování část 2. tj. vyšší požadavky na kvalitu. V roce 2006 byl zaveden v DŠPW systém environmentálního managementu (EMS), tj. systém ochrany životního prostředí podle požadavků normy EN ISO 14001: 2004. S platností od roku 2010 má DŠPW zaveden management bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v souladu s požadavky normy BS OHSAS 18001: 2007. Tím vzniknul v DŠPW integrovaný systém řízení. [2]

Jeden z hlavních požadavků managementu kvality je uplatnění řízení procesů. V následující kapitole si nejdříve vysvětlíme co proces je, jaké jsou jeho náležitosti a jak se procesy rozdělují.

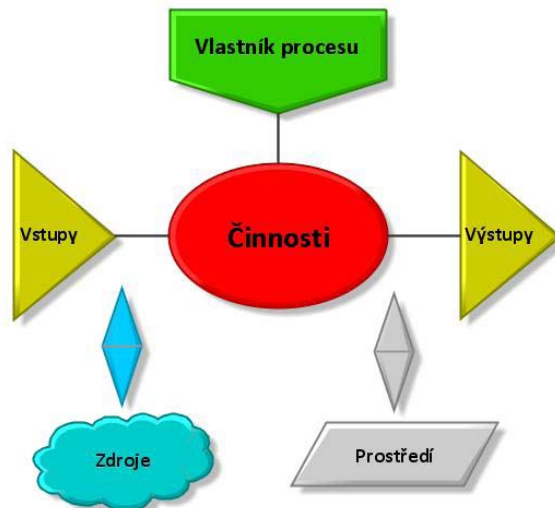
## **2.1 Proces a procesní řízení**

### **2.1.1 Definice procesu**

Definic procesu je v dnešní době mnoho.

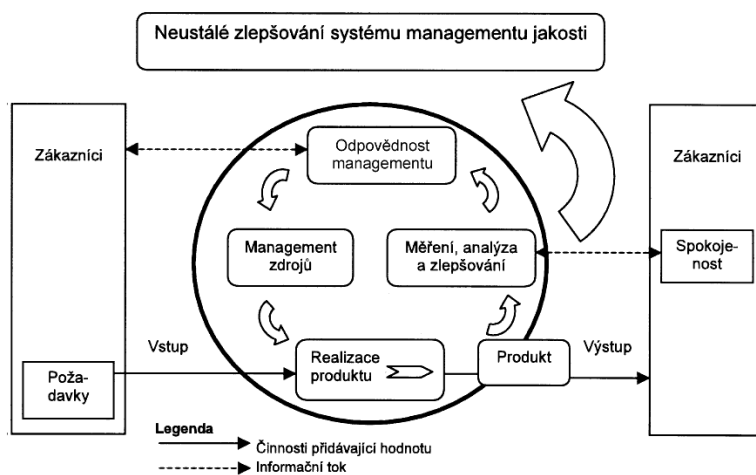
Například definice podle [3] je: mezi každým vstupem a výstupem je proces. Je to základní jednotka, která má za úkol zkoumat a dokumentovat vazby mezi vstupem a výstupem, ať už v interním či externím pojetí. Proces je sled kroků navržený za účelem vytváření výrobku nebo služby. Proces lze dále chápat jako hodnototvorný řetězec. Každý krok procesu by měl k tvorbě výrobku nebo poskytování služby přidat jistou hodnotu oproti kroku předchozímu. Například jedním z kroků v procesu vývoje nového produktu může být test přijatelnosti na trhu. Tento krok zvýší přidanou hodnotu zjištěním skutečnosti, že produkt vyhoví požadavkům trhu dříve, než je jeho vývoj ukončen. Zkoumání procesů na firemní úrovni vede k lepšímu pochopení vztahů zákazník - dodavatel a k jejich efektivnímu vylepšování.

Proces dle normy EN ISO 9001: 2000 je definován jako soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, který přeměňuje vstupy na výstupy.



Obrázek 1 - Struktura procesu [4]

Jak bylo zmíněno výše, systém řízení kvality uplatňuje procesní přístup. Procesní model systému řízení kvality je zobrazen na následujícím obrázku.



Obrázek 2 - Model procesně orientovaného systému managementu kvality [6]

Model uvedený na obrázku 2 objasňuje propojení procesů uvedených v normě EN ISO 9001. Z modelu je zřejmé, že při stanovení požadavků, jakožto vstupů, hrají významnou úlohu zákazníci. Monitorování spokojenosti zainteresovaných stran, vyžaduje vyhodnocování informací, které se týkají vnímání zainteresovaných stran, pokud jde o míru, jakou jejich požadavky a očekávání byly organizací splněny. Uvedený model pokrývá všechny požadavky normy EN ISO 9001, avšak procesy neznázorňuje na podrobné úrovni. [6]

Pro další práci s procesy a jejich řízení je důležité, aby proces měl jednoznačně definovaný začátek (první činnost) a jednoznačně definovaný konec (poslední činnost). První činnost, tedy začátek procesu, můžeme chápat jako první aktivitu činností, které jsou pro daný

proces relevantní. Analogicky lze tedy chápat konec procesu, jako poslední činnost v tomto procesu.[3]

### **2.1.2 Vstupy do procesu**

Začátek procesu, jakož to první činnost procesu je napájena ze vstupu. Tento vstup může vzniknout z výstupu předcházejícího procesu nebo to mohou být vstupy v podobě přímých vstupů různých dodávek od externích dodavatelů. Samotný vstup může být hmotného charakteru, např. pracovní materiály, komponenty, dokumentace atd., nebo nehmotného charakteru např. různé služby, informace atd. Zjednodušeně je možné říci, že vstupy procesu zahrnují vše, co je potřeba k realizaci samotného procesu. [3,4]

Osoby, organizace, procesy, které dodávají vstupy do daného procesu, nazýváme dodavateli vstupů. Je tedy zapotřebí stanovit požadavky na tyto vstupy. Tyto požadavky jsou definovány sledovaným procesem (ten je v tomto případě zákazníkem dodavatelů vstupů) formou kritérií kvality. [3]

### **2.1.3 Výstupy z procesu**

Výstupy procesů můžeme chápat jako fyzické produkty, informace, služby, které daný proces vytvořil. Vlastností výstupu, především výstupu z hodnototvorných procesů je, že musí být kvalitativně anebo kvantitativně odlišný od vstupu. Tím je myšleno, že na vstupu se provede pozitivní změna označována také jako transformace zvyšující hodnotu. K tomu, abychom toho docílili, musí být mezi vstupem a výstupem procesu připraveny zdroje, které musí být odpovídajícím způsobem využívány k dosažení určeného cíle.[3]

### **2.1.4 Zdroje**

Zdroje, díky kterým lze dosáhnout zhodnocující transformace mezi vstupem a výstupem procesu se vyskytují ve formě organizačních rozhraní a propojení, ale také ve formě kapacit, jako jsou např. lidé a jejich pracovní doba, dále je také nalezneme v připravených věcných zdrojích jako, jsou stroje, materiál nebo informace.

Odpovědnost za tyto zdroje, za jejich připravenost a soulad s požadavky, je závislá na zúčastněných osobách pocházejících ze struktury organizace. [3]

### 2.1.5 Odpovědnost za proces

Je velmi důležité, aby bylo jasné, kdo za proces zodpovídá. Každý proces má svého vlastníka, jedná se o osobu, která je odpovědná za průběh celého procesu. Tato odpovědnost je orientována dvěma směry. Pokud se vyskytne v procesu problém, jsou možné dvě příčiny.

Jedna z příčin může být, že odpovědný výkonný pracovník nepostupoval v souladu s předepsaným postupem, protože se s tímto postupem dostatečně neobeznámil, anebo tento postup bral na lehkou váhu. V takovém případě odpovědnost za tento problém nese sám.

Druhou příčinou může být to, že proces samotný byl nesprávně nastaven. V tomto případě je za problém zodpovědný vlastník procesu. Vlastník procesu je osoba, která proces navrhovala.

Stanovení vlastníka procesu je primární fází při sestavování procesu. Vlastník procesu je zodpovědný jak za správnost provádění procesu a jeho nastavení, v některých případech také za jeho zlepšování a zvyšování efektivity. [5, 3]

### 2.1.6 Rozdělení procesů

Procesy můžeme rozdělit podle několika hledisek, například podle funkčnosti, kterou procesy zabezpečují, podle časové frekvence, opakování nebo podle hodnotovnosti procesu.

Rozdělení podle hodnotovnosti:

Do této skupiny patří procesy, které vytvářejí výrobky nebo služby, tedy procesy, které vytváří přidanou hodnotu. Tyto procesy mají především externího zákazníka. Jedná se o hlavní nebo také klíčové procesy. Můžou to být procesy, jako je výroba, vývoj, poskytování služeb atd. [3]

Další skupinou jsou procesy, které nevytváří přidanou hodnotu, ale jsou potřebné pro správné řízení firmy. Tyto procesy se označují jako podpůrné procesy. Do této skupiny procesů patří například finance, školení, řízení zdrojů IT atd.

Další skupinou jsou procesy, které mají dočasný charakter, tyto procesy jsou zařazeny do vedlejších procesů. [3]

Norma ISO 9001: 2000 rozlišuje celkem čtyři kategorie procesů:

- a) Vše, co souvisí s řízením
- b) Příprava zdrojů (lidé, zařízení, pracovní podmínky, finanční zdroje atd.)
- c) Procesy sloužící k bezprostřední realizaci výrobku
- d) Procesy, které mohou nebo mají pomáhat organizaci v jejím dalším rozvoji (měření, analyzování, a zlepšování)

### 2.1.7 Procesní řízení

Identifikace procesů a jejich náležitostí, je velmi důležitá pro jejich řízení. Řízení procesů nahradilo dříve funkční řízení, které bylo v mnoha ohledech nevýhodné a velice těžkopádné. Hlavně co se týče flexibility a uspokojování požadavků zákazníka, které stále narůstaly a narůstají.

Procesní řízení nabízí zprůhlednění toku práce a bezprostřednější vztah k zákazníkovi, možnost integrovat, jak dodavatele (outsourcing), tak i firmy do procesu výroby. Procesní řízení lépe využije schopnosti a znalosti pracovníků, využívá týmové práce, může lépe plnit rozdílné požadavky zákazníka. Klade velký důraz na zvládnutí procesů, než na kontrolu výsledků. Snahou je tedy definovat, popsat a řídit podnikové procesy tak, aby byly předem vyloučeny všechny neočekávané neshody a vady. Díky procesnímu řízení je organizace více flexibilní a schopná rychle reagovat. Je to důležitý prostředek, jak proniknout k některým zákazníkům. [5]

Na procesním přístupu jsou postaveny všechny systémy řízení, například systém managementu kvality, systém bezpečnosti a ochrany zdraví, systém environmentálního managementu a dalších.

Pro efektivní řízení procesů je důležité identifikovat jednotlivé procesy. Stanovit metriky, abychom byli schopni změřit výkonnost procesu a dostali tak zpětnou vazbu o stavu procesu. Jednou z cest, jak podnikové procesy identifikovat a zlepšit toky práce (Workflows) v podniku, je dát procesům jména, vyjádřit počáteční a konečné stavy procesů a zaznamenat vzájemné vztahy s ostatními procesy [7]

### 2.1.8 Vzájemné vztahy a účinky procesů

Identifikace vzájemných vztahů a účinků v organizacích a systémech je skoro to nejdůležitější v managementu procesů a je nezbytná pro jeho komplexní chápání a řízení.

Vzájemné vztahy lze všeobecně chápat i tak, že informují o tom, které procesy a které hierarchie organizace vstupují do přímé závislosti, anebo se vzájemně ovlivňují. Tyto závislosti je možné znázornit do mapy procesů.

Mapa procesů je přehledné členění všech procesů a činností v organizaci. Pomocí mapy procesů lze mnohem jednodušeji a rychleji dle [9]:

- Analyzovat všechny procesy a činnosti v organizaci
- Určit tok přidané hodnoty

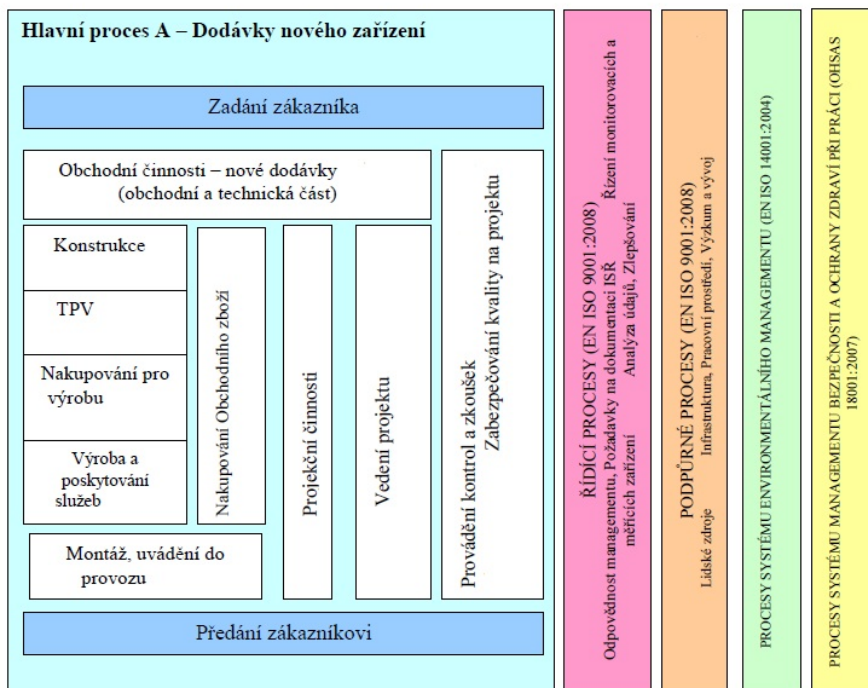
- Identifikovat klíčové indikátory výkonnosti a kvality v organizaci
- Stanovit kompetenční model organizace

Mapa procesu znázorňuje reálný život firmy, tedy jednotlivé procesy, subprocessy i činnosti, které v těchto procesech probíhají. Lze v ní systémově zachytit vzájemné interakce, jak uvnitř firmy, tak ve vztahu k vnějšímu prostředí. Procesní mapa musí být jednoduchá a přehledná se zobrazením co se dělá, nikoli kdo to dělá. Zde je hlavní rozdíl v konstrukci mezi organizační strukturou a procesní mapou. Dalším zásadním prvkem je zahrnutí (i potencionálních) zákazníků a dodavatelů do zobrazení procesní mapy. Tvorba procesní mapy je tvůrčím počinem, kde není možné vytvořit obecnou šablonu aplikovatelnou na všechny podniky, protože každý z nich je se svým systémem probíhajících procesů jedinečný. [3]

V každém procesu obecně existují následující toky:

- Materiálové
- Informační
- Smíšené

V rámci informačních toků lze identifikovat toky řídicích informací, které usměrňují činnosti v procesu. Smíšenými toky se rozumí toky, které obsahují jak materiálový, tak informační tok. [3]



Obrázek 3 – Ukázka mapy procesů DŠPW



### 2.1.9 Metriky a měření výkonnosti procesů

Úkolem procesního modelu není pouze definice a vizualizace procesních vazeb mezi jednotlivými procesy. Souhrnným hlavním úkolem procesního řízení musí být vytvoření platformy pro neustálé zlepšování efektivity realizace produktu v klíčových parametrech. Tyto klíčové parametry jsou definovány pomocí tzv. metrik procesů, jejichž plnění je průběžně monitorováno a vyhodnocováno. Údaje z tohoto monitoringu jsou analyzovány a stávají se zdrojem pro syntézu opatření k neustálému zlepšování. [8]

Metriky jsou tedy součástí procesu řízení, jako nástroj zpětné vazby a hodnocení efektivity při dosahování podnikových cílů, výkonnosti procesů, efektivity podnikových zdrojů a jako nástroj hodnocení realizovaných rozhodnutí. [10]

Takto se procesní řízení a monitoring výkonnosti procesů stává základním nástrojem pro naplnění hlavního principu všech řídicích systémů - rozvoj firmy (společnosti) po růstové spirále (viz. princip PDCA normy ISO 9001).[8]

Nová názvoslovná norma ISO 9000:2000 pojem „výkonnost“ vůbec nedefinuje. Můžeme ale využít definici tohoto pojmu podle EFQM: výkonnost je míra dosahovaných výsledků jednotlivci, skupinami, organizací i procesy. Jestliže tedy chceme výkonnost měřit, musíme tak činit v porovnání s definovanou, tzv. cílovou hodnotou výsledku. Pod měřením výkonnosti procesů přitom budeme chápat aktivity, které mají poskytovat objektivní a přesné informace o průběhu jednotlivých procesů tak, aby tyto procesy mohly být jejich vlastníky průběžně, tzn. operativně řízeny, za účelem plnění všech požadavků, které jsou na procesy kladeny. Zákazníkem pro tato měření jsou výhradně vlastníci procesů, u kterých jsou realizována. Vlastníci procesů sice nemusí přímo výkonnost měřit, je však jejich základní pravomocí výsledky z měření výkonnosti poznat a využívat je k rozhodování. Bez zpracovaných dat o výsledcích měření výkonnosti procesů totiž objektivní řízení procesů není možné. [11]

## 2.2 Integrovaný systém řízení v Doosan Škoda Power

V této kapitole bude popsán systém řízení v této firmě. Postupováno dle normy ISO 9001 a výchozí informace jsou čerpány z příručky ISŘ DŠPW.

### 2.2.1 Integrovaný systém řízení všeobecné požadavky

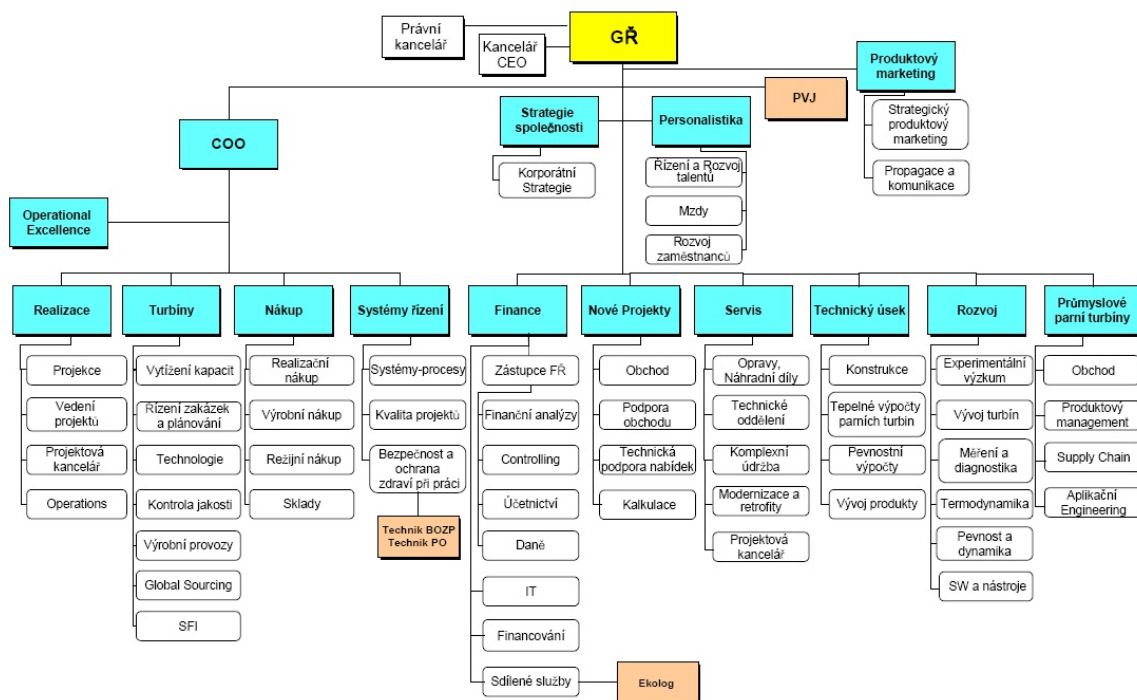
DŠPW má zavedený ISŘ podle standardních norem EN ISO 9001: 2008, EN ISO 14001: 2004 a OHSAS 18001: 2007.

Z obchodních důvodů DŠPW naplňuje i další požadavky např. požadavky norem ANSI/API Specifikace Q1, tj. normy pro řízení kvality v ropném, petrochemickém a plynářském průmyslu. Vzhledem k tomu, že DŠPW provádí činnosti související s využíváním jaderné energie, musí při zajišťování kvality těchto činností a zabezpečování kvality vybraných zařízení a vybraných zařízení speciálně navrhovaných, být aplikován systém dle Vyhlášky SÚJB č. 132/2008 sb. Jedná se o vyhlášku o systému jskosti při provádění a zajišťování činností souvisejících s využíváním jaderné energie a radiačních činností a o zabezpečování jakosti vybraných zařízení s ohledem na jejich zařazení do bezpečnostních tříd. Tento systém je aplikován ve všech procesech vstupujících do zabezpečení kvality vybraných zařízení a vybraných zařízení speciálně navrhovaných.

ISŘ má DŠPW vymezený z hlediska:

- a) Produktů a služeb v daném oboru
- b) Organizace společnosti
- c) Procesů

Na následujícím obrázku je vidět organizační schéma celé firmy.



Obrázek 4 – Organizační schéma [2]

V DŠPW jsou definovány procesy, tyto procesy jsou rozdělené do následujících skupin: Hlavní procesy, řídicí procesy a podpůrné procesy.

Mezi hlavní procesy v DŠPW patří:

- a) Dodávky nového zařízení
- b) Servis (opravy a rekonstrukce, náhradní díly, hotovostní servis, komplexní údržba)
- c) Kooperace
- d) Průmyslové parní turbíny

Mezi řídicí procesy pak patří:

- a) Odpovědnost managementu
- b) Požadavky na dokumentaci ISŘ
- c) Řízení monitorovacích a měřicích zařízení
- d) Analýza údajů, zlepšování

Do kategorie podpůrné procesy se pak řadí:

- a) Lidské zdroje
- b) Infrastruktura, pracovní prostředí
- c) Výzkum a vývoj

Pro jednotlivé procesy má DŠPW zpracované karty procesů. V kartách procesů jsou uvedeny vstupy, výstupy, kritéria a termíny hodnocení stanovených ukazatelů. Tyto karty jsou zpracovávány podle firemní směrnice.

### **Outsourcing procesu nebo služby**

Při zajišťování externích dodávek a služeb, které mohou mít vliv na kvalitu konečného produktu, jsou tyto procesy řízeny. Ověřuje se způsobilost dodavatele, zpracovávají se Programy zajištění kvality. Mezi tyto procesy v DŠPW patří například: provádění NDT zkoušek, zajištění IT služeb, zajištění povrchových úprav. Řízení procesů zajišťovaných externě se provádí dle příslušné směrnice.

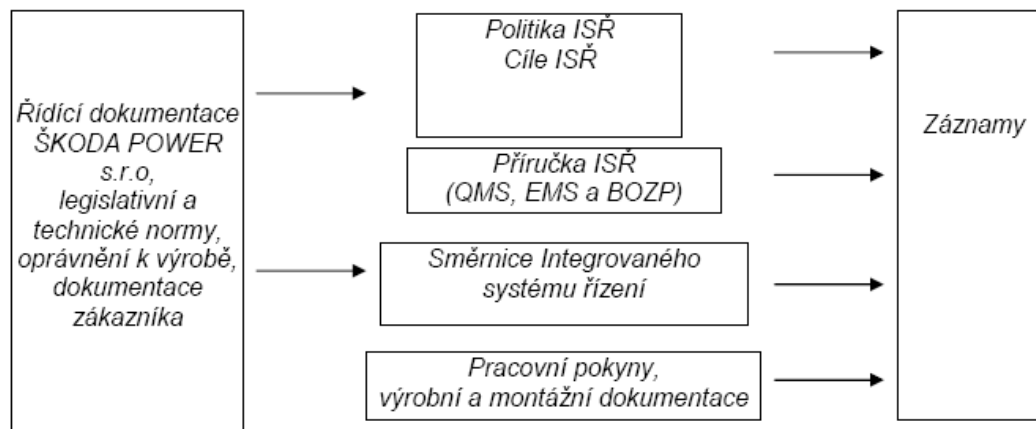
## Požadavky na dokumentaci

DŠPW má rozdělenou dokumentaci integrovaného systému řízení na následující dokumenty:

- 1) Politika ISŘ pro oblast QMS, EMS a BOZP
- 2) Cíle ISŘ
- 3) Příručka ISŘ
- 4) Směrnice, pracovní postupy, technologická dokumentace, plány kvality, programy zajištění kvality atd.
- 5) Související dokumentace Doosan Škoda Power, legislativní předpisy, oprávnění k výrobě, technické normy, externí dokumentace dodaná zákazníkem atd.)
- 6) Záznamy (dokumenty poskytující důkazy o shodě a požadavky o efektivním fungování systému managementu ISŘ)

Pravidla pro formu a řízení dokumentace ISŘ jsou definovány ve směrnících a mohou být, jak v digitální, tak papírové formě.

Následující schéma znázorňuje provázanost a rozřídění dokumentace do vrstev ve DŠPW.



Obrázek 5 – Schéma vzájemné provázanosti [2]

## Řízení dokumentů

Řízení dokumentů je v DŠPW zpracováno tak, že dokumenty, které jsou požadované systémem integrovaného systému řízení, jsou schvalovány před jejich vydáním. Minimálně jednou za dva roky jsou tyto dokumenty přezkoumávány a dle potřeby aktualizovány. Jsou stanovena pravidla pro identifikaci změn v dokumentech a pro pracovníky jsou zajištěny

aktuální verze dokumentů. V DŠPW mohou být dokumenty ISŘ, jak v digitální podobě, tak i v papírové kde je, v tomto případě rozhodující dostupnost pro každého uživatele. Pro pracovníky s přístupem do sítě DŠPW jsou dokumenty přístupné v informačním systému DŠPW. Pro ostatní mohou být v řízené tištěné formě. Tvorba, označování, snadná identifikace aktuálního stavu revize, řízení, způsob distribuce, zajištění dostupnosti v místech používání, čitelnost a seznamování je stanovena ve směrnici. Externí dokumentace je řízená podle vypracovaných směrnic. DŠPW má stanovenou odpovědnost za průběžnou aktualizaci používaných externích dokumentů. Při případné změně jsou změny ihned zapracovány do příslušných dokumentů ISŘ. V DŠPW je také registr právních a jiných požadavků, který je průběžně aktualizován a přístupný všem potenciálním uživatelům. Přehled specifických požadavků, které je nutné při realizaci jednotlivých projektů respektovat, jsou zpracovány do doplňků registrů

Dokumenty, které jsou zastaralé, jsou identifikovány vodoznakem. DŠPW má v počítačovém systému k dispozici pouze platné dokumenty. Pro získání neplatných dokumentů je nutné použít zvláštní vyhledávání. Neplatné dokumenty v tištěné podobě jsou opatřeny razítkem.

### **Řízení záznamů**

Záznamy mohou být, stejně jako dokumenty ISŘ, v digitální nebo papírové podobě. Ve směrnici jsou uvedena pravidla pro práci se záznamy ISŘ. Podle těchto pravidel se řídí identifikace, ukládání, ochrana, uchovávání a nakládání se záznamy. V případě, že záznamy vzniknou v průběhu procesu, jsou na ně odkazy v příslušné dokumentaci. Za vedení záznamů má DŠPW v příslušné směrnici stanoveny funkční zodpovědnosti. Doba uchovávání záznamů, která se řídí normami nebo po dobu 5 let podle toho, co trvá déle.

## **2.2.2 Odpovědnost managementu**

### **Osobní angažovanost a aktivita managementu**

Odpovědnost managementu je v DŠPW stanovena následujícím způsobem:

Vedení společnosti má odpovědnost za uplatňování, rozvíjení a neustálé zlepšování zavedeného systému ISŘ. Důkazy o angažovanosti a aktivitě managementu jsou následující:

Neustálé sdělování požadavků zákazníků, zákonů a předpisů uvnitř společnosti je základním principem práce pracovníků v DŠPW. Tyto činnosti se řídí několika směrnicemi, které jsou v DŠPW zpracované, a které jsou přístupné každému pracovníkovi.

Politika integrovaného systému řízení je vydávána formou Rozhodnutí generálního ředitele. Všichni pracovníci jsou s politikou seznámeni a pracují na jejím plnění. Vedení také zajišťuje potřebné zdroje pro realizaci, sleduje její aktuálnost a v případě potřeby ji aktualizuje.

Podle politiky ISŘ jsou zpracovány Cíle ISŘ. Plnění těchto cílů je sledováno a probíhá při přezkoumání ISŘ managementem. Cíle jsou veřejné a pracovníci jsou s nimi seznámeni a také zohledňují aktuální impulsy ke zlepšení. Naplňování Cílů ISŘ je zajištěno tak, že vedení stanovuje jmenovité a termínované úkoly a programy.

Generálním ředitelem je jmenována Rada kvality. Rada kvality je poradní orgán vedení společnosti a má na starosti zlepšování účinnosti a efektivnosti celého integrovaného systému řízení. Rada se schází 1x za měsíc a 1x za rok je prováděno přezkoumání ISŘ.

Zdroje pro realizaci Politiky ISŘ a Cílů ISŘ jsou zajišťovány průběžně a podle připravovaných projektů a požadavků na ISŘ. DŠPW zpracovává plány investic pro jednotlivé oblasti činnosti. Zdroje, které mají bezprostřední vazbu na zákazníka DŠPW, monitoruje a jsou řízeny systémem projektového řízení klíčových projektů. Tyto zdroje má DŠPW uvedeny ve směrnici.

Management si je vědom své odpovědnosti vůči zainteresovaným stranám. Co se týče pracovníků, jsou jejich potřeby, požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví zahrnuty do směrnice týkající se ochrany a bezpečnosti práce a do směrnice týkající se personálních zdrojů a vzdělávání. U partnerských vztahů s dodavateli je toto obsaženo ve směrnících týkající se procesu nákupu.

### **Zaměření na zákazníka**

Zaměření na zákazníka v DŠPW je založené na tom, že vedení firmy vychází z předpokladu, že úspěch společnosti závisí na porozumění a plnění současných a budoucích potřeb a očekávání současných i potenciálních zákazníků, ale i plnění požadavků okolí a legislativních požadavků

Tímto vedení společnosti zajišťuje plnění požadavků zákazníků a jejich cílem je tedy zvyšovat jejich spokojenost. V tomto směru se vedení společnosti řídí několika zásadami, kterými jsou:

- Definovat předem pro své zákazníky i konečné uživatele klíčové parametry zařízení, včetně jejich vlivu na životní prostředí

- Zajistit shodu s parametry požadovanými zákazníky
- Zajistit spolehlivost dodávaných zařízení
- Splnit termíny dodávek zařízení včetně náhradních dílů
- Nabídnout přijatelnou cenu
- Nabídnout co nejnižší náklady životního cyklu
- Garantovat bezpečnost zařízení
- Nést odpovědnost za výrobek
- Minimalizovat dopady provozu zařízení na okolí a prostředí
- Neustále sledovat a vyhodnocovat konkurenci na trhu
- Monitorovat trh jako celek, identifikovat příležitosti trhu, jeho slabá i silná místa,
- Předpokládat vývoj trhu
- Zaměřit technický rozvoj v DŠPW na předpokládaný vývoj v oboru a na odstranění slabých míst našich výrobků

### **Politika kvality**

Politika kvality nebo v tomto případě Politika ISŘ je vyhlášována formou Rozhodnutí generálního ředitele. Vedení zajišťuje, aby politika byla vždy aktuální a vycházela ze strategického záměru s cílem neustálého zlepšování ISŘ. Vedení zajišťuje, aby Politika ISŘ poskytovala ve firmě rámec pro stanovení a přezkoumávání cílů ISŘ, zajišťuje také, aby politika byla pochopena v celé společnosti a byli s ní seznámeni všichni pracovníci. Politika ISŘ je vyvěšena na nástěnkách, přístupná v informačním systému společnosti a je zahrnuta do školení nových pracovníků. Schvalování Politiky ISŘ je v DŠPW dokumentováno.

### **Plánování**

Cíle ISŘ jsou v DŠPW plánované tak, aby naplnily Politiku ISŘ. To je v DŠPW provedeno tak, že cíle jsou měřitelné a vyplývají z nich úkoly a programy. Tyto programy mají zodpovědného řešitele a konkrétní termín plnění. Plnění je průběžně sledováno pověřeným vedením pro kvalitu. Vyhodnocení je pak součástí procesu přezkoumání. Aktualizace cílů ISŘ se provádí minimálně jednou ročně. Při stanovování cílů je využíváno mnoho zdrojů, jako například: informace o úrovni výrobků a výkonnosti procesů, hodnocení environmentálních aspektů a rizik v oblasti BOZP, závěry z přezkoumání ISŘ apod.

Za plánování ISŘ je zodpovědné vedení společnosti a je rozděleno do 3 oblastí:

- a) Určování a řízení procesů

- b) Zpracování Cílů ISŘ
- c) Přezkoumání integrity ISŘ

V případě potřeby při plánování ISŘ se v DŠPW využívá i management rizik.

### **Odpovědnost, pravomoc a komunikace**

DŠPW má pro všechny své pracovníky stanoveny odpovědnosti a pravomoci. Odpovědnosti a pravomoci jsou stanoveny organizačním řádem společnosti. Každá pracovní pozice v DŠPW má určené kvalifikační požadavky. Se svými odpovědnostmi, pravomocemi a požadavky jsou pracovníci seznámeni. Odpovědností vrcholového vedení, není delegovatelná.

Pro řízení QMS, EMS a BOZP jmenuje generální ředitel společnosti představitele vedení pro jakost. Představitel je členem vrcholového vedení a má stanovené odpovědnosti a pravomoci. Podrobněji jsou pravomoci a odpovědnosti uvedeny v Rozhodnutí generálního ředitele.

Komunikace v DŠPW je rozdělena na vnitřní a vnější. Podrobně je komunikování v DŠPW popsáno ve směrnici Komunikování. Vnitřní komunikace je oboustranná komunikace mezi úrovněmi a funkcemi napříč celou společností. Zabezpečuje především řízení činností, jak při standardních situacích, tak i při mimořádných událostech. Je používána také ke školení a k seznamování s ISŘ. Prostředky komunikace jsou v DŠPW např. pravidelné porady, školení, firemní časopis a jiné. Vnější komunikace je tedy komunikace mezi společností a zainteresovanými stranami, jako například veřejnost, orgány státní správy, zákazníci a dodavatelé, média atd. Používá se, jak k řešení mimořádných událostí, tak i ke zviditelnění společnosti. Samozřejmě slouží také k výměně informací s vnějším prostředím.

### **Přezkoumání systému managementem**

Přezkoumávání integrovaného systému v DŠPW probíhá jednou ročně. Přezkoumává se jeho vhodnost a efektivnost. Posuzují se také příležitosti ke zlepšení a potřeby změn v ISŘ. Dále se také posuzuje Politika ISŘ a Cíle ISŘ. Kritéria pro přezkoumávání má DŠPW následující:

- Vhodnost a přiměřenost
- Účinnost systému tj. posouzení z hlediska vynaložených zdrojů
- Efektivnost tj. stupeň splnění ISŘ
- Úroveň spokojenosti zákazníků



- Plnění legislativních požadavků EMS a BOZP
- Interní a externí neshody
- Spokojenosti pracovníků.
- Plnění Cílů ISŘ

Jako hlavní podklad pro přezkoumání slouží v DŠPW souhrnná zpráva, která obsahuje vstupy pro přezkoumání a předkládá ji pověřené vedení pro jakost.

Jako postupy pro přezkoumání jsou v DŠPW informace z:

- 1) Výsledků externích (dodavatelských), interních a zákaznických auditů
- 2) Zpětné vazby od zákazníka
- 3) Výkonnosti procesů a shody produktu, vyhodnocení neshod včetně vývoje trendu v oblasti nejakosti, zprávy a analýzy v oblasti neshod v případě potřeby
- 4) Preventivních a nápravných opatření,
- 5) Následných opatření předchozích přezkoumání managementem
- 6) Posouzení vlivu změn na systém, včetně změn v relevantních předpisech, posouzení vlivu předvídaných změn např. z výstupů z managementu rizik
- 7) Doporučení pro zlepšování
- 8) Environmentálního profilu organizace
- 9) Hodnocení souladu s legislativními požadavky v oblasti EMS a BOZP
- 10) Komunikace s externími stranami
- 11) Výsledky spoluúčasti a konzultace s pracovníky
- 12) Výkonnost v oblasti BOZP
- 13) Aktuálnost a plnění Politiky ISŘ a Cílů ISŘ
- 14) Plnění programů QMS, EMS a BOZP
- 15) Hodnocení aktuálnosti registru rizik BOZP a relevantních právních předpisů (hodnocení souladu s příslušnými právními požadavky)
- 16) Hodnocení incidentů v oblasti EMS a BOZP
- 17) Vyhodnocení zajištění a dostatečnosti zdrojů
- 18) Spokojenost zákazníků

Výstupy z přezkoumání jsou v DŠPW vydávány ve formě hodnocení ISŘ a to z hlediska jeho kontinuity vhodnosti, efektivnosti, přiměřenosti a zajištění nezbytných zdrojů. V případě že je potřeba vedení definuje Usnesení, kde jsou definované opatření ke zlepšení, odstranění nedostatků, popřípadě aktualizace Politiky ISŘ nebo Cílů ISŘ.

Opatření uložená vrcholovým managementem jsou sledována pracovníky, kteří jsou zodpovědní za jednotlivé úkoly a pověřeným vedením pro jakost, aby byla zajištěna jejich realizace. Odpovědnost za kontrolu plnění nesou jednotliví ředitelé úseků. Závěry z přezkoumání a z nich vyplývající úkoly jsou samozřejmě uvedeny v zápisu jednání vrcholového vedení společnosti. Při ročním hodnocení je nutnou podmínkou, pro shledání vhodnosti systému ISŘ, plnění Politiky ISŘ. Na závěr přezkoumání je uvedeno vyjádření vedení společnosti k úrovni ISŘ. Při negativním hodnocení jsou opět pro jednotlivé pracovníky uvedeny úkoly a termíny. Termíny jsou stanovovány tak, aby byl systém ISŘ, co nejdříve vyhovující.

### **2.2.3 Management zdrojů**

#### **Poskytování zdrojů**

V DŠPW jsou zdroje zajišťovány systematicky pro rozvoj firmy, udržování ISŘ a zvyšování jeho efektivnosti. Zdroje DŠPW zajišťuje také pro zvyšování spokojenosti zákazníků a třetích stran. Poskytování zdrojů funguje v DŠPW ve dvou rovinách:

- a) Zajištění zdrojů pro strategický rozvoj firmy
- b) Zajištění zdrojů pro realizace konkrétních projektů

Konkrétní projekty jsou jednotlivě posuzovány, hlavně z hlediska možností finančních zdrojů. V průběhu realizace jsou pak projekty sledovány a vyhodnocovány.

#### **Lidské zdroje**

DŠPW má v rámci ISŘ definovány popisy pracovních míst a požadavky na ně. Své pracovníky zapojuje do zlepšování procesů v rámci pracovních skupin a týmů a to především v horizontální podobě. V DŠPW je vybudovaný systém návrhů na zlepšení. Zaveden je také systém hodnocení pracovníků. Tento systém je možné použít i pro zjištění názorů pracovníků na vedení, potřebě vzdělávání a jejich spokojenosti. Sledují se i příčiny odchodu pracovníků a velkou pozornost DŠPW věnuje adaptaci nových pracovníků. Vše je zpracováno v odpovídající směrnici.

### **Kompetence, výcvik a vědomí závažnosti**

Pro každou pracovní pozici v DŠPW, jsou určeny kvalifikační požadavky. Za stanovení požadavků na odbornou způsobilost pracovníků nesou zodpovědnost ředitelé jednotlivých úseků. Ve spolupráci s personálním úsekem mají zodpovědnost za výcvik a vzdělání svých podřízených. V DŠPW je zpracováván Roční plán vzdělávání a v rámci finančního plánu jsou plánovány potřebné zdroje.

V DŠPW se také hodnotí a vybírají dodavatelé vzdělávacích aktivit a sleduje se efektivnost a účinnost výcviku hodnocením účastníka vzdělávání a hodnocením nadřízeného. Nadřízení pracovníci hodnotí odborné způsobilosti svých podřízených, ale i efekt jejich školení. Veškeré informace o vzdělání, výcviku atd. jsou vedoucím pracovníkům k dispozici v personálním úseku

### **Infrastruktura**

Infrastruktura společnosti je zabezpečována v rámci plánování zdrojů, strategie a zaměření aktivit firmy. Její rozsah je zabezpečován ve 3 oblastech:

- a) Budovy, pracovní prostory a související technické vybavení
- b) Výrobní a manipulační zařízení, hardware a software, kontrolní a zkušební zařízení
- c) Dopravy a informační a komunikační systémy.

V DŠPW se stanovují Plány preventivní péče o jednotlivé oblasti infrastruktury. Vedoucí pracovníci mohou podávat návrhy na nové investice, musí však brát ohled na efektivnost a na celkovou strategii firmy. Na základě toho je vytvořen systém předkládání požadavků na vybavení, jejich hodnocení a pravomoci k rozhodnutí o jejich realizaci. Podrobně je vše popsáno v příslušných směrnících.

### **Pracovní prostředí**

V DŠPW se neustále identifikují faktory, které ovlivňují podmínky ve kterých je daná práce vykonávána. Měření podmínek provádí akreditovaný společnost. Pracoviště jsou udržována v čistotě a stavu odpovídajícím potřebám výrobních procesů. Ve výrobě je sledována ergonomie pracovišť a rizikovost. Pracoviště jsou rozdělena do kategorií a tam, kde je potřeba dostanou pracovníci ochranné pracovní pomůcky. U pracovníků, kde je třeba znát zdravotní

stav, jsou prováděny pravidelné zdravotní prohlídky. V DŠPW se na úrovni vedení pravidelně vyhodnocuje úrazovost a zavádí se potřebná opatření. V oblasti BOZP je nastavena spolupráce s odbornou organizací.

### **Finanční zdroje**

V DŠPW jsou určovány finanční výnosy a zdroje pro jejich naplnění. Finanční krytí klíčových projektů je v DŠPW sledováno a jsou stanoveny zodpovědnosti za jejich nákladovost a ziskovost.

### **Informace**

DŠPW má stanoven systém přístupových práv. Přístupová práva jsou stanovena s ohledem na maximální přístupnost pro ty pracovníky, kteří je potřebují. V DŠPW je také brán ohled na bezpečnost a důvěru informací. Externí informace si každé oddělení získává samo a je přitom brán ohled na efektivitu.

### **Dodavatelé a partnerství**

V DŠPW funguje systém hodnocení dodavatelů. DŠPW hodnotí u dodavatelů jak systém MQ, tak i EMS a BOZP, ale také jejich dodávky. Dodavatelé jsou s hodnocením seznamováni a jsou stanoveny způsoby, jak zlepšit vzájemnou spolupráci. U klíčových procesů a u vybraných činností v oblasti nákupu je sledována maximální efektivnost a je k tomu stanovena osobní zodpovědnost. DŠPW také věnuje velkou pozornost vzájemné informovanosti v oblastech životního prostředí a BOZP.

#### **2.2.4 Realizace produktu**

Realizace produktu v DŠPW probíhá v rámci hlavních procesů a zahrnuje tři druhy dodávek, dodávky nového zařízení, servis a kooperace.

### **Plánování a realizace produktu**

Při plánování realizace produktu jsou stanovovány následující náležitosti:

- a) V předvýrobních etapách cíle kvality a požadavky na produkt na základě zadání zákazníka,

- b) Postupy nezbytné pro realizaci dodávek a zajištění požadavků EMS a BOZP jak při vlastní výrobě, tak při nakupování včetně potřeby zdrojů
- c) Programy zajištění jakosti, Plány kontrol a zkoušek pro specifikaci činností při ověřování, validaci, monitorování, měření, kontrole a zkoušení, které jsou specifické pro produkt a také kritéria pro přijetí produktu
- d) Záznamy pro poskytování důkazů o splnění požadavků.

Při plánování realizace produktu má DŠPW v oblasti BOZP stanoveny postupy pro identifikaci nebezpečí a posuzování rizik. V případě potřeby se v DŠPW využívají zásady projekt managementu v souladu s normou ISO 10006:2004. Pro zajišťování požadavků zákazníka externími zdroji jsou definovány metody a řídicí prvky tak, aby byl požadavek zákazníka převeden do procesu realizace.

Činnosti v oblasti plánování realizace se řídí pomocí směrnic.

### **Procesy týkající se zákazníka**

Požadavky zákazníka jsou přenášeny do interní dokumentace a do Programu zajištění kvality. Toto se v DŠPW děje již v rámci přípravy kontraktu. V předvýrobních útvarech je také přezkoumávána úplnost požadavků zákazníka a legislativních požadavků.

Přezkoumání požadavků zákazníka je prováděno ještě před přijetím zakázky a to pomocí diferencovaného systému. Pracovníci obchodních útvarů jsou zodpovědní ve spolupráci s odbornými útvary za posouzení schopnosti splnit požadavky zákazníka. Před podepsáním kontraktu je v DŠPW prováděno prokazatelné přezkoumání schopnosti splnit požadavky zákazníka. Stanovují se hlediska přezkoumání, odpovědní pracovníci za přezkoumání a způsob záznamů o přezkoumání. Samotné přezkoumání se provádí v následujících fázích:

- Po obdržení poptávky
- Před předložením nabídky
- Před podpisem kontraktu
- V případě požadavku na změny kontraktu

V DŠPW je zajištěno, že jakmile dojde ke změnám požadavků na produkt, budou změněny i příslušné dokumenty a budou o tom informováni příslušní pracovníci. Podrobné postupy a odpovědnosti jsou zpracovány do směrnic.

Komunikace se zákazníkem probíhá přes jeho partnera, způsob závisí na dostupnosti komunikačních prostředků u zákazníka. Každá zakázka má jmenovaného manažera nabídky. V rámci realizace je jmenován manažer projektu, který řeší veškerý kontakt se zákazníkem až do předání zařízení včetně zpětné vazby a stížností.

### **Návrh a vývoj**

V průběhu plánování návrhu a vývoje jsou v DŠPW určovány následující náležitosti:

- a) Etapy návrhu a vývoje
- b) Přezkoumání, ověřování a validaci, přiměřené každé etapě návrhu a vývoje
- c) Odpovědnosti a pravomoci při návrhu a vývoji

Plánování návrhu se řídí v DŠPW podle charakteru a rozsahu projektu a také podle požadavků zákazníka. Vždy jsou stanoveny etapy návrhu ve fázi projektování, ale i ve fázi konstrukce a jsou stanovena i rozhraní mezi jednotlivými etapami. Rozhraní jsou řízena podle managementu kvality projektů. Za jednotlivé etapy jsou stanoveny odpovědnosti a pravomoci. Stanovují se také pravidla pro předávání výstupů z jednotlivých etap. Podrobně je vše zaneseno do směrnic. DŠPW má zavedený samostatný úsek Rozvoj. Tento úsek řeší otázky trvalého rozvoje a zlepšování jednotlivých technických disciplín. Jeho činnost je popsána v příslušné směrnici. DŠPW při činnostech, které jsou součástí návrhu a vývoje, také zohledňuje i zásady BOZP, ochranu životního prostředí a management změn. Jestliže je návrh a vývoj zajišťován externě, jsou smluvně stanoveny požadavky. Stejně tak jsou stanoveny kontrolní mechanismy před zahájením činností v jejich průběhu a před převzetím dodávky od subdodavatele, aby byly zajištěny důkazy o tom, že dodavatel splnil požadavky.

DŠPW má stanovené vstupy pro návrh a vývoj. Tyto vstupy do sebe zahrnují následující náležitosti:

- a) Požadavky na funkčnost a výkonnost,
- b) Aplikovatelné požadavky zákonů a předpisů,
- c) Podle okolností informace odvozené z předchozích podobných návrhů a
- d) Další požadavky, které jsou zásadní pro návrh a vývoj

Vstupy pro návrh a vývoj v rámci zakázek jsou následující:

- Požadavky a zadání zákazníka,
- Legislativa v daném teritoriu,
- Dokumentace z předchozích podobných projektů,
- Zkušenosti z provozu obdobných zařízení,
- Znalosti o technických řešeních konkurence

Požadavky pro návrh a vývoj produktu jsou identifikovány, dokumentovány a přezkoumávány. Přezkoumání samozřejmě do sebe zahrnuje specifikované požadavky zákazníka.

Výstupy návrhu a vývoje jsou následující:

- a) Splňují požadavky na vstupy pro návrh a vývoj;
- b) Poskytují vhodné informace pro nákup, výrobu a poskytování služeb,
- c) Obsahují přijímací kritéria pro produkt nebo se na ně odkazují a
- d) Specifikují charakteristiky produktu, které jsou zásadní pro jeho bezpečné a správné používání.

Tyto výstupy jsou blíže specifikovány v příslušných směrnících a jsou dokumentovány v příslušné dokumentaci. Etapy pro přezkoumání návrhu a vývoje jsou stanoveny v rámci řízení projektu. Přezkoumání je dokumentováno a je prováděno za účasti osob, kterých se týkají jednotlivé etapy přezkoumaného návrhu a vývoje. Podrobnosti jsou zpracovány v příslušných směrnících.

Ověření návrhu a vývoje (verifikace) v DŠPW probíhá tak, že je u návrhů realizováno potvrzení správnosti výsledku provedením alternativních výpočtů tzn., že nový návrh se porovná s podobným, který je již ověřen, anebo se provádí přezkoumání dokumentace návrhu jinými nezávislými aktivitami.

Validace resp. ověření požadovaných parametrů se v DŠPW provádí tak že, jsou stanoveny postupné kroky, které směřují k validaci návrhu a vývoje. U nových typů turbín se ověření požadovaných parametrů provádí u zákazníka v rámci zkušebního provozu. Validace návrhu je prováděna funkční nebo provozní zkouškou popřípadě funkční zkouškou v místě

provozu včetně garančních měření dle příslušných norem a právních předpisů. Způsob validace je předem dohodnut se zákazníkem a stanoven v Programu zajištění kvality, kde jsou definovány i ostatní dokumenty prokazující splnění požadovaných parametrů. Vše je podrobně popsáno ve směrnících.

Změny v průběhu návrhu a vývoje podléhají řízenému režimu včetně záznamů ve stejném rozsahu, jako v původním návrhu a vývoji. Je prováděno přezkoumávání změn návrhu a vývoje a jsou vytvářeny a udržovány záznamy o výsledcích tohoto přezkoumání.

### **Nakupování**

Proces nakupování je v DŠPW řízen centrálně úsekem Nákup. Je zde prováděn výběr a následné hodnocení dodavatelů. Jsou stanoveny nástroje pro řízení nakupování a řízení dodavatelů nakupovaného zboží či služeb, které je prováděno v souladu s nástroji ISŘ. Stanovují se kritéria pro výběr dodavatelů a pro hodnocení. Součástí procesu nakupování je i realizace Dodavatelských auditů. Dodavatelské audity slouží k verifikaci dodavatelského ISŘ, přejímek u dodavatele a vstupní kontroly dodávek. Jestliže u dodavatele dojde k organizačním změnám je posuzován vliv těchto změn na ISŘ dodavatele a nutnost provést dodavatelský audit. U klíčových dodavatelů má DŠPW nastaven režim partnerské spolupráce, sdílení informací a zpětné vazby. Podrobnější informace jsou uvedeny ve směrnících.

Jako informace pro nakupování slouží v DŠPW podklady pro nakupování. Pro zpracování těchto podkladů jsou stanoveny zodpovědnosti a jsou vypracovány postupy pro jejich zpracování. Součástí požadavků na nakupování jsou dodací lhůty a požadavky na identifikaci. Součástí požadavků na produkt jsou také požadavky z oblasti EMS a BOZP. Podrobnější informace jsou zpracovány ve směrnících. Všechny informace o nakupování jsou v DŠPW zaznamenávány a dokumentovány a jsou zpětně dohledatelné.

Pro ověřování shody výrobku s požadovanými parametry včetně dokumentace prokazující provedení požadovaných zkoušek u dodavatele jsou stanovena pravidla. Přejímky jsou prováděny u dodavatele a vstupní kontrola v DŠPW nebo na stavbě. Vše je upřesněno ve směrnících.

### **Výroba a poskytování služeb**

V DŠPW je výroba plánována a řízena v rámci úseku Turbíny. Úsek Realizace zajišťuje plánování a řízení projektu. Servisní služby zajišťuje úsek servis. Prováděna je také



pravidelná kontrola realizace projektů včetně servisních. Tato kontrola je prováděna v rámci Kontrolních dnů projektů. Kontrola výroby je prováděna pravidelnými Poradami o zakázkách. Vstupem pro výrobu je výrobní dokumentace tj. výkresy, technologické postupy, Program kontrol a zkoušek. Na činnosti, které se opakují, má DŠPW zavedené Pracovní pokyny. Je-li potřeba, jsou stanoveny i postupy pro řízení situací z oblasti životního prostředí a BOZP. Aby nedošlo k odchýlení od Politiky ISŘ a Cílů ISŘ jsou v DŠPW stanoveny provozní kritéria. Součástí těchto postupů jsou i kontrolní a zkušební práce, ze kterých jsou pořizovány záznamy. Na základě výsledku pracovníci TU/K uvolní výrobky na další operace. Metodika pro provádění kontrol a zkoušek je zpracována v řídicích směrnicích a v pracovních postupech. Kritéria a rozsah kontrol a zkoušek jsou uvedena v Programu zajištění kvality a Programu kontrol a zkoušek. DŠPW má také vytvořený systém pro hospodaření s energiemi.

Pro řízení BOZP jsou ve shodě s Politikou ISŘ a cílovými hodnotami v rámci BOZP stanoveny činnosti, které souvisejí s významnými riziky BOZP v DŠPW. Tyto činnosti jsou:

- 1) Stanovení kategorizace pracovišť
- 2) Zdravotní prohlídky
- 3) Činnosti spojené s výrobou produktů, příp. poskytovaných služeb, které se týkají stanovení a vyhodnocení rizik, seznámení s riziky možného ohrožení života a zdraví zaměstnanců, zástupců subdodavatelů/dodavatelů a návštěv, včetně školení BOZP
- 4) Revize výrobního zařízení, přenosného el. náradí, spotřebičů, žebříků, tlakových nádob, regálů, hasicích přístrojů, zdvihacích zařízení apod.
- 5) Vypracování a vydání traumatologického plánu, viz dokument ZD2008/5.

Pro všechny tyto činnosti jsou vypracovány směrnice. Dále jsou v DŠPW stanovena zásadní pravidla pro bezpečnou práci.

Pro validaci procesů výroby a poskytování služeb jsou stanoveny mechanismy, které zahrnují:

- a) Stanovení kritérií pro přezkoumání a schvalování procesů
- b) Schválení zařízení a kvalifikace pracovníků,
- c) Použití specifických metod a postupů

- d) Požadavky na záznamy
- e) Případné opakované validace

Na základě výkresové dokumentace a Programů kontrol a zkoušek jsou stanovována kritéria přijatelnosti včetně požadavků na záznamy o přezkoumání, na zařízení pro ověření parametrů a kompetencí pro validaci. Pro činnosti, které se opakují, jsou tyto skutečnosti stanoveny v Pracovních pokynech. Do procesů, které vyžadují validaci, jsou v DŠPW zařazeny procesy NDT, svařování a tepelné zpracování. V případě externího zajištění činností jsou požadavky přeneseny na dodavatele a následně ověřeny kompetentním pracovníkem nebo třetí stranou. Vše je opět podrobně zpracováno ve směrnících.

DŠPW má zavedený proces identifikace a sledovatelnosti. Identifikace, sledovatelnost a stav výrobku je v DŠPW zabezpečena prostřednictvím výrobní dokumentace. U vybraných položek je zajištěn přenos značení. Pro přenos značení je ve firmě vyškolený kvalifikovaný personál a o jakémkoli přenášení jsou vedeny a udržovány záznamy. V DŠPW je nastaven i proces pro nahrazování identifikačního označení a značení zpětného dohledání záznamů. Všechny postupy a způsoby týkající se této oblasti jsou uvedeny ve směrnících.

Veškerý majetek zákazníka je v péči útvaru, který jej využívá. Pro práci s majetkem zákazníka jsou stanoveny postupy v oblasti ověřování, značení a zacházení. V případě oprav je zařízení komisionálně posouzeno specialisty, zákazníkovi je pak nabídnut postup a rozsah oprav. V případě potřeby je dohodnuta se zákazníkem míra odpovědnosti za neshodný finální produkt nebo produkt, který je nebezpečný z hlediska zásad EMS a BOZP, v případě dodání nekvalitního majetku zákazníka.

DŠPW uchovává produkt v průběhu interních operací a dodání produktu na zamýšlené místo. Má vytvořené postupy pro zachování shody výrobku při manipulaci, skladování a expedici. V DŠPW se provádí v pravidelných intervalech kontrola stavu uskladněných položek a o těchto kontrolách jsou pořizovány záznamy. Vše je popsáno v příslušných směrnících.

Měření v DŠPW, která mají vliv na kvalitu produktu, životní prostředí a BOZP, jsou prováděna pouze metrologicky ošetřenými měřidly. Pro měřidla jsou stanoveny intervaly kalibrace. Kontrolní a měřící zařízení jsou seřizována dle potřeby. Veškerá monitorovací a měřící zařízení jsou označena, evidována v PC SW a kalibrována nebo ověřována. V PC SW jsou dostupné informace o kalibraci nebo ověření o identifikaci kalibračního zařízení, norem a vlastníků měřidla. Kontrolní a měřící zařízení je zabezpečeno před úpravami. V

DŠPW jsou stanoveny zodpovědnosti vedoucích středisek, kterým jsou měřidla přidělena do užívání. Dále jsou v DŠPW stanoveny postupy při zajištění mimo kalibračního stavu měřidla včetně posouzení dopadu na stav produktu a informování zákazníka. Kalibrace probíhá v klimatizované místnosti za stanovených podmínek. Pro všechny typy měřidel jsou stanoveny Pracovními pokyny. V příslušných směrnících jsou uvedeny veškeré potřebné činnosti pro zabezpečení návaznosti měřidel a je rozlišen status, způsoby používání, kalibrační lhůty, způsoby kalibrace, kritéria přijatelnosti a používání měřidel. Ve směrnících jsou také popsány pravomoci a odpovědnosti metrologa společnosti.

### **2.2.5 Měření, analýza a zlepšování**

DŠPW uplatňuje monitorování a měření, jak procesů, tak i výrobků, stejně tak měří vliv na životní prostředí a BOZP. Výsledky těchto měření jsou analyzovány a na základě těchto analýz jsou navrhována opatření ke zlepšování.

#### **Monitorování a měření**

Jako jeden ze způsobů měření výkonnosti systému MQ DŠPW monitoruje spokojenost zákazníka, tedy jak zákazník vnímá, zda DŠPW splnila jeho požadavky. Monitorování spokojenosti probíhá ve všech etapách spolupráce až po předání zařízení do užívání. V DŠPW se také pravidelně hodnotí úspěšnost nabídkových řízení. Projekty jsou průběžně sledovány a je veden deník, kde jsou záznamy. Spokojenost zákazníka je monitorována i po předání zařízení a to v rámci garance. Od klíčových zákazníků jsou vyžadovány informace o míře spokojenosti. Výsledky jsou vyhodnocovány a pro další zlepšování jsou též součástí Zprávy o přezkoumání ISŘ. Podrobněji je vše zpracováno ve směrnících.

Pro ověřování, zda je ISŘ uplatňován, udržován a zlepšován a zda je ve shodě s požadavky normy, jsou v DŠPW prováděny Interní audity. Interní audity provádí jen proškolení a jmenovaní auditoři. V DŠPW je stanoven roční program auditů, který zahrnuje prověření všech prvků ISŘ. V případě zjištění odchylky jsou zpětnou vazbou ihned zapracovány do ISŘ a stejně tak jsou stanoveny jmenovité úkoly pro odstranění neshod a kontrolováno jejich splnění a efektivnost. Všechny náležitosti Interních auditů jsou jasně stanoveny a popsány v příslušné směrnici.

Monitorovány a vyhodnocovány jsou v DŠPW hlavní procesy a vybrané dílčí, řídicí a podpůrné procesy a oblasti EMS s BOZP. Monitoring je zajištěn prostřednictvím pravidelných porad a hlášení vedení společnosti. Průběžně jsou stanovovány nejefektivnější metody monitorování a stanovovány metriky procesů. Stanovení ukazatelů vybraných procesů, jejich vyhodnocení je uvedeno v Kartách procesů. Hodnocení plnění procesů je

uvedeno v rámci Přezkoumání vedením. Ostatní procesy ISŘ jsou řízeny a hodnoceny dle potřeby a jsou stanoveny metriky. Metriky vychází z momentálních výsledků a potřeb usměrnění procesu.

Monitorování a měření produktu probíhá ve stanovených etapách procesu realizace. Je prováděno monitorování a měření vlastností výrobku, které mohou mít vliv na kvalitu produktu, environmentální odpad a na BOZP. Pro monitorování a měření produktu jsou v DŠPW definovány způsoby dokumentování, pravomoci a odpovědnosti za jejich provedení a také vypracovány řídicí dokumenty. Udržují se důkazy o shodě s přijímacími dokumenty. Konečnou kontrolu produktu provádí osoby, které neprováděly nebo nedohlížely na výrobu. Vše je podrobněji zpracováno ve směrnících.

### **Řízení neshodného výrobku**

V případě, že dojde ke zjištění neshodného výrobku nebo služby, jejich negativního dopadu na životní prostředí nebo BOZP v průběhu procesu, jsou popsány činnosti a definovány odpovědnosti za jednotlivé kroky včetně odstranění rizik a neshod u zákazníka. V DŠPW se také provádí analýza neshod k určení kořenové příčiny a stanovení realizace nápravných opatření. Za účelem řízení, označení a identifikace neshodného výrobku jsou vedeny záznamy o neshodách. Neshodný výrobek je posuzován odborem Konstrukce a to z následujících hledisek:

- a) Výrobky jsou opraveny tak, aby splnily specifikované požadavky
- b) Ponechat (výrobek vyhovuje akceptačním kritériím konstrukce)
- c) Bude přijato opatření pro zamezení jeho původně zamýšleného použití
- d) V případě, že již došlo k dodání resp. používání výrobku, budou přijata opatření pro zabránění možným důsledkům neshodného výrobku

Po opravě je výrobek podroben opakovaným kontrolám a zkouškám. Vše je zpracováno ve směrnících.

Ve společnosti je velké míře využíván sběr dat a jejich analýza. Jsou vyhodnocovány, jak ukazatele hlavních procesů, tak jednotlivých činností např. spokojenost zákazníka, reklamace zákazníků, nejakost při realizaci projektu atd.

### **Zlepšování**

DŠPW považuje neustálé zlepšování, jako jednu ze základních filozofií a strategií. V DŠPW je každá významnější činnost sledována a neustále zlepšována. Základní principy jsou

popsány v příručce ISŘ a v příslušných směrnicích. Systém managementu v DŠPW je stanoven tak, že povinností každého pracovníka je vyhledávat příležitosti ke zlepšování.

Nápravná opatření jsou řešena pro tyto neshody:

- Neshody ve výrobě a montáži
- Neshody z reklamací
- Neshody zjištěné při interních auditech
- Nákladové neshody
- Neshody a havarijní situace v oblasti EMS
- V oblasti BOZP
- Ostatní neshody (např. z auditů druhou a třetí stranou, neshody v systému ISŘ)

V DŠPW se provádí přezkoumání neshod u všech případů. Určují se kořenové příčiny, stanovují se nápravná opatření, včetně odpovědnosti a termínů řešení, implementace opatření k odstranění příčiny, vytváří se záznamy o výsledcích provedených opatření, přezkoumává se efektivnost opatření a zavedení úspěšného řešení ISŘ.

Preventivní opatření vychází z následujících oblastí:

- Sledování trhu
- Potřeby a očekávání zákazníků
- Měření procesu
- Měření produktů
- Historie aplikací výrobků a zařízení
- Přezkoumání managementu
- Hodnocení dodavatelů
- Hodnocení souladu s legislativními požadavky EMS a BOZP
- Vývoj environmentálních aspektů

Preventivní opatření v uvedených oblastech jsou vyhlášována v případě negativního vývoje ještě před vznikem neshod. Podrobnější informace má DŠPW zpracované ve směrnicích.

## 2.3 Řízení kvality projektů

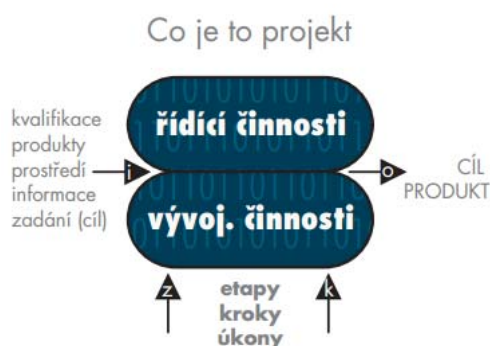
Řízení kvality projektu popisuje procesy, které jsou zapotřebí k tomu, aby projekt uspokojil požadavky zákazníka. Jednoduše řečeno, řízení kvality projektu slouží k tomu, aby zákazník dostal to, co si objednal a to v požadované kvalitě, v požadovaném termínu a za smluvní cenu. Projekt musí splnit nejen požadavky zákazníka, ale také požadavky, které mohou být na projekt kladeny ze strany legislativy. Řízení kvality projektu do sebe zahrnuje následující procesy[12]:

- Plánování kvality
- Zabezpečování kvality
- Operativní řízení kvality

Řízení kvality projektu se musí zabývat jak kvalitou řízení, tak i kvalitou produktu. Nesplnění požadavků kvality v jedné části může mít negativní následky pro celý projekt. Pro aplikaci managementu kvality v projektech je vypracována norma ISO 10006 „Systém managementu jakosti“ – Směrnice pro management jakosti projektů.[12]

### 2.3.1 Projekt a jeho fáze

Celkový význam tohoto slova projekt lze popsat takto: jedinečná soustava činností směřujících k předem stanovenému a jasně definovanému cíli, která má určený začátek a konec, vyžaduje spolupráci různých profesí, váže jejich kapacity a jejich úsilí a využívá (případně spotřebovává) pro vytvoření cílových výstupů informace, materiál, peníze, schopnosti a dovednosti zúčastněných lidí. Schéma projektu je znázorněn na následujícím obrázku.[13]



Obrázek 6 – Projekt [13]

Projekt od začátku do konce prochází následujícími fázemi dle [14]:

- 1) **Zadávací fáze projektu** – V této fázi vedoucí projektu, který zodpovídá za projekt od převzetí zadání až po dosažení cíle, formuluje projekt na základě vypracované zadávací dokumentace.
- 2) **Plánovací fáze projektu** – Tato fáze projektu začíná převzetím schváleného zadání vedoucím projektu a končí podpisem kontraktů. V této fázi jsou obvykle vypracovány tendrové dokumentace, nabídky, studie proveditelnosti projektu a návrhy kontraktů.
- 3) **Schvalovací fáze projektu** – V této fázi dochází k samotnému aktu schvalování zodpovědným pracovníkem.
- 4) **Realizační a provozní fáze projektu** – Ve čtvrté fázi projektu, vedoucí projektu formuje a řídí projektový tým pro realizaci projektu podle kontraktu. Projekt by měl probíhat podle tzv. aktuálního plánu projektu. Tento plán by měl být vypracován před zahájením prací na projektu. Vedoucí projektu v této fázi koordinuje za pomoci svého projektového týmu kompletaci dokumentace pro instalaci, provoz a údržbu, sleduje realizační proces, aktualizuje a interpretuje projektový model. Plánuje rozdělení zdrojů podle aktuálního stavu projektu, kontroluje přejímky subdodávek, kontroluje požadované testy, licence a kompletnost projektové dokumentace a pravidelně vypracovává zprávy o vývoji projektu.

### 2.3.2 Plánování kvality v rámci projektu

Při plánování kvality se stanovuje, které normy kvality se týkají daného projektu a specifikují se požadavky zákazníka a jak tyto normy a požadavky naplnit. Plánování kvality je jedním z klíčových procesů při plánování projektu. Plánování kvality projektu se provádí pravidelně a souběžně s ostatními procesy plánování projektu. Je možné, že při plánování kvality projektu můžou být vyžadovány úpravy nákladů, časového rozvrhu nebo technické požadavky. Může požadovat podrobnou analýzu rizik stanoveného problému. Vstupy pro plánování kvality projektu jsou následující: politika kvality, soupis požadavků na rozsah prací, popis produktu, normy a směrnice popřípadě jiné procesní vstupy.

Jako nástroje pro plánování kvality projektu se mohou použít například: rozbor přínosy versus náklady, srovnání s nejlepším tzv. Benchmarking (srovnání s realizovaným, srovnání s nejlepším), postupové diagramy, diagramy příčin a následků, navrhování experimentů a jiné. [12]

Výstupy z procesu plánování kvality jsou pak především: Plán kvality, prováděcí normy, Plány zajištění jakosti, kontrolní seznamy popřípadě vstupy pro navazující procesy.

### **2.3.3 Zabezpečování kvality**

Proces zabezpečování kvality do sebe zahrnuje plánované a systematické činnosti realizované v rámci systému kvality. Cílem je zajistit důvěru, že projekt bude splňovat příslušné normy kvality. Zabezpečování kvality by se mělo provádět v průběhu projektu. Vstupy pro zabezpečování kvality jsou hlavně Plán kvality, výsledky měření kvality, prováděcí normy a Plány zajištění kvality. Výstupem z procesu zabezpečování kvality je pak zlepšení kvality. [12]

### **2.3.4 Operativní řízení kvality**

Do procesu operativního řízení kvality patří sledování konkrétních výsledků projektu s cílem stanovit, zda odpovídají příslušným normám kvality a určit způsob odstraňování příčin neuspokojivých výsledků. Výsledky projektu zahrnují výsledky produktu, jako např. předměty dodávek a výsledky řízení, např. plnění nákladů a termínů. [12]

Vstupy do operativního řízení kvality jsou následující: výsledky prací, ty zahrnují výsledky procesů i výsledný produkt, Plán řízení jakosti, prováděcí normy, kontrolní seznamy. Jako nástroje pro operativní řízení mohou být použity například: kontrolní diagramy, kontroly, Paretovi diagramy, postupové diagramy a jiné. Výstupy jsou pak ve formě zlepšení kvality, rozhodnutí o přijetí kontrolované položky, přepracování (oprava), vyplněné kontrolní seznamy, úpravy procesů. [12]

### **2.3.5 Plány kvality a Program zajištění kvality**

Plán kvality projektu popisuje, jak DŠPW uplatní management kvality na konkrétní projekt. V plánu kvality jsou definována pravidla realizace konkrétního projektu, normy, pracovní postupy a předpisy. Dále pak definuje, jak bude projekt řízen a sledován. Jedná se tedy o dokument, kde je popsáno, jak se bude řídit a zabezpečovat kvalita v konkrétním projektu.

Součástí plánu kvality jsou Programy zajištění kvality. Program zajištění kvality je dokument, kde jsou popsány všechny kontroly zkoušky, které se budou v průběhu projektu provádět a kterými je zákazníkovi dokladována shoda s danými požadavky. Kontroly a zkoušky jsou stručně popsány a jsou stanovena kritéria přijatelnosti. Dále jsou stanoveny podmínky, za jakých se kontrola provádí, výstupy z kontroly (protokoly, záznamy...) anebo jestli má být u kontroly přítomen zákazník popřípadě jiné náležitosti, které se odsouhlasí



v plánu kvality. Na základě Programu zajištění kvality jsou pak dále rozpracovány Plány kontrol a zkoušek. Plány kontrol a zkoušek obsahují podrobnější informace, než Plány zajištění kvality. A vztahují se na jednotlivé díly a součásti, které jsou součástí projektu.

### **2.3.6 Norma ISO 10006**

Pro řízení kvality projektů je zpracována norma ISO 10006. Tato norma slouží jako návod, jak uplatnit management kvality v procesech managementu projektu a zároveň slouží jako doplnění návodu uvedeného v normě ISO 9004. Norma je určena pro projekty všech typů, obsahuje obecné zásady a postupy. Norma ISO 10006 má pouze doporučující charakter a není zamýšlena pro účely certifikace. Mnohem více je zaměřena na procesy při řízení projektu a zvyšování jejich kvality. Norma je strukturována podobně jako norma ISO 9001.[15]

## **2.4 Řízení kvality projektu v Doosan Škoda Power**

Řízení kvality projektu je v DŠPW uplatňována již v nabídkové fázi projektu. V případě, že je poptávka zákazníka přijatá vyjadřují se k nabídce i ostatní zainteresované útvary. S ohledem na kvalitu se k nabídce vyjadřuje Útvar systému řízení. Zpracuje se nabídkový Program zajištění jakosti, odsouhlasí se rozsah zkoušek v nabídce a stanoví se počet hodin na kvalitu. V případě že to zákazník požaduje, je vyhotoven Typový plán kvality. Před podpisem kontraktu nabídkový tým prezentuje stav nabídky (Risk Review). Jsou prezentována rizika, rozpočet projektu, nabídkový časový harmonogram, termíny, předávání dokumentace zákazníkovi a další. Při prezentaci probíhá oponentura prezentovaných informací. Většinou do podpisu kontraktu proběhne více Risk Review. Před podpisem kontraktu se částečně ustanoví realizační projektový tým. Tým ve složení: manažer projektu, hlavní inženýr projektu. [19]

Po podepsání kontraktu jsou předány všechny aktuální podklady projektovému týmu, který je doplněn o další členy. O předání podkladů je vystavený protokol. Jeden z členů projektového týmu je Technik jakosti projektu. Technik jakosti vypracuje Plán kvality a do nabídkového Programu zajištění jakosti zapracuje připomínky zákazníka a společně s projektovým týmem zodpovídá za řízení kvality po celou dobu realizace projektu. Pro zajištění kvality projektu Technik jakosti koordinuje a řídí kontroly a zkoušky, přejímky, projednává se zákazníkem dokumentaci jakosti a další. [19, 21]

Dokumentace potřebná pro návrh, je předána do výpočtových oddělení, kde se vypočítají potřebné parametry. Ty jsou předány do konstrukce, kde se zpracuje výkresová

dokumentace a zpracují se Programy kontrol a zkoušek. Program kontrol a zkoušek je spolu s ostatní potřebnou dokumentací předány do výroby, nákupu a dodavateli vstupních materiálů. Ve výrobě provádí kontrolu, jak pracovník výroby, tak i pracovník kontroly. Evidence kontrol je prováděna elektronicky (načtením čárového kódu) a potvrzením příslušného dokumentu v tištěné podobě. Klíčové je však zaznamenání do elektronického systému.

Vedení stavby kontroluje a řídí veškeré činnosti na stavbě. Před předáním díla zákazníkovi jsou prováděny individuální zkoušky, předkomplexní zkoušky a komplexní zkoušky. Dále proběhne předběžné předání zákazníkovi, vyhotoví se seznam nedodělků a vad, provede se kompletace výkresů skutečného stavu a kompletace dokumentace z montáže na stavbě. Před konečným předáním díla zákazníkovi musí být odstraněny všechny vady a nedodělky. O tom se vyhotoví protokol, který je odsouhlasený se zákazníkem. Kromě jiného proběhne finanční vypořádání, vyhodnocení spolehlivosti atd. Po splnění všech náležitostí může dojít k finálnímu předání zákazníkovi. [19, 21]

### **3 Analýza současného stavu řízení outsourcingu**

V této kapitole bude popsán dosavadní systém řízení outsourcingu NT těles v DŠPW. Informace jsou získány převážně z interní dokumentace společnosti a z poznatků nabytých na stáži.

#### **3.1 Řízení outsourcingu v Doosan Škoda Power**

Při nakupování zboží nebo zadávání výroby externím firmám se postupuje v DŠPW následujícím způsobem.

Zahájí se poptávkové řízení. Poptávkové řízení je zahájeno buď v obchodní fázi projektu, nebo v realizační fázi projektu s ohledem na harmonogram projektu a na charakter nakupované položky. Osloveným dodavatelům je předána technická dokumentace a požadavky. Následuje výběr dodavatele. Vyhodnotí se nabídky, parametry vyhodnocení se liší podle charakteru nakupovaných položek. Dále se provádí ověření způsobilosti dodavatele. Ověřování probíhá u méně důležitých dodávek pomocí dotazníku. U dodávek s vyšší důležitostí se provádí dodavatelský audit. Po ověření a vybrání dodavatele, je vytvořena kupní smlouva, nebo smlouva o dílo a následuje objednávková fáze. V této fázi se vystaví příslušné nákupní objednávky v informačním systému společnosti. Nákupní objednávka a kupní smlouva je schválena. Objednací proces je ukončen potvrzením objednávky nebo smlouvy oběma smluvními stranami.

Pro zajištění kvality dodávky jsou v DŠPW stanovena pravidla pro vytváření smluv. Smlouva, která se uzavírá s dodavatelem, je jednoznačná a konkrétně definuje zadání zakázky. Je definována podoba a rozsah požadované dokumentace. Dále jsou definovány požadavky z ochrany životního prostředí a bezpečnosti práce. Před podepsáním smlouvy musí dodavatel potvrdit, že zadání zakázky rozumí a že je pro něj dostatečně srozumitelné. V případě, že se dodavateli nějaké části smlouvy zdají nesrozumitelné, jsou mu tyto části vysvětleny a upřesněny. Ve smlouvě je zaneseno, že DŠPW může provádět průběžnou kontrolu v průběhu realizace a v případě, že se zjistí nedostatky u dodavatele v průběhu realizace dodávky, je dodavatel povinen nedostatky odstranit a učinit opatření, aby se nedostatky neopakovaly. V rámci smlouvy, poptávky nebo nabídky jsou dodavateli předány Plány zajištění jakosti nebo Plány kontrol a zkoušek, kde jsou definované požadované zkoušky, jejich výstupy a kritéria přijatelnosti. Tyto zkoušky musí dodavatel provést a výstupy z nich doložit objednateli. Pokud dodavatel, bude chtít přenést nějaké činnosti na dalšího subdodavatele, může tak učinit pouze se souhlasem zákazníka. Ve smlouvě jsou za objednatele a za dodavatele jmenovány kontaktní osoby. Dále je ve smlouvě jednoznačně stanoven způsob a náležitosti ukončení zakázky a jejího předání. V případě předání dílů k provedení služby, je ve smlouvě uveden způsob a podmínky fyzického předání dílu a jeho značení. Uveden je i způsob předání dílu po ukončení práce včetně značení od dodavatele. Jedná-li se o dodávky pro jaderné elektrárny je zabezpečeno, aby dodavatel dodržoval všechny legislativní požadavky z této oblasti a také požadavky provozovatele elektrárny.

Pro zajištění kvality dodávky musí dodavatel mít zavedený a udržovaný systém managementu kvality podle ISO 9001 a musí ho udržovat po celou dobu realizace dodávky. V případě potřeby jsou prováděny audity systému managementu kvality a to jak samotného dodavatele, tak i u jeho subdodavatelů. Audity jsou prováděny před podepsáním smlouvy, nebo když je potřeba, tak v průběhu realizace dodávky. Například při náhlém zhoršení kvality dodávek. Zajišťuje-li dodavatel dodávku nebo její část svými subdodavateli, musí dodavatel předložit seznam subdodavatelů a doložit jejich způsobilost. Všechny kontroly a zkoušky, které provádí dodavatel, musí probíhat podle Programu zajištění jakosti DŠPW a související dokumentace. Požadavky na změnu v kvalitě dodávky musí být odůvodněny a schváleny DŠPW. DŠPW může kdykoli v průběhu plnění dodávky provádět kontrolu časového, věcného a kvalitativního plnění dodávky a to včetně dodržování technologických postupů, kontroly výrobní dokumentace atd. Jestliže se v dodávce vyskytují svařovací práce, musí dodavatel zajistit, aby tyto práce byly v souladu s požadavky na systém řízení kvality v procesu

svařování. Před začátkem svařování dodavatele předkládá ke kontrole a schválení seznam svářečů, svařovací plán, WPS a WPQR. Dodavatel zajišťuje svářecí dozor v podobě certifikovaných, evropských svářecích technologů nebo inženýrů. Kvalifikace jsou předkládány před začátkem svařování. Zkoušky jsou prováděny u dodavatele v souladu s Programem zajištění jakosti. Jestliže dodavatel provádí zkoušku, která je v Programu zajištění kvality označena jako zkouška, která vyžaduje účast DŠPW, je dodavatel povinen vyzvat zástupce DŠPW k účasti.

### **3.2 Outsourcing svařovaných NT těles parních turbín**

Outsourcing NT těles se řídí podle výše uvedeného systému. NT těleso je nakupováno jako výrobní materiál. Spadá do kategorie „A“. Do této kategorie patří položky, které ovlivňují finální výrobek z hlediska bezpečnosti, spolehlivosti a mají podíl na spokojenost zákazníka a výrazně ovlivňují cenu finálního výrobku.

Poptávkové řízení položek kategorie „A“ se zahajuje už v obchodní fázi projektu. Pro tento účel je v DŠPW stanoven hlavní nákupčí, který svolá tým. Tým je složen ze specialistů, kteří v rámci pořádaných porad vyberou dodavatele a shromáždí potřebné informace o něm.

Výběrové řízení pro kategorii „A“ se uskutečňuje ve formě vícestupňového multikriteriálního výběrového řízení. Při tomto řízení se uplatňuje odstupňovaný přístup, rozlišuje, zda se jedná o dodávku dle nařízení vlády č.26/2003 sb. (PED), vyhrazených zařízení dle vyhlášky 309/2005 nebo standardní zařízení včetně zajištění OŽP a BOZP. Výběrové řízení je rozděleno na 3 kola. V rámci výběrového řízení je dodavatel vyzván aby, předložil:

- Certifikát dle normy ČSN EN ISO 3834 – 2 nebo 3, popřípadě podobný certifikát
- Seznam subdodavatelů
- Dokumenty WPS, WPQR, které jsou schváleny nezávislou organizací pro daný rozsah prací
- Doklady o kvalifikaci svářečů dle normy EN 287 – 1 s certifikací nezávislou organizací
- Doklady o kvalifikaci NDT pracovníků dle normy EN 473 pro všechny metody. Doklad musí být vystaven nezávislou organizací.

Výše uvedené dokumenty je dodavatel povinen zajistit i u svých subdodavatelů, aby deklaroval DŠPW zajištění kvality dodávek a soulad s příslušnými normami a legislativou.

V prvním kole výběrového řízení jsou posuzována kritéria, jako například: technická řešení, termín plnění, posuzuje se schopnost dodavatele splnit poptávku. Výstupem z prvního

kola je zařazení dodavatelů, kteří splnili podmínky do kola druhého. Ve druhém kole se sledují kritéria, jako je cena, kvalita, ochrana životního prostředí, bezpečnost práce, technická a technologická propracovanost, právní rizika, stabilita dodavatele atd. Proveďte se úvodní návštěva dodavatele a provede se hodnocení systému řízení kvality, řízení výroby, používané technologie a vybavení. Výstupem je písemný záznam. Jestliže se jedná o zavedeného dodavatele, provádí se aktuální hodnocení dodavatele. Provádí se audity, které hodnotí určitou oblast systému dodavatele. U nezavedených dodavatelů se vždy provádí vstupní audit. Vstupní audit prověřuje technickou a technologickou schopnost dodávat dle požadavků a finanční stabilitu dodavatele. Poslední třetí kolo výběrového řízení je zaměřené na snížení ceny a eliminaci rizik. Výstupem je doporučené pořadí dodavatelů a vyhodnocovací tabulka.

### **3.3 Svařované NT těleso parních turbín**

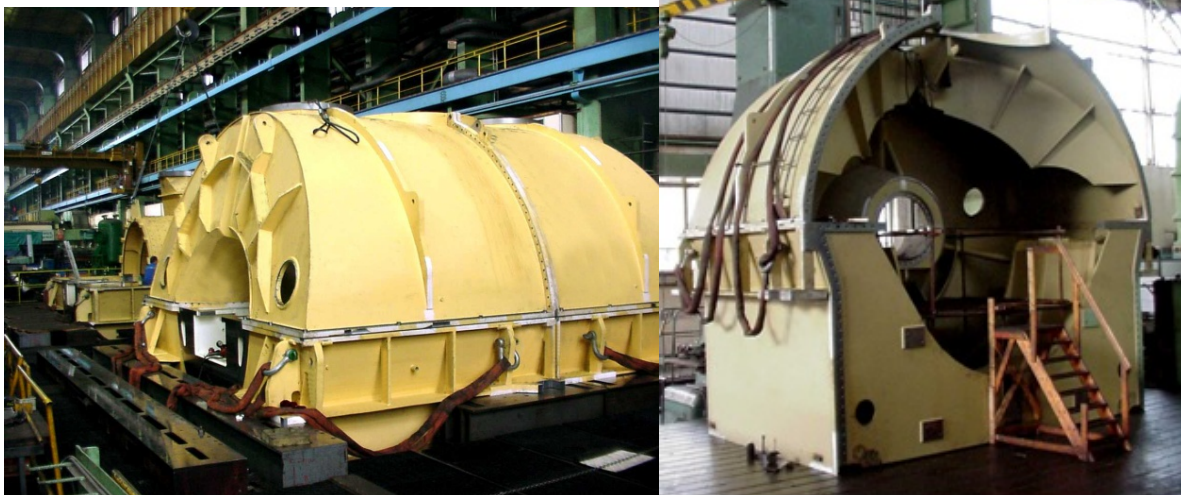
Nízkotlaké těleso parní turbíny vytváří kolem rotoru nízkotlakého stupně komoru pro pracovní medium. Slouží k udržení požadovaných parametrů a chrání turbínu před vlivy okolního prostředí. Tvary a části nízkotlakých těles jsou různé, záleží na daném konstrukčním řešení turbíny. Nízkotlaký stupeň většinou pracuje s podtlakem a teploty pracovního media jsou mnohem nižší než u vysokotlakého stupně. Vnější tělesa jsou konstruována a dimenzována na podtlak. NT tělesa jsou vyráběna jako svařence na rozdíl od těles vysokotlakých, která se vyrábí jako odlitky. Svařovány jsou příruby dělicí roviny, plášť tělesa a různé výztuhy, které slouží ke zvýšení tuhosti NT tělesa. Na všech svarech, jak v dělicí rovině a plášti, tak i na svarech výztuh a závěsných ok, jsou prováděny nedestruktivní defektoskopické zkoušky. Druhy, rozsah a kritéria přípustnosti se řídí podle Programu kontrol a zkoušek. Na obrázcích níže jsou vidět příklady nízkotlakých těles.

Materiál pro výrobu toto druhu svařenců se používá především neušlechtilá, nelegovaná, nízkouhlíková ocel například P265 označení dle ČSN 11416. Tato ocel je odolná vůči vyšším teplotám a má zaručenou svařitelnost. Je vhodná také pro výrobu tlakových nádob nebo částí kotlů.

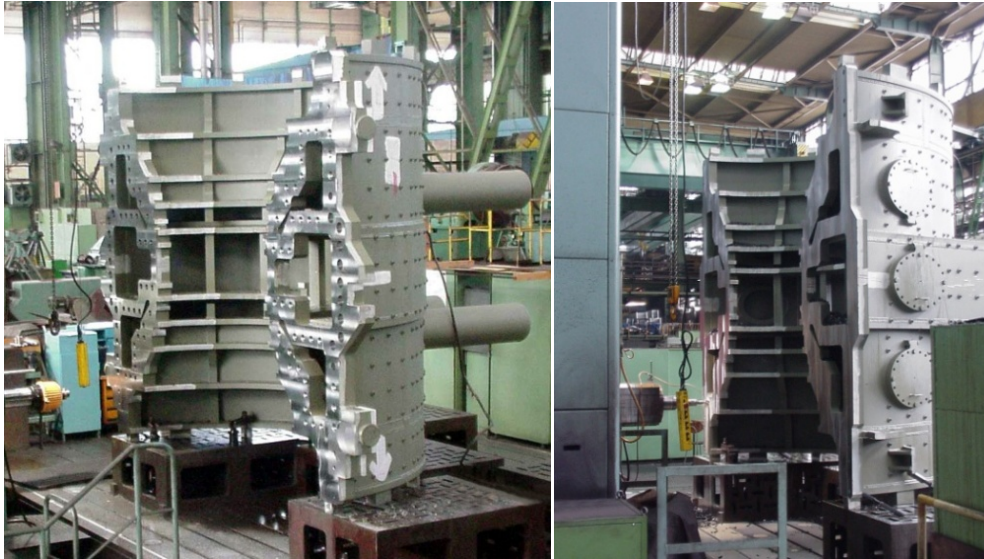
Složení a mechanické vlastnosti:

Značka	Číselné označení	Obsah prvků hmotnostní %							
		C	Si	Mn	P	S	Al <sub>celk.</sub>	Cr	Mo
P265GH	1,0425	max.0,20	0,40	0,50-1,40	0,030	0,025	min.0,020	max.0,30	Max.0,08

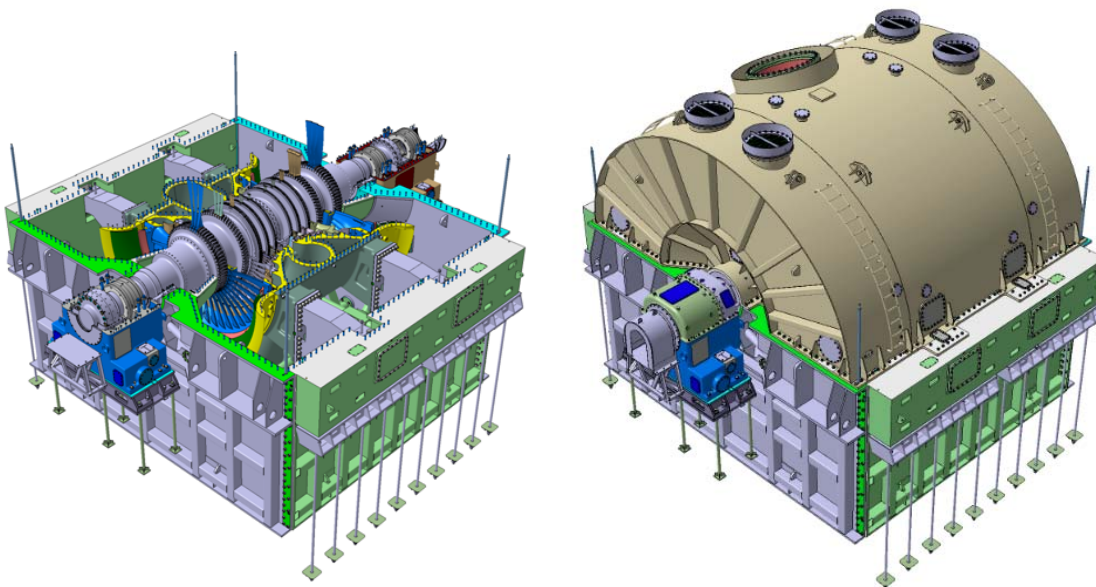
Jakost oceli	Tep.zprac.	Nejmenší mez kluzu Re (MPa)	Pevnost v tahu Rm (MPa)
11416	.1	205	400 až 490



Obrázek 7 – Vnější NT tělesa



Obrázek 8 – Vnitřní NT tělesa



Obrázek 9 – Odkrytá a zakrytá parní turbína

### 3.4 Svařování NT těles

Svařování probíhá podle předem schválených svařovacích postupů WPS. V postupech je definována metoda svařování, přídavný materiál, parametry apod. Na tyto postupy musí mít dodavatel vystavené kvalifikace tzv. WPQR. Tyto kvalifikace vystavuje nezávislá organizace (třetí strana). Při vystavování kvalifikace postupu svařování se postupuje tak, že svářečí technolog popřípadě inženýr vytvoří předběžný postup svařování tzv. pWPS. Podle tohoto postupu svářečí svaří zkušební svar. Tento svar pak projde určitými kontrolami a na základě jejich výsledku je či není udělena kvalifikace a vytvořen konečný postup svařování. Kvalifikace postupu svařování dokladuje, že firma je schopna svařovat určitý typ svaru tak,

jak je popsáno ve svařovacím postupu. Samotní svářeči musí mít platné svářečské oprávnění na danou metodu svařování v rozsahu dle příslušné WPS. Tyto dokumenty dodavatel zasílá do DŠPW ke kontrole ještě před zahájením svařovacích prací.

Metody svařování NT těles jsou různé, záleží na druhu a umístění svaru. Svařuje se, jak obloukovým svařováním tavící se elektrodou v aktivním plynu (MAG), tak obalovanou elektrodou (MMA). Obalovanou elektrodou se svařují například závěsná oka. Velikosti a druh svarů je velice různorodá a záleží na velikosti a konstrukčním řešením daného tělesa. Jakost svarů je dána normou ČSN EN ISO 5817 – B a C. Samotná technologie výroby může být v každé firmě trochu jiná. Například: svařence se na plotně rozměří a znázorní se části celého tělesa, které se k sobě skládají a postupně svařují. Důležité je, aby pořadí svarů bylo řádně naplánováno a nedošlo například k tomu, že se svaří dvě části a tím se zneprístupní místo pro další svary. Důležité je také dodržet správnou teplotu předehřevu jak elektrod, tak i základního materiálu. Po svaření se provádí žihání.

DŠPW požaduje od dodavatelů svařenců, případně svářečských prací, aby měli zavedený systém ve shodě s normou ČSN EN ISO 3834. Tato norma slouží jako návod pro stanovení a určení kontrol a zkoušek procesu svařování. Zavedení systému dle této normy nevyžaduje mít zavedený systém dle ISO 9001. Nicméně se předpokládá, že určitý systém řízení firma využívá. Norma je rozdělena do 6 částí. Z těchto částí určují úroveň požadavků na kvalitu svarů části 2-4. Vyšší požadavky na kvality stanovuje úroveň 2. Tyto požadavky je vhodné uplatnit, pokud se jedná o výrobky, u kterých jsou významné bezpečnostní faktory a jsou staticky nebo dynamicky namáhány atd. Další úrovní požadavků je úroveň 3, tedy standardní úroveň požadavků na kvalitu svarů. Do této úrovně spadají výrobky s běžnými bezpečnostními faktory a průměrným dynamickým namáháním. Poslední úroveň je číslo 4, tedy základní úroveň požadavků na kvalitu. Tato úroveň je určená pro výrobky, u kterých se neklade důraz na přílišnou bezpečnost, a jsou vystaveny průměrnému statickému namáhání. Nejdůležitější prvek této normy je řízení dokumentů. [29]

### **3.5 Kontrola svařovaných NT těles parních turbín**

#### **3.5.1 Vady svarů**

Při kontrole svarů NT těles se kontroluje přítomnost vad, rozměry a vzhled svarů. Vady svarů mohou být zjevné, tedy zjiřitelné pouhým okem nebo mohou být skryté, ty se zjišťují pomocí různých metod a přístrojů. Vady můžeme rozdělit podle přípustnosti na přípustné a nepřípustné. Přípustné vady jsou vady, které jsou v souladu s technickými normami



a předpisy. Oproti tomu vady nepřípustné jsou vady, které jsou mimo toleranci. Vady vyskytující se ve svarech se dělí na vady plošné a objemové. Plošné vady jsou například trhliny a neprůvary. Mezi objemové vady patří například póry, bubliny, kovové i nekovové vměstky, nedodržení rozměrů a nepravidelnosti povrchu svarů. Podle polohy se vady dělí na povrchové a vnitřní. Vady podle charakteru číselně označuje norma ČSN EN ISO 6520-1.

Rozdělení vad dle ČSN EN ISO 6520-1 je následující:

1. **Trhliny**
2. **Dutiny**
3. **Vměstky**
4. **Studený spoj**
5. **Vady tvaru a rozměru**
6. **Různé vady**

**Ad 1)** Vady v podobě trhlín můžeme rozdělit dle [16] podle okamžiku jejich vzniku na:

- a) **Trhliny za tepla** – Tyto trhliny vznikají při tuhnutí a ochlazování tavné lázně při teplotách 1280 – 800 °C. Závisí na metalurgické čistotě materiálu. Příčinnou těchto trhlín je chemické složení základního materiálu.
- b) **Trhliny za studena** – Tento druh trhlín vzniká po svařování a po transformaci austenitu na rozpadové struktury a při společném působení vodíku (především difuzního) a tahových napětí ve svaru.
- c) **Žíhací trhliny** – Vznikají při žíhání svarů nebo u vícevrstvých svarů. Vznik těchto trhlín je způsoben velkým teplotním gradientem mezi povrchem a středem svarového spoje nebo v oblasti dolních žíhacích teplot, především u ocelí na bázi chromu a vanadu.
- d) **Lamelární trhliny** – Tento druh trhlín může vznikat, jak v základním materiálu, tak v tepelně ovlivněné oblasti, když je tato oblast při svařování namáhána ve směru tloušťky plechu například u koutových svarů. Vznikají hlavně za vysokých teplot, ale šířit se mohou i za studena.

**Ad 2)** Vady v podobě dutin jsou například: póry, bubliny nebo staženiny. Vznikají při nedostatečné ochraně tavné lázně před vlhkostí ve vzduchu. Tento druh vad může vzniknout i při nedostatečném očištění svarových ploch a použitím nevysušených bazických elektrod atd.

**Ad 3)** Vměstky mohou být různého typu. Struskové vměstky vznikají při svařování obalenou elektrodou při nedokonalém odstranění strusky mezi jednotlivými vrstvami, když struska předbíhá oblouk nebo je špatně položená svarová vrstva (houseska). Vznik oxidických vměstků je způsoben nedokonalým očištěním povrchu. Při svařování metodou WIG při namočení wolframové elektrody do tavné lázně nebo při zapalování oblouku dotykem o svařovaný materiál, mohou vznikat kovové vměstky. [16]

**Ad 4)** Studený spoj vznikne nedokonalým tavným spojením svarového kovu se základním materiálem nebo navařenou houseskou. Hlavní příčiny mohou být nízký svařovací proud, nesprávné vedení elektrody, velká rychlost svařování případně špatně zvolený průměr elektrod. Neprovařený kořen vznikne, když se nedojde k úplnému natavení základního materiálu nebo přilehlých svarových housesek. Příčinou bývá špatné sestavení před svařováním s malou mezerou v kořeni, nízký svařovací proud nebo vysoká rychlost svařování.[16]

**Ad 5)** Vady tvaru a rozměru jako jsou například zápaly na okraji povrchu, nízký svar, neprovařený kořen atd. Tyto vady jsou způsobeny velkým svařovacím proudem, dlouhým obloukem, nevhodným průměrem elektrody nebo její špatné vedení. Vady jako jsou nadměrná převýšení svaru, nadměrná šířka, vadné napojení, nesprávné rozměry svaru, nedostatečná tloušťka koutového svaru jsou způsobeny nedostatečnou zručností svářeče. [16]

**Ad 6)** Ostatní vady jsou například: stopa po hoření oblouku, vytržený povrch, vada stehu, brusné stopy atd.

O tom jestli je vada přípustná nebo nikoli, obecně rozhoduje její velikost a četnost v závislosti na typu, velikosti svaru a požadovaného stupně přípustnosti dle EN 5817. Tyto podmínky stanovuje konstruktér na základě předpokládaného provozního namáhání. [16]

### 3.5.2 Zkoušky svarů

Zkoušky svarů je možné rozdělit na nedestruktivní a destruktivní. Svary NT těles se kontrolují pouze nedestruktivními metodami, proto v další části budou zmíněny pouze nedestruktivní zkoušky svarů.

Nedestruktivní zkoušky jsou velice důležité pro zjišťování kvality svarů ve všech etapách výroby a provozní spolehlivosti. Nedestruktivní zkoušky slouží jako nástroj pro zajištění kvality, technické způsobilosti a bezpečnosti výrobku. Základní dělení nedestruktivních zkoušek svarů dělíme podle toho, jaké vady identifikujeme. Identifikovat můžeme vady povrchové nebo vnitřní (objemové). Povrchové vady se zjišťují pomocí těchto metod: vizuální kontrola, penetrační (kapilární), magnetická prášková. Vady uvnitř svaru se kontrolují pomocí ultrazvuku nebo prozářením.

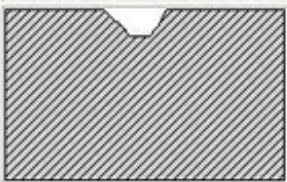
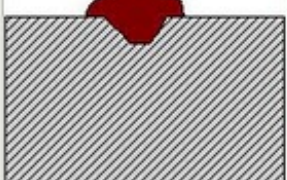
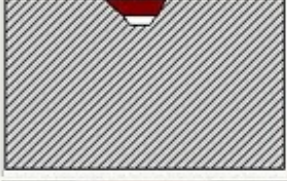

### **Vizuální zkouška**

Vizuální zkouška je nejdostupnější a nejlevnější defektoskopickou kontrolou svarů. Při této kontrole se svar kontroluje buď pouhým okem, nebo pomocí optických přístrojů. Zjišťují se povrchové defekty a ověřuje se splnění podmínek pro další možné nedestruktivní kontroly.

Při vizuální kontrole se také provádí kontrola rozměru svarů. Podle vzhledu povrchu jednotlivých vrstev svaru, je možné posoudit kvalitu práce svářeče a předložit závěry o možnosti výskytu vnitřních vad. Vizuální kontrola by měla následovat po každé dílčí části svařovacího procesu.[16]

### **Zkouška penetrační (kapilární)**

Penetrační zkouška umožňuje s velkou citlivostí zjistit povrchové vady. Tyto vady však musí být na povrchu otevřené, musí tzv. komunikovat s povrchem. Metoda je založena na vzlínivosti kapaliny do otevřené dutiny v materiálu. Využívá se tedy kapilárních jevů, především smáčivosti a vzlínivosti. Metoda má několik fází. V první fázi se musí připravit povrch (umytí a odmaštění). Druhá fáze spočívá v nanesení zkušební kapaliny. Kapalina se nechá působit 10 – 30 min. Ve třetí fázi je odstraněna přebytečná zkušební kapalina prostřednictvím umytím povrchu. Následuje osušení a nanesení vývojky. Tím se vytvoří kontrastní a nasákavý podklad pro kapalinu vzlínající z dutiny vady, tím se zajistí dobrá viditelnost vady. Používá se metoda barevné indikace, metoda fluorescenční anebo kombinace obou. Hodnocení je subjektivní a vyžaduje zkušenosti.[16, 18]

Krok	Obrázek	Komentář
0		Zkoušený materiál před nanesením indikační kapaliny
1		Na zkoušený materiál se nanese indikační kapalina
2		Povrch zkoušeného materiálu se očistí od indikační kapaliny, která už vnikla do vady
3		Na povrchu materiálu se nanese detekční kapalina, která učiní vadu viditelnou

Obrázek 10 - Zkouška kapilární [18]

### Zkouška penetrační průsaková

Průsaková zkouška je druh kapilární zkoušky. Používá se pro zjištění vad, které prochází skrz povrch. Využívá kapilárně aktivní detekční kontrastní tekutiny. Ta po nanesení na zkoušený povrch z jedné strany pronikne do nečelistvostí, a vztlínají vlivem působení kapilárních sil k protilehlému povrchu. Zde se indikace zviditelní stejně jako u běžné kapilární zkoušky pomocí vývojky. Průsaková zkouška nenahrazuje zkoušku těsnosti, avšak může zjistit místa s průsakem u součástí, kde zkoušku těsnosti nelze provést. [28]

### Zkouška magnetická prášková

Tato zkouška umožňuje indikovat povrchové nebo těsně podpovrchové vady. Je založena na principu zviditelnění magnetických siločar vystupujících na povrch. Jestliže je na povrchu nebo pod ním vada, která není feromagnetická např. trhлина, bublina atd. tak magnetické siločary obcházejí tuto vadu a vytváří rozptylové magnetické pole. Princip této metody je založen na zjištění rozptylu magnetického toku, který vznikne v místě nečelistvosti, když se zmagnetizuje feromagnetický materiál. Magnetické siločary se zviditelňují například jemným

železným prachem suchým nebo rozptýleným ve vhodné kapalině, v takovém případě se jedná o zkoušku polévací. Tam kde vznikne rozptylové pole, je prášek přitahován a vytváří zřetelnou stopu, která je obrysem vady. Zmagnetizování materiálu se provádí např. elektromagnetem ve tvaru jha.[16]

### **Zkouška ultrazvukem**

Princip ultrazvukové zkoušky je založen na odrazu vlnění na hranici dvou prostředí, která mají odlišné vlastnosti při šíření tohoto vlnění. Mechanické vlnění se celistvým prostředím šíří určitou rychlostí. Tato rychlost je závislá na druhu prostředí a na frekvenci vlnění. Při náhlé změně prostředí se změní i poměry v šíření vlnění na rozhraní dvou různých prostředí. Tomu se říká, že se vlnění láme nebo odráží. Používají se různé metody zkoušení ultrazvukem.[16]

**1) Metoda průchodová** – Vady, které se nachází v materiálu, vytváří překážky, za nimiž se vytvoří ultrazvukový stín. Díky tomu se akustický tlak procházejících vln sníží a toto snížení se zaznamená přijímací sondou. Je tedy zapotřebí použít dvě sondy, přijímací a vysílací. Sondy jsou umístěny souose na protilehlých površích. Princip této metody tedy spočívá v tom, že se měří hodnoty ultrazvukové energie, která projde zkoušeným předmětem. Pokud akustický tlak poklesne, je zřejmé, že je nejspíše v materiálu vada. Je nutné rozlišit, zda pokles akustického tlaku je v důsledku vady nebo nedokonalým akustickým navázáním. Nevýhodou je, že se musí použít dvě sondy.[16, 17]

**2) Metoda odrazová – impulsová** – Jedná se o nejrozšířenější metodu. Princip této metody spočívá ve vyslání krátkého ultrazvukového impulsu. Tento impuls se odráží od všech rozhraní a vrací se zpět do sondy. Na obrazovce je pak zobrazován časový průběh impulsů. U této metody se používá pouze jedna sonda, která vysílá a přijímá. Impulsová odrazová metoda poskytuje informace o vzdálenosti odrazové plochy, podle zpoždění, s nímž se odražený impuls vrátí do sondy a o velikosti odrazové plochy, podle výšky tohoto impulsu.[16, 17]

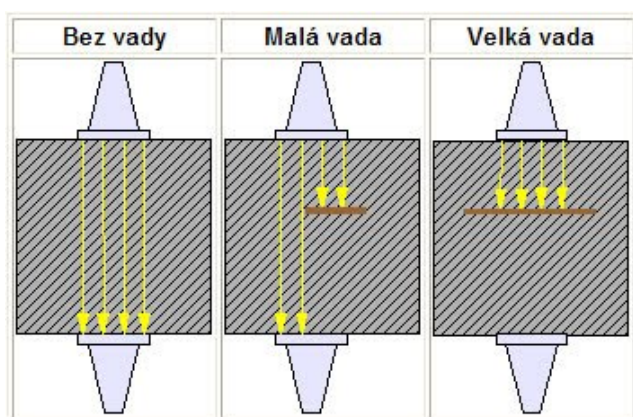
### **3) Metoda Phased array**

Hlavní rozdíl mezi sondou pro phased array a klasickou konvenční sondou je v tom, že klasická sonda má pouze jeden element pro změnu elektrického signálu na mechanickou vlnu, zatímco sonda pro phased array se skládá z mnoha elementů, které pracují nezávisle na sobě.

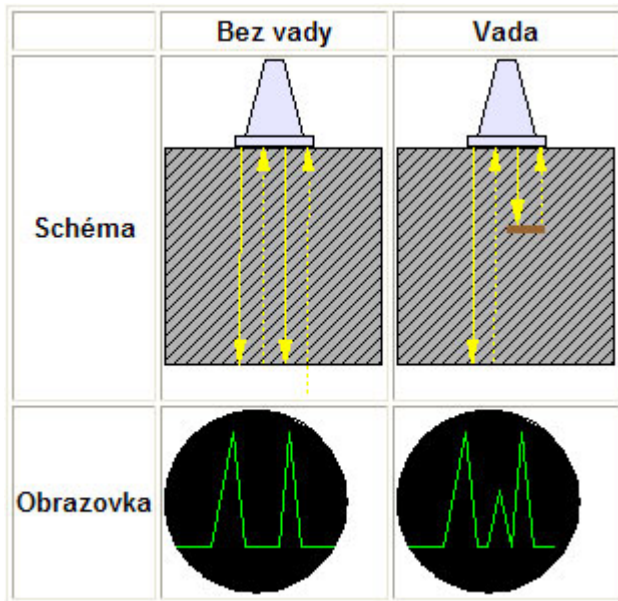
Každý z měničů přijímá svůj vlastní vysílací impulz a také každý měnič funguje jako přijímač. V sondě mohou být tyto měniče různě uspořádány. Nejčastěji se používá lineární uspořádání, protože je lze jednoduše vyrobit a realizovat, ale umožňuje fokusaci jen v jedné ose. Další uspořádání může být např. čtvercové nebo do prstence. Princip metody je založen na Huygensova principu. Platí, že z každého bodu zdroje vlnění se šíří elementární kulová vlna. Obálka těchto elementárních vln vytváří výslednou vlnoplochu a každý bod vlnoplochy se následně stává bodovým zdrojem vlnění, které se pak do okolí šíří do všech stran. Tohoto mechanismu se pak využívá při modifikaci ultrazvukového paprsku v technice phased array. Pokud do phased array sondy přijde signál současně do všech měničů, pak výsledná vlna směřuje přímo pod sondu a funguje stejně jako u klasické metody. Různou změnou času příchodu signálu do jednotlivých elementů se dá výsledná vlna různě modifikovat. Řízením jednotlivých elementů lze: optimalizovat velikost měniče, naklápět svazek, soustředit svazek a simulovat pohyb sondy. [31]

Mezi výhody této techniky patří možnost vygenerovat měnitelný úhel svazku pouze jednou sondou a tím pokrýt mnohem větší oblast zkoušeného předmětu bez posuvu sondy. Tím se zlepšuje prostorové rozlišení a hodnocení vad je přesnější.[32]

Zkouškou ultrazvukem jsou dobře zjistitelné plošné vady, které mají rovinu přibližně kolmou na směr šíření vlnění. Objemové vady jsou obtížně zjistitelné. Při zkoušení ultrazvukem nejde zjistit typ vady, lze pouze určit, že se jedná o nějakou vadu a přibližně určit její velikost. [16]



Obrázek 11 - Zkouška ultra zvukem průchodová metoda [17]



Obrázek 12 - Zkouška ultrazvukem odrazová [17]

### 3.5.3 Program kontrol a zkoušek NT těles

Druhy a rozsah kontrol a zkoušek NT těles jsou stanoveny v Programu kontrol a zkoušek, který vychází z Programu zajištění kvality. Kontroly zajišťuje dodavatel a předkládá od nich požadované výstupy. V Programu kontrol a zkoušek jsou definovány kontroly a zkoušky včetně prováděcích a hodnotících předpisů. Je uvedeno, kdy a kde se bude zkouška provádět a další doplňující údaje. Typický příklad kontrol v DŠPW předepisovaných v Programu kontrol a zkoušek pro svařovaná NT tělesa je následující:

#### Kontroly před svařováním

- 1) **Svařovací kontrola** – Svařovací kontrola je rozdělena do třech fází: před svařováním, tam patří například kontrola kvalifikace svářečů a svařovacích operátorů, kontrola svařovacího postupu, kontrola svařovacího pracoviště, kontrola přípravy dílů pro svařování, kontrola sestavení dílů pro svařování, kontrola přídavných svařovacích materiálů.

#### Kontroly v průběhu svařování

Kontroly před žiháním

- 2) **Kontrola svařovací dokumentace** – Kontrolují se WPS, WPQR a Svařovací plán, tato kontrola je podmíněna přítomností pracovníka DŠPW.
- 3) **Vizuální kontrola** – Kontrolují se všechny svary. Dodavatel prokazuje provedení a výsledek zkoušky protokolem.

- 4) **Zkouška magnetická prášková** – Kontrolují se svary, rozsah zkoušky je určen na výkrese. Opět je jako doklad o zkoušce protokol.
- 5) **Zkouška ultrazvukem** – Provádí se v plném rozsahu na označených svarech. Dodavatel výsledek zkoušky prokazuje protokolem.
- 6) **Zkouška kapilární průsaková** – Zkouška je prováděna na přístupných označených svarech v rozsahu, který je určen na výkrese. Výstupem je protokol.
- 7) **Zkouška kapilární povrchová** – Zkouška se provádí na označených nepřístupných a plnopřivarových svarech. Nepřístupné svary se kontrolují již v průběhu svařování. Rozsah kontroly je dán výkresem a výstup ze zkoušky je protokol.
- 8) **Rozměrová kontrola** – Kontrolují se všechny rozměry v plném rozsahu. Kontroly se účastní inspektor kvality DŠPW. Výstupem je protokol.

#### Kontroly po žihání


Po žihání probíhají kontroly stejně, jako body 3-8 v předchozím případě. Jsou ale přidány některé kontroly navíc:

- 1) **Kontrola tepelného zpracování** – Jedná se o kontrolu žihání proti vnitřnímu pnutí. Výstup z kontroly je protokol.
- 2) **Rozměrová kontrola** – Kontrolují se všechny rozměry v plném rozsahu. Kontroly se účastní inspektor kvality DŠPW. Výstupem je protokol.

#### Kontrola po ukončení svařování

- 1) **Kontrola čistoty**



	Program kontrol a zkoušek	00720/a	List / Listů	2/6
	Inspections and tests plan		Sheet / Sheets	

<b>45</b>	Název Name	<b>Vizuální kontrola</b> <b>Visual inspection</b>	011	KOP12491/0				
Místo Where	Svary Welds							
Čas When	Před žiháním Before annealing							
Doplňující údaje Completive item	Stupeň kvality B. Quality class B.							
Prováděcí předpisy: Executive standards	ČSNENISO17637/2011, Q15601/R5							
Hodnotící předpisy: Evaluation standards	ČSNENISO5817/2008, Q15601/R5							
Rozsah Number	Protokol	Inspection document	P	PWR	AI	C	Sub.	
	EN 10204 3.1		X	R				
<b>60</b>	Název Name	<b>Zkouška magnetická prášková</b> <b>Magnetic particle test</b>		KOP12529/0				
Místo Where	Svary Welds							
Čas When	Před žiháním Before annealing							
Doplňující údaje Completive item	Stupeň přípustnosti 1. Admissibility grade (class) 1.							
Prováděcí předpisy: Executive standards	IPSD/, ČSNENISO17638/2010							
Hodnotící předpisy: Evaluation standards	ČSNENISO23278/2010							
Rozsah Number	Protokol	Inspection document	P	PWR	AI	C	Sub.	
<b>Dle výkresu</b>	EN 10204 3.1		X	R				
<b>63</b>	Název Name	<b>Zkouška magnetická prášková</b> <b>Magnetic particle test</b>		KOP11510/0				
Místo Where	Svary Welds							
Čas When	Po žihání After annealing							
Doplňující údaje Completive item	Stupeň přípustnosti 1. Admissibility grade (class) 1.							
Prováděcí předpisy: Executive standards	IPSD/, ČSNENISO17638/2010							
Hodnotící předpisy: Evaluation standards	ČSNENISO23278/2010							
Rozsah Number	Protokol	Inspection document	P	PWR	AI	C	Sub.	
<b>Dle výkresu</b>	EN 10204 3.1		X	R				
<b>70</b>	Název Name	<b>Zkouška ultrazvukem</b> <b>Ultrasonic test</b>		KOP12805/0				
Místo Where	Svary označené Marked welds							
Čas When	Před tepelným zpracováním Before heat treatment							
Doplňující údaje Completive item	Stupeň 2. Grade 2.							
Prováděcí předpisy: Executive standards	ČSNENISO17640/2011							
Hodnotící předpisy: Evaluation standards	ČSNENISO23279/2010, ČSNENISO11666/2011							
Rozsah Number	Protokol	Inspection document	P	PWR	AI	C	Sub.	
<b>100%</b>	EN 10204 3.1		X	R				

Obrázek 13 – Část Programu kontrol a zkoušek

### **3.5.4 Přejímání NT těles u dodavatelů**

#### **Přejímání před žiháním**

Pověřený pracovník DŠPW provede před zahájením žihání kontrolu stavu výrobku. Pověřený pracovník DŠPW prohlídne svary a vyznačí místa, kde by měla být provedena oprava. Jedná se pouze o jednoduché opravy jako je například, obroušení nebo zavaření. Případné komplikace při výrobě musí dodavatel nahlásit a nechat si odsouhlasit postup, jak se s těmito komplikacemi vypořádal. Dále se provádí kontrola dokumentace. Kontroluje se, zda svářeči mají svářečská oprávnění na požadované metody. Zda se postupovalo podle předem odsouhlaseného postupu svařování a jestli je svařovali svářeči s platným oprávněním atd. Kontroluje se kvalifikace NDT pracovníků a platnost jejich certifikátů. Dále se kontrolují protokoly o rozměrových a defektoskopických kontrolách.

#### **Přejímání po žihání**

Postup je obdobný jako u přejímky před žiháním. Opět se kontroluje dokumentace a provádí se vizuální kontrola svarů. Po dokončení přejímky se sepiše zápis, ve kterém je uvedeno, jak přejímka dopadla a popřípadě nedostatky, které byly nalezeny. Součástí zápisu je i hodnocení, o tom jak probíhala přejímka, jestli byly předloženy všechny dokumenty, jestli byly připomínky zapracovány a nedostatky opraveny atd.

#### **Finální přejímka**

Je to tedy výstupní přejímka. Provádí se u dodavatele. Přejímku provádí pověřený pracovník DŠPW. Při přejímce se provádí vizuální kontrola svarů a kontrola dokumentace a protokolů z provedených kontrol a zkoušek, stejně jako při přejímce po žihání. Tyto přejímky lze sloučit. Opět se sepiše protokol, kde jsou uvedeny případné nedostatky a hodnocení přejímky. Na základě tohoto protokolu je těleso přijato či nikoli.

### **3.6 Hodnocení dodavatelů**

V DŠPW probíhá hodnocení dodavatelů. Pro ucelení podmínek a způsobu hodnocení je v DŠPW vypracovaná směrnice. Všem zainteresovaným stranám je zaslán vygenerovaný seznam dodavatelů a formulář pro hodnocení dodavatelů. Formulář je rozdělen do následujících kategorií: Obchodní podmínky, logistika, servis, komunikace, technologie/inovace, QMS / EMS / BOZP a jaderná bezpečnost. Zástupce každého zainteresovaného útvaru ohodnotí kategorii, která k němu spadá. V každé sekci je několik

otázek, které se hodnotí známkou 1 – 5 (5 – nejhorší). Každé kategorii je přidělena váha. Podle výsledků hodnocení jsou dodavatelé zařazeni do 4 skupin. Skupiny jsou následující:

- A – bezproblémový dodavatel
- B – menší problémy
- C – rizikový dodavatel
- D – zakázaný dodavatel

Do skupiny „D“ je zařazen i dodavatel, který dostal u kteréhokoliv kritéria se zařazením jako kritický bod hodnocení, známku 5. Od dodavatele ve skupině „D“ je zakázáno nakupování a poptávání. Pro zrušení zakazu musí dodavatel odstranit všechny nedostatky příslušného kritéria a musí proběhnout nové hodnocení. Hodnocení se provádí jednou ročně. Při náhlém zhoršení kvality je možné uspořádat mimořádné hodnocení.

### 3.7 Řízení neshod

Průběh řízení neshod je v DŠPW rozdělen podle toho, u čeho a kdy se na neshodu přijde:

- 1) Při vstupní kontrole nebo při výrobě
- 2) Po dodání zboží do společnosti
- 3) Před dodáním zbožím do společnosti
- 4) Při dodávkách zboží, které souvisí s využitím jaderné energie

Vzhledem k tomu, že je práce zaměřená na nákup respektive na outsourcing zboží, bude v této kapitole podrobněji popsáno řízení neshod 2) a 3), tedy řízení neshod u dodávaného zboží.

V případě zjištění neshody po dodání do společnosti se vystavuje tzv. List neshody (dále jen LN). Útvar konstrukce posoudí neshodu z hlediska vlivu na funkci dílu. Vypočítají se předběžné náklady na opravu, vypracuje se odpovídající dokumentace a zahájí se reklamační řízení s dodavatelem. Vyžádá se stanovisko dodavatele, a pokud se jedná o hlavní řídicí díl, musí dodavatel vystavit List dodavatelské neshody. Jestliže nelze neshodu reklamovat, reklamační řízení dále nepokračuje. Při zjištění neshody u dodavatele, nebo když dodavatel v tomto smyslu oznámí změny požadavků již v průběhu výroby dodávky, pověření pracovníci DŠPW ihned vystaví LN. Postup při vystavení a řešení Listu neshody na dodavatelskou neshodu do společnosti je analogický a výše uvedeným postupem. O výsledku

vyřízení LN je dodavatel informován úsekem Nákupu. Dodavatel musí u hlavních řídicích dílů vystavit List dodavatelské neshody.

Schválený List neshody je závazný dokument podle, kterého se uvolňuje výrobek na další operaci a je podkladem pro kontrolu nebo zkoušku a přejímku DŠPW. Ukládání LN probíhá v informačním systému. Vedoucí pracovník útvaru původce neshody je povinen stanovit nápravná opatření a zajistit jeho realizaci.

V případě závažných neshod tzn. neshody, které mohou způsobit snížení smluvní ceny, snížení důvěry zákazníka k dodávkám, nebo ohrožení provozu zařízení. Vystavovatel o tom informuje svého vedoucího oboru. V případě že vedoucí potvrdí zjištění, je svolána porada, které se zúčastní všichni vedoucí zainteresovaných úseků. Na této poradě jsou projednávány termínované úkoly pro kompletní šetření, eliminace následků neshody atd. Z porady je vyhotoven zápis. Pro dokumentaci nápravných opatření závažných neshod je stanoven systém popsáný v příslušné směrnici. Jestliže zjištěná neshoda způsobila nebo mohla způsobit ohrožení zdraví nebo ŽP, postupuje se v souladu se Směrnicí GŘ.

### **3.8 Závěr a zjištění z analýzy**

Po strategickém rozhodnutí zadat výrobu NT těles externím firmám, byl použit pro řízení kvality dodávek stávající systém, který se ukázal jako nedostatečně účinný pro některé dodavatele. Hlavním důvodem neúčinnosti je hlavně to, že dosavadní systém nepočítá s tím, že může dojít k porušení technologického postupu při svařování a nasazení nezkušeného personálu, jak na svařečské práce tak i na NDT kontrolu. Což způsobilo, že na dodaném svařenci tělesa byly nalezeny vnitřní vady svarů a to ve velkém rozsahu. Tyto vady se tedy musely následně opravit. Oprava vad, pokud je vůbec možná, je časově náročná, nákladná a hrozí pak nedodržení termínů, které souvisí s vysokými penále. Je tedy důležité se snažit zajistit, aby k výrobě nekvalitních svařenců vůbec nedocházelo a zároveň v případě, že k tomu dojde, zajistit to co nejdříve, ideálně ještě ve výrobě.

Jako slabé stránky dosavadního systému řízení kvality outsourcingu NT těles byly stanoveny:

- a) **Nedostatečné prověření dodavatele** – V tomto případě se jedná o vysokou vloženou důvěru v kvalitu a kvalifikaci dodavatele ze strany DŠPW. Předpoklad je takový, že pokud dodavatel předloží všechny dokumenty (viz. kapitola 3.), které vyžaduje DŠPW

a tyto dokumenty jsou schváleny. Výsledný výrobek by měl splňovat předepsané požadavky. To však nemusí u některých dodavatelů fungovat.

- b) Nedostačující kontroly** – Při přejímkách se hlavně předpokládá, že funguje výše uvedený systém. A také na splnění Programu kontrol a zkoušek. I přesto že, byl PKZ splněn a protokoly bylo doloženo, že je těleso zkontrolováno a že je v pořádku. Ukázalo se, že tomu tak není. Neprovádí se žádné NDT kontroly svarů v průběhu výroby u dodavatele ze strany DŠPW. Opět se jedná o poměrně velkou důvěru vloženou do dodavatele.

## **4 Návrh na změnu současného procesu řízení kvality svařenců s ohledem na outsourcing NT těles**

Úkolem je, tedy navrhnout změnu systému řízení kvality outsourcingu svařovaných NT těles. DŠPW díky tomu, že zvýšila kapacitu montážních pracovišť a tedy navýšila počet realizovaných zakázek, musí předat výrobu NT těles velkému množství externích firem. Po dodání několika prvních kusů se ukázalo, že většina dodavatelů má problém s dodržáním kvality dodávek. Vyskytl se tedy problém s nedostatkem schopných dodavatelů. DŠPW je tedy nucena určitým způsobem spolupracovat i s dodavateli, kteří nemají zkušenosti s tímto typem výrobku. Riziko je tedy především v dodání neshodných dodávek a v důsledku toho pak nedodržení termínů, ze kterého následně plynou velmi vysoká penále. Požadování úhrady škody, nebo jen části škody od dodavatele je velice náročné a složité.

V rámci této kapitoly bude popsáno několik návrhů na zlepšení řízení kvality procesu outsourcingu NT těles. Návrhy budou vycházet ze zjištěných slabých míst dosavadního systému řízení a budou rozděleny do dvou částí. V první části budou návrhy zaměřené především na zlepšení prevence. Tedy na to, aby vůbec nedocházelo k výrobě nekvalitních svařenců a ve druhé části pak na kontrolu kvality. Proto, aby se na nekvalitní svařence přišlo co nejdříve.

### **4.1 Prevence**

#### **4.1.1 Pracovní zkoušky svářečů a NDT pracovníků**

Pro lepší prověření dodavatele a tedy zvýšení kvality dodávek je možné zavést pracovní zkoušky svářečů před zahájením výroby. Pracovní zkoušky by se prováděly u vybraného

dodavatele. Zkoušky by měly prokázat, že svářeči, kteří budou pracovat na zakázce DŠPW jsou schopni provádět svářečské práce v požadované kvalitě.

Pracovní zkoušky svářečů by bylo možné provádět pouze u nově zaváděných dodavatelů. U již zavedených dodavatelů provést zkoušky pouze v případě že dojde k náhlému zhoršení kvality, tedy ke vzniku neshod v podobě vad ve svarech např. rozměry svarů nebo vnitřní a vnější vady svaru. Pracovní zkoušky svářečů by se mohly provádět např. jednou za rok, nebo mohou být permanentní. To by tedy zajistilo, že na zakázce by mohli pracovat pouze svářeči, kteří byli prověřeni DŠPW. Jednalo by se tedy o zavedení preventivního opatření, které by mělo zajistit to, že na zakázce bude pracovat svářeč, který má dostatek zkušeností a je schopen svařovat v požadované kvalitě.

Pracovní zkoušky svářečů by probíhaly tak, že by svářeči svařili zkušební svary. Typ a velikost svarů by odpovídala konstrukčně důležitým svarům na tělese např. svary v dělicí rovině. Svářeči by pak svařili zkušební vzorky, odpovídajícími metodami, které by se vyhodnotily, a na základě vyhodnocení by svářečům bylo či nebylo uděleno oprávnění provádět svářečské operace na zakázkách DŠPW. Zkušební vzorky by vyhodnocovali NDT pracovníci DŠPW.

V rámci pracovních zkoušek by mohly probíhat i zkoušky NDT pracovníků dodavatele. Tyto zkoušky by probíhaly tak, že NDT pracovníci dodavatele by zkontrolovali zkušební svary svářečů a vyhotovili o tom zprávu či protokol. Následně by kontrolu provedli NDT pracovníci DŠPW a oba výsledky by se porovnaly. Jak při pracovních zkouškách svářečů tak i při ověřování NDT pracovníků by byl přítomen pracovník pověřený DŠPW.

#### **4.1.2 Smluvní spolupráce obou stran**

Následující způsob jak vylepšit kvalitu dodávek NT těles bude založen na tzv. etickém obchodu. Tedy určitý druh obchodu, při kterém dostanou obě strany něco, co vzájemně potřebují.

Tento návrh je založen na tom, že by se obě strany smluvně dohodly na tom, že DŠPW poskytne dodavateli potřebné zkušenosti a informace o problematice svařování. Poskytování informací by probíhalo v podobě školení a neustálé přítomnosti svářečího dozoru. Doba působení dozoru a počet školení by byla předem stanovena. Naproti tomu by dodavatel poskytl slevu například 20 % z nabízené ceny. Doba trvání slevy by byla určena předem ve smlouvě na základě dohody. Po dobu trvání dohody by se z dodavatele stal hlavní dodavatel, v tomto případě tedy dodavatel NT těles. Po celou dobu trvání slevy by se dodavatel hodnotil podle zavedených postupů a s výsledky hodnocení by se nakládalo stejně jako u jiných

dodavatelů. Uplatnění tohoto návrhu bych viděl především u dodavatelů, kteří nemají zkušenosti s tímto druhem výroby, avšak jsou schopni nabídnout například velice zajímavou cenu a vyvíjí snahu se něco nového naučit.

Každá z obou stran by získala, to co potřebuje. DŠPW by získala NT těleso vyrobené podle jejich požadavků a dodavatele, který bude schopen vyrábět v požadované kvalitě. Dodavatel by získal potřebné technické informace, dobré dodavatelsko – odběratelské vztahy a možnost získání dalších zakázek.

## **4.2 Kontrola kvality**

Návrhy v této kapitole budou zaměřeny především na včasné odhalení vad. Tedy na to aby se tělesa, která nesplňují požadavky, nedostala do výroby v DŠPW. V tomto ohledu má dle současného systému DŠPW značné „svázané ruce“. Veškeré zkoušky a kontroly provádí dodavatel sám, svými pracovníky nebo firmou, kterou si po dohodě s DŠPW na to objedná. Z důvodu toho, že hlavní NDT kontroly a zkoušky probíhají bez přítomnosti pracovníků DŠPW a spoléhá se na doložené protokoly. Může dojít k tomu, že finální výrobek bude v rozporu s požadavky DŠPW. Je tedy jasné, že jedním ze způsobů, jak odhalit zmetek ještě dříve než bude výrobek dodán do DŠPW a bude dále opracován a namontován do větších logických celků, je provést důkladnou převjímací kontrolu, nebo zavést kontroly v průběhu výroby. Pro snížení pravděpodobnosti výroby zmetku, můžou být prováděny i náhodné kontroly u dodavatele.

### **4.2.1 Plánované kontroly v průběhu výroby (v rámci PKZ)**

Tento návrh je založen na principu změny účastí u kontrol, respektive změny metodiky v rámci PKZ. U vybraných kontrol v PKZ se změní účast u kontroly. To znamená, že při kontrole bude přítomen zástupce DŠPW. Tento pracovník bude mít za úkol dohlížet na správnost postupu a vyhodnocení kontroly. V případě potřeby, nebo pokud to bude vyžadovat situace, si může pověřený pracovník vzít jako podporu pracovníka NDT kontroly, který je odborně způsobilí provádět danou kontrolu.

Toto opatření by se týkalo především kontrol objemových vad. V případě NT těles tedy kontrol ultrazvukem a to, jak před tepelným zpracováním, tak po něm. V závislosti na výsledcích z kontroly po žihání a při finální převjímací by mohly být omezeny kontroly před žiháním. V rámci tohoto opatření, by mohla být provedena samotná kontrola pracovníkem NDT kontroly. Nutnost a rozsah této kontroly by určil pracovník DŠPW a to na základě

podnětu od pracovníka NDT kontroly nebo z důvodu pochybnosti o správnosti dodavatelské kontroly. Tím by se ověřil výsledek kontroly, kterou prováděl dodavatel.

#### **4.2.2 Neplánované kontroly v průběhu výroby u dodavatele**

Jednou z další možností jak tlačit dodavatele k tomu, aby dodával kvalitní dodávky je zavedení neplánovaných kontrol v průběhu výroby. Tedy kontrol bez toho, aby byl dodavatel o chystané kontrole informován. Kontrolu by prováděl svařovací technik, nebo svářecí dozor. Kontrola by byla zaměřena především na kontrolu dodržování technologického postupu svařování.

Tyto kontroly by byly v DŠPW plánovány na každou zakázku zvlášť a to v průběhu realizace zakázky. Po té, co by dodavatel oznámil zahájení svářecích prací, byly by naplánovány kontroly. Po provedené kontrole by byl vyhotoven protokol odsouhlasený oběma stranami. Hodnocení by bylo velice jednoduché například pouze: vyhovující / nevyhovující. Výsledky těchto kontrol by se ukládaly do informačního systému a přihlíželo by se k nim při výběru dodavatele. V případě že by měl dodavatel určitý počet kontrol hodnocených jako nevyhovující, nebyl by zařazen do dalších výběrových řízení na tento typ výrobku do doby, než odstraní nedostatky. Počet nezařazení by mohl být omezen. Po opětovném zařazení do výběrového řízení a v případě následné výhry a zahájení výroby by se omezil počet nevyhovujících hodnocení z těchto kontrol na menší počet (např. 1x). V případě, že by dodavatel opět nedodržel technologický postup, byl by zařazen do seznamu nevyhovujících dodavatelů a už by nemohl dodávat tento druh svařence.

Tyto kontroly by mohly být zaváděny stejně jako v kapitole 4.2.1. Tedy například u nových dodavatelů a to po určitou dobu. Nebo u zavedených dodavatelů v případě že dojde ke zhoršení kvality dodávek.

#### **4.2.3 NDT zkoušky při finální přejímce**

Při finálních přejímkách NT těles u dodavatele by se prováděly včetně standardních kontrolních procedur při přejímání i kompletní nedestruktivní defektoskopické zkoušky. Zkoušky by prováděli NDT pracovníci DŠPW. NDT zkoušky by se omezily pouze na konstrukčně důležité svary. Rozsah zkoušek by záležel na tom, jaké zkušenosti jsou s daným dodavatelem. V případě že by dodavatel dodal určitý počet těles, která by byla ve shodě s požadavky, mohl by se rozsah zkoušek snížit a v případě dalších bezproblémových dodávek by se mohlo přejít na standardní přejímací proceduru.



### 4.3 Navrhovaný systém nastavení procesu kvality outsourcingu

Navrhovaný systém je založen na stávajícím systému, který je doplněn o další činnosti v oblasti kontroly kvality a prevence.

#### - Oblast prevence

##### ○ *Práce s dodavatelem*

- **Smluvní spolupráce obou stran** – Na základě smlouvy by se dodavatel a DŠPW dohodly na poskytnutí technologické podpory dodavateli. Dodavatel pak poskytne jako kompenzaci např. slevu z dodávky. Technická podpora ze strany DŠPW by byla v podobě tak jak je uvedeno v kap. 4.1.2, tedy v podobě svářečského dozoru a poskytnutí potřebných zkušeností.

##### ○ *Příprava výroby*

- **Pracovní zkoušky svářečů a NDT pracovníků** - Pracovní zkoušky by probíhaly dle kapitoly 4.1.1. Platnost zkoušek by byla stanovena např. 2 roky v případě kontinuálních dodávek. V případě přerušení dodávek na určitý čas a pak následného obnovení se zkoušky budou provádět znovu.

#### - Kontrola kvality

##### ○ *Kontroly v průběhu výroby a při přejímkách*

- **Plánované kontroly v průběhu výroby v rámci PKZ** – V PKZ nastavit u NDT kontrol ultrazvukem před žiháním a po žihání nutnou přítomnost pověřeného pracovníka DŠPW tzv. witness point. Pověřený pracovník si s sebou může vzít na podporu NDT technika. Kontrolovat se bude správnost postupu při kontrole, popřípadě se ověří její výsledky, jak je podrobněji uvedeno v kap. 4.1.1.
- **Neplánované kontroly v průběhu výroby** – Po zahájení svářečských prací se u dodavatele vykoná několik namátkových kontrol a výsledky budou brány v potaz u následného hodnocení dodavatele, jak je podrobněji popsáno v kap. 4.2.2. V případě trvalé přítomnosti svářečského dozoru, tyto zkoušky neprovádět.

- **NDT zkoušky při finální přejímce** – Finální přejímka by probíhala včetně NDT kontrol pro zjištění vnitřních vad. Rozsah kontrol by byl závislý na výsledku kontrol v průběhu výroby. V případě dobrého výsledku NDT kontrol v průběhu výroby by se finální přejímky mohly provádět bez NDT kontrol, jak je uvedeno v kap. 4.2.3.

## 5 Technicko – ekonomické zhodnocení

Na většinu z výše uvedených opatření bude potřeba vynaložit finanční prostředky a bude potřeba zhodnotit, zda se vyplatí. V této kapitole budou tedy, zhruba vyčísleny náklady na jednotlivá opatření (náklady na kvalitu) a následně pak budou porovnány s náklady na nekvalitu, tedy s náklady, které mohou vzniknout výrobou neshodného výrobku.

### 5.1 Náklady na kvalitu

Tyto náklady budou obsahovat náklady na personální zajištění navrhovaných opatření. Nebudou zde uvažovány náklady na pohonné hmoty a další náklady, které jsou závislé na poloze dodavatelské firmy.

#### 5.1.1 Smluvní spolupráce obou stran

V tomto případě budeme uvažovat, že se smluvně dohodla při svářečských pracích neustálá přítomnost svářečského dozoru nebo svářečského technika ze strany DŠPW. Bude se uvažovat, že průměrná doba, po kterou by byl pracovník přítomen, bude 3 měsíce (cca 60 prac. dní) a že byla dohodnuta sleva z tělesa 15%. Hodina technika z DŠPW je stanovena na cca 700 Kč. Cena středního NT tělesa se pohybuje zhruba kolem 3 000 000 Kč.

Výpočet odpracovaných hodin za 3 měsíce:

$$T_t = n_d \times T_p = 60 \times 8 = 480 \text{ hod}$$

$T_t$  ... Pracovní doba za stanovené období [hod]

$n_d$  ... Počet odpracovaných hodin za stanovené období

$T_p$  ... Denní pracovní doba [hod]

Výpočet nákladů na pracovníka za 3 měsíce:

$$N_c = T_t \times N_h = 480 \times 700 = 336000 \text{ Kč} \quad N_c \dots \text{ Celkové náklady za stanovené období [Kč]}$$

$T_t \dots$  Pracovní doba za stanovené období [hod]

$N_h \dots$  Hodinové náklady [Kč/hod]

Vyčíslení slevy z tělesa:

$$S_t = C_t \times S_t = 3000000 \times 0,15 = 450000 \text{ Kč} \quad S_t \dots \text{ Sleva z ceny tělesa [Kč]}$$

$C_t \dots$  Cena tělesa [hod]

$S_t \dots$  Sleva z ceny tělesa

Při porovnání obou hodnot  $S_t = 450\,000$  a  $N_c = 336\,000$  vidíme, že sleva z těles pokryje nejen náklady na pracovníka, ale může i pokrýt režijní náklady, náklady na pohonné hmoty, ubytování a může se promítnout i jako určitý druh zisku.

Jedná se o modelový případ, domluvená výše slevy se může dle typu, velikosti a složitosti konstrukce každého tělesa lišit, nebo může dojít k tomu, že dodavatel uhradí rovnou náklady spojené s tímto opatřením.

### 5.1.2 Pracovní zkoušky

U pracovních zkoušek je obvyklé že, veškeré náklady s nimi spojené, hradní dodavatel. I v tomto případě náklady na pracovní zkoušky bude hradit dodavatel.

### 5.1.3 Plánované kontroly v průběhu výroby (v rámci PKZ)

Zde se bude uvažovat přítomnost pracovníka DŠPW při průběhu NDT zkoušek ultrazvukem a to jak, před žiháním tak po něm. Předpokládaná doba přítomnosti pracovníka bude jeden pracovní den, tedy 8 hodin. Jak bylo uvedeno, výše hodinové náklady na pracovníka kvality jsou 700 Kč. Těchto kontrol by se v průběhu výroby uskutečnilo více, v tomto případě 4.

**Výpočet nákladů na kontrolu před a po žihání:**

$$N_p = n_k \times T_p \times N_h = 4 \times 8 \times 700 = 11200 \text{ Kč}$$

$N_p \dots$  Náklady na pracovníka při kontrole po a před žiháním [Kč]

$T_p$  ... Denní pracovní doba [hod]

$N_h$  ... Hodinové náklady [Kč/hod]

$n_k$  ... Počet kontrol

#### 5.1.4 Neplánované kontroly v průběhu výroby

Opět, by se jednalo o náklady na pracovníka DŠPW. Bude se uvažovat pouze krátká kontrola dodržování technologického postupu. Doba trvání se počítá celý pracovní den tedy 8 hod.

$$N_k = T_k \times N_p = 8 \times 700 = 5600 \text{ Kč}$$

$N_p$  ... Náklady na pracovníka při (jediné)  
neplánované kontrole [Kč/hod]

$T_k$  ... Doba kontroly [hod]

$N_k$  ... Náklady na kontrolu

V průběhu výroby se bude provádět více kontrol, pro tento modelový případ budou tyto kontroly dvě. Náklady na ně budou tedy:  $N_{k2} = N_k \times 2 = 5600 \times 2 = 11200 \text{ Kč}$

#### 5.1.5 NDT kontroly při finální přejímce

Zde budou vyčísleny náklady na NDT technika z DŠPW, který provede NDT zkoušky na hotovém výrobku. NDT technici jsou placeni podle délky svarů, kterou zkontrolují. V tomto modelovém případě budeme počítat jako hodinové náklady na NDT kontrolu rovněž 700 Kč. Délka kontroly bude počítána jako 4 pracovní dny, tedy 40 hod.

$$N_k = T_k \times N_p = 40 \times 700 = 28000 \text{ Kč}$$

$N_p$  ... Náklady na pracovníka při (jediné)  
kontrole [Kč/hod]

$T_k$  ... Doba kontroly [hod]

$N_k$  ... Náklady na kontrolu

## 5.2 Náklady na nekvalitu

Největší náklady na nekvalitu vznikají při nedodržení expedičních termínů DŠPW vůči konečnému zákazníkovi. Nedodržení je způsobeno díky zdlouhavé a složité opravě v DŠPW. Tyto náklady se mohou pohybovat v řádech deseti až stovek tisíc za den. Z důvodu výše těchto nákladů, jsou tyto náklady velice těžko vymahatelné od dodavatele, který je svým vadným výrobkem způsobil.

Náklady spojené s opravou vad těles, na které se přijde při kontrolách až v průběhu opracování v DŠPW, jsou účtovány dodavateli jako více práce. Tyto náklady se mohou vyšplhat až na 50% ceny NT tělesa. Tyto náklady, nebo alespoň část z nich, se dodavateli přeúčtují a dodavatel je pak zaplatí nebo se strhnou z další dodávky.

### 5.3 Zhodnocení

Níže uvedená tabulka navazuje na výše vyčíslené náklady na kvalitu a příkladové náklady na nekvalitu. Je tedy uvažován tento modelový případ. Jedná se o středně velké NT těleso. Cena tělesa činí 3 000 000 Kč. Dodavatel a DŠPW se dohodli na smluvní spolupráci, která zahrnuje přítomnost svářečského dozoru DŠPW v rozsahu 480 hodin, pracovní zkoušky, plánované kontroly v rámci PKZ a NDT kontroly při finální přejímce. Bude se uvažovat, že přítomnost svářečského dozoru bude hradit DŠPW. Neplánované kontroly nebudou třeba, protože je u dodavatele trvale přítomen svářečský dozor.

V nákladech na nekvalitu jsou uvedeny náklady, které mohou vzniknout v případě využití stávajícího systému řízení.

Náklady na kvalitu		Náklady na nekvalitu	
Opatření	Náklady [kč]	Důvod	Náklady [Kč]
Smluvní spolupráce	336 000	zpoždění dodávky o den	300 000
Pracovní zkoušky	0	Opravy v DŠPW	1 500 000
Plánované kontroly	11 200		
Neplánované kontroly	0		
Kontrola při finální přejímce	28 000		
Celkem	375 200		1 800 000

Z tabulky je patrné, že při zpoždění dodávky o jeden den a v případě prováděných oprav v DŠPW, jsou náklady na zajištění kvality daleko nižší než náklady na nekvalitu. A to je započítáno pouze zpoždění 1 den. Průměrné zpoždění z důvodu oprav NT tělesa se pohybuje kolem jednoho měsíce tedy cca 20 dní. Jestliže vezmeme v úvahu výše uvedenou výši penále za den, dostali bychom se na částku 6 000 000 Kč, což je velmi vysoká částka za nekvalitu. Maximální výše penále bývá smluvně stanovena dle ceny zakázky. Je tedy zřejmé, že náklady na kvalitu jsou v porovnání s možnými náklady na nekvalitu několika násobně menší. Navíc

je v tomto případě uvažováno, že přítomnost svářečského dozoru plně hradí DŠPW. Pokud by se podařila, dohodnou výše zmíněná sleva nebo pokud by dodavatel rovnou zaplatil náklady na přítomnost svářečského dozoru DŠPW. Tím by se náklady na kvalitu snížily.

## 6 Závěr

Nové nastavení systému řízení kvality outsourcingu svařovaných NT těles bude postavené na dosavadním systému řízení. Dosavadní systém řízení, který se ukazuje jako nedostačující pro uplatnění v oblasti outsourcingu NT těles, bude doplněn o další opatření. Tato opatření mají za úkol, jednak zabránit vzniku neshodného výrobku, a také včasnou detekci vad.

Nejdůležitější je prevence. Je tedy zapotřebí co nevíce komunikovat s dodavatelem a důkladně prověřit jeho schopnosti vyrábět NT tělesa v požadované kvalitě. V rámci prevence jsou navržena dvě opatření. Jedním jsou pracovní zkoušky svářečů a defektoskopických techniků. Tyto zkoušky by měly lépe prověřit schopnosti dodavatele, respektive svářečů, svařovat v požadované kvalitě a u defektoskopických techniků prověřit jejich schopnosti při kontrole svarů. I přesto, že svářeči musí mít platná svářečská osvědčení na požadovanou metodu a rozsah, není zaručeno, že jsou schopni svařovat NT tělesa v požadované kvalitě. Podobně je to i u defektoskopických techniků, ti jsou certifikováni nezávislou organizací ale i přesto není zaručeno, že jsou schopni správně zkontrolovat a vyhodnotit svary. Pracovními zkouškami svářečů a defektoskopických techniků se zajistí to, že NT tělesa budou svařovat svářeči, kteří jsou dostatečně schopní svařovat NT tělesa a svary budou kontrolovat kvalifikovaní technici. Druhé preventivní opatření je smluvní spolupráce obou stran. Je založené na úzké komunikaci mezi DŠPW a dodavatelem. Jedná se o smluvní dohodu o poskytnutí technické podpory ze strany DŠPW. Podpora by byla v podobě neustálé přítomnosti svářečského technika či dozoru, v provedení několika školení a poskytnutí informací o svařování NT těles. Za tuto podporu by dodavatel buď přímo zaplatil, nebo by se smluvně stanovila sleva z tělesa. Tato opatření by měla snížit pravděpodobnost vzniku neshodného výrobku a v návaznosti na to, ušetřit náklady na opravu a na penále, které se účtují v důsledku nedodržení termínů.

Důležitá je i včasná detekce vad. Je nutné, aby se na vady přišlo co nejdříve, nejlépe ještě ve výrobě. Za tímto účelem je stanoveno několik opatření. Jedná se především o provádění kontrol v průběhu výroby. Prozatím kontroly prováděl dodavatel a shodu s požadavky dokladoval pouze prostřednictvím protokolů. To se ukázalo, v některých případech jako nedostačující. Jsou tedy navrženy kontroly v průběhu výroby, které by

prováděli pověřeni pracovníci DŠPW. Tyto kontroly by byly součástí Plánu kontrol a zkoušek, nebo by probíhaly namátkově. Dalším opatřením je zavedení defektoskopických kontrol svarů při výstupní přejímce. Finální přejímky za stávajícího systému řízení probíhaly bez defektoskopických kontrol vnitřních vad svarů. Probíhala pouze vizuální kontrola svarů a kontrola dokumentace. Přidáním dalších defektoskopických kontrol svarů do procesu finální přejímky se zamezí tomu, aby se neshodné těleso dostala do DŠPW, kde by se muselo opravovat, a vznikly by vysoké náklady na opravy, které by se musely těžko vymáhat od dodavatele.

Navrhovaná zlepšení je možno mezi sebou různě kombinovat, což umožňuje individuální přístup ke každému dodavateli. Vynaložené náklady na tato zlepšení jsou několika násobně menší než náklady, které by vznikly v důsledku oprav a nedodržení termínů projektu. DŠPW nyní zavádí opatření pro zlepšení dosavadního systému řízení kvality outsourcingu NT těles. Použití výše uvedených opatření je předmětem diskuze.

### Použitá literatura:

- [3] GARSCHA, Joseph B. *Rozvoj organizace pomocí managementu procesů: praktická příručka pro rozvoj systémů managementu*. Vyd. 1. Praha: Česká společnost pro jakost, 2003. 226 s. ISBN 80-02-01581-9.
- [4] DANIEL, Zelenka. *Procesní řízení jako moderní způsob řízení podniku*. Plzeň, 2012. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta elektrotechnická. Vedoucí práce Martina Winkelhöferová.
- [5] MICHAJLEC, Martin. *Aplikace procesního řízení v oblasti výroby*. Plzeň, 2007. Diplomová práce. Západočeská univerzita. Vedoucí práce Jiří Tupa.
- [6] ČSN EN ISO 9001. *Systémy managementu kvality – Požadavky*. 2. vyd. Praha: CEN, 2000.
- [7] SEDLÁČEK, Martin. *Procesní management a možnosti jeho uplatnění ve firmě Zeelandia, s.r.o.* České Budějovice, 2007. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta.
- [30] ČSN EN ISO 6520-1. *Svařování a příbuzné procesy - Klasifikace geometrických vad kovových materiálů: Část 1: Tavné svařování*. Brusel: CEN, 2008.
- [31] ŠIMEČEK, Radek. *Moderní metody v nedestruktivním zkoušení pomocí ultrazvuku*. Brno, 2011. Bakalářská práce. VUT Brno. Vedoucí práce Martin Juliš.

### Použití interní dokumenty DŠPW:

- [2] KANTNER, Zdeněk. *Příručka integrovaného systému řízení*. 22. vyd. Plzeň, 2012.
- [19] DOUBRAVA, Daniel. *Vedení projektu Q18400*. Plzeň, 2012.
- [20] JABLONSKÝ, Ladislav. *Řízení o neshodách Q17100*. Plzeň, 2011.
- [21] KOUTNÍK, Jiří. *Zajištění jakosti v obchodní činnosti Úsek Turbíny Q16200*. Plzeň, 2011.
- [22] HEŘMAN, Václav. *Svařovací kontrola Q15603*. Plzeň, 2011.
- [23] JABLONSKÝ, Ladislav. *Soubor zkušebních a kontrolních operací Q15600*. Plzeň, 2012.
- [24] JABLONSKÝ, Ladislav. *Kontroly a zkoušení Q15100*. Plzeň, 2011.
- [25] ŘEŘIČHA, Ivo. *Požadavky na zajištění jakosti dodávek obchodního zboží Q14104*. Plzeň, 2009.
- [26] BLAHETA, Milouš. *Řízení procesů zajišťovaných externě (Outsourcing) Q(E)18000*. Plzeň, 2011.
- [27] BLAHOVÁ, Veronika. *Objednávání a nákup zboží a služeb Q(E)14100*. Plzeň, 2012.

### Použití internetové zdroje:

- [1] Historie. *ŠKODA POWER* [online]. 2011. vyd. [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://www.skodapower.com/>
- [8] Procesní řízení, procesní mapování – Hlavní princip řízení kvality. *Synext.cz* [online]. 2008. vyd. 2008 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.synext.cz/procesni-rizeni-procesni-mapovani-hlavni-princip-rizeni-kvality.html>
- [9] Mapa procesů a činností organizace. *Corsetframework.eu* [online]. CorSet Framework Ltd, 2010 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.corsetframework.eu/index.php/mapa-procesu>
- [10] Metriky jako nástroj řízení efektivity IS/IT. UČEŇ, Pavel. *Http://si.vse.cz* [online]. 2001. vyd. Praha: ITG,s.r.o, 2010 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://si.vse.cz/archive/proceedings/2001/metriky-jako-nastroj-rizeni-efektivita-is-it.pdf>
- [11] Příspěvek k měření a monitorování výkonnosti procesů v systémech managementu jakosti. NENADÁL, JAROSLAV. *Katedry.fmmi.vsb.cz/* [online]. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2001 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://si.vse.cz/archive/proceedings/2001/metriky-jako-nastroj-rizeni-efektivita-is-it.pdf>



- [12] Řízení kvality v rámci projektů. KRESLÍKOVÁ, Jitka. *Risk-management.cz* [online]. 2006 [cit.2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.risk-management.cz/index.php?cat2=3&clanek=107>
- [13] Řízení projektů I. díl: Podstata řízení projektů. STANÍČEK, Zdenko. *Ipma.cz* [online]. 2002 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: [http://www.ipma.cz/dokumenty\\_clanky/RP1.pdf](http://www.ipma.cz/dokumenty_clanky/RP1.pdf)
- [14] Projektový management. *Etext.czu.cz/* [online]. ČZU [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: [http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=77&idkapitola=1](http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=77&idkapitola=1)
- [15] ISO 10006, Směrnice pro management jakosti v projektech. HAVLÍK. *Ait.cz* [online]. ait, 2004 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: [http://www.ait.cz/dokumenty/clanky/Havlik\\_IIR\\_040914.pdf](http://www.ait.cz/dokumenty/clanky/Havlik_IIR_040914.pdf)
- [16] Teoretický úvod k cvičení z předmětu Technologie I: Hodnocení kvality svarového spoje. *U12133.fsid.cvut.cz/* [online]. [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: [http://u12133.fsid.cvut.cz/podklady/TE1/def\\_kontrola\\_sv.pdf](http://u12133.fsid.cvut.cz/podklady/TE1/def_kontrola_sv.pdf)
- [17] Strojírenství - vše k maturitě: ZKOUŠKA ULTRAZVUKEM. *Strojirenstvi-stredni-skola.blogspot.cz/* [online]. [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://strojirenstvi-stredni-skola.blogspot.cz/2011/03/3342-zkouska-ultrazvukem.html>
- [18] Strojírenství - vše k maturitě: Kapilární zkoušky. *Strojirenstvi-stredni-skola.blogspot.cz/* [online]. [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: [http://strojirenstvi-stredni-skola.blogspot.cz/2011\\_03\\_01\\_archive.html](http://strojirenstvi-stredni-skola.blogspot.cz/2011_03_01_archive.html)
- [28] Průsakové zkoušky. ČUPR, Radek. Technotest - nedestruktivní zkoušení materiálů [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.technotest.cz/www/0016.m.technotest.htm>
- [29] Návod na zavedení ČSN EN ISO 3834 – 1 až 6. *Strojirensky* [online]. TESYDO, 2009 [cit. 2013-02-20]. Dostupné z: <http://strojirensky.net/2009/09/25/tds-brno-%E2%80%93-sms-s-r-o-navod-na-zavedeni-csn-en-iso-3834-%E2%80%93-1-az-6/>
- [32] Ultrasonic Testing. *Advanced technology group s.r.o.* [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: <http://www.atg.cz/new/index.php?page=121&display=UT&PHPSESSID=36668f03165625ac8dc29dec666ac56b>

