

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B2301 Strojírenství
Studijní zaměření: Technologie a obrábění

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Zavedení nového produktu na trh

Autor: **Anh Vu Nguyen**

Vedoucí práce: **Ing. Kateřina BÍCOVÁ**

Akademický rok 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Anh Vu NGUYEN**

Osobní číslo: **S16B0220P**

Studijní program: **B2301 Strojní inženýrství**

Studijní obor: **Strojírenská technologie-technologie obrábění**

Název tématu: **Zavedení nového produktu na trh ve společnosti Systherm s.r.o.**

Zadávací katedra: **Katedra technologie obrábění**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Úvod, cíle práce
2. Popis procesu zavedení nového produktu na trh
3. Návrh jednotlivých druhů kontrol
4. Praktická aplikace - výsledky (měření) jednotlivých kontrol
5. Diskuse výsledků
6. Shrnutí, závěr

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah kvalifikační práce: **30 - 40 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

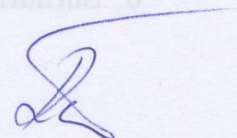
- **NENADÁL, J. a kol. Moderní systémy řízení jakosti. Ostrava: TU-VŠB, 2002**
- **STANĚK, J. -NĚMEJC, J. Metodika zpracování a úprava diplomových prací. Plzeň:ZČU, 2005**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Kateřina Bícová**
Katedra technologie obrábění
Konzultant bakalářské práce: **Bc. Petr Šťastný**
Systherm s.r.o.

Datum zadání bakalářské práce: **17. října 2016**
Termín odevzdání bakalářské práce: **2. června 2017**



Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.
děkan



Doc. Ing. Jan Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 19. října 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Plzni, dne

.....

Poděkování

Chtěl bych poděkovat paní Ing. Kateřině Bícové za vedení při psaní mé bakalářské práce, za vstřícný přístup, trpělivost, zájem, ale zejména za odborné poznatky, rady a pokyny. Dále bych chtěl poděkovat také společnosti SYSTHERM s.r.o., kde jsem také získal potřebné pracovní materiály a zkušenosti k napsání mé bakalářské práce.

Také velké poděkování patří i mým rodičům, kteří mě podporovali a povzbuzovali při studiu.

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Nguyen	Jméno Anh Vu	
STUDIJNÍ OBOR	B2301R016 / „Strojírenská technologie-technologie obrábění“		
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. BÍCOVÁ	Jméno Kateřina	
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KTO		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Zavedení nového produktu na trh		

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

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	39	TEXTOVÁ ČÁST	39	GRAFICKÁ ČÁST	
---------------	----	---------------------	----	----------------------	--

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	Bakalářská práce se zabývá zavedením nového produktu na trh z ohledu na kvalitu ve společnosti SYSTHERM s.r.o.. Na základě daných technologií jsou vytvořeny návrhy na jednotlivé druhy kontrol tak, aby se celý proces zavádění výrobku zefektivnil a vedl ke zlepšení celého procesu v podniku.
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	Zavedení nového produktu, kontrola, stanice, kvalita, návrh, efektivnost procesu, technologie

SUMMARY OF BACHELOR SHEET

AUTHOR	Surname Nguyen	Name Anh Vu	
FIELD OF STUDY	B2301R016 / „Engineering Manufacturing Processes“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. BÍCOVÁ	Name Kateřina	
INSTITUTION	ZČU - FST - KTO		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	TYPE OF WORK
TITLE OF THE WORK	The introduction of a new product on the market		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KTO	SUBMITTED IN	2017
----------------	---------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	39	TEXT PART	39	GRAPHICAL PART	
----------------	----	------------------	----	-----------------------	--

BRIEF DESCRIPTION	<p>This bachelor thesis deals with the introduction of a new product on the market regardless of the quality of the company SYSTHERM s.r.o .. Based on those technologies are developed proposals for various types of controls, so that the whole process of introducing the product more effective and led to the improvement of the whole process in the enterprise</p>
TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	
KEY WORDS	product introduction, control stations, quality, design

Obsah

1. Úvod	8
1.1. Kvalita ve strojírenství	9
1.2. Představení společnosti a produktu	10
1.2.1. Představení společnosti	10
1.2.2. Představení produktu	10
1.2.3. Všeobecný popis předávací stanice	11
2. Zavedení nového produktu - SYMPATIK BJ-EQ	13
2.1. Návrh	13
2.1.1. Přípravné práce	14
2.1.2. Popis hlavních komponentů	15
2.2. Volba materiálu	20
2.3. Technologický postup	22
2.4. Výroba	24
2.5. Kontrola a zkoušení	26
3. Návrh jednotlivých druhů kontrol	28
3.1. Interní protokol o kusové zkoušce KPS	28
4. Praktická aplikace	30
4.1. Ověření shody s dokumentací	30
4.1.1. Ověření shody s dokumentací	31
4.2. Měření spojitosti ochranných obvodů a zkouška izolace vodičů	32
4.2.1. Měření spojitosti ochranných obvodů	32
4.2.2. Zkouška izolace	32
4.3. Funkční zkouška	33
4.3.1. Funkční zkouška	34
4.4. Rozšířený interní protokol	36

5. Diskuze výsledků.....	38
6. Závěr.....	39
Literatura	40
Seznam obrázků.....	41
Seznam tabulek:.....	42

1. Úvod

Úspěšné zavedení nového produktu na trh, je jeden ze základních pilířů podniku. Je zároveň jedním z klíčových faktorů pro úspěch výrobku u konečných spotřebitelů. Z technického hlediska závisí úspěch především na kvalitě zpracování a funkčnosti nabídnutého produktu.

Tato práce se skládá ze dvou hlavních částí. První část se zabývá zavedením nového produktu na trh. Projednává dané kroky, které musí firma splňovat, aby na výstupu vycházel hotový produkt. Vše začíná přípravou dokumentací, jak technickou tak i výkresovou. Poté se vypracuje technologický postup, který s technickou dokumentací poslouží k výběru materiálu a samotné výrobě. Výroba se skládá hlavně z montážních a svářečských prací. Tyto práce proběhnou ve firemních dílnách. Ve stejných prostorách proběhnou i kontroly, které by měly jednoznačně určit, zda kontrolovaný kus vyhovuje nebo nevyhovuje. Posléze proběhnou zabalovací a uskladňovací práce. Na konci se produkt vyexpeduje a proběhne instalace.

Druhá část projednává zajišťování kvality pomocí zde navrhovaných kontrol. Vstupním bodem jsou interní protokoly o kusové zkoušce KPS (kompaktní předávací stanice). Tento protokol je příliš obecný a stručný. Tudíž je zapotřebí tento protokol více popsat a rozvíjet. Konečný výsledek by měl posloužit například k zaučování nových zaměstnanců. Poté bude zde uvedena praktická aplikace, kde jsou konkrétní příklady aplikací těchto kontrol.

Na bakalářské práci se úzce spolupracuje se společností Systherm s.r.o., která nabízí komplexní řešení systémů zásobování teplem. Celá práce je zakončena shrnutím a závěrem.

1.1. Kvalita ve strojírenství

Kvalita a její dlouhodobé zajištění, je dnes nedílnou součástí každého úspěšného výrobního podniku. Existuje mnoho přístupů, metodik a nástrojů, pomocí jejichž aplikace je možné dosáhnout žádoucí úrovně uspokojení zákazníka a zároveň hospodárného výrobního procesu. Samozřejmým minimem je splnění základních bezpečnostních pravidel, zdraví a životního prostředí chránících standardů. Přesto stále zbývá výrazný prostor pro vlastní firemní invenci v oblasti nastavení vnitřních systémů kvality.

Vedení každé výrobní společnosti vždy stojí před nutností vybalancovat poměr mezi vynaloženými náklady na kvalitu a reálným přínosem zavedených opatření. Praxe ukazuje, že ne ve všech případech je bezhlavá implementace systémů řízení kvality optimální cestou. Pouze důsledná analýza sama sebe a identifikace vlastních nedostatků a požadavků zákazníka jsou spolehlivými základními stavebními kameny k racionálnímu zavedení řízení kvality do výrobního systému a procesu.

Pokud výrobní firma není přímým dodavatelem do některé velké společnosti, která ve většině případů aplikuje u svého dodavatele vlastní systém, má firma možnost svobodné volby způsobu dosažení kvality. Vždy je nutné k problému přistupovat ze dvou hlavních směrů - dodávání takového produktu, který uspokojí zákaznickovy potřeby a požadavky a zajištění takového výrobního procesu, který je schopen dlouhodobě produkovat podle plánů a bez výrazných chyb. [1]

1.2. Představení společnosti a produktu

1.2.1. Představení společnosti

Společnost SYSTHERM s.r.o. nabízí komplexní řešení systémů zásobování teplem. Je výrobcem technologií předávání tepla pod obchodním názvem SYMPATIK. Podnikání v oblasti energetiky vyžaduje odpovědný přístup při návrhu systémů předávání tepla. Jednou ze základních podmínek návrhu úspěšného projektu je analýza investiční náročnosti, životnosti a ekonomie provozu navrhovaných zařízení.

Jejich projekty komplexních dodávek jsou navrhovány tak, aby si jejich obchodní partneři mohli zvolit z nabídky poskytovaných služeb – rozsah vlastní realizace zakázky a to od zpracování energetického auditu teplofikační studie, až po kompletní realizační projektovou dokumentaci. Na tuto předvýrobní přípravu navazuje komplexní dodávka s podporou nepřetržitého servisu. Mají zkušenosti i s realizací systémů netradičních zdrojů tepla, především se solárními systémy a zdroji tepla na biomasu.

V oblasti měření a regulace nabízí nový způsob dispečerského řízení soustavy WebHeatControl. Tento komplexní systém umožňuje řídicí a servisní přístup do soustavy odkudkoliv, kde je k dispozici internetové spojení. Vizualizace a dispečerské řízení probíhá s využitím standardních produktů MS Office. Kromě standardních funkcí WebHeatControl nabízí i možnost aktivovat a využívat komunikaci regulátorů předávacích stanic.

Procesní postupy s důrazem na technické parametry daného zákazníka jsou řízeny firemním produktem SW TRACK, který je součástí procesu systému řízení kvality dle ČSN EN ISO 9001 : 2009 ve spojení s ČSN EN ISO 3834-2:2006. [2]

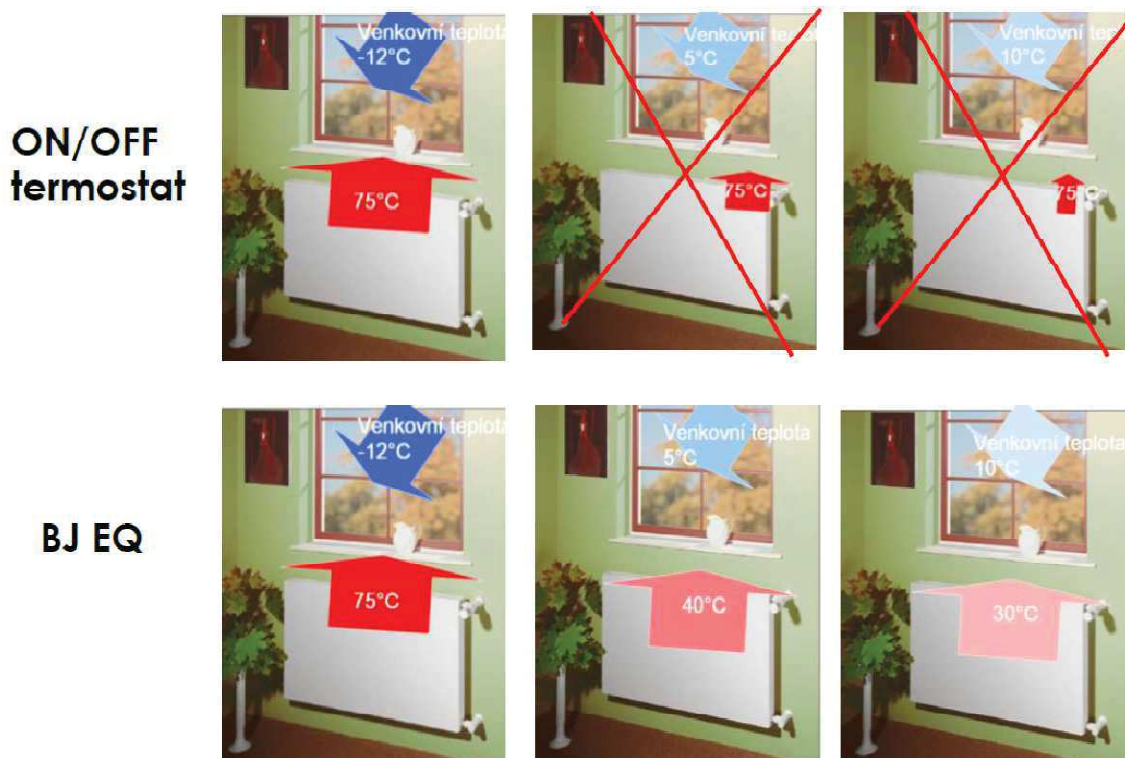
1.2.2. Představení produktu

Předávací stanice SYMPATIK BJ-EQ jsou konstruovány pro individuální regulaci tepla, pro vytápění a přípravu teplé vody. Součástí stanice je také měření spotřebované tepelné energie a studené vody. Provoz stanic je hospodárný a nezatěžuje životní prostředí. Výkon stanice je plynule regulovaný v rozsahu cca 10 – 100 % a přizpůsobuje se dle potřeb objektu v závislosti na tepelných ztrátách. Vysoký technický standard zajišťují použité špičkové komponenty od předních světových výrobců. [4]

1.2.3. Všeobecný popis předávací stanice

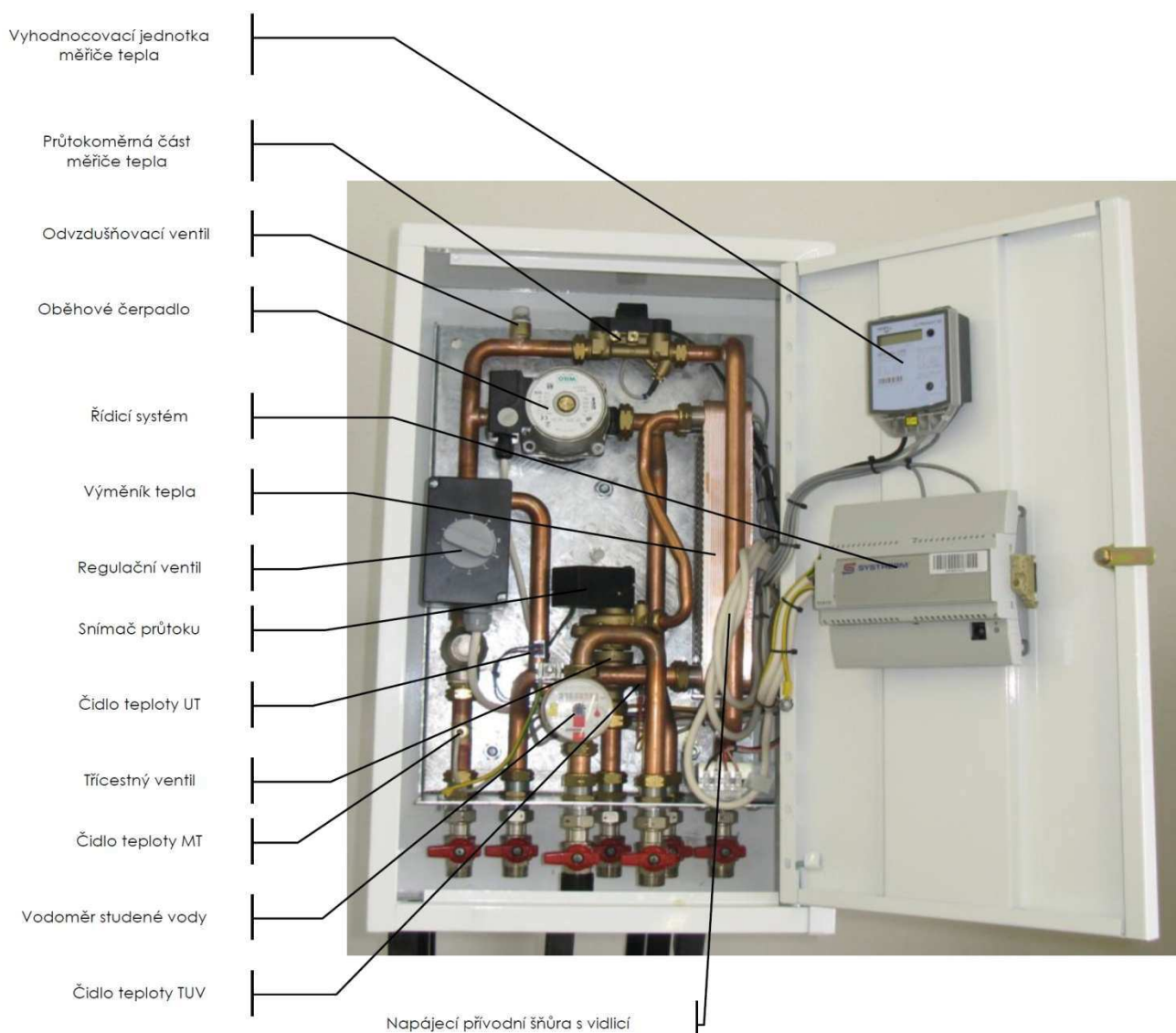
Regulace ústřední vytápění

Předávací stanice reguluje výkon vytápění tak, že řídicí systém snímá teplotu v referenční místnosti (zpravidla obývací pokoj). Podle nastaveného teplotního a časového režimu řídicí systém ovládá regulační ventil, který reguluje směšovací poměr vstupující topné vody a ochlazené zpátečky. Topná voda o požadované teplotě pak proudí do radiátorů. Jedinečná funkce je novým progresivním řešením, které výrazně zvyšuje tepelnou pohodu. Teplota otopných těles se mění v závislosti na venkovní teplotě. Rozdíl v řešení regulace se projevuje tak, že stanice s regulací termostatem po celou dobu trvání topné sezóny použít do radiátorů teplotu topné vody 75 - 80 °C, ale stanice s regulací EQ teplotu vody do radiátorů plynule mění. Například při průměrné teplotě v zimě cca. 0 °C je teplota vody proudící do radiátorů příjemných 50 °C. [4]



Obrázek 1: Příklad účinnosti stanic BJEQ oproti ON/OFF termostatu [4]

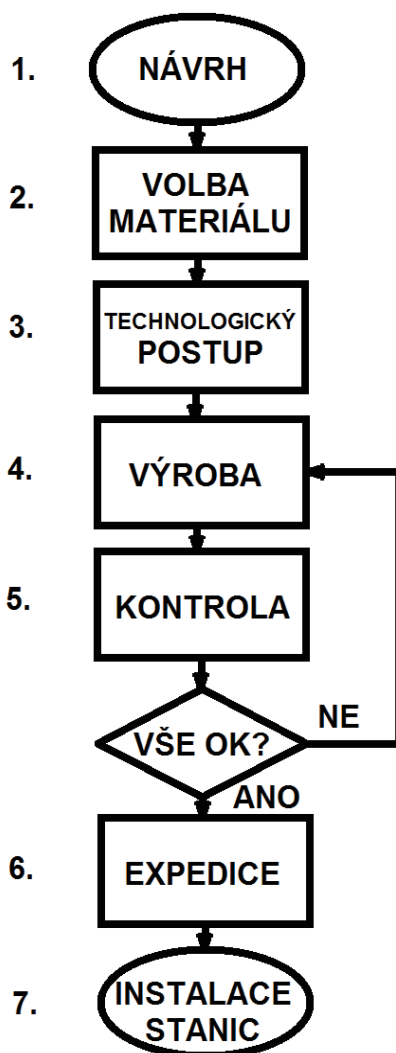
Ukázka finálního produktu



Obrázek 2: Umístění prvků ve stanici SYMATIK BJ-EQ-40-0 [4]

2. Zavedení nového produktu - SYMPATIK BJ-EQ

Zde je uveden postup, který se zabývá zaváděním nového produktu na trh. Ten firma popsán nemá, ale na základě analýzy lze postup definovat takto. Je rozdělen do sedmi základních kroků, které jsou vyobrazeny ve vývojovém diagramu. Slouží k identifikaci procesů a zmapování jednotlivých činností, která je vyžadována systémem řízení kvality.



Obrázek 3: Vývojový diagram – zavedení nového produktu

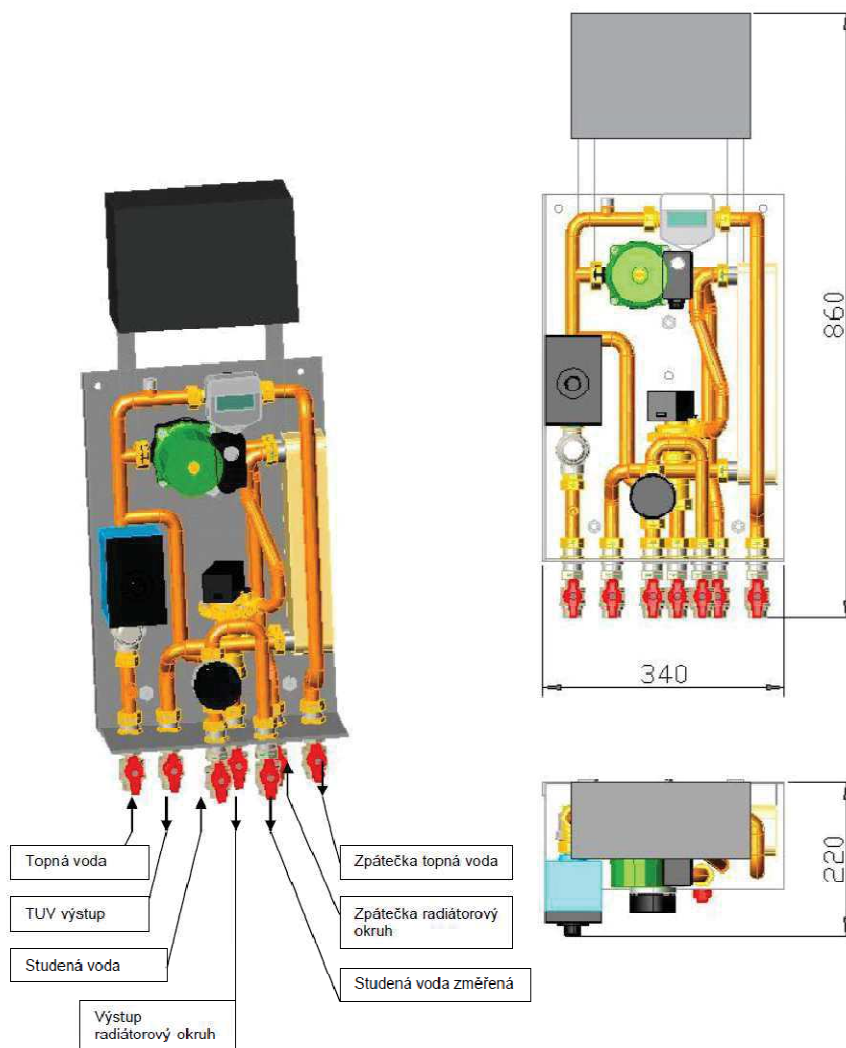
2.1. Návrh

Při návrhu nového produktu je třeba stanovit jeho účel. V tomto případě se jedná o inovaci stávajících technologií. Budou zde tedy uvedeny, jaké přípravné práce předcházejí zahájení výroby. Dále budou zde popisovány součásti či výběr optimálních součástí do těchto stanic.

2.1.1. Přípravné práce

Zahájení výroby předchází vypracování dílenských výkresů a požadavků na dílenskou výrobu, zpracování výpisů materiálů a výrobků a upřesnění postupu prací odlišných od technologického postupu.

Při provádění prací dle tohoto technologického postupu se nepředpokládá nadměrný vznik ekologicky závadných odpadů. Kovové odřezky, odpalky a třísky se likvidují svozem do kontejneru firmy SYSTHERM. Obaly od výrobků, nátěrových hmot a další ekologicky závadné odpady se likvidují podle interní směrnice S 17 EMS. Všeobecně však platí zásada, že subdodavatelé jsou smluvně vázáni k likvidaci jimi vyprodukovaných odpadů. Postupuje se v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. o odpadech, dle vyhlášky č. 382/2001 Sb. – katalog odpadů. [3]



Obrázek 5: Rozměrové údaje stanice SYMPATIK BJ-EQ-40-0 [4]

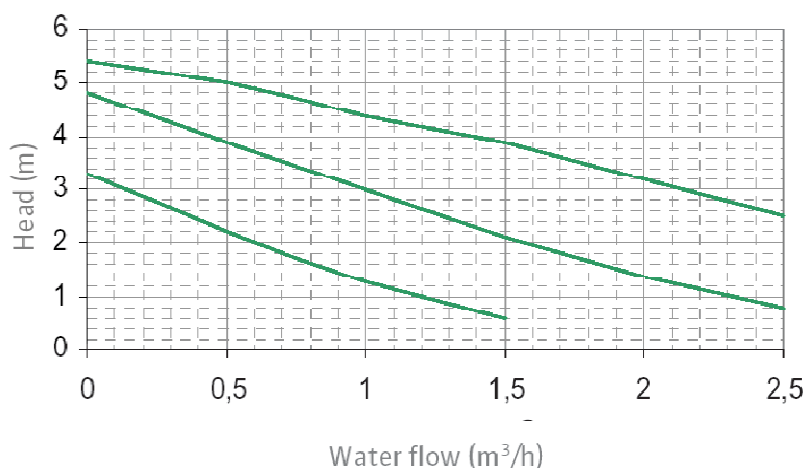
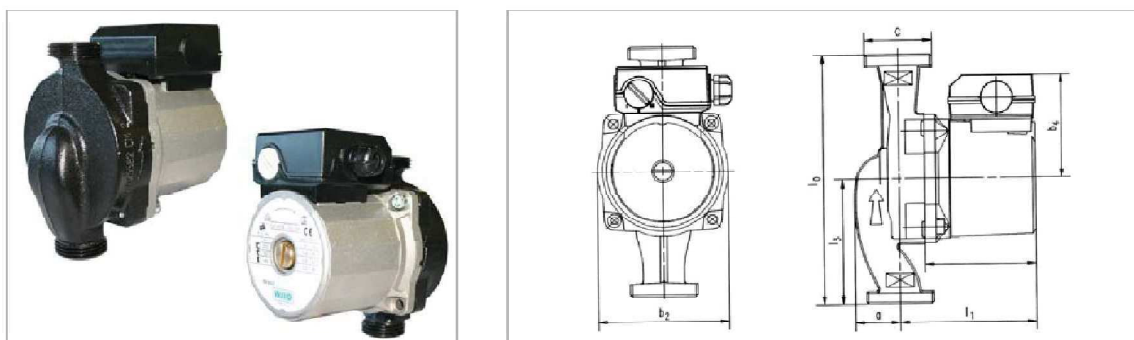
2.1.2. Popis hlavních komponentů

Zde budou popsány hlavní komponenty, které budou využity ve stanicích. Komponenty se volí podle specifických požadavků stanic. Čerpají se u smluvních partnerských firem.

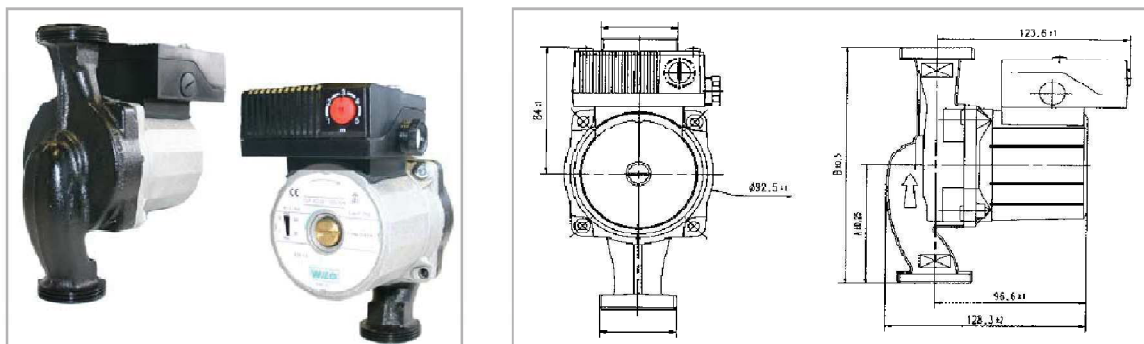
Oběhové čerpadlo topné vody

Zajišťuje stabilní hydraulické poměry ve vytápěných prostorech. Pro optimální nastavení potřebných průtoků lze čerpadlo vybrat ze třech variant:

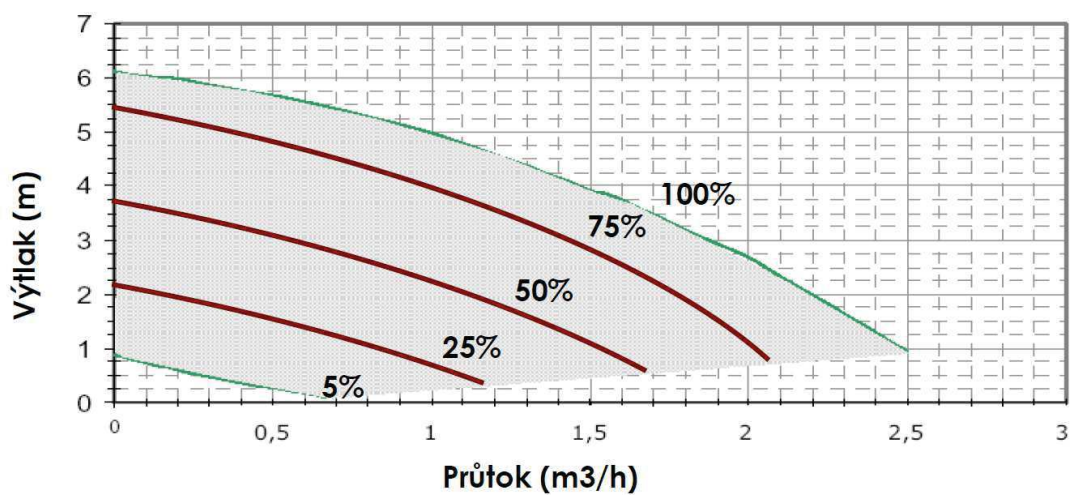
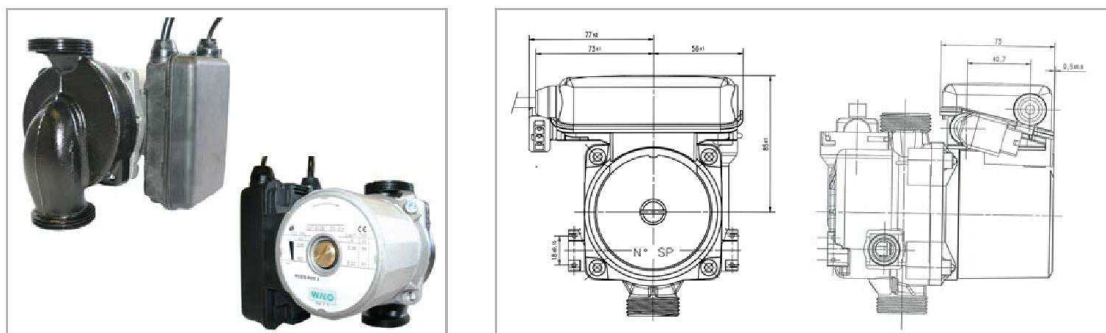
- čerpadlo vybaveno třístupňovou regulací otáček. Typ STD.
- čerpadlo vybaveno integrovaným měničem otáček s možností nastavení požadované výtlačné výšky 1-5m. Typ E.
- čerpadlo vybaveno integrovaným měničem otáček ovládaným signálem PWM s automatickým řízením otáček dle požadavku řídicího systému. Typ PWM. [4]



Obrázek 6: Čerpadlo vybaveno třístupňovou regulací otáček. Typ STD. [6]



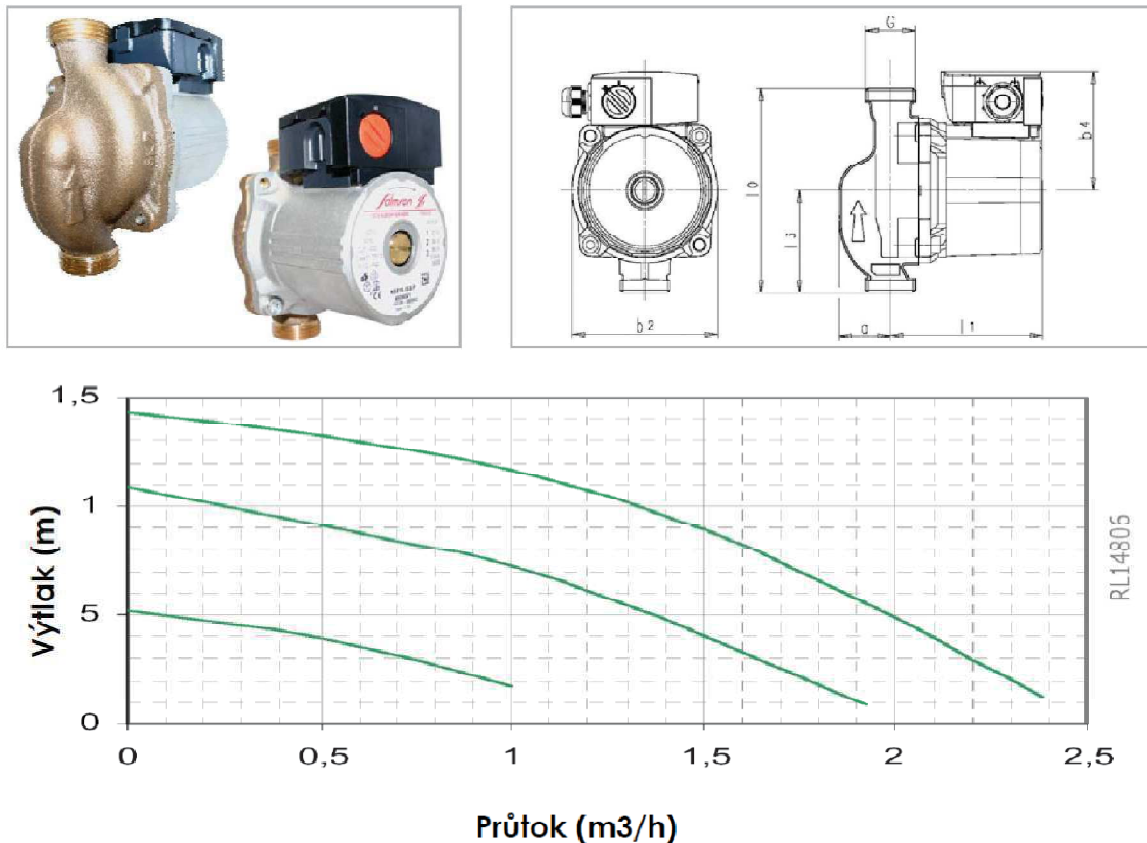
Obrázek 7: Čerpadlo vybaveno integrovaným měničem otáček s možností nastavení požadované výtlačné výšky 1-5m. Typ E [6]



Obrázek 8: Čerpadlo vybaveno integrovaným měničem otáček s možností nastavení požadované výtlačné výšky 1-5m. Typ E [6]

Čerpadla cirkulace teplé vody

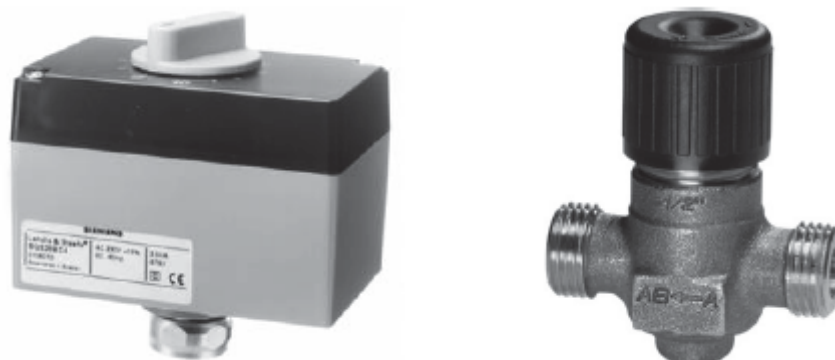
Zajišťují vnitřní cirkulaci teplé vody tak, aby i při přerušovaném odběru byla u výtokových míst zajištěna vždy okamžitě správná teplota teplé vody. Materiál čerpadla je navržen z ušlechtilých materiálů vhodných pro systémy ohřevu teplé vody. [4]



Obrázek 9: Čerpadla cirkulace teplé vody [4]

Regulační ventil topné vody

Od firmy Siemens zajišťuje rychlou a přesnou regulaci teplot. Ventil s pohonem je navržen pro řízení teploty v režimu přípravy teplé vody i v režimu řízení teploty pro vytápění. [4]



Obrázek 10: Regulační ventil topné vody [7]

Regulační ventil topné vody ze solárního systému

Od firmy Siemens zajišťuje rychlou reakci na zahájení odběru teplé vody. Ventil s pohonem je navržen pro řízení teploty v režimu předehřevu teplé vody ze solárních systémů. [3]



Obrázek 11: Regulační ventil topné vody ze solárního systému [7]

Rozdělovací ventil s integrovaným snímačem průtoku

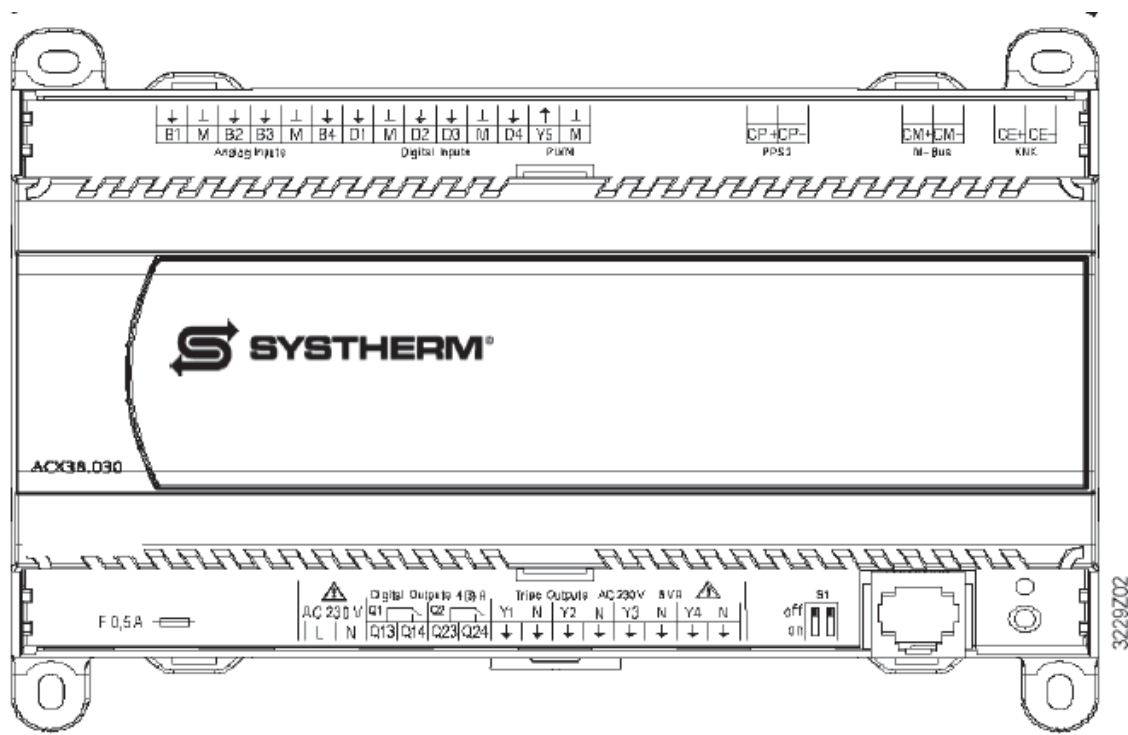
Zajišťuje rychlou reakci technologie bytové stanice na zahájení odběru teplé vody. Ventil se přímočinným principem přestaví dle režimu do polohy vytápění nebo příprava teplé vody. Současně snímač průtoku pošle signál o zahájení odběru teplé vody do řídicího systému bytové stanice [3]



Obrázek 12: Rozdělovací ventil s integrovaným snímačem průtoku [4]

Řídicí systém

Nabízí maximální uživatelský komfort. Požadované teploty ústředního vytápění a teplé užitkové vody je možné nastavovat z prostorového snímače. V případě propojení stanic s hlavním domovním regulátorem je možné všechna nastavení a monitorování havarijních stavů sledovat dálkově přes internet. [4]



Obrázek 13: Řídicí systém [4]

Měřič tepla

Konstrukce měřiče tepla

Měřič tepla se skládá z elektronické vyhodnocovací jednotky, průtokoměrné části a dvou teplotních čidel. Tyto komponenty jsou spolu pevně spojeny kabelem.

Princip měření

Množství tepla odevzdané z topné vody během určitého časového úseku odběrateli tepla je úměrné teplotnímu rozdílu mezi přívodním a vratným potrubím a protečenému objemu topné vody.

- Objem topné vody se měří v měřicím potrubí ultrazvukovými impulsy, které jsou vysílány ve směru toku a proti směru toku. Po proudu se doba průběhu signálu mezi vysílačem a přijímačem zmenšuje, proti proudu se logicky zvětšuje. Z naměřených hodnot pro doby průběhu se pak vypočítává objem topné vody.
- Teplota vody v přívodním a vratném potrubí se stanoví pomocí platinových čidel.

Objem topné vody i teplotní rozdíl mezi přívodním a vratným potrubí se vynásobí a součin se integruje. Jako výsledek se registruje a zobrazuje spotřebované množství tepla ve fyzikálních jednotkách GJ, průtok v m³. [3]

2.2. Volba materiálu

Volba závisí na účelu jednotlivých stanic. Ten je dodán smluvními partnery. Důležité je se zaměřit na množství a rozměry odebíraného materiálu, pro zamezení odpadních materiálů. Dále se musí počítat se skladováním a kontrolou kvality dodaných kusů.

Základní podmínka pro zabudování výrobku

Použitý materiál je odebírán z obchodních firem, které jej dokládají prohlášením o shodě dle Zákona č. 22/1997 Sb

Druhy materiálů a výrobků

- trubky (ocelové, měděné, nerezové)
- armatury (uzavírací, regulační, pojistné)
- výměníky (deskové pájené, deskové šroubované, trubkové)
- oběhová a kondenzátní čerpadla (suchoběžné a mokroběžné)
- úpravny vody
- nádrže a tlakové nádoby
- spojovací materiál (šrouby, matky, fermež, konopí, teflonové pásy)
- přídatný materiál na sváření (svařovací drát, elektrody)
- nátěrové hmoty (základní, povrchové)
- tepelné izolace (deskové – minerální, PE: návleková – minerální, PE)
- zavěšovací a podpůrné konstrukce

Pro každý materiál či výrobek je stanoveno v přípravné dokumentaci nebo výpisu množství vyjádřené v kg, m, m², ks nebo litrech. Záměny materiálů může povolit u nepodstatných záměn mistr výroby, u změn podstatných platí zásada odsouhlasení změny projektantem.

Použití odpadních materiálů

Použití odpadních a druhotných materiálů v technologickém procesu montáže kompaktních předávacích stanic je nepřípustné.

Zdravotně závadné materiály

Při použití těchto materiálů je třeba se přesně řídit návody, které dodává výrobce těchto materiálů.

Manipulace a skladování materiálu

Skladování trubních a hutních materiálů se zajišťuje ve výrobních prostorách firmy. Testovaný materiál je viditelně označen od materiálu netestovaného. Testované trubky jsou montážním pracovníkem odebírány ze skladu dle potřeby montáže. Každá trubka je označena číslem tavby. Trubky se zpracovávají vždy od protilehlého konce, zůstává vždy označený konec trubky. Trubky pro podpěrné konstrukce montáží jsou označené pruhem modré barvy a jsou skladovány na jednotlivých pracovištích montážního pracovníka. Armatury, topná tělesa, spojovací materiály a další podobného charakteru se skladují v uzamykatelných netemperovaných skladech. Prvky měření a regulace, barvy a další materiály vyžadující minimální teplotu skladování se uchovávají ve skladech temperovaných. Pro závážky materiálů a výrobků platí obecná zásada zavážet materiály s minimálním časovým předstihem, pokud možno po částech, s cílem zavezený materiál co nejdříve zabudovat.

Upozornění na likvidaci obalu a výrobku po skončení jeho životnosti

Veškeré použité materiály plně harmonizují s požadavky stanovenými v §10 Zákona č. 185/2001 Sb. a §6 Zákona č. 477/2001 Sb. Obal - přebalová folie výrobku se běžně odevzdává do sběrných kontejnerů na plasty. Části stanice SYMPATIK BJ-EQ z oceli, mědi a slitin mědi se odevzdávají do tříděného kovového odpadu sběrných surovin. [3]

2.3. Technologický postup

Veškeré montážní práce musí být prováděny pracovníky s příslušným odborným vzděláním, školením, příp. zkouškou. Montéři zajišťující svářečské práce musí mít platné oprávnění příslušného rozsahu. Tento technologický postup se používá v optimalizovaných formách na všech stanicích.

Montážní postup

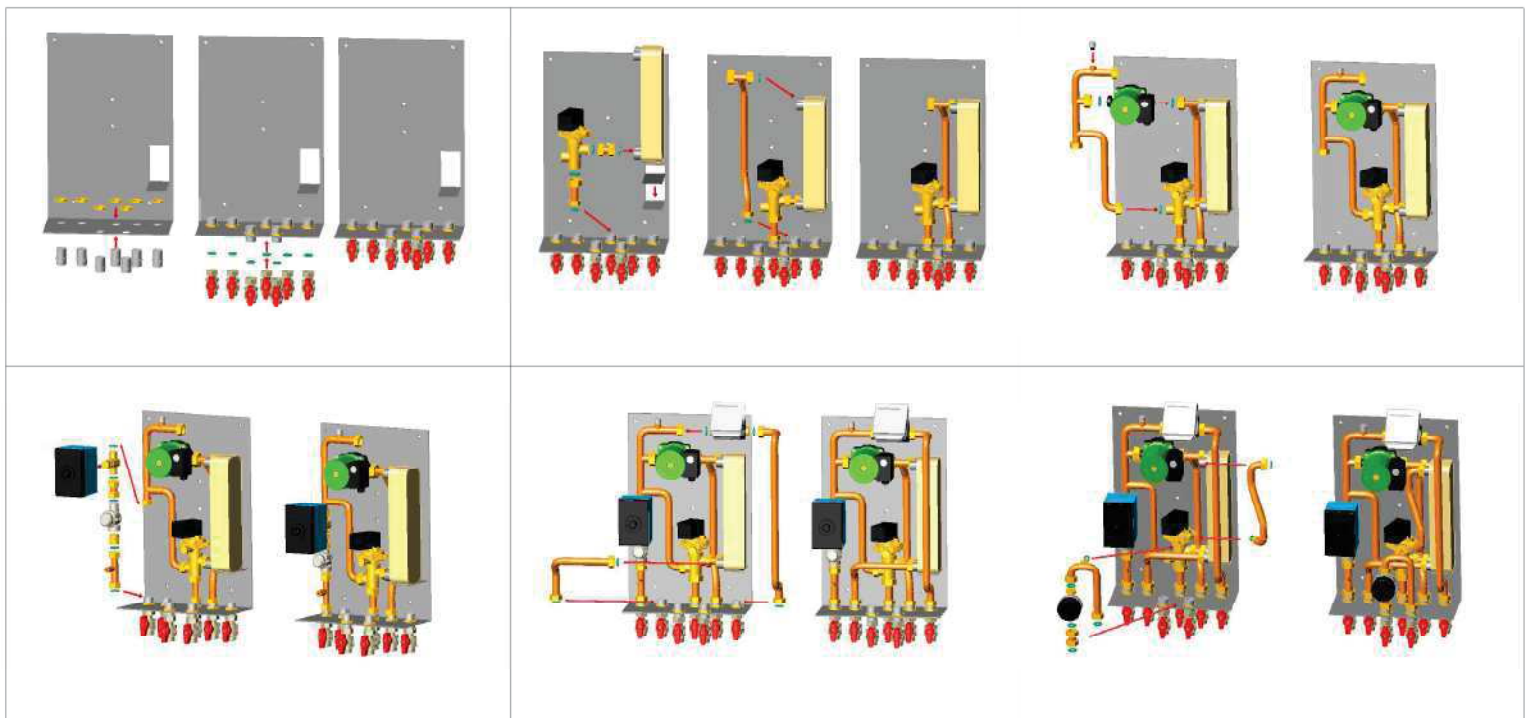
- Předání dokumentace pro výrobu kompaktních předávacích stanic (obsahuje: úkolový list, soupisku komponentů včetně podružného materiálu, schéma, 3D vyobrazení s popisem jednotlivých součástí) – protokol o předání přípravné dokumentace
- prostudování přípravné dokumentace a stanovení odlišností od běžného technologického postupu
- předání přípravné dokumentace montážnímu pracovníkovi a úkolový list – montážník potvrzuje svým podpisem na úkolovém listě. – Zodpovídá: mistr výroby
- osazení hlavních částí: zhotovení rámu, osazení výměníků, úpravny vody apod.
- montáž armatur na předešlé části
- příprava rozvodu potrubí osazením závěsů a konzolí
- montáž potrubí včetně vsazených armatur a čerpadel (ústřední vytápění i zdravotní instalace)
- vsazení návarků a jímek pro měření a regulace, ústřední vytápění a zdravotní instalace
- osazení pojistných armatur
- propláchnutí systému (ČSN 060310)
- zkouška těsnosti (ČSN 060310)
- provedení základních nátěrů
- výstupní kontrola funkčnosti, stavebních rozměrů, svarů, nátěrů, popisků a štítkování
- osazení rozvaděčů elektroinstalace a měření, regulace elektropohonů na armatury, snímačů teploty a tlaku apod.
- montáž kabelových tras včetně zapojení
- kusová zkouška elektrozařízení kompaktní předávací stanice
- závěrečná kontrola kompletnosti výrobku (fotodokumentace – archivace – TRACK)

- vrácení přípravné dokumentace od montážních pracovníků – mistrů výroby a jejich archivace
- potvrzení externích protokolů o kusové zkoušce elektro pro zákazníka v dokumentaci zákazníka a založení kopií v kanceláři výroby, vyplnění data v prohlášení shody na rozvaděč
- založení interních protokolů o kusové zkoušce elektro v kanceláři výroby
- balení výrobku (dle dopravy k zákazníkovi)
- kontrola výrobku před expedicí (balení, dodacích listů, info zákazníkovi)
- doprava
- předání dokončeného výrobku zákazníkovi včetně dokladové části

[3]

2.4. Výroba

Výroba proběhne ve firemních dílnách dle technologického postupu. Součástí výroby jsou i mezioperační kontroly. V dílnách se musí dodržovat bezpečnost práce, ochrana zdraví, požární bezpečnost a dbát na životní prostředí. Provádějí se hlavně montážní a svářečské práce. Pracovní úkony proběhnou dle technologického postupu. Důležité je dodržování daných postupů pro docílení co nejlepšího výsledku.



Obrázek 14: Stručný montážní postup [4]

Pro bezpečnost práce platí ustanovení:

- Zákon 601/2006 Sb., nař. vlády 591/2006
- Vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 552/1990 Sb. a č. 73/2010 Sb.

Pro požární ochranu platí ustanovení:

- Zákona č. 133/1985 Sb.

Pro životní prostředí:

Problematiku řeší Zákon č. 100/2001 Sb.

Hluk:

- přípustné hladiny hluku jsou - den – 50 dB, noc – 40 dB

Ovzduší:

- Zákon č. 201/2012 Sb., 695/2004 Sb.

Odpadové hospodářství:

- Zákon č. 185/2001 Sb.; vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.

Ochrana přírody a krajiny:

- Zákon č. 114/1992 Sb.

Pro řešenou technologii platí ve vztahu k životnímu prostředí:

- Zákon č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 100/2001 Sb.
- Zákon č. 201/2012 Sb., 695/2004 Sb.

[3]

2.5. Kontrola a zkoušení

Kontrolní činnost zajišťuje vedoucí výroby a mistr výroby. Po vyhodnocování kontrol se rozhoduje, zda vyhovují nebo nevyhovují. Splňují-li všechny požadavky na výrobek, tak se uskladňují a připravují se na expedici. V případě, kdy požadavky na výrobek nesplňují, je třeba dané nedostatky odstranit. U závažnějších nedostatků je třeba optimalizovat návrh nebo technologický postup.

č.	Kontrola / Zkouška	Předpis	Provádí	Četnost	Odpovědný
1.	Kontrola dodacích listů dodávaných materiálů v souladu s objednávkou	Směrnice	VS	vždy	
2.	Kontrola dodaných materiálů v souladu se soupiskou materiálu ze skladu	Směrnice	MP	vždy	
3.	Kontrola způsobilosti pracovníků	TP	MV	namátkově	

Tabulka 1: Vstupní kontroly [3]

č.	Kontrola / Zkouška	Předpis	Provádí	Četnost	Odpovědný
1.	Kontrola spádů potrubí	PD	MP	průběžně	
2.	Kontrola souladu PD se skutečností	PD	MP	průběžně	
3.	Kontrola komponentů, trubek	soupiska	MV	průběžně	
3.	Kontrola uchycení potrubí	PD	MP	průběžně	
4.	Vizuální kontrola	TP	MV	průběžně	
5.	Vizuální kontrola svarů	TP	EXTS	průběžně	
6.	Oprávnění zastavení výroby z důvodu nedodržování TP		MV, EXTN,		

Tabulka 2: Mezioperační kontroly [3]

č.	Kontrola / Zkouška	Předpis	Provádí	Četnost	Odpovědný
1.	Propláchnutí systému	ČSN	MP	vždy	
2.	Tlaková zkouška	ČSN	MP	vždy	
3.	Zkouška zabezpečovacího zařízení	ČSN	MP	vždy	
4.	Zkouška pojišťovacího zařízení	ČSN	MP	vždy	
5.	Dezinfekce části TV	TP	MP	vždy	
6.	Kontrola nátěrů	TP	MP	vždy	
7.	Kusová zkouška KPS elektro	ČSN	MP	vždy	
8.	Funkční zkouška chodu čerpadel a pohonů ventilů	ČSN	MP	vždy	
9.	Kontrola elektroinstalace vč. aktualizace dokumentace	ČSN	RTEL	vždy	
10.	Kontrola stavebních rozměrů a kvality výroby – 3D	PD	PV	vždy	
11.	Kontrola jmenovitých parametrů	PD	PKPS	vždy	
12.	Kontrola technické dokumentace	PD	PV	vždy	
13.	Kontrola volně ložených komponentů	TP	PV	vždy	
14.	Kontrola kalibračních protokolů	TP	PE	vždy	
15.	Kontrola balení a výrobku před	TP	PE	vždy	

Tabulka 3: Vstupní kontroly (včetně zkoušek) [3]

Vysvětlení zkratk uvedených v tabulkách.

TP – technologický postup

MP – montážní pracovník

MV – mistr výroby

EXTN – revizní technik tlakových nádob

RTEL – revizní technik elektro

PV – přípravář výroby

PKPS – projektant KPS

PE – pracovník expedice

3. Návrh jednotlivých druhů kontrol

Tato kapitola se bude zabývat řešením hlavní problematiky této bakalářské práce. V současnosti jsou interní protokoly o kusových zkouškách KPS (kompaktní předávací stanice) příliš obecné. V protokolu jsou kontroly a zkoušky uvedeny jen bodově, tudíž jsou například pro zaučování nových zaměstnanců nedostačující.

Z pohledu kvality je protokol pro zapisování kontrol důležitým nástrojem kvality. Jeho nedostatek může zavinit zhoršení procesu kontrol a tudíž i kvalitu. Podrobný a více popsáný protokol může tedy zvýšit kvalitu samotného výrobku. Zamezí se tím i počet reklamací a celková spokojenost konečných spotřebitelů.

Na základě rozboru současného stavu je cílem navrhnout a rozšířit stávající kontroly. Pro jednoznačný popis jednotlivých kontrol. Jsou dány základní čtyři okruhy kontrol a zkoušek. Z těchto čtyř základních okruhů budou vycházet navržené kontroly a zkoušky.

Čtyři základní okruhy kontrol a zkoušek

- Ověření shody s dokumentací
- Měření spojitosti ochranných obvodů
- Zkouška izolace
- Funkční zkouška

3.1. Interní protokol o kusové zkoušce KPS

Zde je uveden současný protokol pro zaznamenávání kontrol a zkoušek. Z tohoto protokolu vykrystalizují základní okruhy zkoušek, které jsou příliš obecné a tudíž nedostačující. Na základě těchto nedostatků se provede rozšíření kontrol, aby se požadavek firmy splnil. Značení interního protokolu firmy SYSTHERM s.r.o. je „5.40 Interní protokol o kusové zkoušce KPS“. [5]

5.40 Interní protokol o kusové zkoušce KPS

Technická data: Označení KPS výrobní č.:							
Jmenovité údaje		Napěť.soustava TN-S 50Hz U:	230V	In:	10A	Krytí IP	40
Ochrana před úrazem el.proudem		Automatické odpojení od zdroje podle ČSN 332000-4-41 ed 2					
Zkoušky podle ČSN EN 60204-1 ed 2:		Měřeno přístrojem : Metrel Multiservicer v.č.15091604					
A. Ověření shody s dokumentací							
1. Kontrola značnic vodičů a komponent, bezpečnostních štítků	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>		
2. Kontrola typů komponent a přiložených komponent	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>		
3. Kontrola ochranných svorek, značení, podložek	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>		
4. Kontrola krytí komponent a upevnění vodičů	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>		
B. Měření spojitosti ochranných obvodů : $\Delta U < 1V$		vyhovuje	<input type="checkbox"/>	nevyhovuje	<input type="checkbox"/>	neprovedena	<input type="checkbox"/>
C. Zkouška izolace měření izol.odporu Riz > 1MΩ		vyhovuje	<input type="checkbox"/>	nevyhovuje	<input type="checkbox"/>	neprovedena	<input type="checkbox"/>
D. Funkční zkouška							
1. instalace SW, nastavení parametrů, zkouška HMI	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>	neprovedena	<input type="checkbox"/>
2. zkouška pohonů, ovládání čerpadel	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>	neprovedena	<input type="checkbox"/>
3. zkouška dopouštění, odpouštění	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>	neprovedena	<input type="checkbox"/>
4. zkouška havarijních funkcí	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>	neprovedena	<input type="checkbox"/>
5. zkouška měření teplot, tlaku, případně měření čidel	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>	neprovedena	<input type="checkbox"/>
6. kusová zkouška rozvaděče	vyhovuje	<input type="checkbox"/>		nevyhovuje	<input type="checkbox"/>	neprovedena	<input type="checkbox"/>
Dne:		Provedl:		Podpis:			
Popis závad:							
Celkově vyhovuje				nevyhovuje			
Dne:		Vystavil:		Podpis:			

4. Praktická aplikace

Tato kapitola popisuje konkrétní aplikaci navrhovaných kontrol. Budou zde uvedeny ve formě rozšířených protokolů o kusových zkouškách kompaktních předávacích stanic. Protokoly mají více objasnit dané úkoly a zjednodušovat zaučování nových zaměstnanců.

4.1. Ověření shody s dokumentací

Zde se pracovník zcela soustředí na vizuální kontrolu. Kontrola proběhne pomocí technické dokumentace, kde se soustředí na správnost značení všech komponentů a štítků. Značení musí být především správně přiřazené a čitelné. Dále se kontroluje kompletnost komponentů a přiložených komponentů. Komponenty ve stanicích musí být stejné, jako jsou uvedeny v technické dokumentaci. Poté se kontrolují svářečské a montované spoje. Na konci se kontroluje krytí komponentů a upevnění vodičů. Veškeré nasbírané údaje se zapisují do interních protokolů



Obrázek 15: Ověření shody s dokumentací

4.1.1. Ověření shody s dokumentací

Kontrola značení vodičů a komponentů, bezpečnostních štítků

Zaměstnanec provede kontrolu vodičů, zda jsou správně označeny a zapojeny. Provádí kontrolu komponentů, zda jsou správně umístěny dle schématu v technické dokumentaci. Dále proběhne kontrola bezpečnostních štítků, zda jsou umístěny na všech požadovaných místech a zda jsou ve správném provedení.

Kontrola typů komponentů a přiložených komponentů

Zaměstnanec pohledem kontroluje, zda uvedené komponenty odpovídají výrobní dokumentaci, nejsou nějak poškozeny a správně upevněny.

Kontrola ochranných svorek, značení, podložek

Pracovník je povinen zkontrolovat, zda jsou všechny vodiče správně dotaženy v ochranných svorkách. Dále zda jsou dané svorky označeny dle výrobní dokumentace.

Kontrola krytí komponentů a upevnění vodičů

Pracovník provede kontrolu zakrytování komponentů. Především zda jsou všechny kryty správně utaženy a zda zakrytování komponentů odpovídá bezpečnostním požadavkům. Dále je povinen zkontrolovat zda jsou vodiče upevněny na rámu a nedochází k nežádoucímu kontaktu například s horkými částmi kompaktních předávacích stanic.

4.2. Měření spojitosti ochranných obvodů a zkouška izolace vodičů

Tuto samotnou práci vykonává pracovník daným úkolem prověřeným a vyškoleným. Při měření se musí dbát na bezpečnost práce. Jedná se o ochranu před úrazem elektrického proudu. Ten se zajišťuje pomocí automatického odpojení od zdroje (podle ČSN 332000-4-41 edice 2.). Zkouší se především spojitost ochranných obvodů a izolace odporu. Hodnoty měření se ukládají do PC softwaru, které se posléze vyhodnocují a zapisují do protokolů. Data jsou naměřena pomocí revizního přístroje: Metrel Multiservicer v. č. 15091604.



Obrázek 16: Měření spojitosti ochranných obvodů a zkouška izolace vodičů

4.2.1. Měření spojitosti ochranných obvodů

Elektrikář provede měření všech ochranných obvodů, zda jsou správně zapojeny, pomocí měřicího přístroje (Metrel Multiservicer v. č. 15091604). Zkouška proběhne podle ČSN EN 60204-1 edice 2.

4.2.2. Zkouška izolace

Elektrikář změří izolační odpor a ověří, zda hodnota izolačního odporu je větší než 1 MΩ. A zkontroluje automatické odpojení od zdroje podle ČSN 332000-4-41 edice 2.

4.3. Funkční zkouška

Závěrečnou oblastí zkoušek je funkční zkouška stanic. Práci vykonává pracovník daným úkolem prověřeným a vyškoleným. Zde se musí zajistit funkčnost a plynulost kompaktních předávacích stanic. Prvním krokem je instalace softwaru a nastavení parametru. Systém se uvádí do továrního režimu a zkouší se řídicí systém, zda je plně funkční a ovladatelný pomocí ovladače. Po instalaci softwaru se zkouší pohon a ovladatelnost čerpadel. Musí vykazovat dané vlastnosti udávané externím dodavatelem konkrétních komponentů. Stejným způsobem se zkouší i dopouštění a odpouštění trubkového systému stanic. Dále proběhne komplexní havarijní zkouška, která je více popsána v předešlé kapitole. Tato zkouška má zajišťovat bezpečnost stanice u konečného spotřebitele. Poté se zkouší funkčnost měřidel a čidel. Musí v reálných podmínkách ukazovat požadované hodnoty. Nejsou-li naměřené hodnoty v toleranci, musí se měřidla a čidla překalibrovat. Při závažnějších chybách se musí komponenty vyměňovat. Poslední zkouškou je celková kusová zkouška. Proběhne poslední vizuální kontrola stanice, kde se kontroluje kompletnost přibalených věcí, jako je například návod a klíč od skříně stanice.



Obrázek 17: Funkční zkouška

4.3.1. Funkční zkouška

Instalace SW, nastavení parametrů, zkouška řídicího systému

IT specialista provede instalaci řídicího softwaru. Nastaví požadované parametry dle technické dokumentace a provede následnou zkoušku funkčnosti.

Zkouška pohonů, ovládání čerpadel

Zaměstnanec provede zkoušku pohonu ventilů, ověřuje funkčnost čerpadel a zkontroluje, zda jsou zapojeny ve správném směru.

Zkouška dopouštění, odpouštění

Zaměstnanec zkontroluje průchodnost dopouštění a odpouštění v soustavě kompaktních předávacích stanicích. A též provádí kontrolu těsnosti v uzavřeném stavu.

Zkouška havarijních funkcí

Popis simulace havarijních funkcí:

- Přehřátí prostoru

Je snímáno termostatem nebo čidlem teploty. Při dosažení přehřátí prostoru 40°C zavře havarijní uzávěr přívodu horkovodu do předávacích stanic. Dále bude zastavena regulace ústředního vytápění teplé užitkové vody (čerpadla stojí, všechny ventily jsou zavřené a bude vypnut dotlak systému ústředního vytápění).

- Přehřátí ústředního vytápění a teplé vody

Havarijní stav přehřátí ústředního vytápění a teplé vody je snímán termostatem, který je nastaven tak, aby spínal při teplotě 90°C. K přehřátí ústředního vytápění a teplé vody dojde, jestliže teplota teplá voda dosáhne hodnoty vyšší než 90°C. Dojde k zavření regulačního ventilu horkovodu pro výměník stanice. Čerpadla se zastaví.

- Přehřátí teplé užitkové vody

Havarijní stav přehřátí teplé užitkové vody je snímán termostatem, který je nastaven tak, aby spínal při teplotě 65°C. Při tomto stavu dojde k zavření regulačního ventilu horkovodu pro teplou užitkovou vodu a pro ventil teplé vody. Čerpadla se zastaví.

- Zaplavení prostoru

Při dosažení hladiny vody v předávacích stanicích k snímačům zaplavení, dojde k havarijnímu stavu "zaplavení prostoru". Zaplavení prostoru zavře havarijní uzávěr přívodu horkovodu do předávací stanice. Dále bude zastavena regulace ústředního vytápění teplé užitkové vody (čerpadla stojí, všechny ventily jsou zavřené) a bude vypnut dotlak systému ústředního vytápění.

- Pokles tlaku ústředního vytápění

Jestliže tlak v systému klesne pod hodnotu spodního limitu tlaku ústřední vytápěcí regulace, ústřední vytápění bude vypnuto. Pokud bude tlak klesat dále, dojde k zastavení dopouštění systému ústředního vytápění. Při dotlaku systému ústředního vytápění po dobu delší než minutu, bude vyhodnocen havarijní stav "dlouhodobé dopouštění". Tyto funkce mají zamezit úniku topného média v případě porušení systému ústředního vytápění a nesprávného dotlakování systému při závadě na snímači tlaku ústředního vytápění.

Kontroluje se především:

- a) správná funkce akčních regulačních komponentů
- b) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- c) dosažení projektovaných parametrů

Zkouška měření teplot, tlaku, případné měření čidel

Zaměstnanec ověří správnou kalibraci měřidel dle technické dokumentace a následně zkouší jejich funkčnost.

Kusová zkouška rozvaděče

Pracovník provede finální zkoušku funkčnosti kompaktních předávacích stanic. Tím zkontroluje, zda je rozvaděč správně zapojen a připraven do plného provozu. [5]

4.4. Rozšířený interní protokol

Níže je uveden rozšířený interní protokol o kusových zkouškách KPS (kompaktních předávacích stanicích). Změnila se především informativnost jednotlivých bodů. Jsou více popsány pro snazší porozumění kontrol a jejich aplikace.

Interní protokol o kusové zkoušce KPS

Technická data:							
Označení KPS výrobní č.:							
Jmenovité údaje		Napěť.soustava TN-S 50Hz U:	230V	In:	10A	Krytí IP	40
Ochrana před úrazem el.proudem		Automatické odpojení od zdroje podle ČSN 332000-4-41 ed 2					
Zkoušky podle ČSN EN 60204-1 ed 2:		Měřeno přístrojem : Metrel Multiservicer v.č.15091604					
A. Ověření shody s dokumentací							
1. Kontrola značnických vodičů a komponent, bezpečnostních štítků		vyhovuje		nevyhovuje		<input type="checkbox"/>	
Zaměstnanec provede kontrolu vodičů, zda jsou správně označeny a zapojeny. Provádí kontrolu komponent, zda jsou správně umístěny dle schématu v technické dokumentaci. Dále proběhne kontrola bezpečnostních štítků, zda jsou umístěny na všech požadovaných místech a zda jsou ve správném provedení.							
2. Kontrola typů komponent a přiložených komponent		vyhovuje		nevyhovuje		<input type="checkbox"/>	
Zaměstnanec pohledem kontroluje, zda uvedené komponenty odpovídají výrobní dokumentaci, nejsou nějak poškozeny a správně upevněny.							
3. Kontrola ochranných svorek, značení, podložek		vyhovuje		nevyhovuje		<input type="checkbox"/>	
Pracovník je povinen zkontrolovat, zda jsou všechny vodiče správně dotaženy v ochranných svorkách. Dále jestli jsou dané svorky označeny dle výrobní dokumentace.							
4. Kontrola krytí komponent a upevnění vodičů		vyhovuje		nevyhovuje		<input type="checkbox"/>	
Pracovník provede kontrolu zakrytí komponent. Především zda jsou všechny kryty správně utaženy a zda zakrytí komponent odpovídá bezpečnostním požadavkům. Dále je povinen zkontrolovat zda jsou vodiče upevněny na rámu a nedochází k nežádoucímu kontaktu například s horkými částmi kompaktních předávacích stanic.							
B. Měření spojitosti ochranných obvodů : $\Delta U < 1V$		vyhovuje		nevyhovuje		neprovedena <input type="checkbox"/>	
Elektrikář provede měření všech ochranných obvodů, zda jsou správně zapojeny. Pomocí měřicího přístroje (Metrel Multiservicer v. č. 15091604). Zkouška proběhne podle ČSN EN 60204-1 edice 2.							

C. Zkouška izolace měření izol.odporu Riz >1M Ω

vyhovuje

nevyhovuje

neprovedena

Elektrikář změní izolační odpor a ověří, zda hodnota izolační odpor je větší než 1 MΩ. A zkontroluje automatické odpojení od zdroje podle ČSN 332000-4-41 edice 2.

D. Funkční zkouška

1. instalace SW, nastavení parametrů, zkouška HMI

vyhovuje

nevyhovuje

neprovedena

IT specialista provede instalaci řídicího softwaru. Nastaví požadované parametry dle technické dokumentace a provede následnou zkoušku funkčnosti.

2. zkouška pohonů, ovládání čerpadel

vyhovuje

nevyhovuje

neprovedena

Zaměstnanec provede zkoušku pohonu ventilů, ověřuje funkčnost čerpadel a zkontroluje, zda jsou zapojeny ve správném směru.

3. zkouška dopouštění, odpouštění

vyhovuje

nevyhovuje

neprovedena

Zaměstnanec zkontroluje průchodnost dopouštění a odpouštění v soustavě kompaktních předávacích stanicích. A též provádí kontrolu těsnosti v uzavřeném stavu.

4. zkouška havarijních funkcí

vyhovuje

nevyhovuje

neprovedena

- Přehřátí prostoru

Je snímáno termostatem nebo čidlem teploty. Při dosažení přehřátí prostoru 40°C zavře havarijní uzávěr přívodu horkovodu do předávacích stanic. Dále bude zastavena regulace ústředního vytápění teplé užitkové vody (čerpadla stojí, všechny ventily jsou zavřené a bude vypnut dotlak systému ústředního vytápění).

- Přehřátí ústředního vytápění a teplé vody

Havarijní stav přehřátí ústředního vytápění a teplé vody je snímán termostatem, který je nastaven tak, aby spínal při teplotě 90°C. K přehřátí ústředního vytápění a teplé vody dojde, jestliže teplota teplá voda dosáhne hodnoty vyšší než 90°C. Dojde k zavření regulačního ventilu horkovodu pro výměník stanice. Čerpadla se zastaví.

- Přehřátí teplé užitkové vody

Havarijní stav přehřátí teplé užitkové vody je snímán termostatem, který je nastaven tak, aby spínal při teplotě 65°C. Při tomto stavu dojde k zavření regulačního ventilu horkovodu pro teplou užitkovou vodu a pro ventil teplé vody.

- Zaplavení prostoru

Při dosažení hladiny vody v předávacích stanicích k snímačům zaplavení, dojde k havarijnímu stavu "zaplavení prostoru". Zaplavení prostoru zavře havarijní uzávěr přívodu horkovodu do předávací stanice. Dále bude zastavena regulace ústředního vytápění teplé užitkové vody (čerpadla stojí, všechny ventily jsou zavřené) a bude vypnut dotlak systému ústředního vytápění.

- Pokles tlaku ústředního vytápění

Jestliže tlak v systému klesne pod hodnotu spodního limitu tlaku ústřední vytápěcí regulace, ústřední vytápění bude vypnuta. Pokud bude tlak klesat dále, dojde k zastavení dopouštění systému ústředního vytápění. Při dotlaku systému ústředního vytápění po dobu delší než minut, bude vyhodnocen havarijní stav "dlouhodobé dopouštění".

Tyto funkce mají zamezit úniku topného média v případě porušení systému ústředního vytápění a nesprávného dotlakování systému při závadě na snímači tlaku ústředního vytápění.

Kontroluje se především:

- a) správná funkce akčních regulačních komponentů
- b) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- c) dosažení projektovaných parametrů

5. zkouška měření teplot, tlaku, případně měření čidel

vyhovuje

nevyhovuje

neprovedena

Zamestnanec overi správnou kalibraci meridel dle technicke dokumentace a následně zkouší jejich funkčnost.

6. kusová zkouška rozvaděče

vyhovuje

nevyhovuje

neprovedena

Pracovník provede finální zkoušku funkčnosti kompaktních předávacích stanic. Tím zkontroluje, zda je rozvaděč správně zapojen a připraven do plného provozu.

Dne: Provedl: Podpis:

Popis závad:

Celkově vyhovuje nevyhovuje

Dne: Vystavit: Podpis:

5. Diskuze výsledků

Podrobný popis postupu zavedení produktu na trh byl zpracován na základě analýzy současného stavu. Jedná se o nutný krok pro zmapování procesů. Zavedený proces lze posléze využít jako orientační bod, k popisu dalších firemních produktů.

Dalším výsledkem této práce je rozšíření interního protokolu a podrobnější informace ke kontrolám a zkouškám. Z pohledu požadavků se interní protokol patřičně poupravil, protože je v současné formě nedostačující. A to z pohledu obecnějšího popisu kontrol a zkoušek. Pomocí optimálnějšího protokolu se následně uskuteční sběr dat. Poté proběhne analýza efektivnosti procesu, která je vyžadována systémem řízení kvality dle ISO 9001. Nový protokol ve výsledku zamezí množství neshod a reklamací, a přispívá k optimálnějšímu procesu kontroly.

6. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo na základě požadavků společnosti SYSTHERM s.r.o., navrhnout postup zavádění nového produktu na trh. Konkrétně se jedná o kompaktní předávací stanice tepla, určené do bytových domů. Jednotlivé body byly určeny, upřesněny a charakterizovány.

Dalším hlavním cílem byl návrh kontrol a jejich aplikace. Zde se vycházelo ze stávajících kontrol a proběhla jejich nová inovace. Dále se tyto kontroly více popsaly pro přehlednější a jednodušší aplikaci. Na základě nového protokolu začne sběr dat pro vyhodnocení kontrol.

Na základě této práce lze popsat i jiný produkt navrhovaným společností SYSTHERM s.r.o., která nabízí komplexní řešení systémů zásobování teplem. Pomocí rozšířených protokolů kontrol KPS (kompaktní předávací stanice), lze zjednodušovat zaučování nových zaměstnanců. Pro tento konkrétní účel lze vytvořit k protokolu návod pro provádění kontrol. Dané kroky by měly vést k optimalizování kontrol, tudíž i zlepšení kvality samotného výrobku.

Literatura:

[1] MM.: *MM průmyslové spektrum*. [online]. 2016 [cit. 2016-21-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/kvalita-ve-strojirenstvi-a-zakladni-moznosti-jejeho-zajisteni.html>>

[2] *Systherm*. [online]. 2016 [cit. 2016-21-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.systherm.com/>>

[3] KAZDA, J. *Výroba kompaktních předávacích stanic*: SYSTHERM s.r.o. 2004

[4] *Technická dokumentace SYMPATIK BJ-EQ*: SYSTHERM s.r.o.

[5] *Interní protokol o kusové zkoušce KPS*: SYSTHERM s.r.o.

[6] **Wilo** [online]. 2017 [cit. 2017-1-5]. Dostupný z WWW: <http://www.wilo.cz/home/vseobecne-informace/topeni-klimatizace-chlazení/topeni/#.WQc02_kT4dU>

[7] **Siemens** [online]. 2017 [cit. 2017-1-5]. Dostupný z WWW: <http://w5.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/home/produkty_a_sluzby/ibt/mereni_a_regulace/ventily_a_pohony/pages/ventily_pohony.aspx>

MICHALÍK, Petr, Zdeněk ROUB a Václav VRBÍK. **Zpracování diplomové a bakalářské práce na počítači**. 3. vyd. V Plzni: Západočeská univerzita, 2009. ISBN 978-80-7043-828-2.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Příklad účinnosti stanic BJEQ oproti ON/OFF termostatu [4].....	11
Obrázek 2: Umístění prvků ve stanici SYMATIK BJ-EQ-40-0 [4].....	12
Obrázek 3: Vývojový diagram – zavedení nového produktu	13
Obrázek 4: Rozměrové údaje stanice SYMPATIK BJ-EQ-40-0 [4].....	14
Obrázek 5: Čerpadlo vybaveno třístupňovou regulací otáček. Typ STD. [6].....	15
Obrázek 6: Čerpadlo vybaveno integrovaným měničem otáček s možností nastavení požadované výtlačné výšky 1-5m. Typ E [6].....	16
Obrázek 7: Čerpadlo vybaveno integrovaným měničem otáček s možností nastavení požadované výtlačné výšky 1-5m. Typ E [6].....	16
Obrázek 8: Čerpadla cirkulace teplé vody [4].....	17
Obrázek 9: Regulační ventil topné vody [7].....	17
Obrázek 10: Regulační ventil topné vody ze solárního systému [7].....	18
Obrázek 11: Rozdělovací ventil s integrovaným snímačem průtoku [4]	18
Obrázek 12: Řídicí systém [4].....	19
Obrázek 13: Stručný montážní postup [4].....	24
Obrázek 14: Ověření shody s dokumentací.....	30
Obrázek 15: Měření spojitosti ochranných obvodů a zkouška izolace vodičů.....	32
Obrázek 16: Funkční zkouška	33

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Vstupní kontroly [3]	26
Tabulka 2: Mezioperační kontroly [3].....	26
Tabulka 3: Vstupní kontroly (včetně zkoušek) [3].....	27