

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

KATEDRA TECHNOLOGIÍ A MĚŘENÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Certifikace jako prostředek řízení jakosti
elektrotechnických výrobků**

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta elektrotechnická
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin SOUTOR**
Osobní číslo: **E10N0054P**
Studijní program: **N2612 Elektrotechnika a informatika**
Studijní obor: **Komerční elektrotechnika**
Název tématu: **Certifikace jako prostředek řízení jakosti elektrotechnických výrobků**
Zadávací katedra: **Katedra technologií a měření**

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

1. Popište vývoj norem řady ČSN ISO 9000, ČSN ISO 14001 a ČSN OHSAS 18001.
2. Vytvořte modelový případ certifikace elektrotechnického podniku vstupujícího na trh.
3. Pro společnost o navrženém počtu zaměstnanců, systému managementu a určitém poli působnosti navrhnete konkrétní příručku jakosti.
4. Popište modelový případ ztráty certifikátu kvality a návrh opatření pro jeho opětovné získání.

Rozsah grafických prací: **podle doporučení vedoucího**

Rozsah pracovní zprávy: **30 - 40 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. ČSN OHSAS 18001:2007 (8) Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - Požadavky
2. OHSS 18002 Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - Směrnice pro zavádění OHSAS 18001
3. ČSN ISO 9001:2008 (2000)
4. Data měření poskytnutá KET
5. Elektronické informační zdroje

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Pavel Trnka, Ph.D.**
Katedra technologií a měření

Datum zadání diplomové práce: **17. října 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **11. května 2012**


Doc. Ing. Jirí Hammerbauer, Ph.D.
děkan




Doc. Ing. Vlastimil Škočil, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 17. října 2011

Abstrakt

Hlavní problematika diplomové práce je soustředěna na oblast řízení jakosti elektrotechnického podniku. Z hlediska konkurenceschopnosti podniku nastiňuje, jak dosáhnout díky doporučeným přístupům řízení lepší pozice na trhu a stabilní jakosti v konkrétní výrobě. V práci jsou blíže popsány přístupy pro ucelení systému řízení podniku s ohledem na kvalitu výroby, šetrnost výroby k životnímu prostředí a bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Praktická část je zaměřena na hlavní předpoklady úspěšné certifikace, pro kterou je vytvořen modelový případ podniku se zaměřením na výrobu elektroizolačního materiálu. V této souvislosti je naznačen celý průřez certifikačního procesu od identifikace základních podnikových procesů po možnost získání certifikátu na příslušný systém řízení jakosti.

Klíčová slova

Certifikace, proces, jakost, produkt, management, ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001, legislativa, dokumentace, příručka jakosti, audit, norma, certifikát, izolační materiál.

Abstract

The thesis is focussed on the issues in the area of quality control in electrical-engineering enterprises. Concerning business competitiveness I outline how to achieve better market position and stable quality by following recommended approaches to management in a concrete production. I explain in a detailed way approaches to systematisation of the management of an enterprise with regard to quality of the production, environment-friendliness of the production and finally occupational safety. The practical part of the thesis deals with the main conditions for successful certification. A model case of a company oriented on producing an electric insulation material is created for my purposes in this part. On this hypothetical case I endeavour to explain the whole certification process, from identifying of elementary business processes up to trying to get a certificate for a specific system of quality control.

Key words

Certification, process, quality, product, management, ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001, legislation, documentation, manual of quality, audit, standard, certificate, insulating material.

Prohlášení

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

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

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této diplomové práce, je legální.

V Plzni dne

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych tímto poděkovat všem, kteří mi pomáhali a podporovali během celého studia a při zpracování této diplomové práce. Zvláště bych chtěl poděkovat své rodině, která mi vytvořila kvalitní zázemí a hmotné zabezpečení při studiu. V neposlední řadě bych rád poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Pavlu Trnkovi, Ph.D. za cenné profesionální rady, připomínky a metodické vedení práce.

Soutor Martin

Obsah

ÚVOD.....	12
1 Vývoj norem řady ISO 9000, ISO 14001 a BS OHSAS 18001.....	14
1.1 Požadavky na výrobek nebo službu.....	14
1.2 Problematika jakosti, životního prostředí a bezpečnosti práce.....	16
1.2.1 Jakost.....	16
1.2.2 Životní prostředí.....	17
1.2.3 Bezpečnost práce.....	17
1.3 Legislativa.....	18
1.3.1 Legislativa jakosti.....	19
1.3.2 Legislativa životního prostředí.....	20
1.3.3 Legislativa BOZP.....	20
1.4 Vývoj manažerských přístupů.....	21
1.4.1 Management jakosti.....	21
1.4.2 Management environmentu a bezpečnosti práce.....	22
1.5 Manažerské přístupy jakosti, environmentu a bezpečnosti práce.....	23
1.5.1 ISO 9000 (QMS).....	24
1.5.2 ISO 14 001 (EMS).....	25
1.5.3 BS OHSAS 18 001 (HSMS).....	25
2 Klíčové aspekty certifikace.....	28
2.1 Vymezení procesů.....	29
2.2 Výchozí stav QMS v podniku.....	30
2.3 Harmonogram.....	31
3 Podnikatelský plán.....	33
3.1 Účel.....	33
3.2 Návrh společnosti.....	33
4 Model certifikace výrobního procesu.....	38
4.1 Vymezení výrobního procesu.....	38
4.2 Požadavky na dokumentaci.....	39

4.3	Příručka jakosti – Realizace produktu	40
4.3.1	Plánování realizace produktu (prvek normy 7.1)	41
4.3.2	Procesy týkající se zákazníka (prvek normy 7.2)	42
4.3.3	Návrh a vývoj produktu (prvek normy 7.3)	43
4.3.4	Nákup (prvek normy 7.4)	43
4.3.5	Výroba a poskytování služeb (prvek normy 7.5)	44
4.3.6	Monitorování a měření (prvek normy 8.2)	44
4.3.7	Analýza dat (prvek normy 8.4)	45
4.3.8	Zlepšování (prvek normy 8.5)	45
5	Interní audit	46
5.1	Disponibilní technologie podniku	46
5.2	Interní audit jako nástroj pro kontrolu systému	46
5.3	Plán auditu	48
5.4	Skladování, příprava materiálu – Interní audit č. 1.....	48
5.5	Vytvrzovací proces – Interní audit č. 2.....	49
5.6	Kontrola jakosti vzorku – Interní audit č. 3.....	52
5.6.1	Měření izolačního odporu	52
5.6.2	Měření ztrátového činitele $\tan \delta$ v závislosti na napětí	56
5.6.3	Měření ztrátového činitele $\tan \delta$ v závislosti na teplotě	57
5.6.4	Měření elektrické pevnosti	59
6	Negativní faktory ovlivňující certifikaci	61
6.1	Nálezy interních auditů.....	61
6.1.1	Nižší hodnota izolačního odporu.....	61
6.1.2	Vyšší hodnota ztrátového činitele	62
6.2	Čistota na pracovišti.....	63
6.3	Certifikační audit	64
7	Závěr.....	66
	SEZNAM POUŽITÉ A CITOVANÉ LITERATURY	69

PŘÍLOHY	1
Příloha A – Postup pro zavádění systému řízení jakosti podle ISO 9001:2008	1
Příloha B – Certifikační proces	3
Příloha C – Struktura normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2.....	4
Příloha D – Katalogový list vzorku	6
Příloha E – Izolační materiál Relanex 45 033	8
Příloha F – Data z monitorování vytvrzovacího procesu	9
Příloha G – Vytvrzovací procesy dalších vzorků	10
Příloha H – Vytvrzené vzorky.....	11
Příloha CH – Dielektrická absorpce a resorpce – povedené kvalitní vzorky	12
Příloha I – Dielektrická absorpce a resorpce – nekvalitní vzorky.....	14
Příloha J - Hodnoty ztrátového činitele $\tan \delta$ v závislosti na napětí	16
Příloha K - Hodnoty ztrátového činitele $\tan \delta$ v závislosti na teplotě.....	19
Příloha L – Průrazné napětí	21
Příloha M – Ukázka certifikátu pro systém řízení jakosti	22

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČSN – Česká technická norma

EN – Evropská norma

ISO – Mezinárodní organizace pro standardizaci

QMS – Quality Management System

EMS – Environmental Management System

HSMS – Health and Safety Management System

EMAS – Eco Management and Audit Scheme

OHSAS – Occupational Health and Safety Assessment Specification

BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

EU – Evropská unie

OSN – Organizace Spojených Národů

OECD – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj

NATO – Severoatlantická aliance

BS – British Standard

MZ – Ministerstvo zdravotnictví

ČIA – Český institut pro akreditaci

ed. – edition (vydání)

ÚVOD

V dnešní době situace na trhu připomíná jeden velký konkurenční boj. Každý podnik musí bojovat o přízeň zákazníka a úspěšný je tehdy, když je zákazník s produktem spokojen a splňuje jeho požadavky. V ideálním případě se spokojený zákazník na danou firmu opět obrátí a v tom mnohem lepším podnik dále doporučí. Dalo by se říci, že spokojenost zákazníka je ta nejlepší reklama, kterou se podnikatelé můžou prezentovat.

Když navíc zajistíme bezproblémový chod společnosti jako celku a současně dosáhneme spokojenosti svých zákazníků, ocitneme se jako ve snu každého podnikatele. Takový záměr se snadno vymezí, ale hůře provede. To může deklarovat celá řada podniků, která v konkurenčním boji neobstála.

Spokojenosti zákazníka dosáhneme produktem, který splní nebo předčí kladené požadavky. V dnešní době se řeší hlavně rozpor mezi kvalitou a cenou, popřípadě dalšími službami souvisejícími s produktem (servis, záruční doba apod.). Víze každého podniku by měla být, aby poměr mezi kvalitou a cenou byl optimální. Z pohledu zákazníka chceme nakupovat kvalitní produkty za přijatelnou cenu. Podnik, který má dobře zvládnutou politiku firemních procesů, může snížit výrobní náklady a nabízet kvalitní produkt za menší cenu oproti konkurenci.

Musíme si ale uvědomit, že samotné uspokojení zákazníka je pouze výstupem, jakousi zpětnou vazbou našich zvládnutých procesů v podniku. K tomuto cíli vede dlouhá cesta. Vrcholový management by měl mít přehled, zda jsou firemní procesy efektivně zvládnuté a zda jsou výstupy procesů v souladu s vizí podniku. V opačném případě musí učinit taková opatření, aby byla slabá místa v systému řízení odstraněna a současně s tímto cílem zvyšovat konkurenceschopnost podniku. Existují doporučené manažerské přístupy, které mohou ukázat vedením podniků směr a popřípadě dobře zvládnutou implementací posloužit jako dobrá reference podniku. Nejznámější doporučené přístupy bychom našli v řadách Mezinárodní normalizační organizace (ISO) a v této práci Vám přiblížím zejména vývoj norem řady ISO 9000, ISO 14001 a normativního doporučení BS OHSAS 18001.

Společnost, která je vlastníkem certifikátu na řízení jakosti, environmentálního managementu, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nebo má implementovaný kompletní integrovaný systém řízení, dosahuje podstatné konkurenční výhody. Toho

se pak nejvíce cení například ve výběrových řízeních mezi uchazeči o velké zakázky. Dokládá to určitou důvěryhodnost a prestižnost podniku.

Tato práce bude korespondovat zejména s praktickou stránkou problematiky řízení jakosti a jednotlivé principy certifikace se pokusím vysvětlit na modelu fiktivního elektrotechnického podniku, který bude specializovaný na výrobu elektroizolačních systémů. Certifikační proces bude zaměřen na výrobní proces podniku, který bude monitorován a nastaven pro dosažení požadované stabilní jakosti elektrotechnické výroby. Nástrojem pro ucelení systému řízení jakosti bude norma ČSN EN ISO 9001:2010 ed.2 – Systémy managementu kvality – Požadavky.

Dále se zmíním o příručce jakosti, která má v podniku při zavádění systému řízení jakosti důležitou roli. Je to dokument, kde je postup implementace nového systému podrobně popsán a předkládá se při závěrečném certifikačním auditu. Kroky uvedené v příručce jakosti musí naplňovat požadavky normy. Z hlediska struktury kopíruje přibližně obsah příslušné normy, podle které je systém řízení jakosti hodnocen.

Praktická část této práce bude dále pokračovat prověřováním vytvrzovacího procesu elektroizolačního materiálu. V případě fiktivního elektrotechnického podniku to znamená prověřování hlavního výrobního procesu, který je stěžejní pro výslednou jakost izolačního systému. Přínosem by mělo být ověření kvality produktu vyrobeného dle daného výrobního postupu od dodavatele izolačního materiálu. Kvalita produktu bude prověřena interními audity, jak by tomu bylo i ve skutečnosti v přípravě před certifikačním auditem.

V poslední kapitole budou naznačeny případy porušení stability jakosti elektrotechnické výroby, které by mohly vést k pozastavení nebo zrušení certifikačního procesu, případně k odebrání certifikátu na daný systém řízení jakosti.

1 Vývoj norem řady ISO 9000, ISO 14001 a BS OHSAS 18001

Cílem této kapitoly je představení základních předpokladů z hlediska kvality, které by měl produkt zařazený na trh splňovat. Dále bude nastíněna základní problematika jednotlivých oblastí systému řízení, jak se jednotlivé oblasti váží k platné legislativě a následně bude kapitola uzavřena stručným přehledem manažerských přístupů.

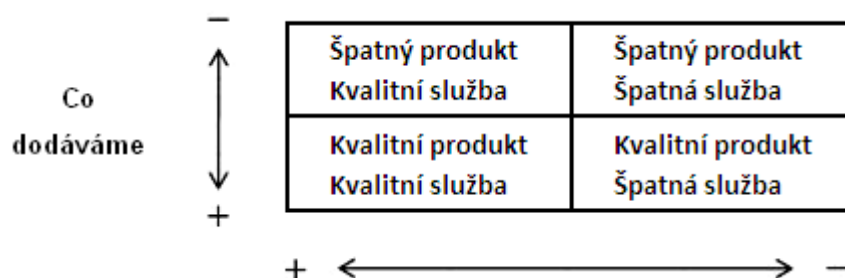
1.1 Požadavky na výrobek nebo službu

Abychom uspokojili zákazníka naším výrobkem nebo službou, musíme zajistit splnění určitých kvalitativních parametrů. Požadavky jsou zpravidla zaměřeny na bezvadnost, kvalitu a stabilitu jakosti produktu, a proto jsou tyto tři základní atributy pilířem řízení jakosti.

Bezvadnost je míněna jako odstranění nedostatků a vad v nabízeném produktu. Výrobek nebo služba, jejíž funkce je nějakým způsobem omezena, nenaplní očekávání zákazníka. [1]

Kvalitativní parametry mohou být často odhaleny již před užíváním produktu. Z různých statistik, charakteristik (například spokojenosti zákazníků s produktem) nebo samotných parametrů můžeme relativně odvodit první část kvality týkající se fyzické stránky produktu. Druhá část kvality se týká doprovodných služeb, které opět můžeme srovnat s konkurenčními podniky a na základě výhodnosti se rozhodneme.

Na obrázku 1.1 lze vidět komerční důležitost těchto dvou parametrů kvality. V ideálním případě by měl náš produkt splňovat vysoké kritérium kvality s odpovídajícími doprovodnými službami. [1]



Obr. 1.1: Kvalita nabízeného produktu a doprovodných služeb. [1]

V tomto ohledu podnik, který nabízí k produktu dobrý zákaznický servis, bude jistě potenciálními zákazníky více vyhledávaný.

Stabilita jakosti je z hlediska udržení zákazníka možná nejdůležitější parametr. Zejména u velkých průmyslových produkcí očekáváme co nejvyrovnanější kvalitativní parametry jednotlivých sérií finálního produktu (například při výrobě elektroizolačních materiálů). V opačném případě při dlouhodobém nedodržování kvality ztratíme důvěru odběratelů a podnik se začne nacházet v kritické situaci. [1]

Jak tedy udržet stabilitu jakosti? Jedna z možností je zavést přísnou výstupní kontrolu, kde jsme ve značné míře závislí na jakosti návrhu produktu. Druhou, co se týče perspektivy lepší možností, je zavedení systému řízení jakosti dle normy řady ISO 9000 (Quality Management System = Systém řízení jakosti), kde budeme krok po kroku zlepšovat požadavky na jakost a zajistíme si tak kvalitní výstup v podobě spokojenosti zákazníka.

Nutno dodat, že po výstupní kontrole již nemáme mnoho možností jak napravit vadu nebo nedostatek produktu, proto je z hlediska kontroly a reklamačních nákladů výhodnější zajišťovat kvalitu produktu postupně. Cílem systému řízení jakosti je dosáhnout co nejlepšího poměru výrobních nákladů a prodejní ceny a obě tyto položky musí korespondovat s požadovanou kvalitou. [1]

V současnosti se dostávají do popředí i další problematiky spojené s řízením podniků. Všem je dobře známý problém globálního oteplování vlivem spalování fosilních paliv, nekontrolované zacházení s odpady, plýtvání zdroji energie (uhlí, ropa, zemní plyn), znečišťování vod a prostředí kolem nás.

K řešení této problematiky byla zavedena norma ISO 14 001 (Environmental Management System = Systém environmentálního managementu). Umožňuje podnikům svými doporučenými požadavky zaměřit výrobu na šetrnost k životnímu prostředí a po získání certifikátu dle této normy se dostat do povědomí, že podniku není lhostejný problém s ekologií. [1]

Neméně důležitá je problematika bezpečnosti zaměstnanců. Jak je známo, každý zaměstnavatel k tomuto klíčovému aspektu podnikového prostředí přistupuje jinak a ne vždy v zájmu zaměstnanců.

Z tohoto důvodu byla vytvořena norma ČSN OHSAS 18 001 (Occupational Health and Safety Assessment Series = Specifikace pro posuzování bezpečnosti

práce a ochrany zdraví při práci), která slouží jako doporučení a svými požadavky umožňuje učinit bezpečné pracovní prostředí s ohledem na ochranu zdraví při práci. V případě úspěšné implementace může být podniku vydán certifikát, který opět zvýší prestiž a důvěryhodnost podniku. [1]

Filosofie by měla být taková, že dobří zaměstnanci nepochybně udávají konkurenceschopnost podniku na trhu a je důležité zajistit jejich bezpečnost z několika důvodů. V první řadě bezpečné pracovní prostředí dozajista zvýší morálku zaměstnanců. Dále podchycení rizik spojených s nehodami a úrazy v podniku přispěje k dobrému jménu společnosti. V neposlední řadě stálý stav zaměstnanců zajišťuje určitou kontinuální produktivitu práce a s tím související finanční stabilitu podniku.

1.2 Problematika jakosti, životního prostředí a bezpečnosti práce

Dnes již můžeme pozorovat, jak se systémové řízení začíná prosazovat v každé činnosti podniku, ale například i do řízení státních organizací jako je veřejná správa. V každém oddělení je přítomný management, který má za úkol, aby podnik jako celek dosahoval co nejlepších ekonomických výsledků.

Nestačí kontrolovat pouze ekonomické a kvantitativní cíle, ale je nezbytné zahrnout i kvalitu v požadovaném čase. K zajištění a naplnění těchto hledisek existují přístupy, například v podobě norem uvedených v kapitole 1.1. [1]

Dále budeme brát jako příklad výrobní podnik. Doporučené přístupy řízení by nám měly pomoci nalézt neekonomičtější a objevit skryté rezervy ke snížení nákladů podniku a udržet si tak konkurenceschopnou cenu na trhu.

1.2.1 Jakost

Jak již bylo nastíněno, když se zaměříme na problematiku jakosti, zde je problém evidentní. Dříve stačilo ovládat svojí pozici na trhu nejnižší cenou. Dnes již rozhoduje kvalita produkce a rychlá reakce na splnění požadavků zákazníka. K ceně tak přibýly další dva důležité atributy kvality a času.

Vzniklá situace je dána konkurenčním tlakem, který nutí výrobce své služby zlepšovat. To platí zejména v podnikatelské sféře. Například v neziskové státní sféře není taková konkurence a občas tomu odpovídá kvalita služeb. Ke kvalitě výrobku

přispívá také dobře informovaný zákazník, který má mnoho prostředků pro srovnávání.

Při současné složitosti zařízení, musí být kvalita úzce spojena se zajištěním zdravotních a bezpečnostních rizik spojených s užíváním výrobku. V opačném případě mohou podniku hrozit vysoké sankce. [1]

Státní orgány v České republice se začaly zajímat o zvýšení kvality produktů ve druhé polovině 90. let. Podpora spočívala zejména v přejímání zákonů korespondujících s legislativou Evropské unie. Později se zavedl národní program na zlepšování kvality „Národní politika podpory jakosti“, který například formou ocenění (Národní cena ČR za jakost) motivuje podniky, jak se na trhu zviditelnit. [1]

1.2.2 Životní prostředí

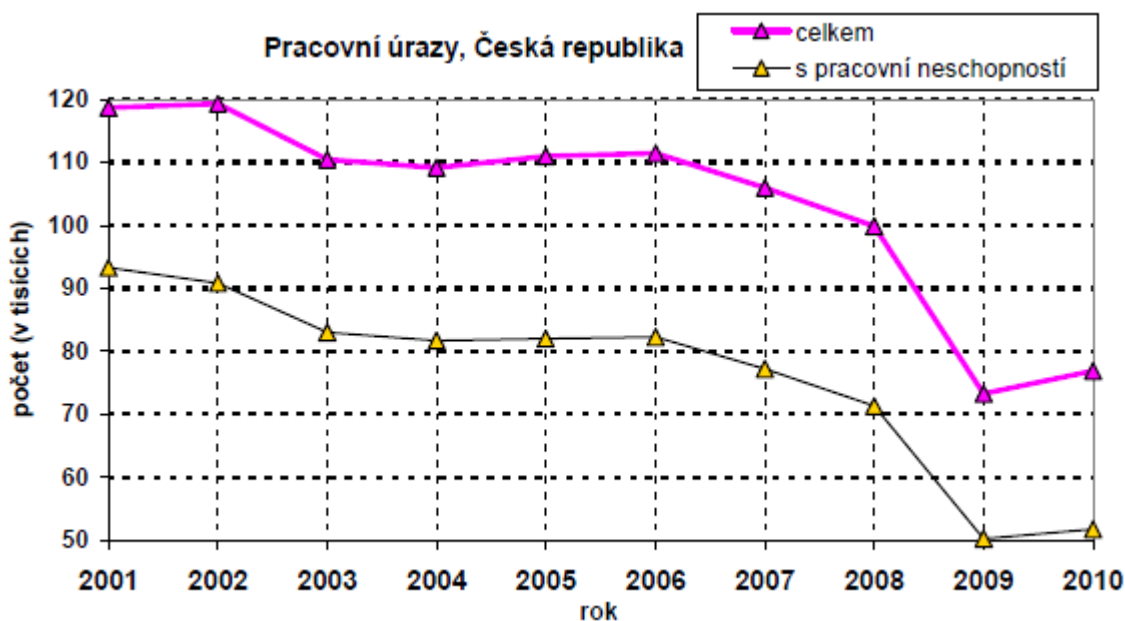
Problematika životního prostředí se intuitivně týká průmyslového rozvoje a jeho dopadu na globální ekologické aspekty. Je nutné zavádět standardy, zejména v průmyslových podnicích, aby v co největší míře omezily znečišťování naší planety. K úspěšnému naplnění této filosofie je třeba nepodceňovat dopady průmyslových technologií na životní prostředí a přizpůsobit tomu systém produkce.

V osmdesátých letech vydala Světová komise OSN (Organizace Spojených Národů) pro životní prostředí a rozvoj studii označovanou jako „(trvale) udržitelný rozvoj“, která nastiňuje řízení hospodářského rozvoje s co nejmenšími dopady na životní prostředí. Jedna z definic zní: „(Trvale) udržitelný rozvoj je takový způsob rozvoje, který uspokojuje potřeby přítomnosti, aniž by oslaboval možnosti budoucích generací naplňovat jejich vlastní potřeby“ [2]. V České republice se otázkami problematiky životního prostředí zabývá Státní politika životního prostředí, jejímž základem jsou programy přejímané z EU, OSN a OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj). [1]

1.2.3 Bezpečnost práce

Dalo by se říci, že v problematice bezpečnosti práce nastává větší posun oproti problematice životního prostředí. Když bychom se zaměřili na oblast České republiky, zjistíme, že zejména od roku 2006 výrazně klesl počet pracovních úrazů, jak je patrné ze statistiky, kterou můžete vidět v grafu 1.1. To jen deklaruje, že podniky v České republice udělaly velký pokrok v zabezpečení svých pracovišť.

Bohužel tuto charakteristiku úrazovosti negativně narušuje průzkum délky trvání úrazu, kde se hlavně díky oblasti těžkého průmyslu tato doba čím dál víc prodlužuje. Proto existuje i nadále mnoho důvodů, které jsou předmětem zlepšení podnikové bezpečnosti. Státní podporou v oblasti této problematiky by měl být program Národní politika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, který vychází ze základních cílů EU. [3]



Graf 1.1: Vývoj pracovních úrazů v České republice. [3]

Stát přispívá k dané problematice formou zpřísnění legislativních požadavků, jelikož častá úrazovost nepříznivě ovlivňuje finanční důchody a s tím související ekonomické ztráty. Vedení podniků si začalo uvědomovat, že v dnešním konkurenčním boji hrají jejich zaměstnanci klíčovou roli a tuto situaci často řeší zavedením systému řízení bezpečnosti práce třeba ve smyslu normy ČSN OHSAS 18 001.

1.3 Legislativa

Předchozí kapitola se týkala obecně problematiky jakosti, environmentálního managementu a bezpečnosti práce. Tato kapitola je zaměřena na zjednodušený přehled legislativy pro jednotlivé oblasti systémů řízení. Každá část je podrobně rozebrána v zákonech, do kterých lze nahlédnout pod příslušnými ministerstvy.

V každém státě by měla být dobře zvládnutá legislativa, která by předcházela a z velké části omezovala výskyt problémů popsaných v předešlé kapitole.

Je v prvotním zájmu státu omezovat například dovoz nezpůsobitelných výrobků. Dopady vzniklé dovozem těchto výrobků představují opět velké ekonomické zásahy do státního rozpočtu. Určitý pokrok nastal v roce 2004 po vstupu ČR do Evropské unie, kde náš stát převzal obecně přísnější předpisy vztahující se k zavádění a dovozu nových výrobků na evropském trhu.

1.3.1 Legislativa jakosti

Je čistě v kompetencích podniku, zda vylepší svůj systém řízení jakosti, či ne. V případě nekvalitní produkce neobstojí v konkurenci, a pokud je jeho produkt ve všech případech nezávadný, trápí jenom samotný podnik, případně zainteresované strany spojené s produkcí. Aby se zajistila nezávadnost produktu, musí být stanoveny legislativní požadavky, které zaručují, aby se snižování kvality výrobku nedotklo bezpečnosti a vůbec ošetřit negativní dopady spojené s tímto výrobkem. Představíme si nejpodstatnější zákony, kde se můžeme setkat s jednotlivými pojmy z oblasti řízení jakosti.

Pokud začneme u obchodního práva, tak například subdodavatelské vztahy v podobě jakostí dodávek mezi odběratelem a dodavatelem najdeme v obchodním zákoníku. Můžeme se dočíst mimochodem, že: *„Prodávající je povinen dodat zboží v množství, jakosti a provedení, jak určuje smlouva a musí je zabalit nebo opatřit pro přepravu způsobem stanoveným ve smlouvě.“* [4] (§ 420 – kvalita dodávky). Další požadavky bychom našli ve znění tohoto zákona č. 513/1991 Sb. Následný prodej a služby vztahující se k produktu se řídí občanským zákoníkem (Zákon č. 40/1964 Sb.). [1]

Stanovené požadavky o kvalitě dále doplňuje Zákon o ochraně spotřebitele (č. 634/1992 Sb.). Zde je přesně uvedeno, jaká kvalitativní hlediska musí splňovat výrobek určený ke spotřebě (*„ Prodávající je povinen: prodávat výrobky ve správné hmotnosti, míře nebo množství a umožnit spotřebiteli překontrolovat si správnost těchto údajů.“* [5]). Dále tento zákon například vymezuje, že použití nepravdivých údajů o produktu při prodeji je nezákonné. [1]

Je důležité podchytit závadné výrobky, než se dostanou do distribuční sítě. Proto kritéria jako „Technické požadavky na výrobky“ jsou stanoveny již pro výrobce. V rámci produkce tzv. „regulované sféry“ (riziková skupina výrobků) má Česká republika technické požadavky harmonizované s EU. Výrobce musí prokázat při

zavádění nového výrobku shodu s požadavky EU. Pokud jeho produkt vyhovuje bezpečnostním kritériím, dostane označení CE (conformité européenne – „splňuje předpisy EU“). Toto označení předurčuje výrobcí bezproblémové uvedení výrobku na evropský trh. Pokud se výrobek doveze z jiné země, kde není v souladu s ČR provedena harmonizace požadavků, pak se musí provést individuální posudek shody výrobku. [1]

1.3.2 Legislativa životního prostředí

Všechny platné právní předpisy spojené s ochranou životního prostředí najdeme na internetových stránkách Ministerstva životního prostředí. Legislativa životního prostředí je podle působnosti vlivů rozdělena do šestnácti kategorií (životní prostředí – obecně, vodní hospodářství, odpadové hospodářství, ochrana ovzduší, ochrana přírody, hluk, ochrana klimatu, atd.) [6]. Každá kategorie je doprovázena příslušnými zákony, kde jsou přesně vymezeny pojmy, požadavky, popřípadě sankce spojené s porušením těchto právních předpisů.

Obecně se ochrana životního prostředí řídí podle Zákona o životním prostředí (č. 634/1992 Sb.) [7]. Smysl zákona je úzce spjat s principem „udržitelného rozvoje“ tzn. s filosofií zachovat přijatelný stav životního prostředí i pro další generace. Nalezneme zde přehled základních pojmů, zásad pro ochranu životního prostředí, povinností při ochraně životního prostředí, odpovědnosti za porušení povinností, ekonomické nástroje a dále ustanovení tohoto zákona.

1.3.3 Legislativa BOZP

Problematika BOZP (Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) se dělí dle legislativních požadavků do tří skupin: bezpečnost práce, ochrana zdraví při práci a požární bezpečnost (nespadá přímo pod BOZP, ale souvisí s riziky pracovních úrazů). Legislativní strategie se zaměřila výhradně na prevenci rizik.

Požadavky na bezpečnost práce se řídí Zákoníkem práce (Zákon č. 262/2006 Sb.). V dokumentu jsou popsány klíčové podmínky ke snížení rizik při práci (způsobilost zaměstnanců, péče o bezpečnost a ochranu, školení zaměstnanců, dále objasnění okolností úrazů, rizikové skupiny technických zařízení atd.). [1]

Na ochranu zdraví při práci se vztahuje několik zákonů. Jako příklad těch hlavních můžeme uvést Zákon o ochraně veřejného zdraví (č. 258/2000 Sb.) nebo

Vyhlášku Ministerstva zdravotnictví (č. 432/2003 Sb.). Ve vyhlášce MZ jsou práce rozděleny do čtyř kategorií podle bezpečnostních rizik. [1]

Do kategorie první patří takové práce, které neohrožují zdravotní stav člověka, v druhé kategorii jsou zařazeny práce, které mohou mít výjimečně negativní vliv na zdraví zaměstnanců, ale nejsou zde překračovány hygienické limity. Do třetí kategorie patří práce, kde je ve velké míře zanedbávána ochrana zdraví při práci a bezpečnost zaměstnanců (technické prostředky, hygienické limity, ochranné pomůcky atd.). Do nejrizikovější čtvrté kategorie patří takový druh prací, kde je velké riziko ohrožení zdraví i v případě důkladného zabezpečení pracoviště. [22]

Všichni jsme si dobře vědomi značných škod při požáru. Ekologické a finanční následky jsou zvláště katastrofické, když požár zachvátí industriální podnik. Proto je ze zákona nutností, aby měl každý podnik zvládnutou politiku požární bezpečnosti.

Těmito usneseními se zabývá Zákon o požární ochraně (č. 133/1985), který vymezuje svým ustanovením požadavky požární bezpečnosti. Dále se problematika dělí a je popsána ve více zákonech. Podmínky požární bezpečnosti a působnost státního požárního dozoru vymezuje Zákon č. 246/2001 Sb. [1]

Jak již bylo zmíněno, problematika spojená s bezproblémovou působností podniku na trhu je velmi složitá. Technologické, ekologické a bezpečnostní požadavky se čím dál více zvyšují. Větší důraz se klade na legislativu, která se s harmonizací požadavků EU zpřísňuje. Nyní si můžeme položit otázku, jestli se nám nevyplatí ucelení systému řízení podniku do správných mezí za pomoci doporučených přístupů managementu.

1.4 Vývoj manažerských přístupů

V této kapitole nalezneme stručné časové vymezení vývoje manažerských přístupů pro oblast jakosti, environmentu a bezpečnosti práce. Jsou zde popsány příčiny vzniku jednotlivých přístupů systémového řízení podniku.

1.4.1 Management jakosti

Zásadní vývoj v kontrole jakosti nastal po druhé světové válce. Dříve si za svou práci zodpovídal sám majitel manufaktury, ale později se kusová výroba přeorientovala na hromadnou a bylo nutností vymyslet způsob, jak udržet kvalitu celé produkce. Zpočátku tento úkol spadl na technické kontrolory, kteří měli zajistit,

aby se k zákazníkovi nedostal vadný výrobek. Tento způsob nebyl nakonec vyhovující, protože kontrolor sice plnil dobře svojí funkci, nicméně nemohl nijak ovlivnit chyby plynoucí ze špatné výroby. V tomto ohledu bylo třeba jednat a zamezit tak zbytečné zmetkovitosti. Základem se stala myšlenka, že každý zaměstnanec musí ve své pracovní činnosti odvést maximální úsilí, aby bylo dosaženo požadované jakosti s odpovídajícími provozními náklady.

V šedesátých letech dvacátého století se již začala jakost využívat jako nástroj konkurenceschopnosti podniku. V sedmdesátých letech se začíná prosazovat názor systémového přístupu jakosti v rámci činností celého podniku. V osmdesátých letech se začaly zavádět přísnější legislativní požadavky na jakost. To samozřejmě předznamenalo vyšší kladené požadavky na výrobce a vytřídění skupiny rizikových výrobků. V tomto období vznikl z hlediska působnosti univerzální standard managementu jakosti ISO 9000 a objevují se první principy benchmarkingu (metoda zlepšování systému řízení na základě porovnávání s jinými podniky). V dalších letech dochází k masivnímu rozšiřování přístupů managementu jakosti třeba ve smyslu normy ISO 9000. [1]

1.4.2 Management environmentu a bezpečnosti práce

Přístupy managementu na ochranu životního prostředí se nezačaly vyvíjet s příchodem expandující průmyslové výroby, ale v době kdy si lidé začali uvědomovat, že regionální ekologické problémy se stávají problémy globálními.

V šedesátých letech se začalo s jistou restrukturalizací zařízení k omezení škodlivin. Nicméně účinnost byla prakticky nulová. Určitý pokrok nastal v letech sedmdesátých, kdy se začaly používat první filtry, které omezovaly škodliviny na konci procesu spalování. V osmdesátých letech se zavádí recyklace odpadů, která zaznamenala přínos jak z ekologického tak z ekonomického hlediska. Devadesátá léta jsou milníkem pro rozvoj přístupů k systému environmentálního managementu. V těchto letech se začíná prosazovat program na předcházení a minimalizaci rizik v oblasti podnikové ekologie. Přístupy se zaměřením BOZP se vyvíjely společně s legislativou. Svůj podíl na tom má i poměrně nedávná harmonizace norem po vstupu České republiky do EU. Dále je nutné dodat, že při prvopočátcích samotného zpřísnění podnikové bezpečnosti v ČR stáli právě zahraniční investoři, kteří chtěli zvýšit bezpečnost podniků na úroveň jejich mateřských společností v zahraničí. [1]

1.5 Manažerské přístupy jakosti, environmentu a bezpečnosti práce

Na obrázku 1.2 je k vidění současný přehled přístupů jednotlivých oblastí řízení, které se liší podle zaměření. GMP (Good Manufacturing Practice = Zásady správné výrobní praxe) je jeden z nejstarších přístupů v oblasti jakosti. Tento přístup je nejvíce využíván ve farmaceutickém průmyslu a z kvalitativního hlediska klade největší důraz na čistotu a hygienu výrobních prostor. Přístup GLP (Good Laboratory Practice = Správa laboratorní praxe) stanovuje postupy pro zajištění jakosti v laboratorní praxi. HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points = Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body) je analýza kritických bodů z hlediska zdravotně závadných procesů v potravinářské výrobě. TQM (Total Quality Management = Úplné řízení jakosti) je kodifikovaný přístup komplexního řízení jakosti založený na teoretických znalostech lidí, kteří položili základy současnému řízení jakosti (Deming, Juran, Ishikawa). Postupy dle TQM slouží k získání národních cen pro jakost (například: EQA = Evropská cena za jakost nebo NBMA = americká Národní cena Malcolma Baldrige). [9]

QMS (Quality Management System)				
GMP	ISO 9000 Odborové přístupy		TQM	
GLP ISO 17025	VDA QS 9000 ISO/TS 16949 AQAP		Nekodifikované přístupy	Kodifikované přístupy
HCCP - ISO 22000	EMS ISO 14000	HSMS OHSAS 18001	Deming Juran Ishikawa	Demingova cena NMBA EQA Národní ceny

Obr. 1.2: Přehled přístupů managementu jakosti, environmentu a bezpečnosti práce. [9]

Dále si podrobněji představíme soubory obecných norem managementu jakosti (ISO 9000), environmentu (ISO 14000) a bezpečnosti práce (BS OHSAS 18001). Tyto přístupy jsou v běžné praxi nejvíce využívány k ucelení systému řízení.

1.5.1 ISO 9000 (QMS)

Vznik norem řady ISO 9000 se datuje od roku 1987. V tomto roce byl soubor norem schválen a měl sloužit jako doporučení pro řízení jakosti podniků v celé šíři tržní působnosti (pro podnikatelskou, státní i neziskovou sféru). Požadavky této normy byly extrahovány z oborů, kde se kladly vysoké nároky na jakost (vojenská výroba, jaderné inženýrství, kosmický výzkum apod.). [1]

Certifikace podniku jako důkaz úspěšné implementace systému řízení jakosti je pro organizace dobrovolná a případné důvody mohou být propagace, požadavky odběratele nebo státního orgánu. Certifikaci provádí akreditovaná certifikační společnost, které byla akreditace udělena národním akreditačním orgánem. V ČR vykonává tuto funkci Český institut pro akreditaci (ČIA). [8]

Aktualizace této normy probíhají po sedmi letech, první přišla v roce 1994, další novelizace přišla v roce 2000 (došlo ke změně obsahu normy), poslední aktualizace proběhla v roce 2008 (požadavky na systém řízení jakosti zůstaly stejné). Dle této normy si uživatel vytvoří jakýsi základní kámen systému řízení jakosti a svými vlastními specifickými požadavky může normu rozšířit. To bývá pravidlem zejména v automobilovém průmyslu, kde jsou v řízení jakosti přísnější kritéria (viz obr. 1.2 na předchozí straně). VDA (Verband der Automobilindustrie) je německý přístup pro řízení kvality v automobilovém průmyslu, QS 9000 je americký standard v této oblasti řízení jakosti a harmonizací obou dvou přináší přístup ISO/TS 16949. AQAP (Allied Quality Assurance Publication) stanovuje požadavky na jakost dodávek pro armády členských států NATO. [1]

Mezi základní normy řady ISO 9000 převzaté ČR patří [10]:

- ČSN EN ISO 9000:2009 – Systémy managementu jakosti – Základy, zásady a slovník.
- ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2 – Systémy managementu jakosti – Požadavky.
- ČSN EN ISO 9004:2010 – Řízení udržitelného úspěchu organizace – Přístup managementu kvality
- Podpůrné normy řady ISO 10 000.

Zavedení úspěšné certifikace vychází z normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2.

1.5.2 ISO 14 001 (EMS)

Přístupy environmentálního managementu se začaly rozvíjet ve druhé polovině devadesátých let. Mezinárodní norma řady ISO 14 001 vstoupila v platnost v roce 1996 a v roce 2004 prošla první normalizací. Specifikace požadavků norem ISO 14 001 vycházejí z normy ISO 9000, tudíž je možné tyto systémy implementovat společně. Tento způsob je zpravidla levnější, než postupná certifikace každého systému zvlášť. [1]

Do souboru převzatých základních norem řady ISO 14 000 patří [10]:

- ČSN EN ISO 14 001:2010 – Systém environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití.
- ČSN EN ISO 14 004:2005 – Systém environmentálního managementu – Všeobecná směrnice k zásadám, systémům a podpurným metodám.
- Podpurné normy řady ISO 14 000.

Pro případnou certifikaci je stěžejní norma ČSN EN ISO 14 001:2010.

Od roku 1995 fungoval v zemích Evropského společenství program EMAS (Eco Management and Audit Scheme), který ve většině legislativ evropských zemí stanovoval základní politiku ochrany životního prostředí. Dobrovolná účast podniků v systému EMAS zajišťuje primární cíle ekologie spojené s „trvale udržitelným rozvojem“. [1]

Pro úplnost musíme zmínit normu ČSN EN ISO 19 011:03 – Směrnice pro auditování systému managementu jakosti nebo systému environmentálního managementu, která slouží jako nástroj externích auditů certifikačních firem pro tyto oblasti managementu řízení. [10]

1.5.3 BS OHSAS 18 001 (HSMS)

Pokud se podnik v České republice rozhodne pro implementaci HSMS (Health and Safety Management System = Systém řízení s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci) pomocí manažerských přístupů, má dvě možnosti. „Bezpečný podnik“ je ryze český program, jehož požadavky byly uvedeny v platnost v roce 1996. Program zahrnuje nové změny v legislativě a je podřízen přímo Českému úřadu bezpečnosti práce. V tomto ohledu může posloužit jako dobrá

prevence před negativními výsledky státních inspekcí. Poslední aktualizace programu proběhla v roce 2003. [1]

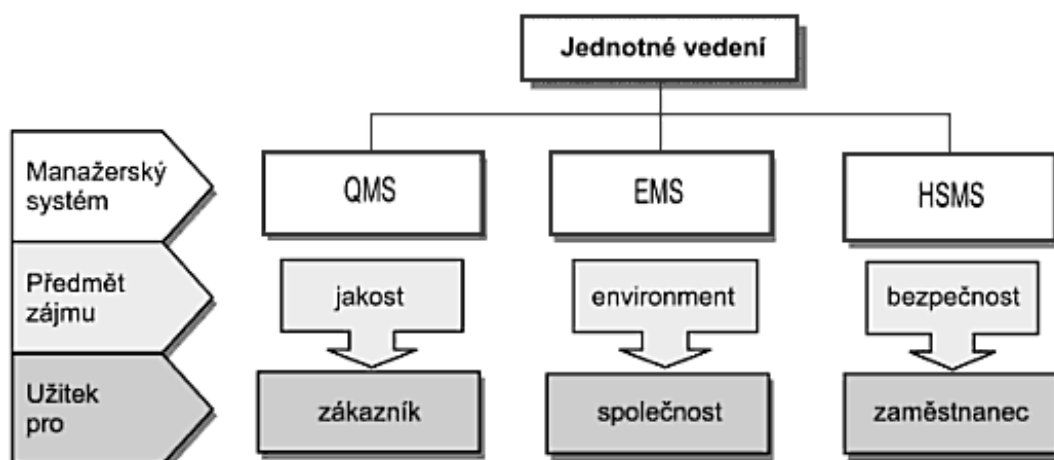
Druhý způsob implementace systému HSMS je splnění požadavků dle mezinárodní (nespadá pod ISO, je mezinárodně rozšířená) normy BS OHSAS 18 001. Tato britská norma je platná od roku 2007 a kvůli jednodušší integraci byla koncipována tak, aby se strukturou podobala normám ISO 9001 a ISO 14 001. Důležité je zmínit, že norma se netýká bezpečnosti výrobků a služeb, ale pouze zaměstnanců. Oba programy mohou být implementovány samostatně, nebo v integraci s QMS a EMS. [1]

Programy jsou dobrovolné, ale je opět možné po splnění požadavků získat certifikát. Je evidentní, že v celosvětovém měřítku bude mít větší ohlas certifikace dle BS OHSAS 18 001, jejíž základní normy převzaté ČR jsou [10]:

- ČSN BS OHSAS 18 001:2008 – Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky.
- ČSN BS OHSAS 18 002:2009 – Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Směrnice pro implementaci OHSAS 18 001:2007.

ČSN BS OHSAS 18 001:2008 je stěžejní normou pro certifikaci v oblasti BOZP.

Shrnutí působnosti manažerských systémů nejlépe vystihuje obrázek 1.3, který znázorňuje jednoduchý přehled vztahů a zaměření výše uvedených systémů.



Obr. 1.3: Vztahy a zaměření manažerských systémů. [9]

Jak je z obrázku 1.3 patrné systém řízení jakosti zajišťuje splnění požadavků zákazníka z hlediska kvality produktu. Aktivní účast v environmentálním managementu má pozitivní dopad jak na povědomí o podniku, tak na ochranu životního prostředí. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci by měla primárně zajistit bezpečné pracovní podmínky pro zaměstnance.

Implementace manažerských systémů lze provést buď jednotlivě, nebo společně (QMS + EMS + HSMS). Společnou implementací vzniká integrovaný systém řízení. Základní struktura požadavků jednotlivých systémů (ve smyslu norem, které byly představeny) je stejná a liší se pouze specifickými požadavky. Základní politika a administrativa je z principu také podobná a může být vedena jednotně za všechny systémy řízení. Tudíž jak z hlediska administrativního, ekonomického i personálního je výhodnější společná implementace systémů (Problém menších podniků v nárazových finančních investicích, řeší implementace postupně.).

2 Klíčové aspekty certifikace

Cílem této kapitoly je shrnout základní předpoklady pro certifikaci podniku. Je nesporné, že certifikace podniku přináší výhody. Aby podnik na tyto výhody dosáhl, musí si stanovit pevné cíle, které pak bude pomocí zvoleného přístupu naplňovat. Jelikož certifikační postupy dle norem řady ISO 14 001 a BS OHSAS 18 001 vychází ze struktury normy na systém řízení jakosti dle ISO 9001, bude nadále konkrétní problematika směřována k certifikaci systému řízení jakosti dle normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2.

Důležitým východiskem úspěšného zavedení certifikovaného systému je vhodně zvolit jeho vnitřní strukturu. Podoba této struktury může mít například takovéto uspořádání [1]:

- Stanovení východisek pro jednotlivé systémy QMS, EMS a HSMS.
- Všeobecné požadavky na tyto systémy.
- Úloha vrcholového vedení (plány spojené s realizací).
- Management zdrojů (zohlednit zdroje při zavádění změn v období certifikace, které se mohou lišit od standardních zdrojů).
- Management procesů.
- Vyhodnocení procesů (interní audity, monitoring, měření, navrhnout opatření pro zlepšování procesů).

Aby byl spolehlivě vymezen předmět zájmu jednotlivých systémů, je potřeba vědět, jaký přístup systémy používají. Systém řízení jakosti využívá procesní přístup. Environmentální management nemá jednoznačně stanovené požadavky a při vyhodnocení si certifikační orgány vypomáhají požadavky podle nařízení EMAS. Hodnocení a přístup předmětu BOZP v certifikaci HSMS se opírá zejména o dodržování platné legislativy. Obecně je předpokladem nejen řídit rizika v organizaci, ale zároveň politikou BOZP přispívat k efektivitě práce.

Když se zaměříme na QMS dle ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2, konkrétně norma vyžaduje splnění těchto kritérií [1]:

- Vymezit oblasti QMS a v případě, že vzniknou nějaká vyloučení, tak je blíže specifikovat.
- Dále specifikovat jednotlivé procesy a jejich vzájemné vazby působící v QMS.

2.1 Vymezení procesů

Před započítím procesu certifikace je nutné vymežit organizační složky, kterých se bude certifikace týkat. U rozsáhlého podniku se může vztahovat například i na divize nebo přidružené podniky společnosti. Požadavkem je, aby tato skutečnost byla zakomponována do předmětu certifikace. Důležité procesy, které společnost nemá zvládnuté, nemůže vyloučit z předmětu certifikace. Naopak může vyloučit procesy, u kterých se prokáže, že nemají logiku (př. oblast realizace produktu – před prodejem zabalit automobil je nesmyslný požadavek apod.). [1]

Norma také vyžaduje stanovit pro každý proces dvě až tři hodnotící kritéria (např. ekonomické, kvalitativní, časové). Pomocí indikátorů se vyhodnotí kritéria procesů a mohou se porovnat s konkrétními hodnotami. Dostaneme tak reálnou zpětnou vazbu. Takto ilustrované procesy můžeme poté uvést v podobě tabulky v příručce jakosti. Pokud jsou nějaké činnosti (související s jakostí produktu) vykonávány externě, je třeba zajistit úroveň kvality minimálně na stejné úrovni. To se zajistí dohodami o jakosti a patřičnými kontrolami u externích dodavatelů. [9]

Sledují a vyhodnocují se procesy, které mají co dočinění s kvalitou finálního produktu. Norma ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2 je členěna na body, které by měly usnadnit identifikaci klíčových procesů a vést k jejich zlepšení. Přepracovaný systém řízení jakosti se prověří externím auditem (provádí nezávislé certifikační společnosti), kterým se posoudí shoda s požadavky normy. Obrázek 2.1 nastiňuje procesně orientovaný přístup QMS, který se shoduje s politikou normy ISO 9001:2008.



Obr. 2.1: Dynamický model QMS podle normy ISO 9001:2008. [11]

Pokud je shoda potvrzena nebo jsou popřípadě odstraněny zjištěné neshody, dostane organizace od certifikačního orgánu certifikát. Platnost certifikátu je 3 roky. Po uplynutí této doby je nutné opět nezávislým auditem systém přezkontrolovat.

Celý průběh optimalizace firemních procesů se musí dokumentovat (dokumentace se předkládá při externím auditu). Dále musí být navržena taková opatření, abychom byli schopni kvalitu systému udržovat a kontinuálně zlepšovat.

2.2 Výchozí stav QMS v podniku

Je to stávající úroveň systému řízení jakosti, kterou bereme jako základ pro zavedení nových opatření. Tento stav se vyhodnotí v době, kdy se rozhodne vrcholový management společnosti k zavedení certifikovaného systému. Analýzu si provádí podnik sám nebo za pomoci tzv. „konzultačních certifikačních společností“ (nezávislá externí organizace).

Je důležité upřesnit základní kroky realizace. Tyto kroky budou klíčové pro průběh projektu.

Základní body, které musíme stanovit, jsou [1]:

- Cíle – Společný integrovaný systém, nebo jednotlivé systémy zavádět postupně, dále jestli je náš cíl certifikace systémů.
- Termíny – Data splnění jednotlivých etap přípravy pro certifikaci (dokumentace, školení, interní audity, certifikace).
- Zdroje – Charakterizovat strategii používání zdrojů pro efektivní fungování podniku (např. personální, finanční, věcné zdroje).
- Odpovědnosti – Stanovení odpovědných pracovníků za průběh implementace, údržbu systému a opatření pro kontinuální zlepšování.

Zde jsou vypsány jen první kroky k započatí restrukturalizace systému. V *Příloze – A* můžete vidět postup pro zavádění systému řízení jakosti dle koncepce ISO. Je patrné, že případná změna bude něco stát, tudíž vzniknou určité náklady na certifikaci. Ty zpravidla vychází z výchozího stavu podniku.

Například když nahlédneme do ceníku certifikační společnosti DQS Cert s. r. o., zjistíme, že práce jednoho auditora na jeden den je hodnocena částkou 15 000 Kč. V případě integrovaného systému řízení je částka přibližně dvakrát vyšší. [13]

Z hlediska dalších nákladů samotného průběhu certifikace nemusí v podniku nastat ani velké personální změny. Jakostní oddělení již nalezneme ve většině výrobních podniků. Těmto zaměstnancům se mohou svěřit úkoly spojené s implementací QMS. Tuto práci mohou vykonávat buď na plný úvazek, nebo jako konzultanti při jiné pracovní činnosti. Interní audity se stávají také běžnou součástí fungování podniků, takže i zde bychom našli personální zastoupení. I v tomto případě se může jednat jen o rozšíření pracovní náplně. Hlavním představitelem systému řízení jakosti by měl být zpravidla manažer pracující v této organizaci, který zná dokonale pracovní prostředí podniku.

2.3 Harmonogram

Než se pustíme do přepracování systému, je vhodné vytvořit harmonogram jednotlivých kroků. Záleží na společnosti, jak si harmonogram vytvoří. Jedna z možností může být, že bude členěn dle splnění jednotlivých bodů normy v termínech, které jsou stanoveny. Současně bude obsahovat jména osob, které jsou za plnění bodů odpovědné a náklady spojené s procesem. Podle těchto kroků by se měl postupně vytvářet ucelený řád podniku. Vzor takového harmonogramu je k vidění v tabulce 2.1.

Tab. 2.1: Část harmonogramu zavádění integrovaného systému řízení. [1]

Prvek normy	Stručná charakteristika požadavku	Gestor popř. další partneři	Termín zavedení	Nároky na zdroje	Výstupy	Poznámka
Q-5.3 E-4.2 HS-4.2	Q+E+HS politika	GŘ Q+E+HS -představitel	2/2010 3/2010	1000 Kč	Grafická podoba	
Q-5.1 E-4.3.2	Právní a jiné požadavky	Q-E-HS -představitel Právník	4/2010	Přístup k legislativě	Registrativy	
.....						

V případě, že všechny vytyčené cíle splníme, může začít zkušební doba zavedených systémů. Trvá zpravidla tři měsíce a zahrnuje interní audity, korekci dokumentace, případně příručky. Poté následuje certifikační proces, kterému může předcházet předaudit (kontrola před hlavním certifikačním auditem). Certifikační audit se vyhodnotí do třech měsíců. Když systém vyhovuje, nadchází vystavení příslušného certifikátu (certifikační proces viz *Příloha – B*). [13]

Cílem certifikace, ať už QMS, EMS nebo HSMS je odhalit slabá místa podniku v těchto oblastech, najít a vyřešit příčiny. Výsledky mohou být pak zahrnuty do propagačních materiálů společnosti a dojde tak k posílení konkurenceschopnosti. Certifikace je předpokladem, nikoli zárukou ekonomické stability podniku. Úspěšná obchodní strategie je umění vrcholového managementu a certifikace zde slouží pouze jako jeden z nástrojů k dosažení dílčích podnikových úspěchů.

3 Podnikatelský plán

Podnikatelský plán slouží k utřídění myšlenek v začátcích podnikání. Je neoddelitelnou součástí například při žádání o externí finanční zdroje. Měl by co nejrationálněji popisovat předmět podnikání v daném oboru včetně situace na trhu.

3.1 Účel

Tato problematika je závažná a časově náročná, využívá nejrůznějších analýz k vypracování reálného obrazu podnikání (např. PEST analýza - analýza politických, ekonomických, sociálních a technologických faktorů [23]). V našem případě se omezíme na jednodušší model, jelikož se nám nejedná přímo o založení podniku. Podnikatelský záměr nám poslouží k lepší představě modelu podniku, na kterém bude vysvětlen princip certifikace systému řízení jakosti.

3.2 Návrh společnosti

1. Stručný popis

Výchozím bodem bude podnikatel, který bude mít dlouholeté zkušenosti s distribucí a použitím izolačních materiálů a chtěl by si založit firmu zaměřenou na montáž a opravy izolací elektrických strojů (viz obrázek 3.1), konkrétně izolací elektrických vodičů (cívek a tyčí elektrických strojů) vyrobených metodou Resin-Rich.



Obr. 3.1: Část statoru elektrického motoru, kde je použita jako hlavní izolace vodičů technologie Resin-Rich.

2. Identifikační údaje obchodní společnosti a předmět činnosti

Název společnosti: TOP - INSULATION, s. r. o.

Sídlo: Plzeň, Borská pole (adresa společnosti)

Předmět podnikání: Montáž a opravy elektrických strojů.

Náplň podnikání:

Hlavní náplní podniku bude izolování vodičů pro elektrické stroje technologií Resin-Rich. Předpokladem je, že bude zajištěn spolehlivý dodavatel, který bude dodávat kvalitní izolační materiál se stabilní jakostí. Tento materiál pak bude dle poptávky technologicky aplikován na vodiče, cívky a tyče statorů elektrických strojů. Správný postup ovíjení a vytvrzování izolace bude vytvářet přidanou hodnotu podniku. Jelikož je konkurence v tomto oboru neúprosná, plánuje se do budoucna zavedení systému řízení jakosti této elektrotechnické výroby s cílem obdržení certifikátu dle normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2.

Profesní údaje zakladatelů:

Zakladatel firmy bude člověk s dlouholetou praxí v oboru.

3. Založení obchodní společnosti

Právní forma a velikost základního kapitálu:

Jako právní formu zvolíme společnost s ručením omezeným a pro začátek bude jediným společníkem podnikatel, který složil základní kapitál v minimální výši 200 000 Kč.

4. Marketing

Průzkum trhu:

Poptávkovou stranu tvoří společnosti, které outsourcují izolování vodičů cívek externím firmám například z důvodu časové nebo nákladové náročnosti (problém s vybudováním další linky, pronájem dalších skladů a výrobních prostor apod.).

Co se týče nabídkové strany, tak v tomto oboru je velká konkurence. Relativně velký dopad na tuto skutečnost má, že velmi často výrobci samotných vodičů nabízejí ve svém portfoliu i různé způsoby izolování jejich produktů včetně technologie Resin-Rich.

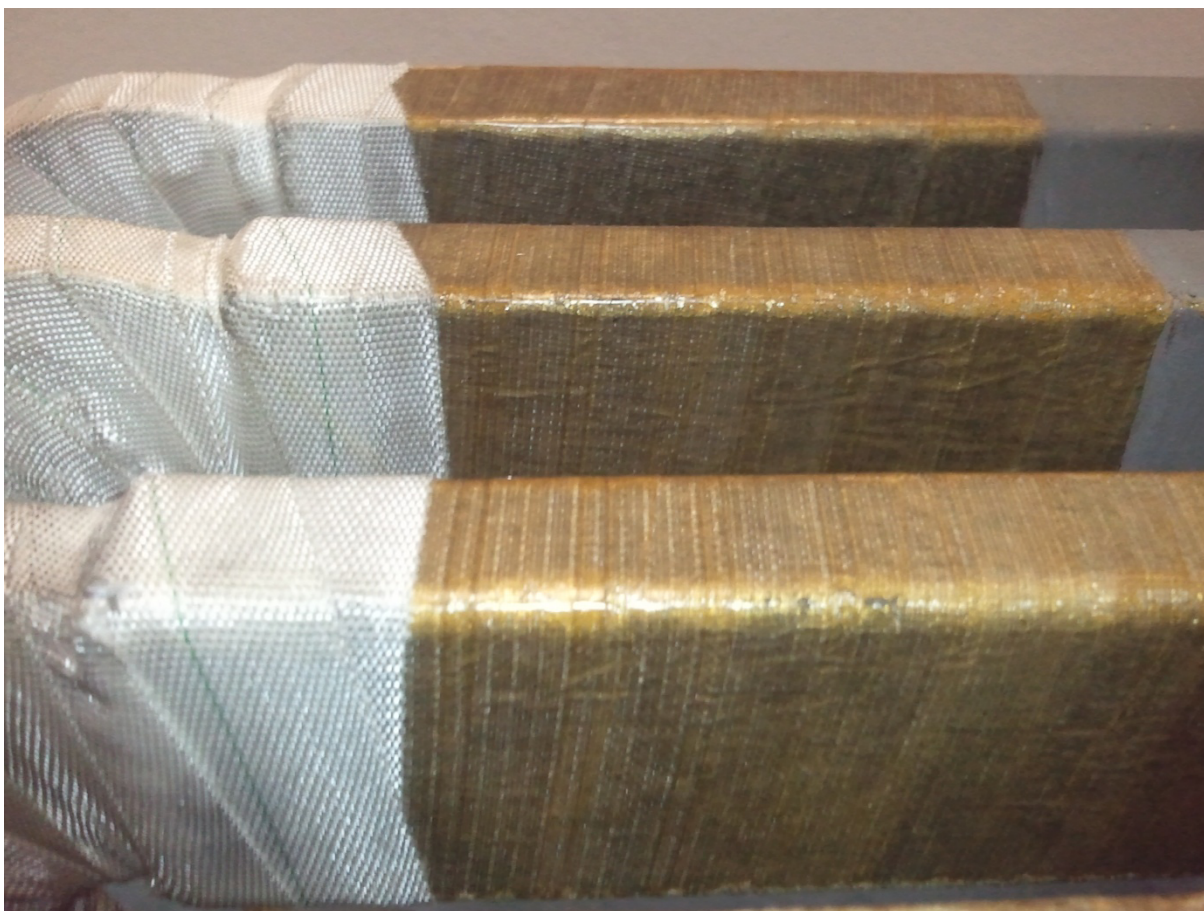
Průzkum trhu ukázal, že potenciálních dodavatelů elektroizolačních materiálů není v ČR mnoho. Jako příklad mohu uvést podniky: LABARA, s. r. o. (Velká Bitěš-Jindřichov), SILENT-CZECH spol. s. r. o. (Valašské Meziříčí), COGEBI, a. s. (Tábor).

Marketingový mix:

Produkt:

- Výroba nových izolovaných vodičů, cívek a tyčí elektrických strojů.
- Servis a údržba použitých dílů (reparace staré izolace).

Na obrázku 3.2 lze vidět aplikaci technologie Resin-Rich, která se používá jako hlavní izolace Roeblových tyčí statorového vinutí elektrických generátorů.



Obr. 3.2: Hlavní izolace tyčí statorového vinutí.

Cena:

- Bude se sjednávat individuálně u každé zakázky (bude záležet na metráži vodičů, typu izolace apod.).

Propagace:

- Prezentace výrobního procesu potenciálním zákazníkům.

Distribuce:

- Přímá distribuce (přímé předání dodávky zákazníkovi).

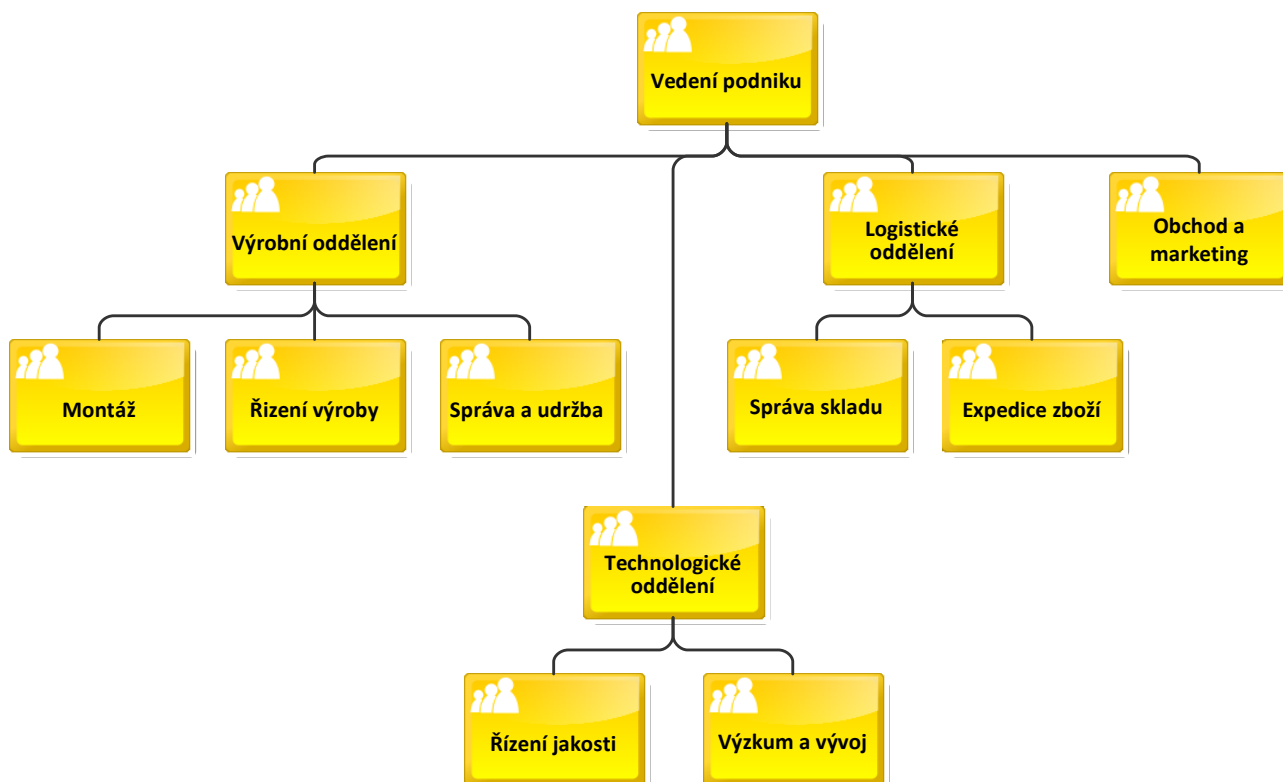
SWOT analýza (viz tab. 3.1):

Tabulka 3.1: SWOT analýza elektrotechnického podniku vstupujícího na trh.

Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weaknesses)
<p>Velké zastoupení el. průmyslu v ČR</p> <p>Dostupnost kvalitního elektroizolačního materiálu v ČR</p> <p>Zahraniční působnost tuzemských firem</p>	<p>Silná konkurence v oboru</p> <p>Drahé technologické vybavení</p> <p>Dlouholetý výzkum a vývoj</p>
Příležitosti (Opportunities)	Ohrožení (Threats)
<p>Stát se dodavatelem nejprestižnějších elektrotechnických podniků v ČR</p> <p>Podílet se na kvalitě el. strojů pod „českou značkou“</p>	<p>Hospodářská krize (nedostatek zakázek)</p> <p>Odsun zahraničních investic</p> <p>Expanze mocných ekonomik z Asie na evropský trh</p>

5. Organizační struktura

Jelikož se bude jednat zpočátku o menší podnikatelskou jednotku, bude se podnik opírat o funkcionální organizační strukturu, kde se budou jednotlivá oddělení s budoucím rozvojem doplňovat. Výkonným ředitelem bude jediný zakladatel a zpočátku si bude řídit personální záležitosti sám. Bude mít k dispozici manažery, kteří budou odpovědní za svůj útvar. Správa ekonomických záležitostí (účetnictví, daně, mzdy) bude vykonávána externě. V podniku se budou nacházet tyto oddělení: Výrobní (řízení výroby, montáž, správa a údržba), Logistické (správa skladu, expedice zboží), Technologické (řízení jakosti, výzkum a vývoj), Obchod a marketing (obchodní zástupci, uzavírání smluv, propagace, mapování trhu, reklamace, apod.). Na obrázku 3.3 je znázorněn model organizační struktury našeho podniku.



Obr. 3.3: Organizační struktura podniku.

6. Shrnutí

Hlavním cílem podniku bude prosazení se na trhu s montáží elektroizolačních materiálů. Vize podniku je dodávat kvalitní výrobky, které prodlouží životnost elektrických strojů a prvotním cílem je spokojenost našich zákazníků. Pro zajištění kontinuální kvality našich produktů jsme se rozhodli zavést systém řízení jakosti na výrobu izolovaných vodičů s možností certifikace dle ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2.

4 Model certifikace výrobního procesu

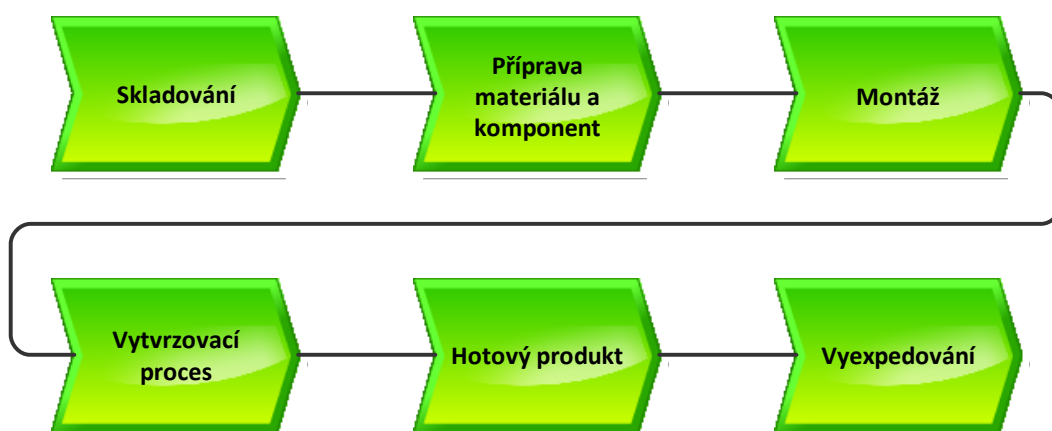
V této kapitole bude aplikován certifikační postup na modelový případ podniku se zaměřením na elektrotechnickou výrobu. Zaměříme se na působnost certifikátu v oblasti řízení jakosti a základním nástrojem k ucelení systému bude mezinárodní norma ISO 9001:2008.

Vycházíme z předpokladu podnikání na území České republiky, tudíž se budeme opírat o klíčovou (již převzatou z evropské normy EN ISO 9001:2008) normu ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2 – Systémy managementu kvality – Požadavky (viz *Příloha – C*). V této normě jsou shrnuty požadavky na systém řízení kvality s ohledem na spokojenost zákazníka. Cílem je vytvářet uspokojující produkt a dále stanovit politiku neustálého zlepšování procesů.

Na fiktivním modelu podniku si ukážeme základní dodržení požadavků před certifikací na zcela konkrétním zaměření elektrotechnického podniku. Výchozí stav podniku budeme předpokládat jako neuspokojivý (tzn. neefektivní výroba, špatné zacházení se zdroji, nestabilní kvalita, nespokojenost zákazníků). Provedeme restrukturalizaci v souladu s požadavky normy pro úspěšnou certifikaci. Vzhledem k rozsahu práce a problematiky bude blíže představen ilustrativní příklad, jak by se postupovalo při shodě požadavků normy pro výrobní proces.

4.1 Vymezení výrobního procesu

Vymezíme si činnosti, které ovlivňují výslednou jakost produktu ve výrobním procesu. To znamená od skladování materiálu po expedici (Viz obrázek 4.1).



Obr. 4.1: Výrobní proces izolovaného vodiče metodou Resin-Rich.

Jednotlivé sub-procesy budou překontrolovány a sladěny se stěžejní normou ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2 (dále jen normou). Kvalita produktů bude kontrolována interním auditem, který se bude skládat ze sérií měření a ověření kvality vytvrzených produktů. Ucelení výrobního procesu se zpětnou vazbou interních auditů by mělo vést k zajištění stabilní kvality produktů a úspěšnému získání certifikátu na systém řízení jakosti.

Jak již bylo uvedeno dříve, systém řízení jakosti se opírá o procesní přístup, který je členěn do čtyř základních fází: plánování, realizace, měření a zlepšování. Samotným produktem se norma zabývá v odstavcích 7. Realizace produktu a 8. Měření, analýza, zlepšování.

4.2 Požadavky na dokumentaci

Jakýkoliv předpis, který souvisí s řízením v podniku a je schválen vedoucím daného oddělení, by se měl dokumentovat. Struktura a rozsah dokumentace nejsou normami stanoveny a odvíjí se od [1]:

- velikosti a působnosti podniku,
- složitosti procesů a jejich vzájemné provázanosti,
- odbornosti zaměstnanců a jejich kompetencí.

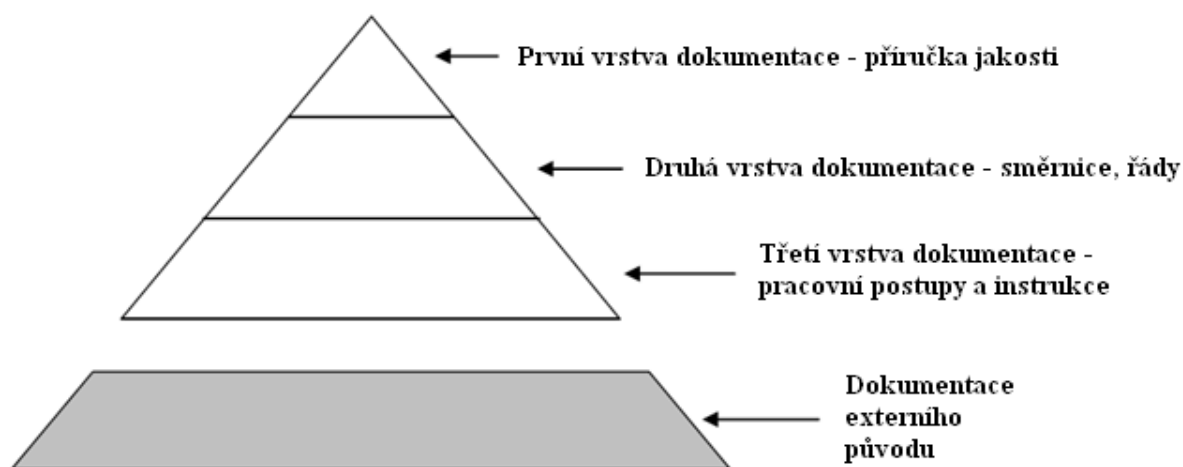
Kvalitně vedená dokumentace slouží jako efektivní nástroj pro ucelení jednotných procesů (nasazení nejlepších postupů). Díky dokumentaci máme k dispozici zpětnou kontrolu činností, případnou událost si můžeme v archivu vyhledat.

Norma se zabývá požadavky na dokumentaci v bodě 4.2. Zde je uvedeno, že její součástí jsou [14]:

- dokumentovaná prohlášení o politice jakosti a cílech jakosti,
- příručka jakosti,
- dokumentované postupy a záznamy požadované touto normou,
- dále dokumenty, včetně záznamů, které jsou určeny organizací jako potřebné k zajištění efektivního plánování, fungování a řízení svých procesů.

S příchodem manažerských systémů bylo postupné zavedení firemní dokumentace nezbytné. Struktura dokumentace se skládá obvykle ze tří až čtyř

vrstev, které vychází z požadavků normy na dokumentaci. Vše se odvíjí od velikosti a charakteru společnosti. Model takového uspořádání charakterizuje obrázek 4.2.



Obr. 4.2: Struktura dokumentace systému kvality. [16]

Do příručky jakosti spadají dokumentované postupy pro shodu s požadavky normy. Druhá vrstva se odkazuje na dokumentování realizace procesů v podniku (skladování, výroba, monitorování, zkoušení atd.). Nejčastěji se jedná o směrnice stanovené příkazy a rozkazy ředitele (dokumentace druhé vrstvy je obligatorně vyžadována certifikačním úřadem). Třetí vrstva přidružuje dokumentaci veškerých technologických postupů a instrukcí (montáž, údržba, kontrola atd.). Výstupem mohou být například provozně technické dokumentace jednotlivých pracovišť. Dokumenty externího původu se týkají veškerých spisů z vnějšího okolí podniku (zákony, předpisy, technické normy, podklady od zákazníka a dodavatele apod.). [1]

Pokud je zaručena odpovídající ochrana a záloha dat, může být dokumentace vedena i v elektronické podobě. Tento případ nastává při přechodu na řízení podniku s pomocí podnikových informačních systémů. Tento způsob se jeví do budoucna jako efektivní, jelikož kdykoli a kdekoli můžeme aktualizovat a vkládat jednotlivé dokumenty a odpadají problémy s nadbytečným papírováním.

4.3 Příručka jakosti – Realizace produktu

Příručka jakosti je nadřazený dokument systému řízení jakosti, ve kterém je často odkazováno na dokumenty nižších vrstev. Jedná se o základní dokument, kterým může podnik prezentovat splnění požadavků příslušné normy. Poskytuje informace o zavedených postupech zaměstnancům, ale také zákazníkům

a partnerům. Struktura příručky v oblasti systému řízení jakosti do značné míry kopíruje obsah normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2. [17]

V případě integrovaného systému řízení lze vést příručku jakosti společně pro všechny systémy. Struktura příručky není striktně předepisována, možná podoba by mohla vypadat takto [1]:

- a) Charakteristika organizace.
- b) Specifikace zavedených manažerských systémů.
- c) Definice pojmů a vymezení zkratk.
- d) Všeobecné požadavky – vymezení předmětu QMS, EMS a HSMS, dokumentace a záznamy.
- e) Odpovědnost vedení.
- f) Zabezpečení zdrojů.
- g) Provozní činnosti včetně servisu + havarijní připravenost a reakce.
- h) Zlepšování – monitoring, analýzy, audity, neshody, nápravná a preventivní opatření.
- i) Závěrečná ustanovení.
- j) Přílohy.

S ohledem na působnost našeho podniku bude vytvořen transparentní příklad části příručky jakosti pro realizaci produktu dle požadavků normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2. Tato část příručky by měla popisovat shodu realizace produktu v našem podniku s normativními požadavky normy. Pro tento příklad byly vybrány prvky normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2, které souvisí s realizací produktu.

4.3.1 Plánování realizace produktu (prvek normy 7.1)

Jednoduše řečeno, jedná se o plán kvality. Norma klade důraz na plánování procesů, které mohou ovlivnit kvalitu produktu. Důležité je přitom vzít v úvahu provázanost jednotlivých procesů, aby nepůsobily proti sobě a byla vždy zaručena maximální kvalita. Efektivní plánování dává dobrý předpoklad k sladění cílů kvality s požadavky zákazníka na produkt. Další požadavky na plánování jsou: vedení dokumentace, plánování zdrojů, monitorování výrobního procesu, měření, zkoušení, způsob předávání produktu zákazníkům a v poslední řadě průběžné záznamy, že se ucelený systém shoduje s požadavky normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2. [14]

V elektrotechnické výrobě se musí klást velký důraz na čistotu prostředí (výrobní prostory, sklad) a kvalitu používaných materiálů (problematika zdrojů). Proto

se bude plánování nejvíce týkat těchto oblastí. Výčet předmětů plánování našeho podniku TOP - INSULATION, s. r. o. v elektrotechnické výrobě izolovaných vodičů by mohl být následující:

- Najít spolehlivého dodavatele pro zajištění kvalitních zdrojů.
- Naplánovat prověřování kvality dodávaného materiálu (kvalita vodičů, izolace).
- Zajistit ideální podmínky skladování, aby nedošlo k znehodnocení produktu.
- Stanovit řád ohledně pořádku a čistoty na pracovišti, aby nedocházelo k degradaci materiálu vlivem nečistot a mechanického poškození.
- Zajistit monitorování průběhu výrobního procesu (vytvzování materiálu).
- Naplánovat výslednou kontrolu produktu.
- V případě negativní kontroly kvality produktu učinit nápravná opatření a zajistit preventivní opatření, aby se již chyba neopakovala.
- Sladění a ucelení výrobního procesu s požadavky normy.
- Vše důsledně dokumentovat v příručce jakosti kvůli certifikačnímu auditu.

4.3.2 Procesy týkající se zákazníka (prvek normy 7.2)

V tomto ohledu se norma odkazuje na subdodavatelské vztahy. Opět se váže k realizaci produktu a to v souvislosti s tím, že produkt musí mít odpovídající reprezentativní kvalitu dříve, než ho začneme nabízet potenciálním zákazníkům. Požadavky zákazníka se musí přezkoumat před závazkem podniku (před nabídkou, před uzavřením smluv). Dále norma striktně trvá na dodržování zákonných požadavků a předpisů (dodržování legislativy – viz kapitola 1.3). Nutné je splnění požadavku na efektivní komunikaci se zákazníkem a vytvářet si tak zpětnou vazbu o kvalitě a povědomí produktu. [14]

V našem případě testováním a optimalizováním výrobního procesu získáme ideální vytvzovací cyklus a tím zajistíme stabilitu jakosti. Tento produkt pak může být prezentován katalogovým listem a určen k distribuci. Samozřejmostí by mělo být zřízení zákaznického servisu, kde mohou být uplatněny stížnosti a nespokojenost s produktem.

4.3.3 Návrh a vývoj produktu (prvek normy 7.3)

Zde jsou shrnuty požadavky na vývoj produktu, plánování a řízení návrhu. Odkazuje se na to, že by měla být oblast vývoje rozčleněna na etapy a k jednotlivým úkolům stanoveny odpovědnosti zaměstnanců. V normě se dále dočteme, že je nutné stanovit vstupy a výstupy návrhu a vývoje. Vstupy souvisejí s cíli, kterých chceme s produktem dosáhnout a prvky které nám to umožní (legislativní požadavky, požadavky na funkčnost atd.). Výstupy by měly korespondovat se splněnými cíli, které byly na vstupu stanoveny. Návrh by se měl vždy průběžně kontrolovat a popřípadě stanovit nápravná opatření. Vše se musí opět dokumentovat. [14]

V našem podniku se bude používat pro vytvrzování izolace vodičů ověřená technologie Resin-Rich. Vytvrzovací proces bude přizpůsoben dle specifik výrobce (COGEBI, a.s.) elektroizolačního materiálu Relanex 45 033 (viz *Příloha – D*). Jelikož veškerý materiál a polotovary k výrobě budeme brát od externích podniků, zaměří se naše společnost jen na návrh samotného vytvrzování. Dále bude od našich dodavatelů vyžadována možnost průběžných prověrek dodávaného materiálu. Důležité je opět zmínit, že jakost návrhu je nejdůležitějším článkem výrobního řetězce.

4.3.4 Nákup (prvek normy 7.4)

Myšlenku, kterou v tomto odstavci norma vystihuje, jsem již nastínil v minulém bodě. Jedná se o kvalitu nakupovaných zdrojů a prověřování dodavatelů. Stanovuje požadavky na nákup specifických prostředků pro daný produkt. Dále nastiňuje politiku ohodnocování dodavatelů. Ti by měli prezentovat srozumitelné informace o svých produktech. Jestliže bude chtít zákazník provádět prověrky kvality přímo v prostorách u dodavatele, musí to uvést před sjednáním objednávky. [14]

Naše společnost bude klást velký důraz na podmínky u dodavatele v oblastech skladování a dovozu elektroizolačního materiálu. Pro zajištění maximální kvality by měl být materiál Relanex 45 033 skladován v teplotě 5 °C maximálně po dobu 12 měsíců, popřípadě v teplotách blízcích se k 20 °C maximálně 6 měsíců (viz *Příloha – D*).

4.3.5 Výroba a poskytování služeb (prvek normy 7.5)

Požadavkem normy je cílené řízení výroby. S tím souvisí vybavení závodu, kvalifikovaná pracovní síla, informovanost zaměstnanců o pracovních postupech, vhodná vyhodnocovací zařízení atd. Průběhy výrobních procesů by se měly kontrolovat měřeními nebo monitorováními, v opačném případě se musí každý krok validovat (tzn. stanovit kritéria pro přezkoumání a schvalování procesů). Další požadavky jsou kladeny na správné uchovávání produktů, tzn. manipulaci, balení, uskladnění. [14]

V našem případě bude zajištěno monitorování vytvrzovacího procesu, které umožní lépe hlídat správnost vytvrzování. Negativní faktory, které proces naruší, budou dokumentovány a vizuálně zobrazeny v příslušných grafech. Narušení obsluha vyhodnotí a prošetří daný proces, popřípadě odpovědní experti stanoví nápravná a preventivní opatření. Takto bude prokázána shoda požadavku na monitorování s ohledem na výslednou kvalitu produktu (pozn. požadavky na monitorování a měření jsou dále popsány v prvku normy 7.6).

4.3.6 Monitorování a měření (prvek normy 8.2)

V prvku 8.2 je nejprve zmíněn požadavek na spokojenost zákazníka. Podnik by měl určitým způsobem monitorovat kvalitu svých výrobků a služeb. Jedná se o vyhodnocování spokojenosti splnění zakázek, reklamací, pochvaly, názory uživatelů apod. [14]

Kvalita péče o zákazníka se bude prověřovat dobrovolným vyplněním formuláře po převzetí objednávky. Ve formuláři bude odkazováno na spokojenost s informovaností o produktu, pružné reagování na požadavky, dobou doručení, způsobem dopravy, způsobem balení a ochrany, zákaznickým servisem apod. Tyto formuláře budou zpětnou vazbou ke zlepšování systému řízení kvality pro styk se zákazníkem.

Norma se rovněž zabývá interními audity (8.2.2). Ty slouží pro kontrolu funkčnosti systému řízení kvality. Interním auditem by se měla prokázat shoda požadavků mezinárodní normy s plánovanými cíli implementace a udržování systému řízení jakosti. Měl by být prováděn v určitých intervalech a potvrzovat kvalitu produktu. Četnost a předmět auditů je v podniku stanovena předem. Předmět auditu se určuje s ohledem na důležitost procesů, například výrobní proces by měl být určitě

předmětem auditu. Audit musí být objektivní, nestranný a zvolený auditor nesmí auditovat svoji práci. Proces auditu se musí dokumentovat [14].

V naší společnosti se provádějí pravidelné měsíční audity, které prověřují celý systém řízení jakosti. Největší důraz se klade na výrobní procesy, protože pokud by došlo k porušení daných postupů, následná oprava vytvrzovaného výrobku je složitá a časově náročná. V případě, že se auditem zjistí negativní narušení systému, je odpovědností managementu každého úseku zajistit nápravná a preventivní opatření (řízení neshodného produktu se dále norma zabývá v bodě 8.3).

4.3.7 Analýza dat (prvek normy 8.4)

V tomto ohledu se požadavky týkají vytváření záznamů a databází důležitých dat z měření a monitorování. Tyto data se stanou nezbytným podkladem pro zlepšování procesů. [14]

Data získávaná v naší elektrotechnické výrobě se týkají vizualizací vytvrzovacího procesu, měření elektrických parametrů a kontroly tloušťky vytvrzovaného materiálu.

4.3.8 Zlepšování (prvek normy 8.5)

Organizace je vyzývána ke zlepšování systému řízení jakosti. Prostředky pro zlepšování by měly být výstupy splněných požadavků normy (analýzy dat, monitorování, reakce zákazníka atd.), které tvoří zpětnou vazbu vytyčených cílů (plánu kvality). Je kladen důraz na neopakování chyb a preventivní opatření. Efektivnost nápravných opatření se musí přezkoumávat a dokumentovat. [14]

Jednou z hlavních činností managementu společnosti TOP - INSULATION, s. r. o. bude mimo jiné neustále doplňovat plán prevence rizik u důležitých procesů. O následcích při nedodržení pravidel budou zaměstnanci informováni na pravidelných školeních. Je důležité vychovávat vlastní zaměstnance, jelikož se nejvíce podílejí na přidané hodnotě podniku.

Sladění požadavků normy s činnostmi podniku je dobrý předpoklad pro vytvoření konkurenceschopné společnosti. Jednoznačně klíčové je dodržování plánu kvality managementem podniku a přesvědčení zaměstnanců, že každý tvoří důležitý článek řetězu.

5 Interní audit

V této kapitole bude vytvořen případ interního auditu (jako jeden z faktorů přípravy podniku před certifikací), kterým se daná výroba překontroluje. Audit bude zahrnovat několik metod měření, kterými se ověří kvalita izolačního materiálu. V našem případě bude vytvořeno několik sérií vzorků se standardní kvalitou podle vytvrzovacího procesu, který udává výrobce. Dále bude vytvořen případ porušení vytvrzovacího cyklu, které bude představovat situaci pro pozastavení (v případě dozorčího auditu), nebo neudělení certifikátu systému řízení jakosti dle ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2, kvůli nestabilitě kvality produktu.

5.1 Disponibilní technologie podniku

Vytvrzování izolačních materiálů metodou Resin-Rich je celosvětově rozsáhlým výrobním procesem v oblasti konstrukce elektrotechnických strojů. Tímto technologickým postupem se vytvrzuje například hlavní izolace tyčí synchronních generátorů. Vodiče jsou páskou bohatou na pryskyřici ovíjeny a vytvrzovány za zvýšené teploty a tlaku.

Fáze vytvrzování je klíčová pro konečnou jakost izolačního systému. Jakékoliv porušení pracovního postupu může vést k nedokonalému vytvrzování a tudíž k omezení životnosti elektrického stroje.

Pro naši výrobu jsme měli k dispozici izolační materiál Ralanex 45 033 od firmy COGEBI, a.s. (viz *Příloha - E*). COGEBI, a.s. je dceřiná společnost, která v současnosti spadá pod rusko-německý koncern ELINAR. Tato společnost je celosvětovým dodavatelem elektroizolačních materiálů a v České republice má v tomto ohledu výchozí postavení na trhu. Ve společnosti je rozvíjena politika jakosti a environmentu. Kvalita produktů a výroba s ohledem na životní prostředí je stvrzena certifikáty dle norem ČSN EN ISO 9001:2009, ČSN EN ISO 14001:2005. [18]

5.2 Interní audit jako nástroj pro kontrolu systému

Slouží pro nezávislé a objektivní hodnocení prověřovaného předmětu s cílem vyhodnotit v jakém rozsahu jsou splněna kritéria auditu. Audit může být realizován externě i interně. To v podstatě záleží na tom, která organizace firemní data vyhodnotí a provede kontrolu. Interní audity zavádí pro kontrolu podnikových činností management podniku. [1]

Žádoucím trendem je klást důraz na prevenci i za ceny vyšších nákladů a současně náklady na ověření shody a zjištěné nedostatky snižovat. Kriteria auditu by měla charakterizovat mez, kdy je kvalita na produkt dodržena (požadavky zákazníka), a aby byly dodrženy požadavky normy a platné legislativy.

Postup při auditování může mít několik podob. Buď se společnost prověří postupně na všechny prvky normy, nebo se provádí kontrola činností podle jednotlivých útvarů. Audit můžeme uplatnit i pro kontrolu průběhu zakázky. Plán auditů nejčastěji sestavuje vedoucí pro jakost, environmentu a BOZP. Tento harmonogram poté schvaluje vrcholový management. [1]

Audity by měly být zpravidla zaměřené na důležité procesy, na klíčové aspekty systémů. Tyto oblasti by se měly prověřovat častěji než méně závažné činnosti a průběžně porovnávat s předchozími audity. Tato problematika bude podle typu podniku pro každý specifická. Je důležité zmínit, že interní audit slouží ke zlepšování procesů z preventivního hlediska a nesměruje k nečekané kontrole zaměstnanců. O plánech auditů zainteresované strany dopředu ví.

Interní audit obsahuje intuitivně tři fáze – přípravnou, realizační a závěrečnou. Přípravnou fázi využije auditor k prostudování administrativních materiálů (dokumentace, norma, legislativa) a k přípravě programu, na kterém se s protistranou předem domluvil. Realizační část probíhá přímo na místě útvaru u vedoucího útvaru. Skládá se ze sérií dotazů a kontroly dat, případně si auditor měření výsledky sám ověří. V případě neshod vytvoří záznam o neshodě a vyzve prověřovaného k nápravě a preventivním opatřením. Výsledky realizační fáze jsou stvrzeny podpisem prověřovaného a předány vedení podniku. V závěrečné fázi auditor shrne výsledky auditu (shodu s kritérii auditu). [1]

Jak plyne z požadavku normy 8.2.2 (Interní audit), v případě certifikačního procesu musí být předložena kompletní zpráva o výsledcích auditů. Zprávy nejprve vypracují auditoři a po zkontrolování a doplnění nesrovnalostí je předávají vedoucím útvarů jakosti, environmentu a BOZP vrcholovému vedení.

5.3 Plán auditu

Účelem našeho interního auditu bude prověření výrobního procesu od skladování po konečné proměřování kvality. Cílem bude připravit data z výrobního procesu tak, aby jednoznačně ukazovala nepochybení na kvalitě v příslušné činnosti a vykonávaný audit byl pozitivně vyhodnocen. Interními auditory v našem podniku budou lidé z oddělení řízení jakosti. Vedoucí pro oddělení jakosti vytvoří harmonogram auditu (viz tabulka 5.1).

Tab. 5.1: Harmonogram interních auditů výrobního procesu.

Předmět auditu	Měsíc / Jméno auditora			
	Leden	Únor	Březen
Skladování, příprava materiálu	Pan Sýkora	Pan Sýkora	Pan Sýkora
Vytvrzovací proces	Pan Vrabec	Pan Vrabec	Pan Vrabec
Kontrola jakosti	Pan Pěnkava	Pan Pěnkava	Pan Pěnkava

5.4 Skladování, příprava materiálu – Interní audit č. 1

Tyto činnosti jsou velmi důležité pro výslednou jakost. Nyní si ukážeme, jak by se mohl týkat interní audit této oblasti. V tabulce 5.2 vidíme příklad auditových otázek, které si auditor připravil v přípravné fázi.

Tab. 5.2: Auditové otázky I.

Soubor auditových otázek		
Předmět auditu: Skladování, příprava materiálu		
Položka:	Charakteristika:	Závažnost:
1.	Je izolační materiál bezpečně uskladněn?	Velká
2.	Je zajištěna čistota na pracovišti?	Velká
3.	Je vhodně dokumentována evidence skladových zásob?	Menší

V případě našeho výrobního podniku by byla odezva na tyto otázky pozitivní. Izolační páska navinutá na kotouči byla skladována v chladničce, kde je teplota přibližně 4 - 6 °C (výrobce udává skladovatelnost v 5°C - viz *Příloha - D*). Požadavky

na vlhkost výrobce nestanovuje. Případnému navlhnutí bylo zabráněno separační folií, do které byl izolační materiál zabalen.

Co se týče čistoty na pracovišti, velký důraz byl kladen na ochranu izolačního materiálu, se kterým bylo manipulováno jen na čisté pracovní ploše. Jako vytvrzovací zařízení byl použit železný lis se železnými oddělovacími pláty, které nahradily případnou podkladovou plochu vodiče (Roeblovy tyče), na kterou působí tlak. Aby byla zajištěna stejnorodost povrchu vzorků, byly tyto pláty a teflonové oddělovací folie po každém vytvrzování očištěny.

Třetí položka v tabulce 5.2 je demonstrativním příkladem činnosti, která je sice důležitá pro organizaci dokumentace skladových zásob, ale fyzicky není tak důležitá pro náš výrobní proces. Proto jí dal auditor menší váhu.

5.5 Vytvrzovací proces – Interní audit č. 2

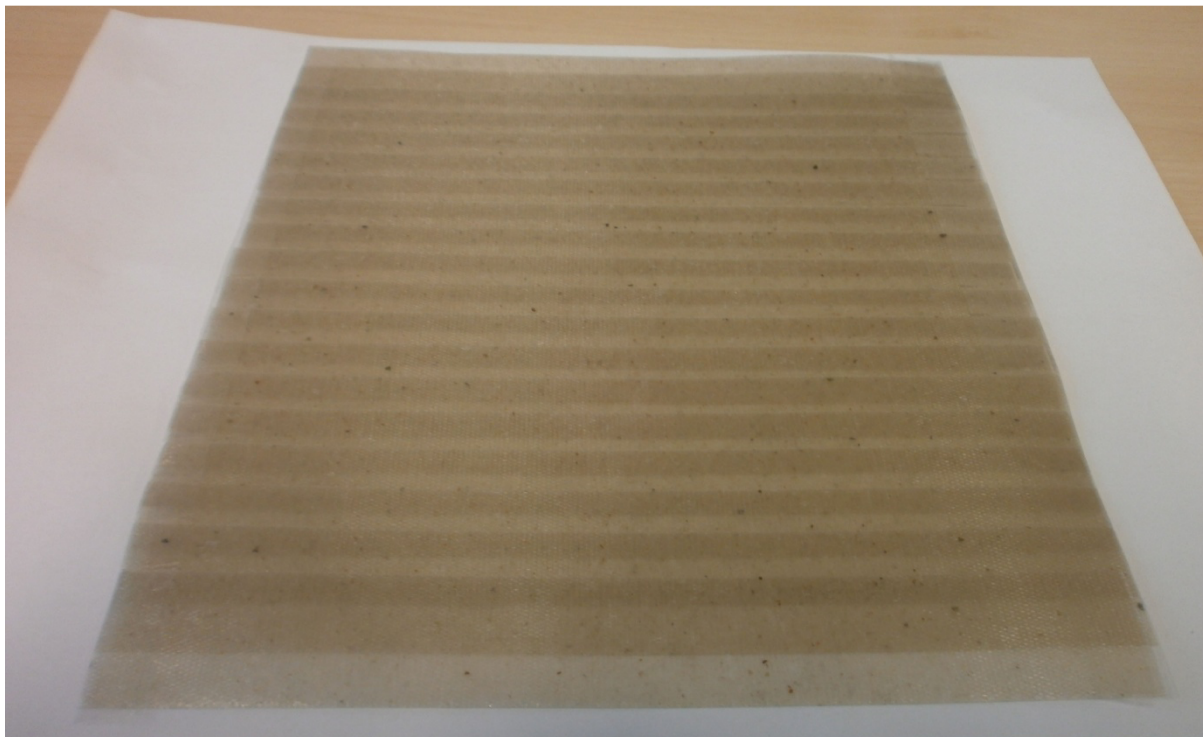
Jednoznačně klíčová činnost, od které se odvíjí výsledné vlastnosti izolace. V tomto ohledu jsou nejvíce důležité tyto faktory – gelace izolačního materiálu, teplota a čas vytvrzování. Průběh auditu v případě této činnosti by mohl zahrnovat program naznačený v tabulce 5.3.

Tab. 5.3: Auditové otázky II.

Soubor auditových otázek		
Předmět auditu: Vytvrzovací proces		
Položka:	Charakteristika	Závažnost:
1.	Je splněn požadavek na monitorování procesu?	Velká
2.	Jsou dodrženy stanovené doby a teploty vytvrzování v jednotlivých fázích?	Velká
3.	Jakým způsobem je dodržován proces gelace izolačního materiálu?	Velká
4.	Jsou data vhodným způsobem dokumentována?	Velká

Řízení vytvrzovacího procesu se odvíjí od použitých technologií, jimiž podnik disponuje. V našem případě byl aplikován doporučený postup vytvrzování od samotného výrobce (viz *Příloha – D*). Vytvoření několik sad vzorků vedlo k ověření reprodukovatelné kvality izolačního materiálu. V praxi se izolační páska navíjí v několika vrstvách, v případě naší výroby jsme simulovali ovíjení vodiče s 2/3

překrytím (tzn. minimálně dvě vrstvy izolačního materiálu). Vzorke vytvořené k ověření kvality měly rozměry 19x19 cm a byly poskládány z jednotlivých pásků izolačního materiálu. Připravený vzorek k vytvrzování je k vidění na obrázku 5.1.

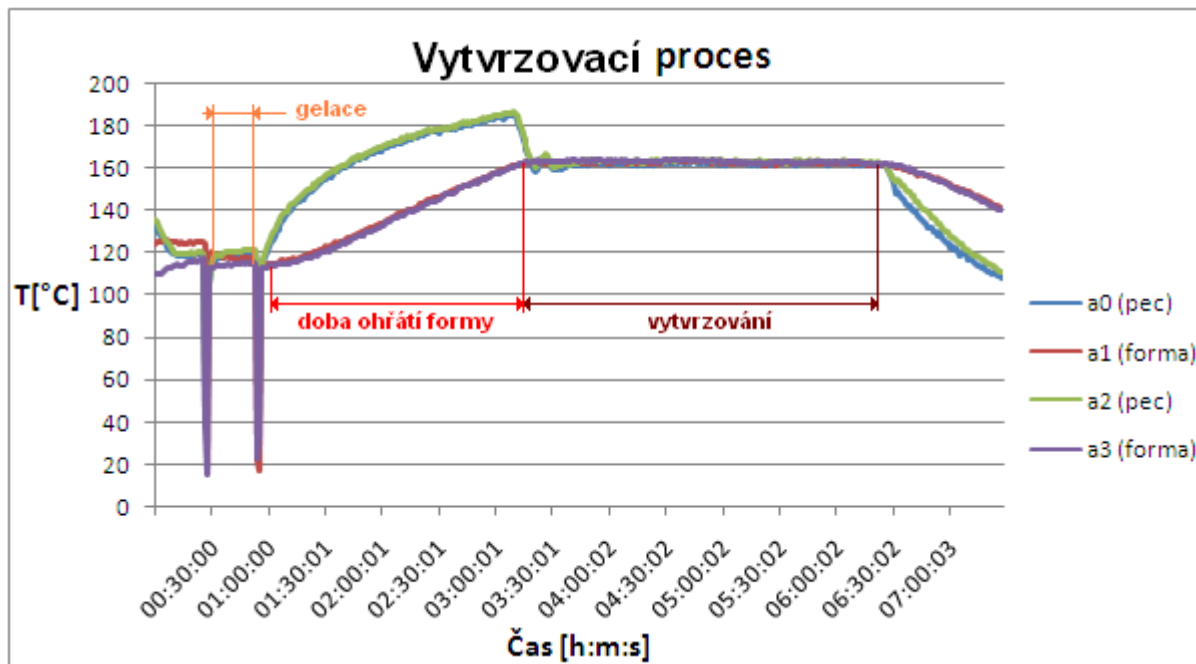


Obr. 5.1: Vzorek před vložením do vytvrzovací formy.

Takto vytvořený vzorek se vložil do předehřátého vytvrzovacího lisu a jednotlivé vzorky se oddělily podkladovými kovovými pláty a separačními teflonovými foliemi. Kompletní vytvrzovací zařízení se po té vložilo do elektrické pece. Pro dosažení maximální kvality elektroizolačního materiálu doporučuje výrobce následující vytvrzovací cyklus: Gelace musí proběhnout zhruba při teplotě $110^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ a po té se zvýší tlak dotažením lisu (= dotvarování izolačního materiálu podle podkladové plochy a v praxi dále kvůli přilnutí k vodiči), samotný proces vytvrzování musí probíhat 3 hodiny při teplotě 165°C (viz *Příloha – D*).

Nyní se dostáváme k první otázce tohoto interního auditu, jestli je vhodně zajištěno monitorování vytvrzovacího procesu. V našem případě jsme měli úplnou kontrolu nad vytvrzovacím procesem. Proces byl vyhodnocován čtyřmi termočlánky (dva v železné formě a dva v elektrické peci), jejichž data byla snímána každou minutu. Hlídání teploty zajišťovala aplikace vytvořená v programu LabView, jejímž autorem je kolega Michal Svoboda. Vizualizaci ideálního vytvrzovacího procesu jedné série vzorků lze vidět v grafu 5.1. Jakým způsobem byla vedena data

z monitoringu, je k vidění v Příloze – F. Tudiž toto kritérium auditu by bylo splněno a dále i požadavek normy prvku 8.4 (analýza dat).



Graf 5.1: Vytvrzovací proces jedné série vzorků.

Druhá otázka interního auditu se týká dodržování pracovních teplot a časů při vytvrzování. Auditor z grafu a dat snadno zkontroluje, zda je pracovní postup dodržen. Jak plyne z grafu 5.1, zhruba 25 min probíhá gelace materiálu při cca 115°C. V druhé fázi pec najíždí 3 hodiny na vytvrzovací teplotu 165°C, to je doba ohřátí kovové formy se vzorky na tuto teplotu. Aby se dosáhlo této teploty v železném lisu, zvýší se teplota pece na 190°C. Zde se nejedná o přímý ohřev, ale teplo přestupuje přes vzduch, tudíž je nutné nastavit vyšší teplotu. V době, kdy teplota formy dosáhne cca 165°C, se teplota pece sníží na vytvrzovací teplotu. Vytvrzování probíhá 3 hodiny a poté se pec vypne (teplota v peci po vypnutí neklesala až na 0°C, nýbrž byla udržována na 120°C kvůli předeřevu železné formy na další gelaci vzorků). Tím je pracovní postup dodržen a umožňuje nepřetržitý provoz vytvrzování.

Další otázka klade důraz na správně provedenou gelaci izolačního materiálu. Natavením a následným zvýšením tlaku je zajištěno větší propojení a konzistentnost složek materiálu. V případě naší výroby gelace trvala 20 - 30 minut při teplotě 110°C ± 10°C, jak lze také vyčíst z grafu 5.1. Zvýšení tlaku bylo zajištěno stažením šroubů vytvrzovací formy (železného lisu).

Záznamy dat byly průběžně vyhodnocovány a dokumentovány. Schopnost reprodukovatelnosti sérií vzorků naší výroby lze vidět v dalších vytvrzovacích cyklech v *Příloze - G*. Dalo by se říci, že výrobní proces kritéria auditu splňuje a navíc by byla prokázána shoda s dalšími požadavky normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2 (např. prvek normy 7.5 – Výroba a poskytování služeb).

5.6 Kontrola jakosti vzorku – Interní audit č. 3

V tomto případě se auditor zaměří na kontrolu jakosti vytvrzovaného materiálu. Bude zkoumat, zda je dodržena stabilita jakosti. Výrobce si určí meze kvalitativních parametrů, kterých vytvrzovaný materiál určený k distribuci musí dosahovat. Auditor zkontroluje, zda jsou tyto parametry ve výrobě dodržovány. Měřící metody, které budou použity pro měření vlastností elektrických izolantů, lze vidět v tabulce 5.4. Auditor prozkouší vzorky sám, nebo s pracovníkem z oddělení jakosti (podle jak bylo stanoveno v přípravné fázi auditu).

Tab. 5.4: Měřící metody pro kontrolu produktu.

Soubor zkušebních metod	
Předmět auditu:	Kontrola jakosti
Položka:	Charakteristika
1.	Měření izolačního odporu elektroizolačního materiálu.
2.	Měření ztrátového činitele $\text{tg } \delta$ v závislosti na napětí.
3.	Měření ztrátového činitele $\text{tg } \delta$ v závislosti na teplotě.
4.	Měření elektrické pevnosti elektroizolačního materiálu.

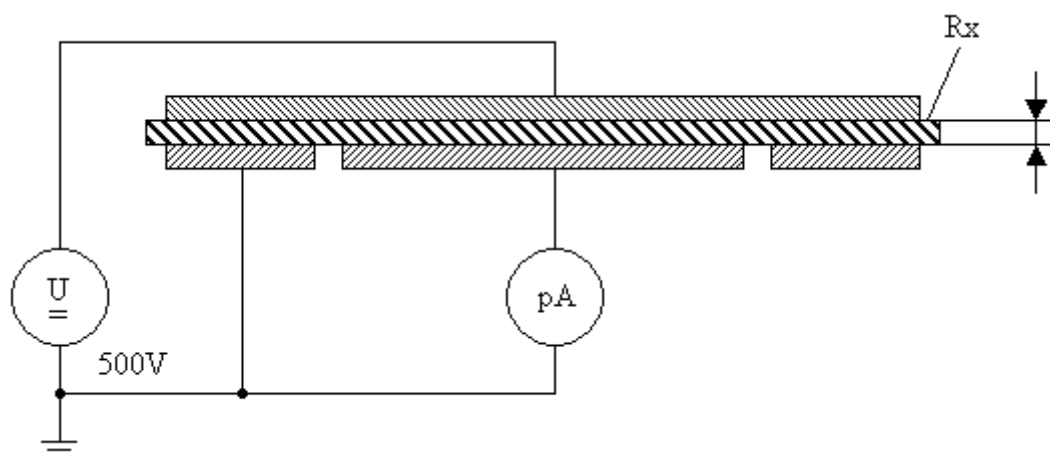
5.6.1 Měření izolačního odporu

Tímto měřením se zjistí, zda je izolační odpor vzorků z naší výroby v předepsaných mezích a zda jsme dosáhli reprodukovatelné konzistence vytvrzeného materiálu. Obecně požadujeme od elektrických izolantů, aby měly izolační odpor co největší (aby byla vytvořena dostatečná bariéra mezi vodivými částmi a zemí a nedošlo ke zkratu). Kritérium pro izolační odpor vytvrzeného vzorku v naší výrobě je stanoveno, aby dosahoval minimálně řádu 40 TΩ. Pokud je naměřena hodnota nižší, mohlo dojít k pochybení ve výrobním procesu.

Vyhodnocování zkoušky bude probíhat dle normy ČSN IEC 93 – *Skúšky tuhých elektroizolačných materiálov. Metódy merania vnútornej rezistivity a povrchovej rezistivity tuhých elektroizolačných materiálov.* [10]

Tato převzatá mezinárodní elektrotechnická norma slouží jako souhrn doporučených praktik pro měření vnitřní a povrchové rezistivity elektroizolačních materiálů. V normě jsou uvedeny podmínky měření, měřící metody a výpočty pro vyhodnocení výsledků zkoušky. K vyhodnocení zkoušky se používají metody měření velkých odporů. [19]

V našem případě byla zvolena přímá Voltampérmetrová metoda měření vnitřní rezistivity. Stejnosměrné napětí 500 V bylo přivedeno přímo na měřený vzorek a pomocí piko-ampérmetru se odečítal proud tekoucí neznámým odporem. Jak můžete vidět na obrázku 5.2.



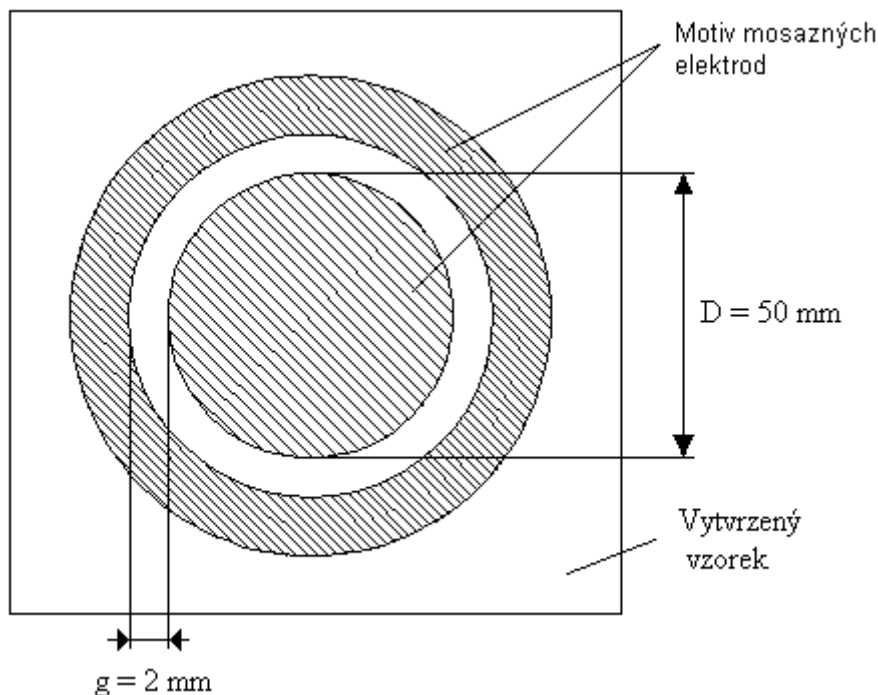
Obr. 5.2: Zapojení pro měření vnitřní rezistivity. [20]

Podmínky měření byly následující: atmosférický tlak 997 hPa, teplota 20 °C, relativní vlhkost 41%. Všechny vzorky byly měřeny ve stejných podmínkách. Před samotným měřením byly vzorky 24 hodin ve zkratovací knížce, aby se zbavily přebytečného náboje. Nenabitý vzorek byl výchozí stav pro polarizaci a objektivní měření protékajícího proudu.

Dále byly stanoveny časové intervaly pro odečítání hodnot proudu. Do jedné minuty po patnácti vteřinách a poté vždy po jednominutových intervalech až do ustálení hodnoty proudu.

Podle normy ČSN IEC 93 je měření ukončeno, když se opakují po sobě jdoucí dvě hodnoty ustáleného protékajícího proudu v příslušných časových intervalech. Ustálená hodnota se použije pro výpočet vnitřní rezistivity.

Nyní lze vypočítat vnitřní odpor izolačního materiálu. Pro výpočet vnitřní rezistivity dále potřebujeme znát rozměry měřicí elektrody, viz obrázek 5.3.



Obr. 5.3: Rozměry potřebné pro výpočet plochy měřicí elektrody.

V tento okamžik máme všechny hodnoty pro výpočet vnitřní rezistivity ρ , kterou vypočítáme dle vztahů uvedených v normě ČSN IEC 93: [19]

$$\rho = R_x \cdot \frac{A}{h} \text{ [}\Omega \cdot \text{m]} \quad (1)$$

R_x [Ω] – vnitřní odpor

A [m²] – efektivní plocha měřicí elektrody

h [m] – tloušťka zkoušeného tělesa

$$R_x = \frac{U}{I} \text{ [}\Omega\text{]} \quad (2)$$

I [A] – ustálený procházející proud vzorkem

U [V] – přiložené stejnosměrné napětí 500 V

$$A = \pi \cdot (D + g)^2 / 4 \text{ [m}^2\text{]} \quad (3)$$

Pro výpočet izolačního odporu v jedné minutě se použil upravený vztah (4) jako pro výpočet vnitřního odporu (2).

$$R_{i_1min} = \frac{U}{I_{1min}} [\Omega] \quad (4)$$

I_{1min} [A] – procházející proud vzorkem v uplynulém čase 1 minuta

U [V] – přiložené stejnosměrné napětí 500 V

Fotografie vytvrzených vzorků, které byly předmětem měření, jsou k vidění v *Příloze – H*. V tabulce 5.5 viz níže, jsou zobrazeny pro jednotlivé vzorky výsledky měření vnitřní rezistivity a izolačního odporu v jedné minutě. Jak je z hodnot patrné, všechny vzorky kriterium velikosti izolačního odporu (40 TΩ) splňují, tudíž plánovaná kontrola proběhla v pořádku a není důvod pro přezkoumání vytvrzovacího procesu. Naměřené hodnoty vzorků 29, 30, 31 signalizují porušení pracovního procesu. Tato problematika bude rozvedena v kapitole 6.2.1.

Tab. 5.5: Vnitřní rezistivita, vnitřní odpor a izolační odpor v jedné minutě pro jednotlivé vzorky.

	Vnitřní rezistivita	Vnitřní odpor	Izolační odpor v jedné minutě
Vz. č.	ρ [$\Omega \cdot m$]	R_x [Ω]	R_{i_1min} [Ω]
8	8,7725E+14	1,89394E+14	5,08647E+13
9	1,55938E+15	3,37838E+14	9,84252E+13
10	1,31706E+15	2,82486E+14	7,71605E+13
11	1,20489E+15	2,76243E+14	6,11995E+13
12	9,3224E+14	2,08333E+14	5,68828E+13
17	1,08642E+15	2,40385E+14	6,22665E+13
19	1,96953E+15	4,23729E+14	5,64334E+13
20	1,33606E+15	2,76243E+14	6,00962E+13
21	8,02099E+14	1,81818E+14	5,41126E+13
22	1,52136E+15	3,22581E+14	6,72948E+13
23	1,35572E+15	3,24675E+14	7,83699E+13
24	1,48847E+15	3,40136E+14	6,79348E+13
26	1,53471E+15	3,42466E+14	1,0395E+14
27	1,44277E+15	3,28947E+14	1,11857E+14
28	1,32897E+15	3,04878E+14	7,5188E+13
29	1,53175E+14	3,13676E+13	9,38615E+12
30	1,5345E+14	3,23415E+13	9,35279E+12
31	1,6342E+14	3,51124E+13	8,13935E+12

V *Příloze – CH* jsou transparentně zobrazeny hodnoty procházejícího proudu při měření vnitřní rezistivity. Z hodnot a přiložených grafů jasně plyne

reprodukovatelnost jednotlivých sérií vytvrzovaných vzorků. Charakteristiky dielektrické absorpce a resorpce jednotlivých vzorků jsou téměř totožné.

5.6.2 Měření ztrátového činitele $\text{tg } \delta$ v závislosti na napětí

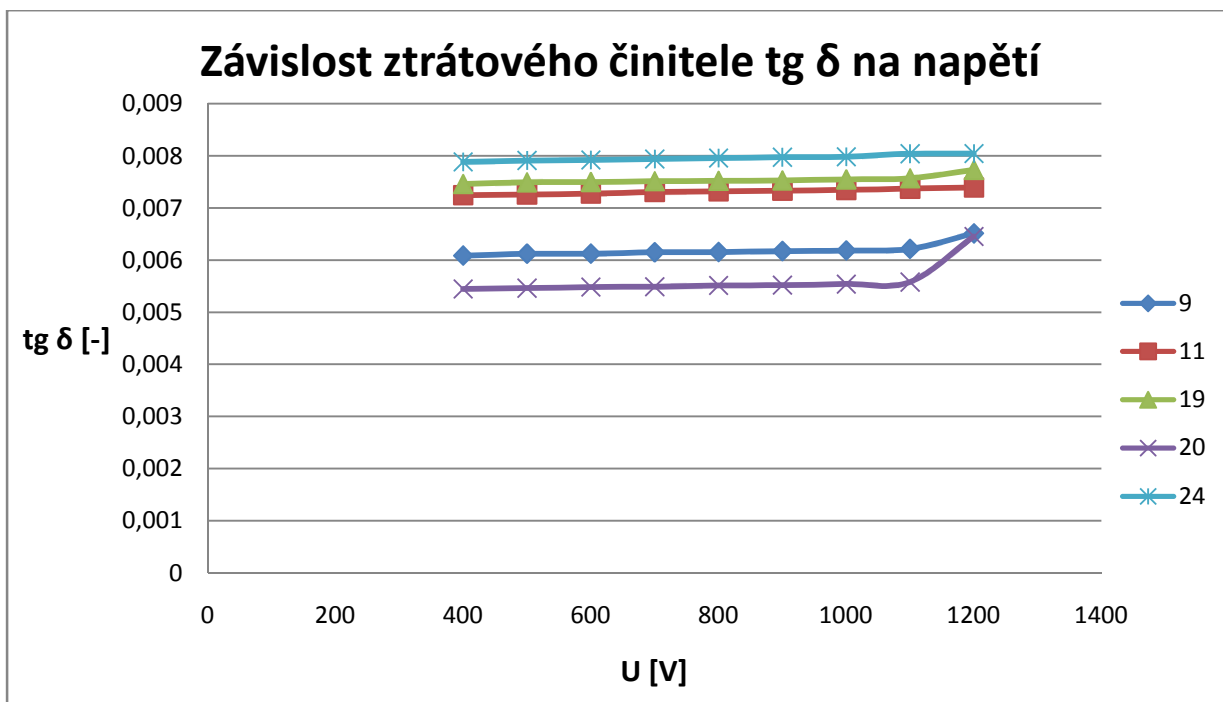
Tímto měřením by auditor získal další náhled na stabilitu kvality našich produktů. Ztrátový činitel prozrazuje informaci o struktuře izolačního materiálu (surodost, čistota) v konečné fázi po vytvrzení. Degradace izolačního materiálu může být způsobená obecně větším výskytem mechanických narušení (pukliny, nedokonalé propojení složek materiálu) nebo znečištěním materiálu. V tomto ohledu nekvalitně vytvrzené vzorky vykazují vyšší hodnoty ztrátového činitele (jak je popsáno v kapitole 6.2.2).

Auditor by změřil ztrátový činitel několika náhodných vzorků. Vedení podniku například stanovilo, že ztrátový činitel vytvrzeného elektroizolačního materiálu nesmí být větší než hodnota 0,01. Zvolená hodnota by byla hodnotícím kritériem interního auditu. Pokud by byla naměřena opakovaně vyšší hodnota, než je zvolené kritérium, jednalo by se o porušení kvality, které by zcela jistě souviselo s nedodržením stanoveného výrobního procesu.

Tab. 5.6: Hodnoty ztrátového činitele v závislosti na napětí.

U [V]	tg δ [-]				
	číslo vzorku				
	9	11	19	20	24
400	0,006088	0,007248	0,007462	0,005448	0,007885
500	0,006125	0,007262	0,007494	0,005463	0,007911
600	0,006127	0,007276	0,0075	0,005483	0,007922
700	0,006153	0,007307	0,007516	0,005491	0,007938
800	0,006157	0,007322	0,007522	0,005514	0,007956
900	0,006175	0,007335	0,007531	0,00552	0,007974
1000	0,006186	0,007349	0,007549	0,005542	0,007983
1100	0,006216	0,007373	0,007572	0,00558	0,008039
1200	0,006514	0,007394	0,007732	0,006456	0,008042

Z tabulky 5.6 je patrné, že by i v tomto případě proběhl interní audit úspěšně. Vidíme zde několik vzorků z jednotlivých sérií, kde je kritérium interního auditu ($\text{tg } \delta < 0,01$) splněno. Z hodnot můžeme vyčíst, že se ztrátový činitel se zvyšujícím napětím příliš neměnil, jak je ostatně lépe vidět v grafu 5.2.



Graf 5.2: Hodnoty ztrátového činitele v závislosti na napětí.

V Příloze – J jsou shrnuty další hodnoty změřených ztrátových činitelů. V příloze je také naznačeno schéma použité metody měření.

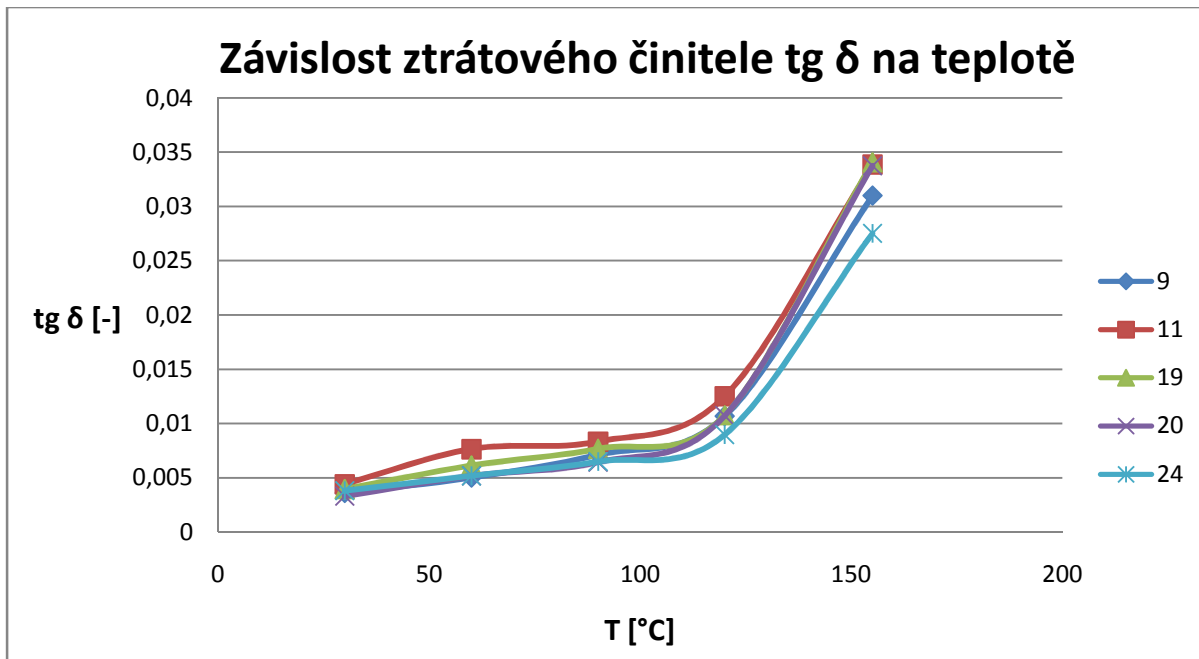
5.6.3 Měření ztrátového činitele $\text{tg } \delta$ v závislosti na teplotě

Teplotní závislost ztrátového činitele je další užitečný parametr, který může potvrdit kvalitu našich vzorků. Informace z měření umožní další možnost srovnání kvality jednotlivých sérií vzorků. Měření ztrátového činitele probíhalo při napětí 500 V (střídavý zdroj 50 Hz) pro teploty od 30°C do 155°C (tepelná třída F). V tomto ohledu byla stanovena kritériální hodnota ztrátového činitele o velikosti 0,035 při teplotě 155°C. Porušení kvality je zaznamenáno v případě naměření vyšší hodnoty než 0,035 ($\text{tg } \delta < 0,035$). Data z měření jsou zobrazena v tabulce 5.7.

Tab 5.7: Hodnoty ztrátového činitele v závislosti na teplotě.

T [°C]	$\text{tg } \delta$ [-]				
	číslo vzorku				
	9	11	19	20	24
30	0,003606	0,004422	0,003968	0,003324	0,003805
60	0,005022	0,007647	0,006141	0,005186	0,005177
90	0,00713	0,008333	0,007683	0,006453	0,006479
120	0,010691	0,012515	0,010766	0,010729	0,008969
155	0,031001	0,033866	0,034067	0,033741	0,02752

Jak plyne z hodnot v tabulce 5.7, kritérium auditu je splněno. Křivky závislosti ztrátového činitele na teplotě jednotlivých vzorků se téměř kopírují (viz graf 5.3). Tato skutečnost opět dokazuje reprodukovatelnost dobré kvality vytvrzených vzorků. Data a charakteristiky dalších vytvrzených vzorků jsou shrnuta v *Příloze - K*.



Graf 5.3: Charakteristiky ztrátového činitele na teplotě.

Podmínky měření pro obě metody byly následující: atmosférický tlak 982 hPa, teplota 22°C, relativní vlhkost 46 %. Proces vytvrzování, metody měření a vyhodnocení zkoušek probíhalo dle normy ČSN EN 603 71- 2 ed.2:2005 – *Specifikace izolačních materiálů na bázi slídy – Část 2: Metody zkoušek* [10]. Podrobnější popis dané problematiky a měřících metod je popsán v mezinárodní normě ČSN IEC 250:1998 - *Doporučené postupy ke stanovení permitivity a ztrátového činitele elektroizolačních materiálů při průmyslových, akustických a rozhlasových kmitočtech včetně metrových vlnových délek* [10].

Pro měření byla zvolena Můstková metoda s automatickým vyhodnocením dielektrických ztrát, která pracuje na principu Scheringova můstku. [20]

Data byla automaticky vyhodnocována a zapisována do protokolu. Část protokolu z vyhodnocení ztrátového činitele jednoho vzorku je opět k dispozici v *Příloze – J*.

5.6.4 Měření elektrické pevnosti

V této poslední zkoušce se měřilo průrazné napětí vytvrzených vzorků. Měření probíhalo dle normy ČSN EN 60 243-1:1999 – *Elektrická pevnost izolačních materiálů – Zkušební metody – Část 1: Zkoušky při průmyslových kmitočtech* [10].

V normě jsou shrnuty metody vyhodnocování krátkodobé elektrické pevnosti pevných izolačních materiálů pro průmyslové kmitočty. V praxi můžeme změřit průrazné napětí a z této hodnoty odvodit elektrickou pevnost. Pro danou problematiku jsou důležité tři pojmy, které jsou definované podle normy takto [21]:

- *Elektrický průraz = Ztráta izolačních vlastností zkušebního vzorku vystaveného elektrickému namáhání, které způsobí, že proud ve zkušebním vzorku vypne jistič.*
- *Průrazné napětí = Napětí, při kterém nastane průraz při dodržení předepsaných zkušebních podmínek.*
- *Elektrická pevnost = Podíl průrazného napětí a vzdálenosti mezi elektrodami, na něž je přiloženo napětí za předepsaných podmínek.*

Zkušební podmínky jsou popsány podrobněji v samotné normě ČSN EN 60 243-1:1999 (skladování před zkoušením, nárůst zkušebního napětí, uspořádání elektrod atd.). Jelikož je tato zkouška rázového charakteru, neslouží vysloveně pro hodnocení jakosti materiálu ve skutečných podmínkách. Nicméně auditor může díky této metodě indikovat rozdílnost výroby a mít tak další náhled na stabilitu výrobního procesu.

Elektrická pevnost izolace obecně klesá s tloušťkou materiálu a s dobou působení přiloženého napětí. Zkouška má spíše informativní charakter, jelikož nezahrnuje degradační procesy, které na izolaci v běžném provozu působí. [21]

Elektrická pevnost a průrazné napětí bylo změřeno na pěti kvalitních vzorcích. Naměřené hodnoty se lišily v zásadě o jednotky kV, jak je vidět v tabulce 5.8. Podle normy ČSN EN 60 243-1:1999 je zkouška správně vyhodnocena, pokud se naměřené hodnoty od mediánu neliší o 15 % [21]. Dále variační koeficient vyhodnocený pro naměřená data elektrické pevnosti by neměl přesahovat hodnotu 20 %. Tyto podmínky jsou splněny a naměřená data auditorovi opět potvrzují kvalitu vzorků naší elektrotechnické výroby.

Další srovnání nabízí katalogový list použitého izolačního materiálu Relanex 45.033 A (viz *Příloha – D*), kde by tímto výrobním procesem mělo být dosaženo elektrické pevnosti min 35 kV/mm pro vzorky o tloušťce 1 mm. Jak je patrné z tabulky 5.8, vzorky s poloviční tloušťkou dosahují téměř dvojnásobné minimální hodnoty elektrické pevnosti, jež je prezentována v katalogovém listu. Tloušťka každého vzorku byla proměřena mikrometrem na deseti místech. Z těchto hodnot se vypočetla průměrná tloušťka vzorku, která byla následně použita při výpočtu elektrické pevnosti.

Tab. 5.8: Průrazné napětí a elektrická pevnost vytvrzených vzorků.

Číslo vzorku	Průrazné napětí - U [kV]	Elektrická pevnost	
		průměrná tloušťka [mm]	Ep [kV/mm]
kvalitní 2/3 překryv			
13	26,29	0,429	61,28
18	30,27	0,4602	65,78
16	32,62	0,483	67,54
15	29,52	0,4544	64,96
25	28,14	0,4854	57,97
medián	29,52		64,96
variační koeficient [%]			5,41
kvalitní 1/2 překryv			
2	24,85	0,3553	69,94
3	21,92	0,3361	65,22
4	20,82	0,3499	59,50
nekvalitní 2/3 překryv			
29	33,37	0,4349	76,73
30	31,57	0,4476	70,53
31	37,01	0,4563	81,11

Dále tato zkouška potvrzuje fakt, že nemůže být plnohodnotně považována za kritérium pro určení kvality vzorků. Když se podíváme na vypočtené hodnoty elektrické pevnosti nekvalitně vytvrzených vzorků 29, 30 a 31, jeví se jako velmi kvalitní. Přitom v prvních třech zkouškách bylo ověřeno, že nekvalitně vytvrzené vzorky dosahují horších kritériálních parametrů, které byly podnikem stanoveny. Schéma zapojení měřící metody je zobrazeno v *Příloze – L*.

6 Negativní faktory ovlivňující certifikaci

6.1 Nálezy interních auditů

Předpokladem úspěšné certifikace je dobře vedený systém interních auditů, kde je viditelné, že je produkt vyráběn správným postupem a tento postup je dlouhodobě dodržován. V této kapitole si ukážeme příklady pochybení v naší výrobě izolování vodičů. V případě, že by tato pochybení byla v podniku přehlížena (interními auditory, managementem), přišlo by se na tyto nedostatky při certifikačním auditu (při prokazování shody s požadavky normy). To by samozřejmě vedlo k pozastavení certifikačního řízení a k oddálení možné certifikace.

6.1.1 Nižší hodnota izolačního odporu

Toto je jeden případ nedodržení pracovního postupu, kde se projeví snížení kvality elektroizolačního materiálu. Pokud se materiál nevytvzuje dle pracovního postupu (viz kapitola 5.5), jeho výsledný izolační odpor nevyhovuje stanovenému kritériu auditu. Jak je nastíněno v tabulce 6.1, pro vzorky 29, 30 a 31 byla zjištěna hodnota izolačního odporu menší než 40 TΩ a přibližně o řád menší oproti ostatním kvalitním vzorkům. Nesourodost materiálu můžeme odhalit i v charakteristikách dielektrické absorpce, kde zaregistrujeme několikanásobně vyšší procházející proud (viz Příloha – I).

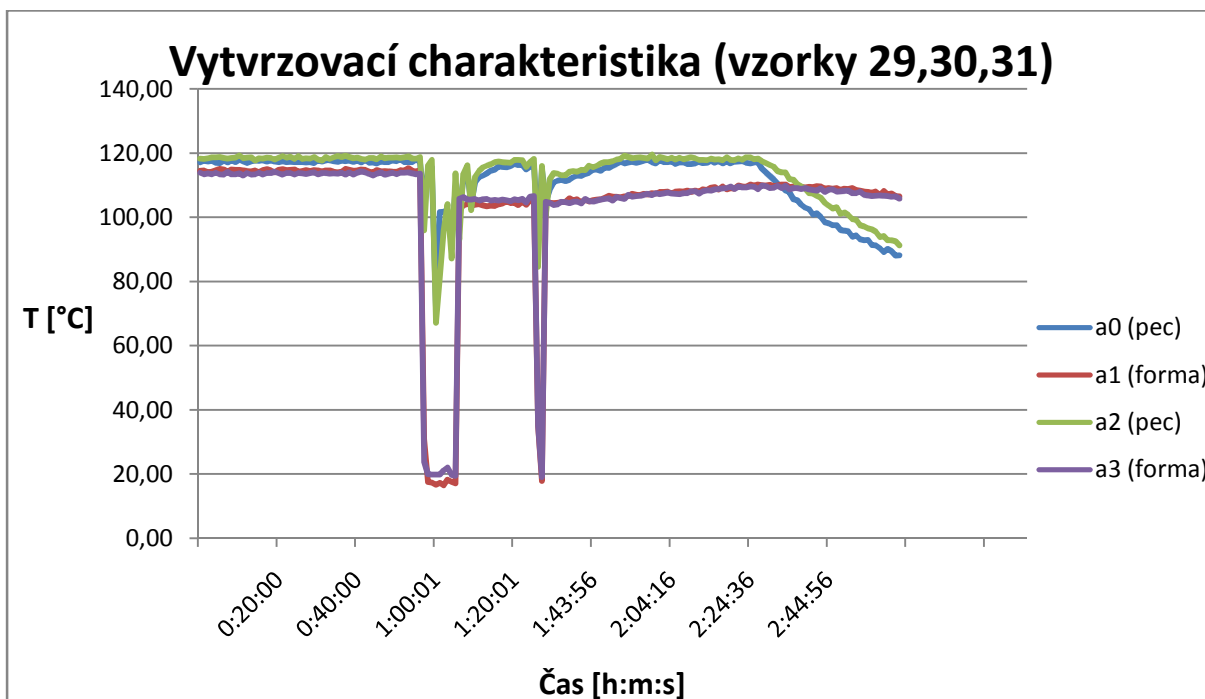
Tab. 6.1: Izolační odpor nekvalitních vzorků.

	Vnitřní rezistivita	Vnitřní odpor	Izolační odpor v jedné minutě
Vz. č.	ρ [$\Omega \cdot m$]	R [Ω]	Ri_1min [Ω]
.....
23	1,35572E+15	3,24675E+14	7,83699E+13
24	1,48847E+15	3,40136E+14	6,79348E+13
26	1,53471E+15	3,42466E+14	1,0395E+14
27	1,44277E+15	3,28947E+14	1,11857E+14
28	1,32897E+15	3,04878E+14	7,5188E+13
29	1,53175E+14	3,13676E+13	9,38615E+12
30	1,5345E+14	3,23415E+13	9,35279E+12
31	1,6342E+14	3,51124E+13	8,13935E+12

Tento fakt by auditor zjistil buď měřením, kdyby se tento nekvalitní vzorek objevil v sérii určené ke kontrole, nebo z dat vytvzovacího procesu. Všechny důležité procesy je třeba dokumentovat a tato dokumentace se předkládá při

certifikačním auditu. Dále by mohlo vzniknout podezření, že osoba odpovědná za monitorování vytvrzovacího procesu byla nedůsledná a daný vzorek prošel k expedici.

Případ špatného vytvrzovacího procesu vzorků 29, 30 a 31 můžeme vidět v grafu 6.1.



Graf 6.1: Vytvrzovací charakteristika nekvalitních vzorků.

V grafu 6.1 lze vidět, že gelace vzorků proběhla v pořádku, ale po té nebylo přepnuto na program zvýšení teploty v peci. Vzorky se tudíž vytvrzovaly přibližně jednu hodinu při teplotě 120 °C. Při této teplotě nebyl materiál kvalitně vytvrzen a vykazoval nižší hodnotu izolačního odporu.

6.1.2 Vyšší hodnota ztrátového činitele

Obě metody měření ztrátového činitele izolačního materiálu odhalily zhoršení kvality při nedodržení podmínek výrobního procesu. V tomto případě bylo potvrzeno nekvalitní vytvrzení zvýšením ztrátového činitele u vzorků 29, 30 a 31. Nebylo dosaženo potřebného provázání a vytvrzení složek izolačního materiálu, a proto se jeví z hlediska kritériálních parametrů jako horší izolant.

V obou měřeních ztrátového činitele byla pro tyto vzorky naměřena vyšší hodnota, než povoluje stanovené kritérium podniku. Pro ztrátový činitel byla stanovena kritériální hodnota pro závislost na napětí $\text{tg } \delta < 0,01$ a pro závislost na

teplotě $t_g \delta < 0,035$. V *Příloze – J, K* jsou k vidění hodnoty a příslušné charakteristiky nekvalitních vzorků. Zejména u vzorků 29 a 31 byl ztrátový činitel oproti kvalitním vzorkům výrazně větší.

Po proměření vzorků těmito třemi zkouškami by měl auditor jasný důvod o pochybení ve výrobním procesu. Stabilita kvality ve výrobě by nebyla prokázána a tato skutečnost by vedla k pozastavení certifikačního auditu. Certifikační orgán by vyzval podnik k nápravě procesu. V našem případě by vzniklo vážné podezření, že nebyl dodržován standardní postup pro vytvrzování.

Z dat vytvrzovacího procesu by se zjistilo, že se materiál nevytvrzoval za stanovených podmínek (teplota, čas). Příčinnou by mohla být například porucha pece, nebo lidský faktor v podobě špatné obsluhy zařízení. Po odhalení poruchy by muselo dojít k nápravným a preventivním opatřením, aby byla opět zajištěna stabilita jakosti. Tento proces by certifikační společnost opět překontrolovala externím auditem. Udělení certifikátu na systém řízení jakosti by bylo možné v případě, že nebyly zjištěny další nedostatky a výrobní proces byl napraven.

6.2 Čistota na pracovišti

Může se stát, že je elektroizolační materiál během výrobního procesu degradován vlivem mechanických nečistot. Ty mohou izolační materiál znehodnotit během skladování nebo při samotném ovíjení vodiče. Vzhledem k tomu, že na izolaci při vytvrzování působí tlak, nečistoty mohou zanechat mechanická narušení.

V místech, kde se vytvoří výlisky, je izolace slabší a izolační systém je vážně narušen. Tímto způsobem znehodnocená výroba by jistě neprošla interním auditem s kladným hodnocením. Z hlediska kvality by muselo dojít k nápravným opatřením v podobě zabezpečení přísnější kontroly čistoty na pracovišti.

Na obrázku 6.1 lze vidět, jak nekvalitně očištěná separační folie narušila povrch vytvrzovaného vzorku. Dotažením vytvrzovací formy se vytvořil ve vzorku výlisek. V narušeném místě je izolace tenčí a pravděpodobně by v této oblasti došlo snadněji k průrazu.



Obr. 6.1: *Narušený povrch elektroizolačního materiálu.*

Zde byly uvedeny příklady porušení požadavků zákazníka z hlediska kvality výrobku. Nicméně norma ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2 pro systém řízení kvality klade požadavky na komplexní procesní řízení podniku (nákup materiálu, plán produktu, styk se zákazníkem, řízení dokumentů, lidské zdroje apod.) a každé závažnější porušení stanovených požadavků vede k přerušení certifikačního řízení.

Shoda s požadavky a postup k jejich naplnění by měl být shrnut v příručce jakosti, kterou musí podnik vytvořit. Certifikačním auditem se zjistí, zda podnik dostal shody s požadavky normy. V případě vážných neshod musí být učiněna nápravná opatření. Pokud podnik vzniklou situaci ignoruje, nedosáhne na certifikát řízení jakosti.

6.3 Certifikační audit

Audit, jehož realizace je provedena třetí stranou. Tu představuje nezávislá akreditovaná certifikační společnost. Cílem je vystavení certifikátu na prověřený systém řízení. V případě, že náš podnik na certifikát řízení jakosti dosáhl, znamená to pro nás do budoucna další závazky.

To se týká hlavně dozorového auditu, kterým certifikační společnost za určité období (zpravidla 1 rok) u klienta překontroluje dodržování požadavků normy. Pokud

jsou zjištěny nedostatky, nebo se klient dozorovému auditu nepodrobí, může dojít k pozastavení certifikátu. Pokud nadále projevuje pasivitu a danou problematiku nezačne včas řešit, může to vyústit až k zrušení certifikátu. Situaci pro pozastavení posuzuje ředitel certifikační společnosti. Okamžité zrušení certifikátu nastává v několika případech a odvíjí se od podmínek certifikačních společností [13]:

- Pokud nejsou odstraněny ve stanovených termínech nedostatky zjištěné dozorovým auditem.
- Dále v případě, kdy klient nepřesvědčil certifikační společnost, že může dále splňovat požadavky dané normou, podle které se systém řízení hodnotí.
- Klient může sám požádat o zrušení certifikátu.
- Certifikát automaticky zaniká zánikem klienta.
- V poslední řadě, když klient neuhradí všechny výlohy spojené s certifikací.

Na konci certifikačního procesu vedoucí auditor zpracovává závěrečnou zprávu o auditu systému řízení. Zpráva zahrnuje dokumenty související s prozkoumáním systému (příručku jakosti, dokumentace provozních dat, výsledky jednotlivých auditů), normu QMS, identifikační údaje klienta, posudek o shodě s požadavky normy, termín případného opravného auditu, přílohy (zprávy o neshodách, plán auditu atd.) a doporučení nebo nedoporučení vydat certifikát. Dokumenty o prověření systému se musí uchovávat zpravidla 3 roky. V případě udělení certifikátu naplánuje vedoucí auditor termíny dozorových auditů. Certifikační audit končí předáním závěrečné zprávy o auditu systému řízení jakosti klientovi (nejčastěji zástupci podniku pro jakost). Zástupce pro jakost připraví podklady k certifikaci a návrh certifikátu pro systém řízení jakosti. Rozhodnutí o vydání certifikátu vydává ředitel certifikační společnosti. [13]

V *Příloze – M* je k vidění ukázka uděleného certifikátu na systém řízení jakosti dle normy ČSN EN ISO 9001:2009.

7 Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit přehled o certifikaci podniku s konkrétním praktickým zaměřením. Jako v každé problematice i v této práci byl zpočátku nastíněn teoretický základ dané problematiky.

V první kapitole jsou představeny základní přístupy k zlepšení systému řízení podniku v oblasti řízení jakosti, environmentu a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Je zde vysvětlen princip uspokojení požadavků zákazníka, a jak si může podnik zajistit díky certifikaci konkurenční výhodu na trhu. V tomto ohledu slouží certifikace k ucelení efektivnějšího řízení organizace, ale také jako marketingový nástroj o povědomí podniku. Je zde vysvětleno, že cílem systému řízení jakosti je efektivní řízení podniku, které vede k prošetřování podnikových procesů za účelem snížení nákladů a potenciální ceny produktu při zachování požadované kvality. V této kapitole jsou dále podrobněji představeny stěžejní manažerské přístupy pro ucelení systému řízení jakosti dle mezinárodního standardu ISO 9000, pro systém řízení s ohledem na životní prostředí dle ISO 14 001 a systém řízení s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci dle britského standardu BS OHSAS 18 001.

Druhá kapitola je věnovaná výchozímu stavu podniku před certifikací. Jsou zde shrnuty základní aspekty, které podnik v případě zájmu o zlepšení systému řízení musí naplánovat. Klíčové jsou způsoby přístupů jednotlivých oblastí řízení. Požadavky systému řízení jakosti dle ČSN EN ISO 9001 vycházejí z procesního řízení podniku, to znamená politika udržování a neustálého zlepšování procesů s cílem uspokojení zákazníka. Požadavky na environmentální management vycházejí z požadavků dobrovolného programu na ochranu životního prostředí EMAS. Požadavky na HSMS dle standardu BS OHSAS 18001 jsou koncipovány tak, aby korespondovaly s platnou legislativou.

Ve třetí kapitole je naznačen podnikatelský plán elektrotechnického podniku, který posloužil jako model pro stanovení příručky jakosti. Jelikož provázanost jednotlivých činností podniku jako celku je složitá, byl tento předpoklad zaměřen jen na výrobní proces.

Následující čtvrtá kapitola je věnovaná příručce jakosti, která tvoří důležitou část dokumentace při certifikačním auditu. Tento dokument je stěžejní při posuzování shody s požadavky příslušné normy. Příručka jakosti může mít libovolnou strukturu,

ale zpravidla je koncipována dle struktury příslušné normy, podle které se bude systém řízení prověřovat. Struktura normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2, jako nástroje pro ucelení systému řízení jakosti, je k vidění v *Příloze – C*. V práci je naznačen transparentní případ příručky jakosti pro požadavky normy (ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2) v oblasti realizace produktu.

Interní audit je nedílnou součástí kontroly a zlepšování firemních procesů. V páté kapitole je vytvořen praktický příklad prověření výrobního procesu fiktivního elektrotechnického podniku, který se specializuje na výrobu izolace vodičů metodou RESIN-RICH. Jsou zde shrnuty principy, jak daný výrobní proces sledovat, aby byla zajištěna stabilita jakosti produktu. V tomto případě měla být ověřena reprodukovatelná kvalita vytvrzeného elektroizolačního systému dle doporučeného postupu od samotného výrobce elektroizolačního materiálu COGEBI a. s. V této kapitole je obecně popsán průběh interního auditu a poté byla tato metodika aplikována na prověření kvality produktu. Byly vytvořeny tři případy interních auditů, kterými se prověřily vytvrzené vzorky. První audit se zabýval podmínkami skladování a přípravy materiálu. Druhý audit byl zaměřen na klíčový vytvrzovací proces a třetím auditem se pomocí měřicích metod a stanovených kritérií auditu vyhodnotila stabilita jakosti. Díky pečlivému výrobnímu postupu, kvalitnímu monitoringu a vyhodnocování dat bylo dosaženo požadované reprodukovatelné kvality výroby.

Jak je důležité naměřená data dokumentovat a monitorovat pro průběžné hodnocení výrobních procesů bylo předmětem poslední šesté kapitoly. V tomto ohledu byl vytvořen případ porušení výrobního postupu, kterým byla stabilita jakosti narušena. Na závadnost produktu by se mohlo přijít během certifikačního auditu a to by zajisté vedlo k přerušení certifikačního řízení nebo pozastavení certifikátu na systém řízení jakosti. Pro tento případ byly vytvořeny vzorky 29, 30 a 31, které byly záměrně špatně vytvrzeny. Na těchto vzorkách byl ověřen požadavek normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2 na správné monitorování, analýzu dat a měření. V případě dobrého zvládnutí těchto procesů by nemělo být těžké nekvalitní vzorek identifikovat. Jak lze spatřit v grafu 6.1, již ve vytvrzovací charakteristice je vidět, že se dané vzorky nevytvřovaly dle standardního postupu.

Nekvalitní produkt dále identifikovaly nálezy interních auditů. Měřicími metodami byly u nekvalitních produktů zaznamenány odchylky od stanovených kritériálních hodnot interního auditu. Porušení vytvrzovacího cyklu se projevilo

v horších parametrech ztrátového činitele v závislosti na napětí i na teplotě. Nekvalitně vytvrzené vzorky dosahovaly zhruba o jeden řád nižšího izolačního odporu oproti kvalitním vzorkům. Porušení stability jakosti přímo nepotvrdila jen metoda měření elektrické pevnosti. V tabulce 5.8 lze vidět, že nekvalitně vytvrzené vzorky dosahovaly paradoxně vyšší hodnoty elektrické pevnosti. Z části mohlo být toto měření ovlivněné předchozím měřením ztrátového činitele v závislosti na teplotě, kde se mohly nekvalitní vzorky ještě dotvrdit. Nicméně i tato metoda indikovala rozdílnost ve výrobě, jelikož hodnoty elektrické pevnosti vzorků 29 a 31 se lišily od mediánu hodnot elektrické pevnosti kvalitních vzorků o více než 15 %.

V kapitole šesté byl dále popsán případ degradace izolačního materiálu vlivem mechanických nečistot, které můžou výsledný vytvrzený izolační systém znehodnotit (viz kapitola 6.2). V závěru práce jsou shrnuty podmínky pro úspěšné získání certifikátu, ale také případy, které vedou k pozastavení certifikace nebo k zrušení platnosti certifikátu.

V současné době by měla být certifikace dle normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2 základním stavebním kamenem systémů řízení českých podniků. Cílem větších podniků je přecházet na integrovaný systém řízení, kde je systém řízení jakosti sdružen s environmentálním managementem a systémem řízení s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Tato práce má korespondovat s praktickou stránkou věci a dokázat, že díky dobře zvládnutým podnikovým procesům lze dosahovat stabilní jakosti produktu.

SEZNAM POUŽITÉ A CITOVANÉ LITERATURY

- [1] VEBER, Jaromír. *Management kvality, prostředí a bezpečnosti práce*. 2. aktualizované vydání. Praha : Management Press, 2010. 359 s.
- [2] CENIA [online]. 2006 [cit. 2011-11-20]. Udržitelný rozvoj. Dostupné z WWW: <[http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFHV0HSB](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFHV0HSB)>.
- [3] Osha.europa [online]. 2010 [cit. 2011-11-20]. Pracovní úrazovost v ČR v roce 2010. Dostupné z WWW: <http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/statistics/pracur_2010.pdf>.
- [4] *Zákony - online* [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Obchodní zákoník. Dostupné z WWW: <<http://zakony-online.cz/?s1&q1=420>>.
- [5] *Zákony - online* [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Zákon o ochraně spotřebitele. Dostupné z WWW: <<http://ley.cz/?s18&q18=1>>.
- [6] *Ministerstvo životního prostředí České republiky* [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Platné právní předpisy. Dostupné z WWW: <http://www.mzp.cz/_c1256e7000424ac6.nsf/Categories?OpenView&Start=1&Count=30&Collapse=1#1>.
- [7] *Zákony - online* [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Zákon o životním prostředí. Dostupné z WWW: <<http://ley.cz/?s40&q40=>>>.
- [8] *Businessinfo* [online]. 2011 [cit. 2011-12-01]. Český institut pro akreditaci. Dostupné z WWW: <<http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/certifikace-normy/cesky-institut-pro-akreditaci/1001143/17412/>>>.
- [9] VEBER, Jaromír. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2. aktualizované vydání. Praha : Grada Publishing, 2007. 197 s.
- [10] *Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví* [online]. 2011 [cit. 2011-12-15]. Seznam ČSN. Dostupné z WWW: <<http://seznamcsn.unmz.cz/rychle.aspx>>.
- [11] EISO: ISO 9001. [online]. 2006 [cit. 2011-12-27]. Dostupné z: <http://www.eiso.cz/poradenstvi/zavadeni-systemu/iso-9001>

- [12] ISO: ISO 9001:2008. [online]. 2008 [cit. 2011-12-28]. Dostupné z: <http://www.iso.cz/iso2000.html>
- [13] Dqsczech: Certifikace. [online]. 2009 [cit. 2011-12-29]. Dostupné z: <http://www.dqsczech.cz/certifikace>
- [14] ČSN EN ISO 9001. *Systémy managementu kvality - požadavky*. 2.vydání. ČR: ÚNMZ, 2010.
- [15] Česká technická norma. *Únmz* [online]. 2010 [cit. 2012-02-14]. Dostupné z: http://csnonlinefirmy.unmz.cz/html_nahledy/01/86706/86706_nahled.htm
- [16] WEBER, Jaromír. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. Praha: Management Press, 2006. 360 s. ISBN 80-7261-146-1.
- [17] Příručka jakosti. *Dokumentace systému jakosti* [online]. c 2005 [cit. 2012-02-15]. Dostupné z: <http://dokumentace.jakosti.cz/>
- [18] QMS & EMS. *Cogebi* [online]. Copyright (c) 2011 [cit. 2012-02-19].
- [19] ČSN IEC 93 – Skúšky tuhých elektroizolačných materiálů. Metódy merania vnútornej rezistivity a povrchovej rezistivity tuhých elektroizolačných materiálů.
- [20] MENTLÍK, Václav. *Dielektrické prvky a systémy*. Praha: BEN, 2006. ISBN 80-7300-189-6.
- [21] ČSN EN 60 243-1:1999 – Elektrická pevnost izolačních materiálů – Zkušební metody – Část 1: Zkoušky při průmyslových kmitočtech
- [22] VYHLÁŠKA. In: č. 432/2003 Sb. 4. prosince 2003. Dostupné z: http://www.mpsv.cz/ppropo.php?ID=v432_2003o
- [23] PEST analýza. *Businessvize: Management* [online]. 2010 [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/planovani/kde-se-vzala-a-k-cemu-je-pest-analyza>

PŘÍLOHY

Příloha A – Postup pro zavádění systému řízení jakosti podle ISO 9001:2008 ^[12]

1. Definujte cíle, které chcete dosáhnout. Takové cíle mohou být:

- Vyšší efektivita a ziskovost
- Výroba nebo poskytování služeb, které neustále vycházejí vstříc požadavkům zákazníka
- Uspokojování potřeb zákazníka
- Zvýšení podílu na trhu
- Udržení podílu na trhu
- Zlepšení organizace a morálky uvnitř společnosti
- Snížení závazků a nákladů společnosti
- Zvýšení spolehlivosti výrobního procesu

2. Definujte, kdo od vás tyto cíle očekává. Takové skupiny mohou být:

- Zákazníci a koneční uživatelé
- Zaměstnanci
- Dodavatelé
- Akcionáři
- Společnost

3. Získejte materiály a informace týkající se skupiny norem ISO 9000

- Obecné informace vám poskytnou webové stránky s příslušnou tematikou
- Detailní informace naleznete v normách ISO 9000:2008, ISO 9001:2008, ISO 9004:2008

(ty jsou chráněny copyrightem a lze je zakoupit)

- Další informace v anglickém jazyce lze získat na oficiálních stránkách ISO
- Zajímavosti o certifikaci lze získat v mnoha informačních kanálech po celém světě

4. Rozhodněte se, zda při zavádění systému použijete:

- Normu ISO 9001:2008 jako základní požadavek
- Normu ISO 9001:2008 s požadavky jiných standardů (př. automobilový průmysl)

5. Pro určité oblasti řízení jakosti si můžete obstarat následující směrnice, jako jsou například:

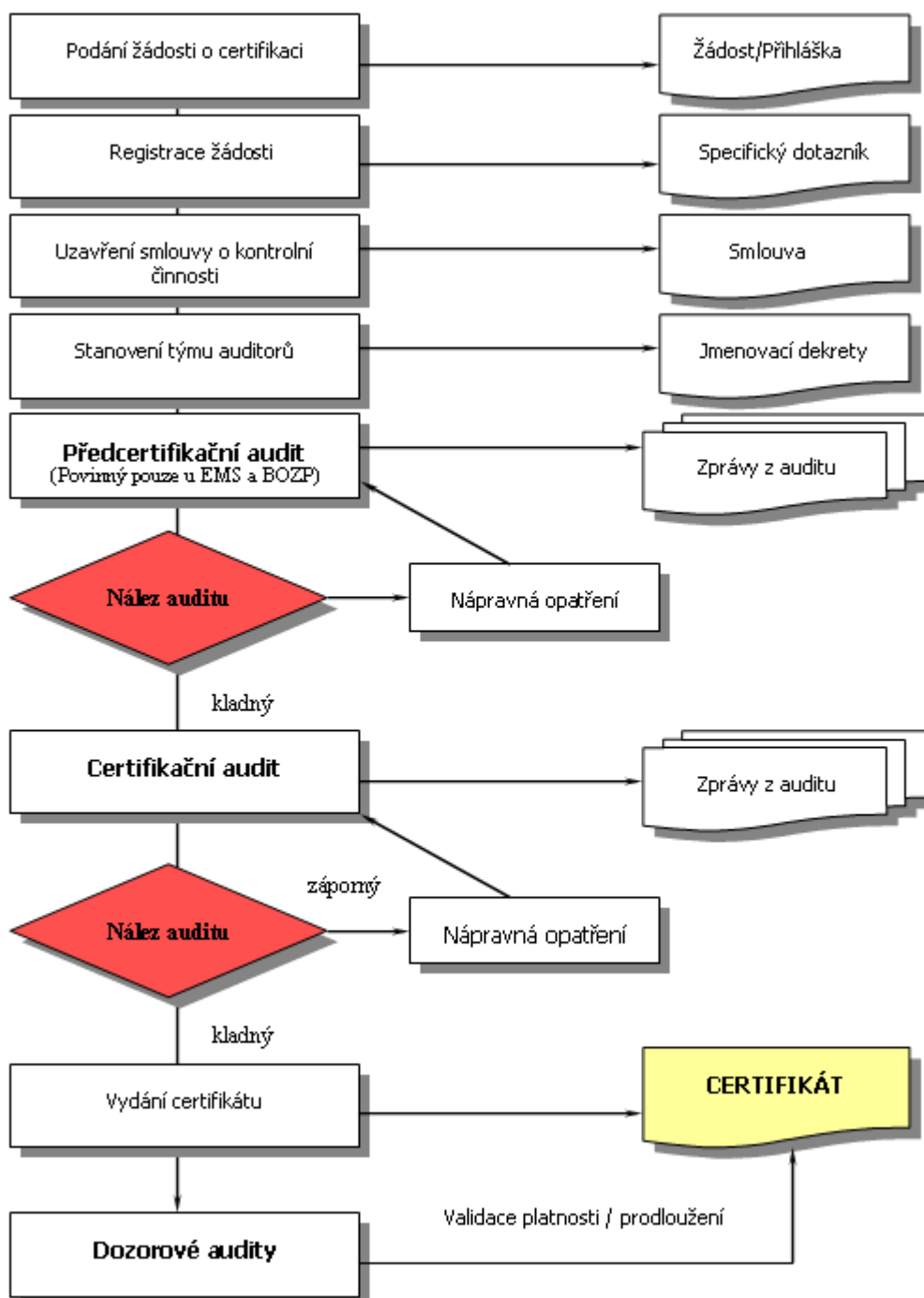
- ISO 10006 Management jakosti - Směrnice jakosti v managementu projektu
- ISO 10007 Management jakosti - Směrnice pro management konfigurace
- ISO 10012 Požadavky na zabezpečování jakosti měřicího zařízení
- ISO 10013 Směrnice pro vypracování příruček jakosti
- ISO/TR 10014 Směrnice pro management ekonomiky jakosti
- ISO 10015 Management jakosti - Směrnice pro výcvik
- ISO 19011 Provádění auditu (není vydaná doposud jako ČSN)

6. Zjistěte aktuální stav vašeho systému řízení a určete rozdíly mezi systémem řízení a požadavky normy ISO 9001:2008

- Za pomoci vlastních pověřených znalců
- Za pomoci externí konzultační společnosti

- 7. Popište procesy, které jsou nezbytné pro dodávku zboží nebo služeb zákazníkům a porovnejte s požadavky normy ISO 9001:2000 v kapitole Realizace výrobků s cílem zjistit, jak jsou uplatňovány ve vašem systému řízení a to zejména v oblastech:**
- Procesy ve vztahu k zákazníkům
 - Navrhování a/nebo vývoj
 - Nákup
 - Výrobní postupy a postupy při realizaci služeb
 - Kontrola měřicího a monitorovacího zařízení
- 8. Vytvořte si plán odstraňování neshod podle kroku 6 a vytvořte postupy podle bodu 7. Připravte plán opatření pro odstraňování neshod, vytvořte zdroje pro provedení těchto opatření, určete odpovědnosti a stanovte časový harmonogram pro realizaci jednotlivých opatření. Ustanovení normy ISO 9001:2008 odst. 4.1 a 7.1 Vám poskytnou návod co všechno je nutno vzít v úvahu při tvorbě tohoto plánu.**
- 9. Realizujte opatření podle plánu. Postupujte tak, abyste realizovali plánovaná opatření podle vašeho harmonogramu.**
- 10. Provádějte pravidelné interní audity podle směrnice ISO 19011 - Audity, kvalifikace auditorů a řízení procesu auditů.**
- 11. Potřebuje prokázat shodu? Pokud ano, viz krok 12, pokud ne, viz krok 13. Prokázání shody certifikací budete možná potřebovat z následujících důvodů:**
- Požadavkem stanoveným obchodní smlouvou
 - Požadavkem trhu nebo zákazníka
 - Zákonným požadavkem
 - Požadavkem risk management
 - Z důvodu stanovení jasných cílů pro vlastní zdokonalování a motivaci
- 12. Požádejte o provedení nezávislého auditu. Vyberte si akreditovanou certifikační společnost za účelem provedení auditu a vystavení certifikátu stvrzujícího, že Váš systém řízení jakosti odpovídá požadavkům normy ISO 9001:2008.**
- 13. Pokračujte ve zdokonalování Vašeho podnikání. Ověřte si efektivitu vašeho systému řízení jakosti. Norma ISO 9004:2008 poskytuje metodiku ověření.**

Příloha B – Certifikační proces ^[13]



Příloha C – Struktura normy ČSN EN ISO 9001:2010 ed. 2 ^[15]

Obsah	Strana
Předmluva	9
Úvod	10
0.1 Obecně	10
0.2 Procesní přístup	10
0.3 Vztah k ISO 9004	12
0.4 Kompatibilita s jinými systémy managementu	13
1 Předmět	14
1.1 Obecně	14
1.2 Aplikace	14
2 Citované normativní dokumenty	14
3 Termíny a definice	15
4 Systém managementu kvality	15
4.1 Všeobecné požadavky	15
4.2 Požadavky na dokumentaci	16
4.2.1 Obecně	16
4.2.2 Příručka kvality	16
4.2.3 Řízení dokumentů	17
4.2.4 Řízení záznamů	17
5 Odpovědnost managementu	17
5.1 Angažovanost a aktivita managementu	17
5.2 Zaměření na zákazníka	18
5.3 Politika kvality	18
5.4 Plánování	18
5.4.1 Cíle kvality	18
5.4.2 Plánování systému managementu kvality	18
5.5 Odpovědnost, pravomoc a komunikace	18
5.5.1 Odpovědnost a pravomoc	18
5.5.2 Představitel managementu	18
5.5.3 Interní komunikace	19
5.6 Přezkoumání systému managementu	19
5.6.1 Obecně	19
5.6.2 Vstup pro přezkoumání	19
5.6.3 Výstup z přezkoumání	19
6 Management zdrojů	20
6.1 Poskytování zdrojů	20
6.2 Lidské zdroje	20
6.2.1 Obecně	20
6.2.2 Kompetence, výcvik a vědomí závažnosti	20
6.3 Infrastruktura	20
6.4 Pracovní prostředí	21

7 Realizace produktu	21
7.1 Plánování realizace produktu	21
7.2 Procesy týkající se zákazníka	21
7.2.1 Určování požadavků týkajících se produktu	21
7.2.2 Přezkoumání požadavků týkajících se produktu	22
7.2.3 Komunikace se zákazníkem	22
7.3 Návrh a vývoj	23
7.3.1 Plánování návrhu a vývoje	23
7.3.2 Vstupy pro návrh a vývoj	23
7.3.3 Výstupy z návrhu a vývoje	23
7.3.4 Přezkoumání návrhu a vývoje	24
7.3.5 Ověřování návrhu a vývoje	24
7.3.6 Validace návrhu a vývoje	24
7.3.7 Řízení změn návrhu a vývoje	24
7.4 Nákup	25
7.4.1 Proces nákupu	25
7.4.2 Informace pro nákup	25
7.4.3 Ověřování nakupovaného produktu	25
7.5 Výroba a poskytování služeb	25
7.5.1 Řízení výroby a poskytování služeb	25
7.5.2 Validace procesů výroby a poskytování služeb	26
7.5.3 Identifikace a sledovatelnost	26
7.5.4 Majetek zákazníka	26
7.5.5 Uchování produktu	26
7.6 Řízení monitorovacího a měřicího zařízení	27
8 Měření, analýza a zlepšování	27
8.1 Obecně	27
8.2 Monitorování a měření	28
8.2.1 Spokojenost zákazníka	28
8.2.2 Interní audit	28
8.2.3 Monitorování a měření procesů	29
8.2.4 Monitorování a měření produktu	29
8.3 Řízení neshodného produktu	29
8.4 Analýza dat	30
8.5 Zlepšování	30
8.5.1 Neustálé zlepšování	30
8.5.2 Nápravná opatření	30
8.5.3 Preventivní opatření	31
Příloha A (informativní)	32
Příloha B (informativní)	40
Bibliografie	54

Příloha D – Katalogový list vzorku

Relanex 45.033 A**Flexible Mica Tapes****General description**

Relanex 45.033 A is a thermosetting insulating material, flexible at room temperatures, plastic and sticky at elevated temperatures. It is made of uncalculated mica paper Remika (Muscovite) and a glass cloth, bonded together with epoxy-novolac resin.

Applications

Relanex 45.033 A is used in Resin Rich insulating systems for the insulation of coils and bars of the electric machines with an operating voltage of up to 24 kV, working under the conditions of the thermal insulation class F (155 °C).

Availability

Rolls	Width 980 mm ± 5 mm inside diameter of core is 150 mm
	Material is inset by a separation film that must be removed before using.
Tapes	widths from 15 mm upwards standard widths are 15, 20, 25, 30 mm ± 1 mm inside diameter of core is 55 mm
	Material is inset by a separation film that must be removed before using.

Storage

Max. 6 months at temperature 20°C.
Max. 12 months at temperature 5°C.

Characteristics

Nominal thickness	mm	0,22	IEC 371-2
Tolerance	mm	± 0,035	IEC 371-2
Square weight	g.m ⁻²	314 ± 27	IEC 371-2
Mica paper	g.m ⁻²	160 ± 12	IEC 371-2
Glass cloth	g.m ⁻²	33 ± 2	IEC 371-2
Bond content	g.m ⁻²	121 ± 13	IEC 371-2
Volatile matters	%	max. 0,8	IEC 371-2
Tensile strength	N/10mm	min. 150	IEC 371-2

Curing conditions:

curing temperature	130 ÷ 180 °C
curing time *	0.5 ÷ 8 hours
pressure	1,5 ÷ 3 MPa

minimum curing condition:	20 minutes*	at 165 °C	1,5÷2,5 MPa
recommended curing condition:	1 hour*	at 165 °C	1,5÷2,5 MPa

Maximum qualities are achieved after 3 hours at 165 °C.

(*after the material has achieved the curing temperature)

mw/130309- 1/2

COGEBI
n.v.
Huysmanslaan 65
B-1651 LOT - BELGIUM
Phone : +32 2 334 91 11
Fax : +32 2 378 12 09
E-mail : mica@cogebi.com
sales@cogebi.com

COGEBI Inc.
Crosby Road Industrial Park
14 Faraday Drive DOVER N.H.
03820 - USA
Phone : +1 603 749 68 96
Fax : +1 603 749 69 58
E-mail : mica.inc@cogebi.com
sales.inc@cogebi.com

COGEBI a.s.
Vozicka 2104
390 02 TABOR
CZECH REPUBLIC
Phone : +420 381 281 113
Fax : +420 381 281 567
E-mail : mica@cogebi.com
sales@cogebi.com

COGEBI Asia Sdn Bhd - Lot 752,
No. 3, Jalan Subang 3 - Taman
Perindustrian Sungai Penaga
47610 Subang Jaya, Selangor
Darul Ehsan - MALAYSIA.
Phone : +603 56 35 08 00
Fax : +603 56 38 21 00
E-mail : mica.asia@cogebi.com
sales.asia@cogebi.com

COGEBI PRC (China)
Shanghai Representative Office
Suite 321, 3/F Apollo Building,
1440 Yanan Road (C), Shanghai
PRC - CHINA
E-mail : mica.china@cogebi.com
sales.china@cogebi.com

www.cogebi.com

Member of the Elinar Group

Relanex 45.033 A

Properties after curing process (a model insulation sheet, thickness 1 mm)

Curing process: 3 hours at temperature 165 °C, at 1 10 ± 10 °C increase of pressure to 1 MPa

Volume resistivity	Ω.m	min. 1.10 ¹³	IEC 93
Loss factor tg δ *			
(E = 1 kV.mm ⁻¹)			IEC 250
23 °C		max. 0.01 max.	
130 °C		0.04 max. 0.10	
155 °C			
Dielectric strength *	kV.mm ⁻¹	min. 35	IEC 243-1
Flexural strength *	MPa	min. 150	IEC 371-2
Tracking resistance	CTI		IEC 112
- from side of glass cloth		475	
- from side of mica paper		200	
Thermal conductivity	W.K ⁻¹ .m ⁻¹	approx. 0.2	
Coefficient of linear expansion	K ⁻¹	(1 ± 10).10 ⁻⁵	IEC 112

* the values are measured on the sample of th. 0.25 mm

mw/130309-2/2

Relanex45.033A-UK-rnw

COGEBI n.v.
 Huysmanslaan 65
 B-1651 LOT - BELGIUM
 Phone : +32 2 334 91 11
 Fax : +32 2 378 12 09
 E-mail : mica@cogebi.com
sales@cogebi.com

COGEBI Inc.
 Crosby Road Industrial Park
 14 Faraday Drive DOVER N.H.
 03820 - USA
 Phone : +1 603 749 68 96
 Fax : +1 603 749 69 58
 E-mail : mica.inc@cogebi.com
sales.inc@cogebi.com

COGEBI a.s.
 Vozicka 2104
 390 02 TABOR
 CZECH REPUBLIC
 Phone : +420 381 281 113
 Fax : +420 381 281 567
 E-mail : mica@cogebi.com
sales@cogebi.com

COGEBI Asia Sdn Bhd - Lot 752,
 No. 3, Jalan Subang 3 - Taman
 Perindustrian Sungai Penaga
 47610 Subang Jaya, Selangor
 Darul Ehsan - MALAYSIA
 Phone : +603 56 35 08 00
 Fax : +603 56 38 21 00
 E-mail : mica.asia@cogebi.com
sales.asia@cogebi.com

COGEBI PRC (China)
 Shanghai Representative Office
 Suite 321, 3/F Apollo Building,
 1440 Yanan Road (C), Shanghai
 PRC - CHINA
 E-mail : mica.china@cogebi.com
sales.china@cogebi.com

www.cogebi.com

Member of the Elinar Group

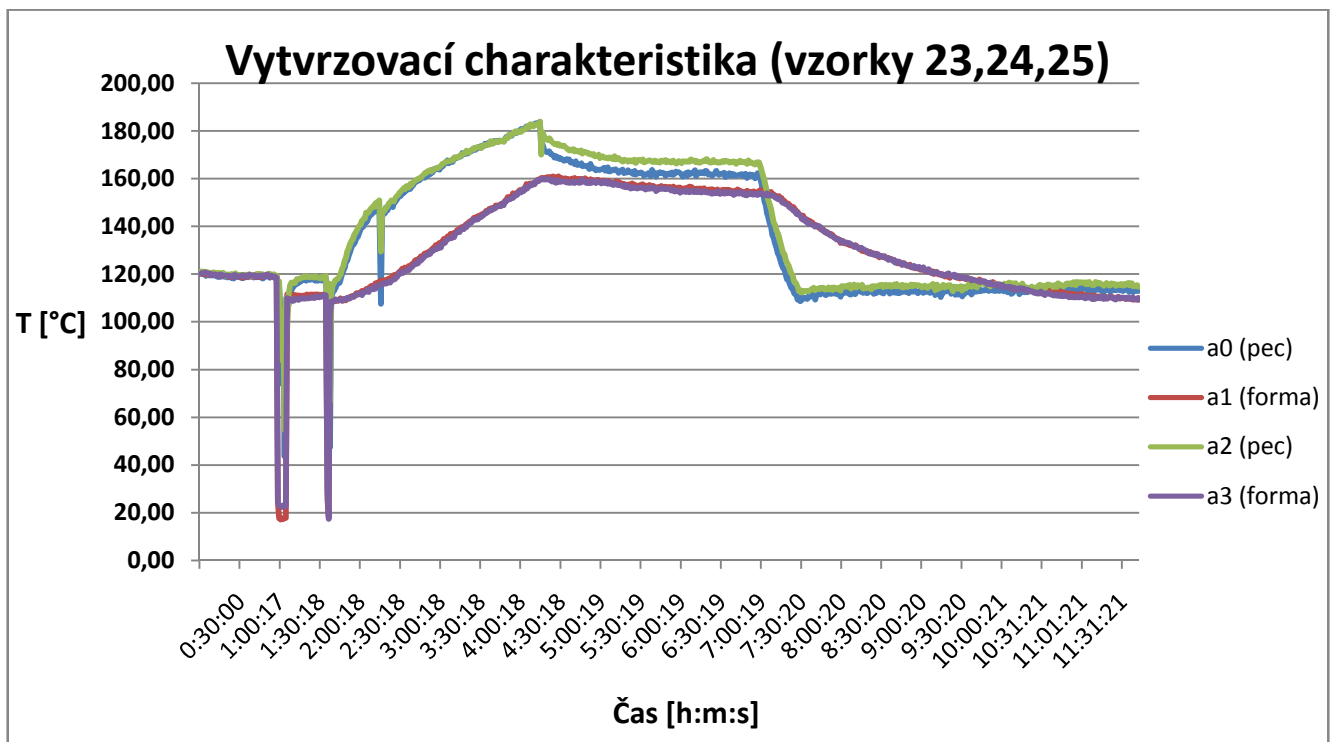
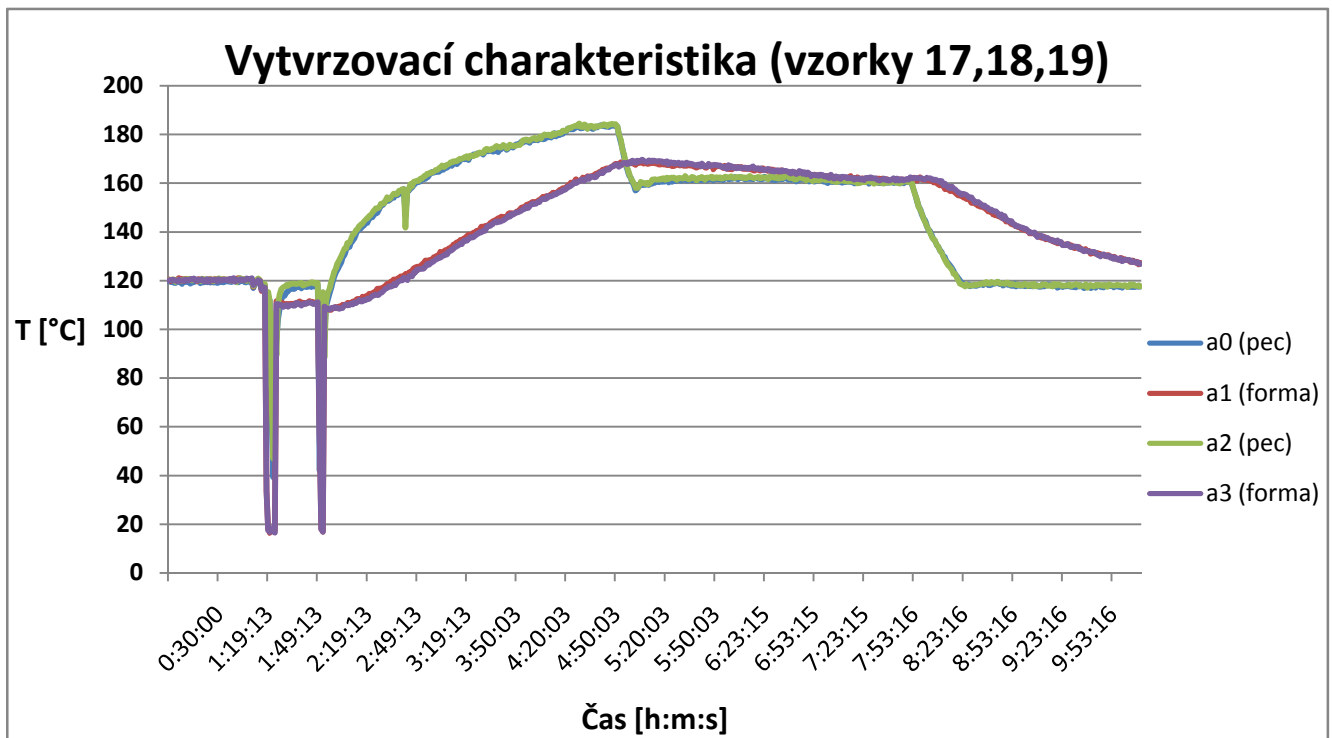
Příloha E – Izolační materiál Relanex 45 033



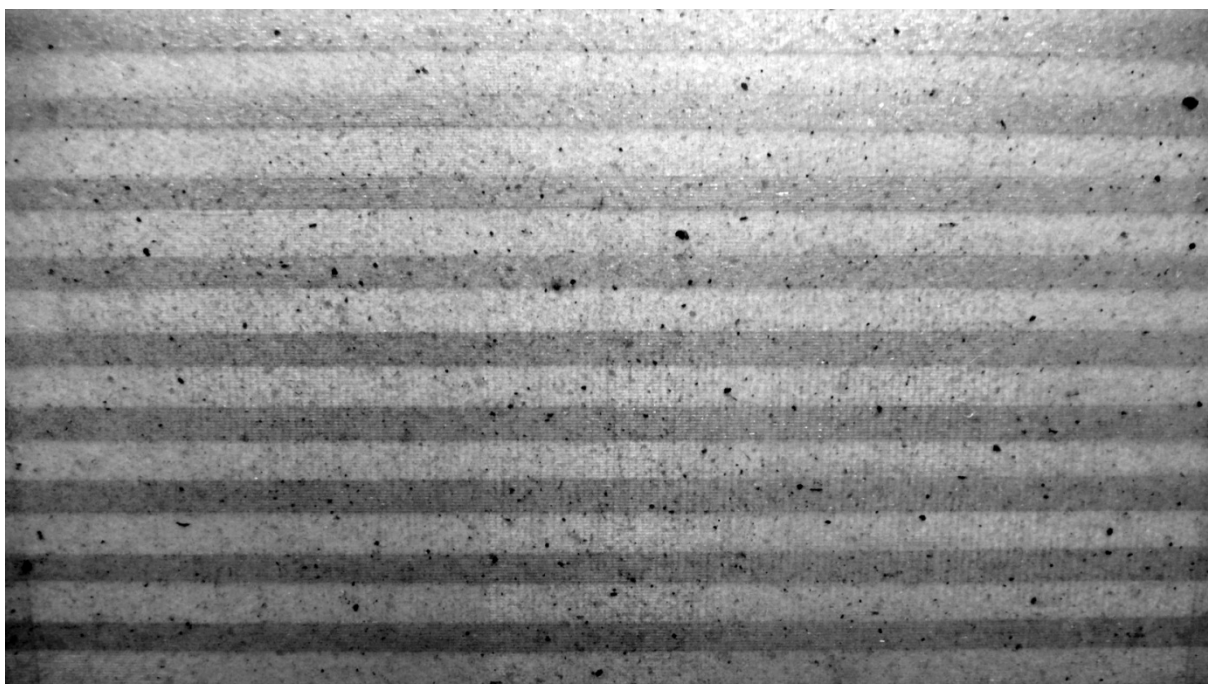
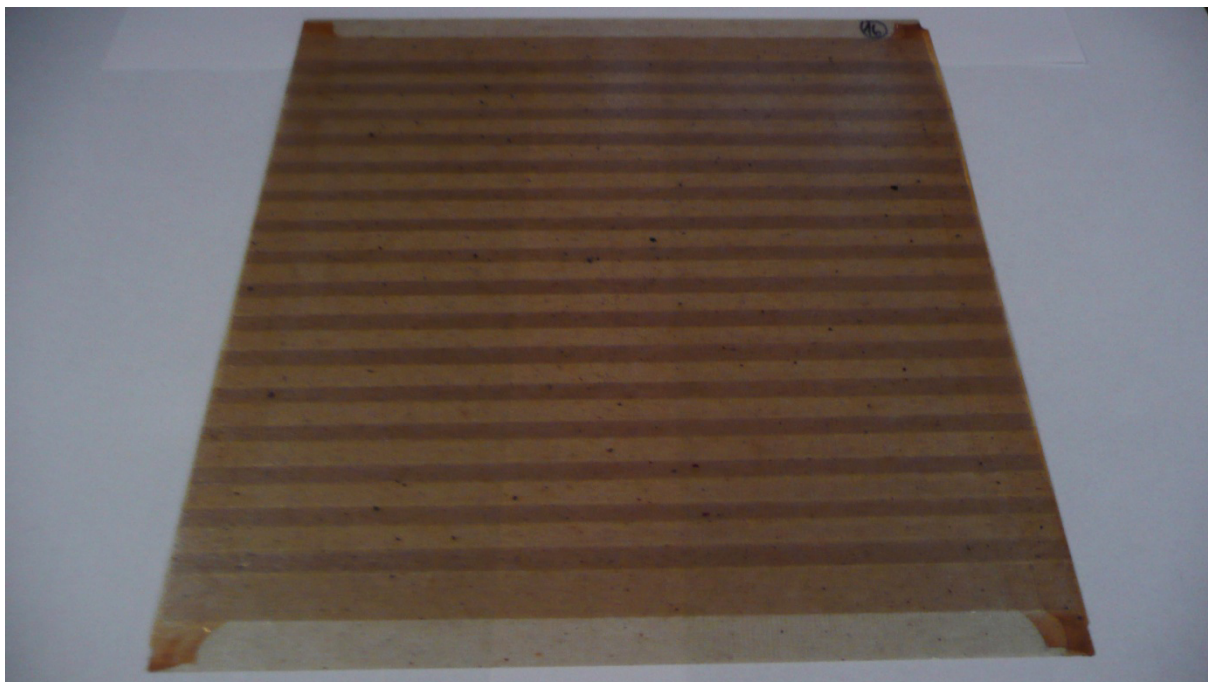
Příloha F – Data z monitorování vytvrzovacího procesu

čas	a0 (pec)	a1 (forma)	a2 (pec)	a3 (forma)		čistý čas
09:33:25	132,7022122	124,9064953	135,3845863	110,0228964		
09:34:25	130,948196	125,1256432	134,4784856	110,2116375		00:01:00
09:35:25	128,6617105	125,9396211	131,853918	110,9351451		00:02:00
09:36:25	127,5654504	125,563939	129,541799	110,306008		00:03:00
09:37:25	126,1872948	126,5031442	127,9170667	111,2497137		00:04:00
09:38:25	125,2476432	126,158769	126,0111307	111,9103076		00:05:00
09:39:25	122,7419058	126,2213827	125,10503	112,8540132		00:06:00
09:40:25	121,3637502	125,5952458	123,8239911	113,105668		00:07:00
09:41:25	120,5180638	125,8770074	122,1680139	113,6089777		00:08:00
09:42:25	119,6410557	125,75178	120,8557301	114,2066579		00:09:00
09:43:25	119,2965168	125,7830869	119,6996706	114,4583127		00:10:00
09:44:25	119,2025516	125,4700185	119,5746912	114,3639422		00:11:00
09:45:25	118,2315784	125,2195638	119,6684258	114,7414244		00:12:00
09:46:25	118,7953693	125,0004159	118,8560596	114,5841402		00:13:00
09:47:25	118,2315784	125,7204732	119,2934875	114,5841402		00:14:00
09:48:25	118,4508304	124,8125748	118,9497942	114,2066579		00:15:00
09:49:25	118,5134738	125,0317227	118,7310802	114,9616224		00:16:00
09:50:25	118,7640476	124,781268	118,7935699	115,9682417		00:17:00
09:51:25	118,2629001	125,4387116	119,5746912	115,9367849		00:18:00
09:52:25	118,7640476	125,9083143	119,82465	116,3771808		00:19:00
09:53:25	118,7640476	125,0317227	119,1060184	115,68513		00:20:00
09:54:25	119,2651951	125,7204732	119,2934875	116,8804905		00:21:00
09:55:25	119,1399082	125,6265527	119,82465	116,3142671		00:22:00
09:56:25	119,4218037	125,2195638	120,1683434	116,7232062		00:23:00
09:57:25	119,2651951	125,9396211	120,3558125	117,1006885		00:24:00
09:58:25	119,1085865	125,3134843	119,3872221	118,1073078		00:25:00
09:59:25	39,64538747	124,6873475	54,80411296	37,54630512		00:26:00
10:00:25	103,6669794	24,44284304	97,8907639	15,71524856		00:27:00
10:01:25	108,7724195	18,30670223	111,6072539	16,18710136		00:28:00
10:02:25	105,9534648	120,2417761	104,7333865	113,5775208		00:29:00
10:03:25	111,4034438	120,6174581	113,3882105	113,3573229		00:30:00
10:04:25	114,0657899	119,8347871	117,0126133	113,7348051		00:31:00
10:05:25	115,4439455	120,0852419	118,981039	114,0808305		00:32:00
10:06:25	117,16664	119,5843324	118,4811214	114,4583127		00:33:00
10:07:25	117,4798571	119,6156392	119,4184669	114,615597		00:34:00
10:08:25	117,6991092	118,8955819	118,6373456	114,7099676		00:35:00
10:09:25	117,1353182	118,3946724	119,2309978	114,3639422		00:36:00
10:10:25	118,4195087	118,6451272	119,7309155	114,6785107		00:37:00
10:11:25	119,0146213	119,0521161	120,1370985	114,9616224		00:38:00
10:12:25	118,9519779	118,3007519	120,1995882	114,7414244		00:39:00
10:13:25	118,9832996	118,3007519	120,4807919	114,6785107		00:40:00
.....

Příloha G – Vytvrzovací procesy dalších vzorků

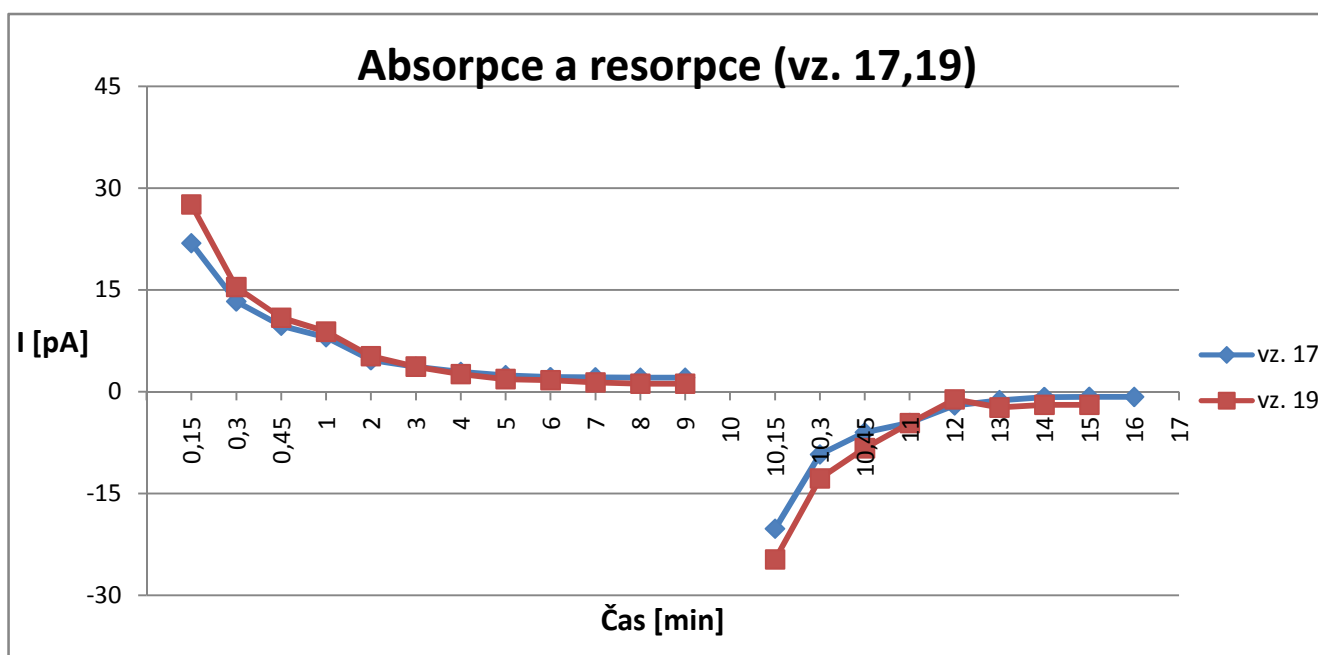


Příloha H – Vytvrzené vzorky

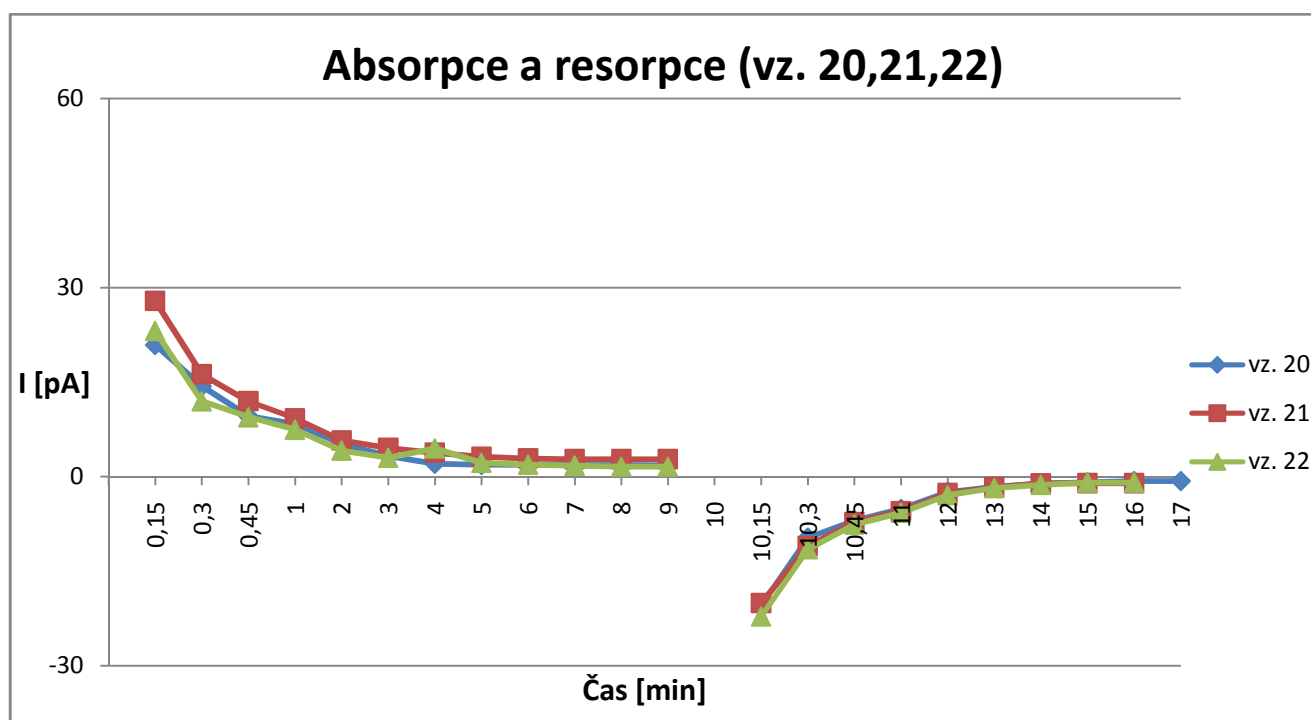


Příloha CH – Dielektrická absorpce a resorpce – povedené kvalitní vzorky

vz. 17			vz. 19		
čas [min]	Absorpce I [pA]		čas [min]	Absorpce I [pA]	
0,15	21,9		0,15	27,62	
0,3	13,33		0,3	15,46	
0,45	9,74		0,45	10,92	
1	8,03		1	8,86	
2	4,65		2	5,26	
3	3,68		3	3,71	
4	2,93		4	2,61	
5	2,43		5	1,87	
6	2,15		6	1,71	
7	2,13		7	1,38	
8	2,08		8	1,18	
9	2,08		9	1,18	
10		Resorpce I [pA]	10		Resorpce I [pA]
10,15	-20,2		10,15	-24,72	
10,3	-9,25		10,3	-12,78	
10,45	-6,01		10,45	-8,32	
11	-4,59		11	-4,6	
12	-2,01		12	-1,12	
13	-1,26		13	-2,32	
14	-0,78		14	-1,91	
15	-0,77		15	-1,91	
16	-0,77		16		
17			17		

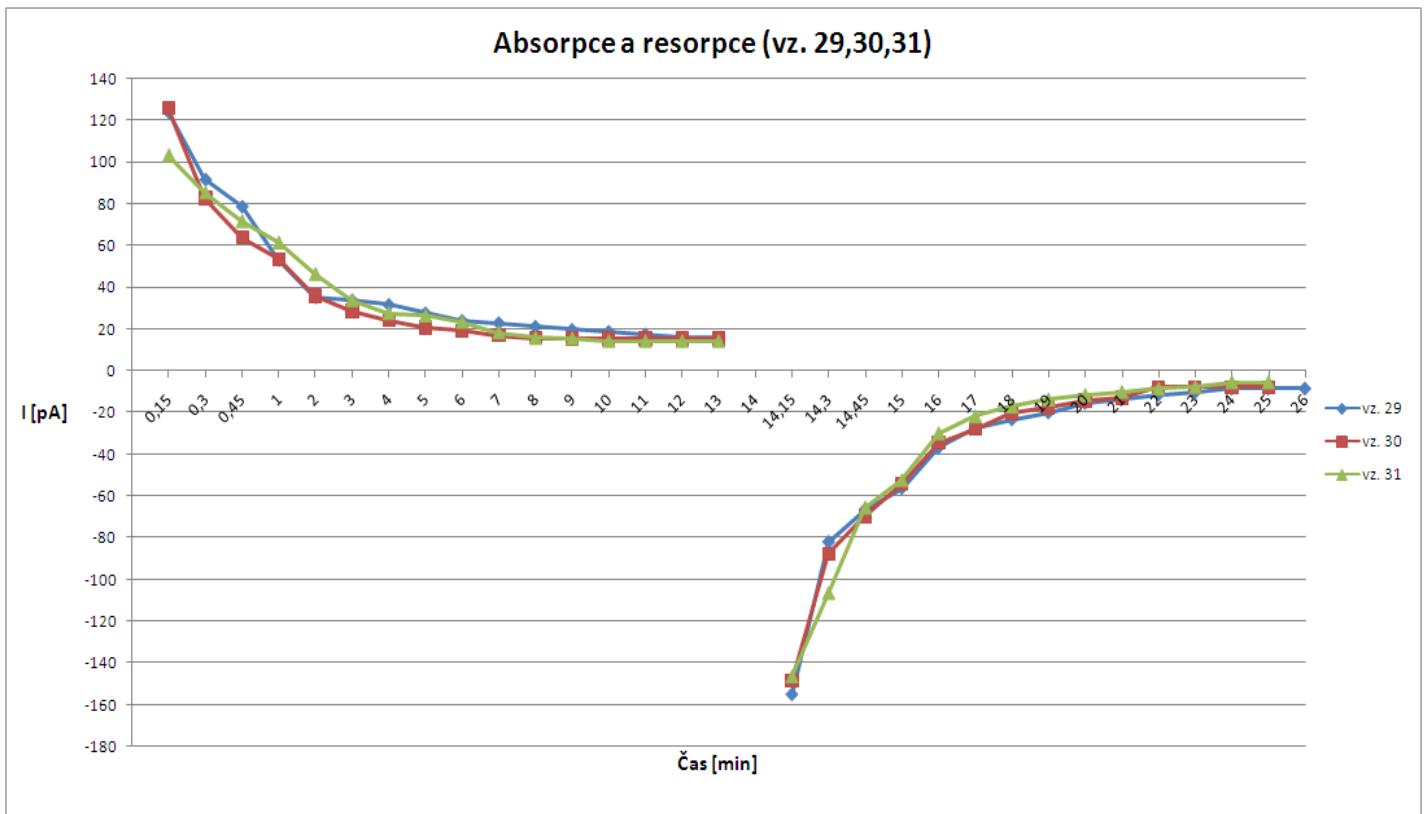


vz. 20			vz. 21		
čas [min]	Absorpce I [pA]		čas [min]	Absorpce I [pA]	
0,15	20,87		0,15	27,86	
0,3	14,33		0,3	16,24	
0,45	9,62		0,45	11,97	
1	8,32		1	9,24	
2	5,17		2	5,74	
3	3,25		3	4,55	
4	2,05		4	3,79	
5	1,87		5	3,15	
6	1,87		6	2,87	
7	1,82		7	2,76	
8	1,82		8	2,75	
9	1,81		9	2,75	
10		Resorpce I [pA]	10		Resorpce I [pA]
10,15	-20,38		10,15	-20,06	
10,3	-9,69		10,3	-11,04	
10,45	-6,92		10,45	-7,22	
11	-5,11		11	-5,5	
12	-2,45		12	-2,63	
13	-1,59		13	-1,71	
14	-1,1		14	-1,06	
15	-0,89		15	-1,05	
16	-0,7		16	-1,05	
17	-0,7		17		



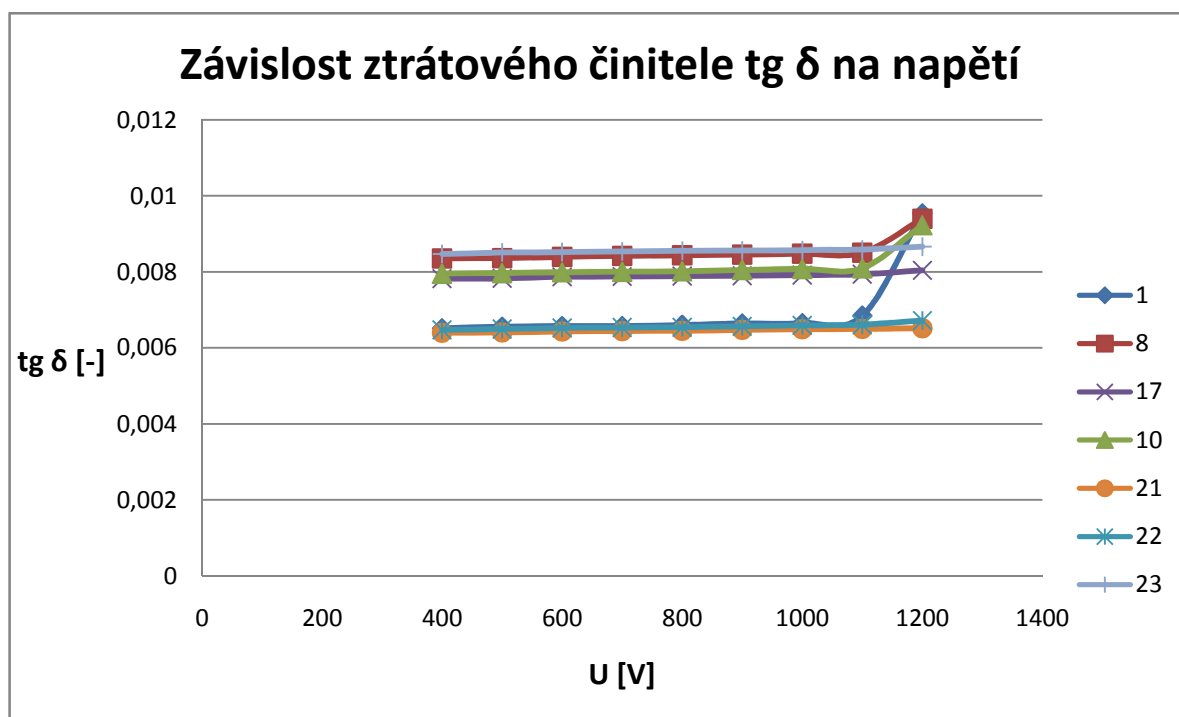
Příloha I – Dielektrická absorpce a resorpce – nekvalitní vzorky

vz. 29			vz. 30		
čas [min]	Absorpce I [pA]		čas [min]	Absorpce I [pA]	
0,15	124,13		0,15	125,67	
0,3	91,81		0,3	82,73	
0,45	78,89		0,45	63,93	
1	53,27		1	53,46	
2	35,34		2	35,97	
3	33,92		3	28,57	
4	31,72		4	24,18	
5	27,72		5	20,75	
6	24,12		6	19,17	
7	22,98		7	16,94	
8	21,27		8	15,73	
9	19,76		9	15,48	
10	18,81		10	15,47	
11	17,54		11	15,47	
12	15,96		12	15,46	
13	15,94		13	15,46	
14		Resorpce I [pA]	14		Resorpce I [pA]
14,15	-155,2		14,15	-148,12	
14,3	-82,03		14,3	-87,62	
14,45	-66,42		14,45	-69,7	
15	-56,2		15	-54,2	
16	-36,65		16	-34,39	
17	-27,37		17	-27,76	
18	-23,25		18	-20,08	
19	-19,91		19	-17,53	
20	-15,34		20	-14,08	
21	-13,29		21	-12,94	
22	-11,38		22	-7,83	
23	-10,21		23	-7,82	
24	-8,48		24	-7,75	
25	-8,44		25	-7,75	
26	-8,44		26		

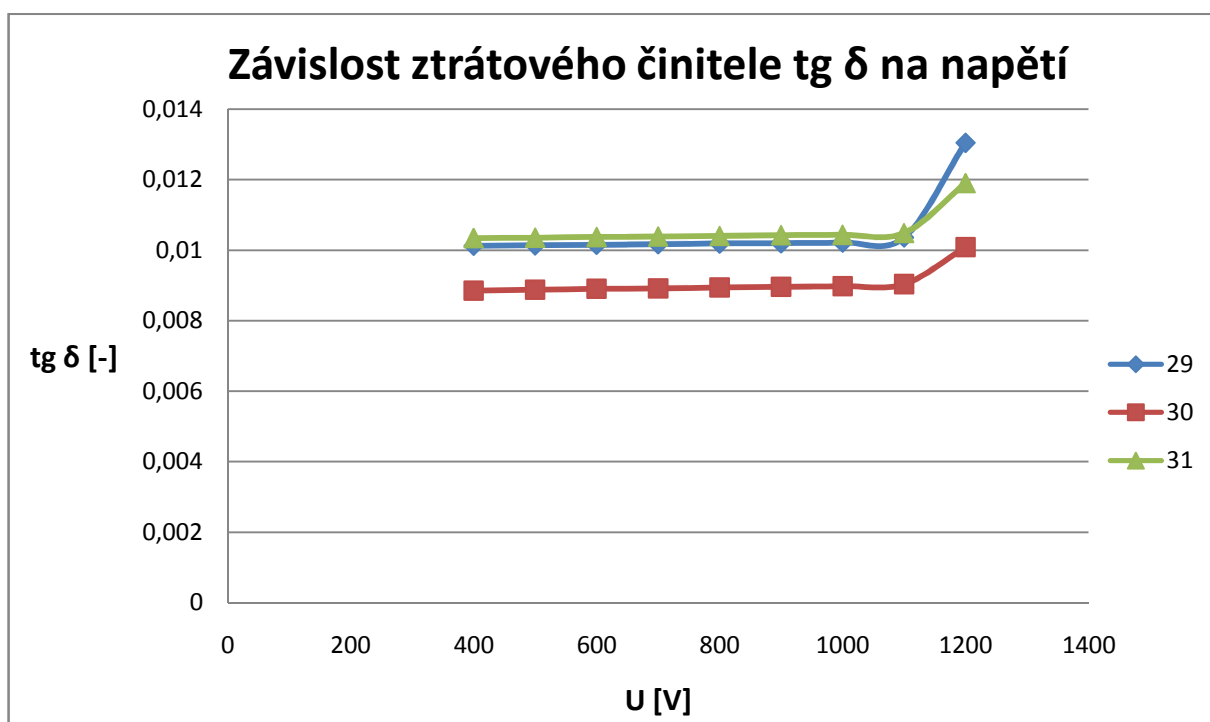


Příloha J - Hodnoty ztrátového činitele $\text{tg } \delta$ v závislosti na napětí

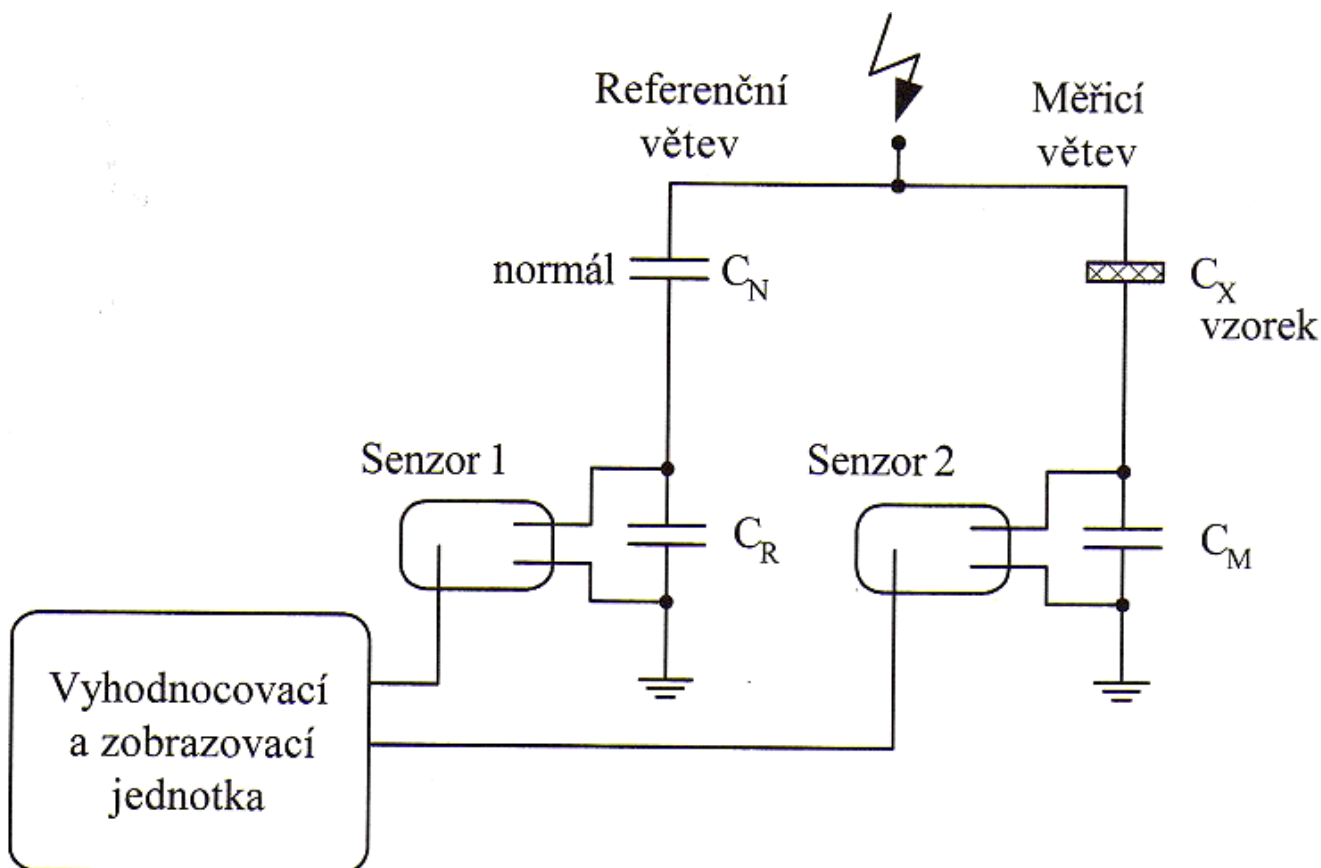
U [V]	$\text{tg } \delta$ [-]						
	číslo vzorku						
	1	8	10	17	21	22	23
400	0,00652	0,008353	0,007954	0,007823	0,006399	0,006476	0,00847
500	0,006561	0,008363	0,007974	0,00783	0,006407	0,006498	0,008509
600	0,006578	0,008397	0,007994	0,00787	0,006432	0,006526	0,008521
700	0,006579	0,008419	0,008005	0,007879	0,006444	0,006539	0,008536
800	0,006605	0,008435	0,00802	0,00789	0,006453	0,006546	0,008551
900	0,006647	0,008456	0,008053	0,007903	0,006473	0,006571	0,008561
1000	0,006653	0,008476	0,008083	0,007917	0,006494	0,006593	0,008571
1100	0,00685	0,008506	0,008099	0,00794	0,006499	0,006614	0,008591
1200	0,009542	0,0094	0,00923	0,008045	0,006518	0,006719	0,008663



U [V]	tg δ [-]		
	číslo vzorku		
	29	30	31
400	0,010126	0,00885	0,010344
500	0,010139	0,008875	0,010355
600	0,010156	0,008901	0,010376
700	0,01017	0,008914	0,010388
800	0,010193	0,008937	0,010404
900	0,010202	0,008956	0,010427
1000	0,01022	0,00898	0,010437
1100	0,010359	0,009035	0,010486
1200	0,013041	0,010084	0,011898



Automatický můstek pro měření dielektrických ztrát [20].



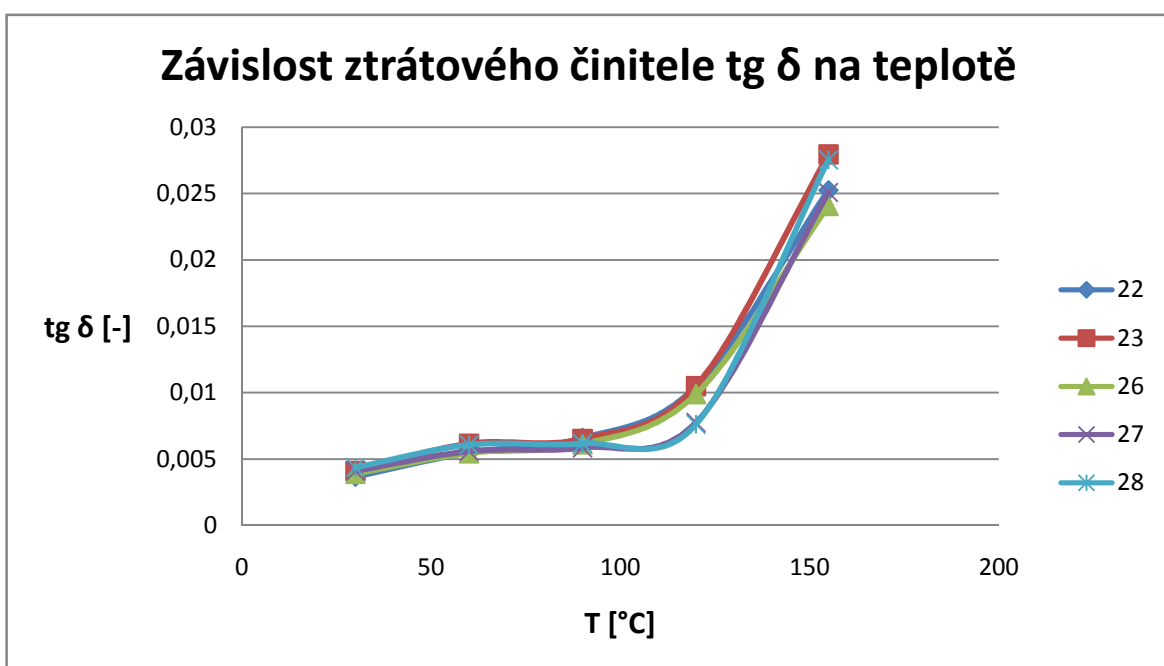
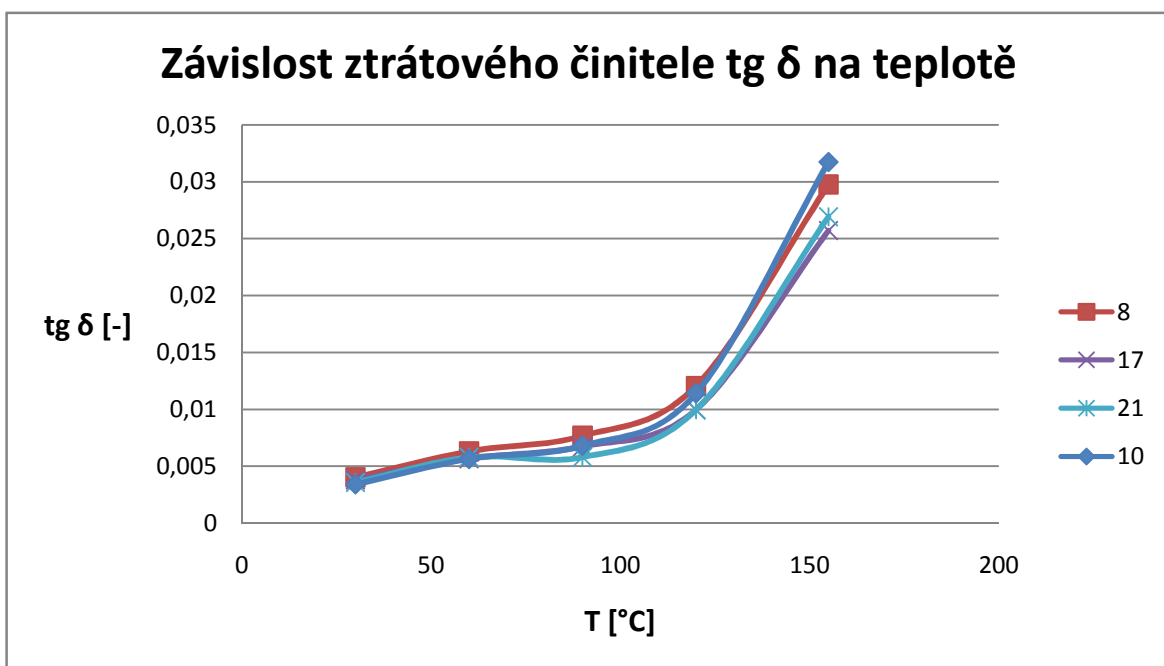
Obr. Automatický můstek pro měření dielektrických ztrát. [20]

Tab. Náhled do protokolu vyhodnocení automatického kapacitního měřicího systému.

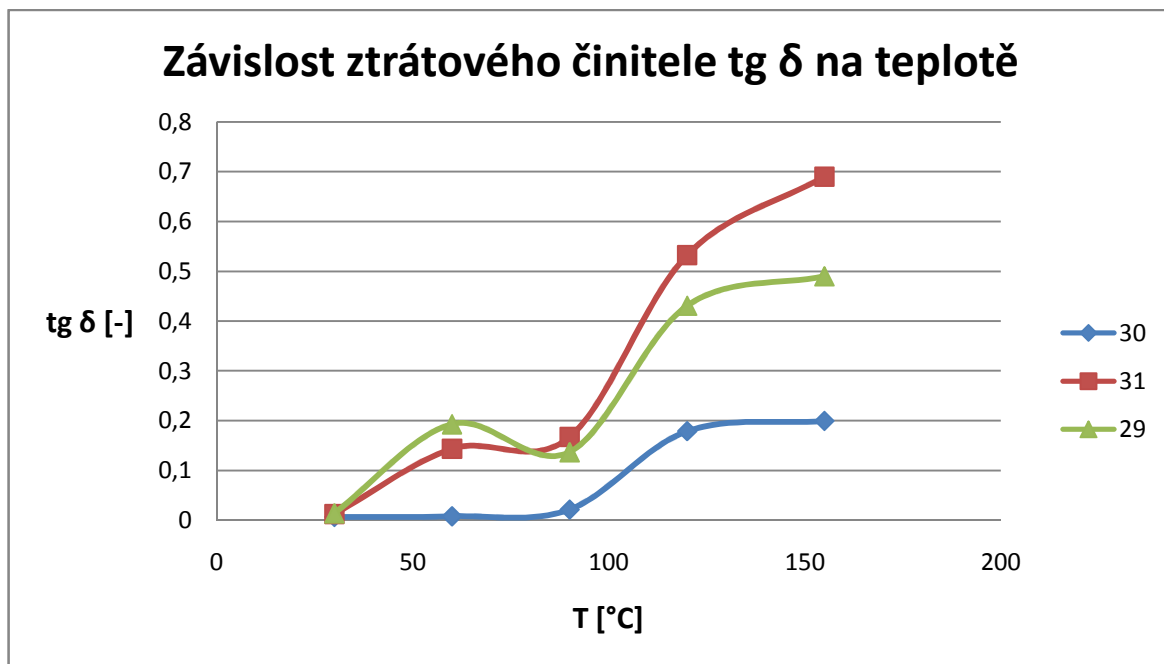
Vrms	tgδ	Cx (Parallel)	Rx (Parallel)	Cx (Reihe)	Rx (Reihe)
[V]		[F]	[Ohm]	[F]	[Ohm]
394,74	0,00566908	1,0448E-10	5376401997	1,0449E-10	172783,688
491,68	0,00566736	1,045E-10	5377030847	1,045E-10	172698,869
611,1	0,00568529	1,0451E-10	5359182190	1,0452E-10	173216,723
713,63	0,00570008	1,0453E-10	5345296132	1,0453E-10	173668,114
813,31	0,00571648	1,0454E-10	5329513830	1,0454E-10	174152,63
913,17	0,00572482	1,0455E-10	5321134047	1,0455E-10	174386,865
1016,74	0,00573827	1,0457E-10	5307629270	1,0457E-10	174762,753
1118,08	0,00594497	1,046E-10	5121396375	1,046E-10	180997,278
1204,61	0,00656483	1,0466E-10	4634813783	1,0467E-10	199737,8

Příloha K - Hodnoty ztrátového činitele $\text{tg } \delta$ v závislosti na teplotě

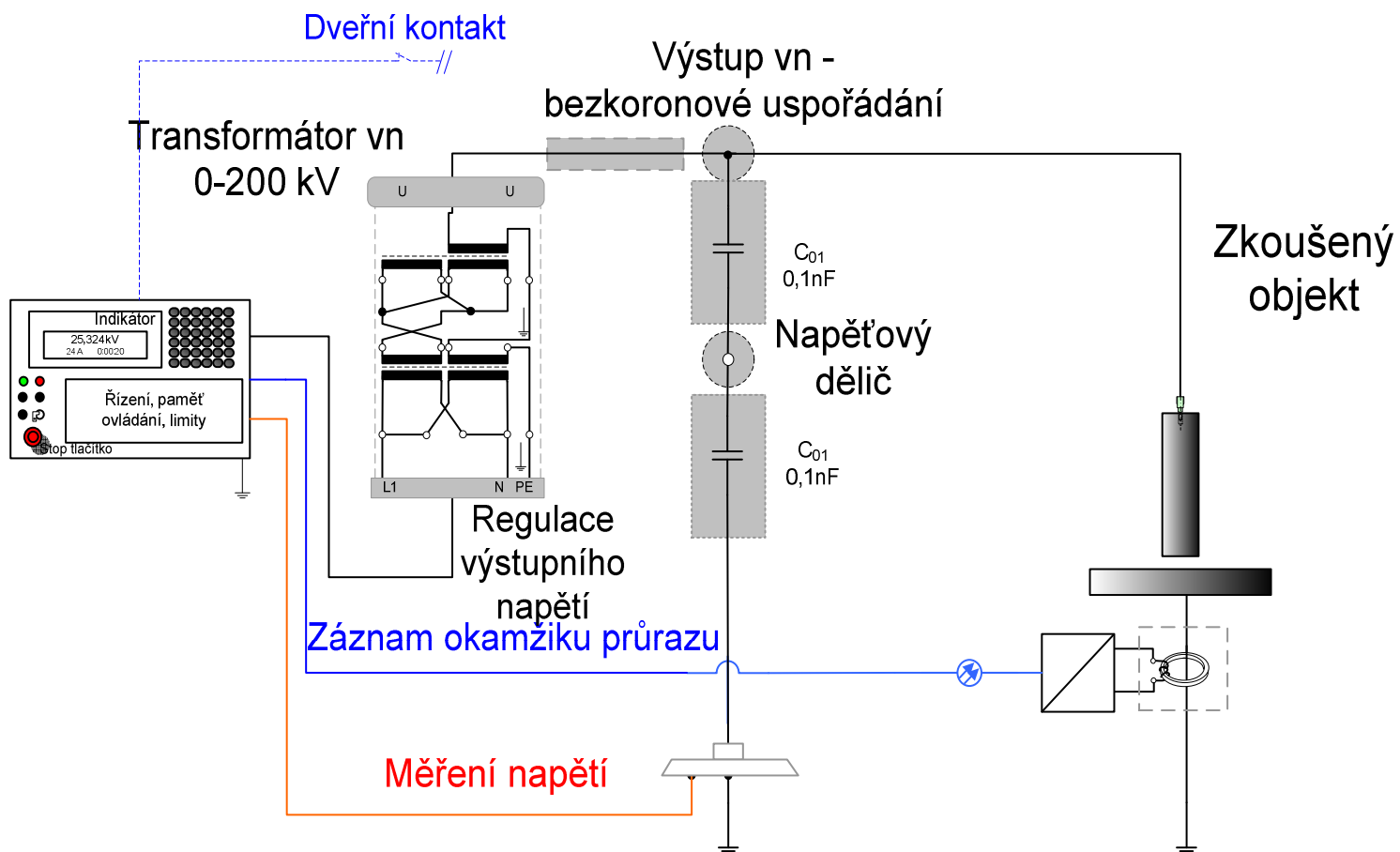
T [°C]	tg δ [-]								
	číslo vzorku								
	8	10	17	21	22	23	26	27	28
30	0,004041	0,003418	0,003825	0,003594	0,003677	0,004121	0,003907	0,0041	0,004367
60	0,006322	0,005651	0,005677	0,005804	0,005495	0,006166	0,005449	0,005585	0,006069
90	0,007676	0,006813	0,006728	0,005813	0,006575	0,006516	0,006122	0,005853	0,00617
120	0,012062	0,01142	0,009974	0,009973	0,010493	0,010493	0,009906	0,007766	0,007613
155	0,029769	0,031725	0,025713	0,026909	0,025242	0,027931	0,024064	0,025068	0,027525



T [°C]	tg δ [-]		
	číslo vzorku		
	29	30	31
30	0,014146	0,006724	0,012551
60	0,192968	0,007869	0,143583
90	0,136826	0,021463	0,167145
120	0,430596	0,178987	0,532454
155	0,489727	0,199317	0,689572



Příloha L – Průrazné napětí



Obr. Schéma zapojení pro měření průrazného napětí.

Příloha M – Ukázka certifikátu pro systém řízení jakosti





Certifikační orgán CERT-ACO, s.r.o. v souladu s akreditací Českého institutu pro akreditaci, o.p.s. uděluje

CERTIFIKÁT

Registrační číslo:
1031-09-04
pro společnost:

COGEBI a. s.

Vožická ul. 2104
390 02 Tábor
Česká republika

COGEBI

Společnost zavedla a používá systém managementu kvality pro oblast:

Vývoj, výroba a prodej elektroisolačních materiálů na bázi slídy.

Při auditu bylo prokázáno splnění požadavků normy:
ČSN EN ISO 9001:2009

Platnost certifikátu do 14. 12. 2012.
Společnost je certifikována od září 1998.
Datum vydání certifikátu: 15. 12. 2009

Certifikovaná společnost podléhá pravidelně kontrole certifikačního orgánu. Každá změna ve společnosti, týkající se rozsahu certifikátu, podléhá evidenci a schválení certifikačním orgánem. Platnost tohoto certifikátu může být pozastavena nebo zrušena v případě porušení shody s normou, na základě které byl vystaven.









Certifikační orgán č. 3027
CERT-ACO, s.r.o.
Huťská 275/3, 272 01 Kladno



CA4-2