



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION

## ÚSTAV ELEKTROENERGETIKY

DEPARTMENT OF ELECTRICAL POWER ENGINEERING

## INDIKÁTORY KULTURY BEZPEČNOSTI V ÚDRŽBĚ A SPRÁVĚ JADERNÉ ELEKTRÁRNY

ADMINISTRATION AND MAINTENANCE SAFETY CULTURE INDICATORS AT NUCLEAR POWER PLANT

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michael Bukva

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Karel Katovský, Ph.D.

BRNO 2019



# Bakalářská práce

bakalářský studijní obor **Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika**

Ústav elektroenergetiky

**Student:** Michael Bukva

**ID:** 195288

**Ročník:** 3

**Akademický rok:** 2018/19

## NÁZEV TÉMATU:

### Indikátory kultury bezpečnosti v údržbě a správě jaderné elektrárny

#### POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

1. Proveďte rešerši literatury, legislativy a dokumentů mezinárodních organizací v oblasti kultury bezpečnosti, zaměřenou na kulturu jaderné bezpečnosti.
2. Na základě metodiky INPO a dalších mezinárodních doporučení vytvořte dotazník umožňující přispět k průzkumu jaderné bezpečnosti v sektoru údržby EDU ČEZ.
3. Proveďte praktické ověření dotazníku v praxi jaderné elektrárny.
4. Zpracujte získaná data a formulujte závěry a doporučení do budoucna.

#### DOPORUČENÁ LITERATURA:

- James Roughton - Safety Culture: An Innovative Leadership Approach
- Bernhard Wilpert, Naosuke Itoigawa - Safety Culture in Nuclear Power Operations
- John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta - Introduction to Nuclear Engineering (3rd Edition)
- Dokumenty SUJB, IAEA, INPO, WANO, NEA a EURATOM

**Termín zadání:** 4.2.2019

**Termín odevzdání:** 27.5.2019

**Vedoucí práce:** Ing. Karel Katovský, Ph.D.

**Konzultant:** PhDr. Ing. František Kostíha, Ph.D., ČEZ, a.s. - EDU

**doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.**  
*předseda oborové rady*

#### UPOZORNĚNÍ:

Autor bakalářské práce nesmí při vytváření bakalářské práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č.40/2009 Sb.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se snaží uvést do problematiky kultury bezpečnosti. Vysvětlit samotný pojem kultura bezpečnosti, a její vlastnosti. Definovat možné měření této kultury. Provést samotné měření v Jaderné elektrárně Dukovany. Výsledky interpretovat a porovnat s průzkumem v roce 2017.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** Indikátory; Kultura; Bezpečnost; Jaderná elektrárna, Dotazníkový průzkum

## **ABSTRACT**

Bachelor thesis focused on the issue of safety culture. Explain the concept of safety culture and its properties. Define possible measurements of this culture. Implementation of measurements at Dukovany Nuclear Power Plant. Interpret the results and compare them with the 2017 survey.

**KEYWORDS:** Indicators; culture; Safety; Nuclear power plant; Survey

## **Bibliografická citace práce:**

BUKVA, Michael. Indikátory kultury bezpečnosti v údržbě a správě jaderné elektrárny [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/119134>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav elektroenergetiky. Vedoucí práce Ing. Karel Katovský Ph.D.

## **Prohlášení autora o původnosti díla**

*„Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma Indikátory kultury bezpečnosti v údržbě a správě jaderné elektrárny jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucí/ho bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.*

*Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této bakalářské práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.*

V Brně dne: **27. května 2019**

.....  
Michael Bukva, podpis

## **Poděkování**

*Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Karlu Katovskému, Ph.D. za účinnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování mé bakalářské práce.*

*Rád bych také poděkoval PhDr. Ing. Františku Kostihovi, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce.*

V Brně dne: **27. května 2019**

.....  
podpis autora

**OBSAH**

Obsah .....	8
Seznam symbolů a zkratk .....	10
Seznam obrázků .....	11
Seznam tabulek .....	12
1 Úvod.....	13
2 Úvod do kultury bezpečnosti .....	14
2.1 Jaderná bezpečnost.....	14
2.2 Firemní kultura.....	16
2.3 Kultura bezpečnosti.....	18
2.4 Pojem kultury bezpečnosti .....	19
2.5 Bezpečnostní klima .....	20
2.6 Vývoj kultury bezpečnosti .....	20
2.7 Znaký dobré kultury bezpečnosti .....	21
2.7.1 Individuální odpovědnost .....	22
2.7.2 Zpochybňování .....	22
2.7.3 Komunikace .....	23
2.7.4 Špatná kultura bezpečnosti .....	23
2.8 Sebehodnocení a sebekritika .....	23
2.9 Role managementu.....	24
2.9.1 Stanovení cílů .....	25
2.9.2 Školení zaměstnanců.....	25
2.10 Zlepšování kultury bezpečnosti .....	26
2.11 Problematické oblasti .....	26
2.12 Porovnávání kultury bezpečnosti .....	27
2.13 Legislativa .....	27
3 Indikátory kultury bezpečnosti .....	28
3.1 Rozdělení indikátorů .....	29
3.1.1 Sledování úrovně kultury bezpečnosti v organizaci .....	30
3.1.2 Změna a vývoj prostředků kultury bezpečnosti .....	30
3.1.3 Motivace managementu a personálu k přijetí nezbytných opatření .....	30
3.2 Dotazníky .....	30
3.3 Nevhodné ukazatele .....	31



3.4	Vzájemné srovnávání kultury bezpečnosti.....	32
3.5	Výběr indikátorů .....	32
4	Dotazníkový průzkum.....	33
4.1	Cíl průzkumu.....	33
4.2	Popis organizace.....	33
4.3	Sestavení dotazníku.....	33
4.4	Průběh dotazování .....	37
4.4.1	Identifikační otázky a odpovědi.....	38
4.5	Výsledky a rozbor dotazníku kultury bezpečnosti .....	41
4.5.1	Způsob hodnocení kultury bezpečnosti .....	41
4.5.2	Stanovení indexu dotazníkového průzkumu kultury bezpečnosti .....	43
4.5.3	Hodnocení indexu dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých otázek ...	44
4.5.4	Hodnocení indexu dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých atributů .	45
4.5.5	Hodnocení indexu dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých charakteristik.....	46
4.6	Porovnání výsledků dotazníkového průzkumu z roku 2017 a 2019 .....	47
4.6.1	Porovnání KB jednotlivých charakteristik.....	47
4.6.2	Celkové hodnocení .....	50
4.7	Výsledky hodnocení KB dle délky zaměstnání v jaderném průmyslu .....	51
4.8	Výsledky hodnocení KB dle typu pracovního útvaru .....	54
4.9	Výsledky hodnocení KB dle hierarchie .....	58
4.10	Celkové hodnocení a doporučení do budoucna.....	61
5	Závěr .....	63
	POUŽITÁ LITERATURA .....	64
	Seznam příloh .....	67

## **SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK**

### **Zkratky:**

JE	Jaderná elektrárna
KB	Kultura bezpečnosti
MAAE	Mezinárodní agentura pro atomovou energii

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 2.1: Model firemní kultury (ledovec) dle [4].....	17
Obr. 4.1: Statistika zobrazení a vyplnění dotazníku KB.....	37
Obr. 4.2: Rozdělení respondentů, dle hierarchie, v průzkumu KB.....	38
Obr. 4.3: Rozdělení respondentů, dle typu útvaru, v průzkumu KB .....	39
Obr. 4.4: Rozdělení respondentů, dle délky zaměstnání v jaderném průmyslu, v průzkumu KB.....	40
Obr. 4.5: Index dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých otázek .....	44
Obr. 4.6: Index dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých atributů .....	45
Obr. 4.7: Index dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých charakteristik .....	46
Obr. 4.8: Porovnání KB – osobní odpovědnost v roce 2017 a 2019 .....	47
Obr. 4.9: Porovnání KB – Dotazovací přístup v roce 2017 a 2019 .....	48
Obr. 4.10: Porovnání KB – Bezpečnostní komunikace v roce 2017 a 2019 .....	49
Obr. 4.11: Porovnání KB v roce 2017 a 2019 .....	50
Obr. 4.12: Porovnání Indexu KB jednotlivých otázek pro délku zaměstnání v jaderném průmyslu .....	51
Obr. 4.13: Porovnání Indexu KB jednotlivých atributů pro délku zaměstnání v jaderném průmyslu .....	53
Obr. 4.14: Porovnání Indexu KB jednotlivých charakteristik pro délku zaměstnání v jaderném průmyslu .....	54
Obr. 4.15: Porovnání Indexu KB jednotlivých otázek pro typ pracovního útvaru .....	55
Obr. 4.16: Porovnání Indexu KB jednotlivých atributů pro typ pracovního útvaru.....	56
Obr. 4.17: Porovnání Indexu KB jednotlivých charakteristik pro typ pracovního útvaru .....	57
Obr. 4.18: Porovnání Indexu KB jednotlivých otázek dle hierarchie.....	58
Obr. 4.19: Porovnání Indexu KB jednotlivých atributů dle hierarchie.....	59
Obr. 4.20: Porovnání Indexu KB jednotlivých charakteristik dle hierarchie .....	60

## SEZNAM TABULEK

Tab. 4.1: Atributy Osobní odpovědnosti (vlastní překlad z [14]).....	34
Tab. 4.2: Atributy Dotazovacího přístupu (vlastní překlad z [14]) .....	35
Tab. 4.3: Atributy Bezpečnostní komunikace (vlastní překlad z [14]).....	36
Tab. 4.4: Možné odpovědi v dotazníku KB.....	38
Tab. 4.5: Možné odpovědi na otázku č. 23 dotazníku KB.....	38
Tab. 4.6: Možné odpovědi na otázku č. 24 dotazníku KB.....	39
Tab. 4.7: Možné odpovědi na otázku č. 25 dotazníku KB.....	40
Tab. 4.8: Index dotazníku kultury bezpečnosti pro jednotlivé vlastnosti, parametry a otázky.....	43
Tab. 4.9: Příklad možné uzavřené otázky a odpovědí .....	62
Tab. 4.10: Příklad možné otevřené otázky .....	62

## 1 ÚVOD

Jelikož všechna jaderná zařízení skrývají možné nebezpečí úniku radioaktivních látek, a tak i možných důsledků pro obrovské území je třeba jejich bezpečnost udržovat na maximální úrovni. Pro provoz jaderného zařízení je jeho správa a údržba zcela nepostradatelná věc a bez ní se neobejde. Ale jakékoliv činnosti na jaderném zařízení sebou nesou riziko úniku radioaktivních látek, proto je třeba dbát opatrnosti a dodržovat bezpečnostní pokyny a technické postupy při práci. Chování pracovníků při práci, tedy správě a údržbě pak můžeme chápat jako kulturu. Pod pojmem kultury bezpečnosti pak chápeme chování pracovníků při práci na jaderném zařízení z hlediska bezpečnosti, tedy to, zda se při práci chovají na zařízení bezpečně, dodržují předpisy a aktivně se snaží vyhnout jakékoli možné nehodě, nebo chybě.

Kultura bezpečnosti je tedy jedna z podstatných částí samotné jaderné bezpečnosti a je třeba ji mít co nejlepší a snažit se ji neustále zlepšovat. K tomu je ovšem potřeba ji nějak měřit, nebo vyhodnocovat. K tomu nám slouží indikátory neboli ukazatele kultury bezpečnosti. Jedná se tedy o pozitivní a negativní aspekty, které nám dohromady dají celkovou úroveň kultury bezpečnosti v organizaci, ale zároveň nám tyto ukazatele samy o sobě dokáží upřesnit problematická místa, na kterých je potřeba pracovat.

Nejčastějším způsobem měření kultury bezpečnosti je dotaz. Kulturu bezpečnosti tedy budu vyhodnocovat pomocí dotazníkového průzkumu. Cílem této bakalářské práce je sestavení a distribuování dotazníku kultury bezpečnosti v Jaderné elektrárně Dukovany. Na základě výsledků dotazníku hodnocení kultury bezpečnosti a jejích jednotlivých částí. Respondenty rozčlením do skupin, které budu dále analyzovat. Porovnáám výsledky dotazníkového šetření s dotazníkovým průzkumem v roce 2017. V závěru pak celkové zhodnotím úroveň kultury bezpečnosti a navrhnou zlepšení.

## 2 ÚVOD DO KULTURY BEZPEČNOSTI

### 2.1 Jaderná bezpečnost

Jaderný průmysl nese obrovskou nebezpečnost úniku radioaktivních látek. Proto je bezpečnost v jaderném průmyslu velice důležitým aspektem.

Základním cílem jaderné bezpečnosti je ochrana osob, věcí a přírody před škodlivými účinky ionizujícího záření.

„Jadernou bezpečností se rozumí stav a schopnost jaderného zařízení a fyzických osob obsluhujících jaderné zařízení zabránit nekontrolovatelnému rozvoji štěpné řetězové reakce nebo úniku radioaktivních látek anebo ionizujícího záření do životního prostředí a omezit následky nehod.“ [1]

Každý provozovatel jaderného zařízení je zodpovědný za jadernou bezpečnost.

U pojmu jaderná bezpečnost musíme rozdělovat bezpečnost z hlediska cizích hrozeb, jako teroristický útok apod. a bezpečnost z hlediska možné chyby zaměstnance, zařízení, operátora atd.

Pro potřeby této práce uvažujeme pojem bezpečnost v kontextu s možným vznikem nehody, ať již vlivem chyby technologie nebo lidské chyby. Uvažujeme tedy stav, kdy bezpečnost není ohrožována úmyslně ale neúmyslně.

Proto, aby bylo dosaženo jaderné bezpečnosti je dle [2] potřeba těchto tři základních předpokladů:

- Zabránit úniku ionizujícího záření, a tak i možnosti ozáření osob, zvířat a věcí. Jakožto i poškození životního prostředí.
- Minimalizovat možnost stavu, kdy není možné kontrolovat štěpnou reakci v reaktoru nebo jiným zdrojem radioaktivního záření.
- V případě propuknutí těchto zakázaných stavů, jejich zvládnutí a minimalizace jejich následků.

Tyto podmínky musí být vždy dodrženy a je třeba, aby se k nim přihlíželo již v projektu zařízení. Jelikož i umístění, orientace atd. mají velkou vliv na splnění těchto

cílů. Již v prvotních fázích projektu musí být jasně prokázáno dosažitelnost těchto cílů. [2]

Jaderné bezpečnosti dosahujeme pomocí mnoha bariér. Jedná se o fyzické bariéry, které mají zabránit úniku ionizujícího záření. Počítačové systémy, které proces řídí, samozřejmě se zásahy operátorů. A mnoho dalších pasivních a aktivních ochranných opatření. Aktivní ochrany jsou ochrany, které vyžadují napájecí zdroj, a navíc musejí být aktivovány nějakým impulsem. Může se jednat o impuls od operátora, nebo samotný systém. Pasivní ochrany pak nepotřebují napájecí zdroj a reagují samy bez nutnosti, aby je někdo aktivoval. Tyto systémy jsou pak navíc ještě zdvojeny, popřípadě ztrojeny. Dnes se již uvažuje o čtyřnásobné ochraně, tedy že bezpečnostní prvek má tři zálohy.

Ochranu jaderného zařízení můžeme dle [2] rozdělit do 5 úrovní:

**1. úroveň** – Předcházení odchylkám od nominálního provozu.

Snažíme se o to, aby hodnoty v průběhu celé doby provozu elektrárny byly ve stanovených mezích a nedocházelo k přetěžování zařízení.

**2. úroveň** – Identifikace poruch a ovládání předvídaných poruchových stavů.

Tím rozumíme, že v případě odchylky od nominálních hodnot identifikujeme důvod problému a vyřešíme ho, navíc jsme připraveni na všechny možné abnormální stavy.

**3. úroveň** – Zvládnutí projektových nehod.

Projektové nehody jsou nehody, se kterými se počítá, že mohou nastat. Zaměstnanci mají předepsané postupy, jak se v těchto situacích chovat a jsou na ně připraveni. Zvládnutím se rozumí přechod z abnormálního stavu do stavu kontrolovaného.

**4. úroveň** – Předcházení těžkým haváriím a jejich následkům.

Tedy snaha zabránit neprojektovým haváriím. V případě nemožnosti zvládnutí havárie minimalizovat její rozsah a zabránění úniku ionizujícího záření.

**5. úroveň** – Minimalizace následků úniku ionizujícího záření.

V případě nemožnosti zvládnutí nehody a úniku ionizujícího záření, je třeba minimalizovat důsledky této havárie. Zvládnutí úniku a zabránit dalšímu šíření ionizujícího záření. Nejlépe tak, aby mimo elektrárnu nebyl nikdo ohrožen.

Z těchto aspektů je patrné, že pro dobrou jadernou bezpečnost je třeba mít identifikované všechny hrozby a rizika vzniku nehody. Na tyto hrozby potom musí být pracovníci připraveni a vyškoleni, jak po stránce znalostní, tak po stránce psychické. Důležitou součástí bezpečnosti je pak nácvik těchto stavů a jejich zvládnutí.

### **2.2 Firemní kultura**

Firemní kultura je kultura v rámci jedné organizace. Mohli bychom ji popsat jako společné znaky, které můžeme pozorovat v chování a zvyklostech uvnitř organizace. Firemní kultura má potom své další podkultury, které se mohou projevovat například mezi jednotlivými oddělení, týmy apod. Samotná firemní kultura je podkulturou státní kultury a dalších kultur, kterými je samozřejmě ovlivňována. Firemní kultura má ten rozdíl od většiny ostatních kultur, že se jí snažíme směřovat a tvarovat a nenecháváme jí volný průběh, vývin. Firemní kulturu rozvíjíme v rámci organizací k dosahování cílů této organizace.

Kultura je pilířem každého podniku. Dnes si to již téměř všechny větší podniky uvědomují a svou firemní kulturu rozvíjejí, nebo jinak ovlivňují. Špatná firemní kultura může mít veliké důsledky, projevující se například poklesem výkonnosti, zvýšením počtu pracovních nehod, snížení morálky pracovníku, nebo dokonce odchod zaměstnanců. Pojem firemní kultura je dnes již hojně využíván a firmy jsou si vědomy jejího vlivu, existují i firmy specializující se na zavádění firemní kultury.

Firemní kulturu ovlivňujeme tak, abychom dosahovaly cílů organizace. Tyto cíle jsou například zvýšení výkonnosti, snížení počtu nehod, zvýšení morálky pracovníku apod. Firemní kultura pak zahrnuje všechny tyto cíle, ale na některé jsou prioritnější než jiné. Kultura je něco, co nelze ovlivnit okamžitě, je to dlouhý proces. Firemní kulturu je tedy potřeba rozvíjet neustále. Zaměřujeme se pak prioritně na problémy, které naši organizaci postihují. Je-li například vyšší úrazovost, firemní kultura se orientuje spíše směrem bezpečnosti. Kulturu můžeme ovlivňujeme především vlastním příkladem, je tedy třeba, aby vedení šlo zaměstnancům příkladem. Další možnosti jsou různé kodexy, příručky chování, školení a podobně. Správné chování pak motivovat, např. finančně, nebo naopak špatné chování postihovat.

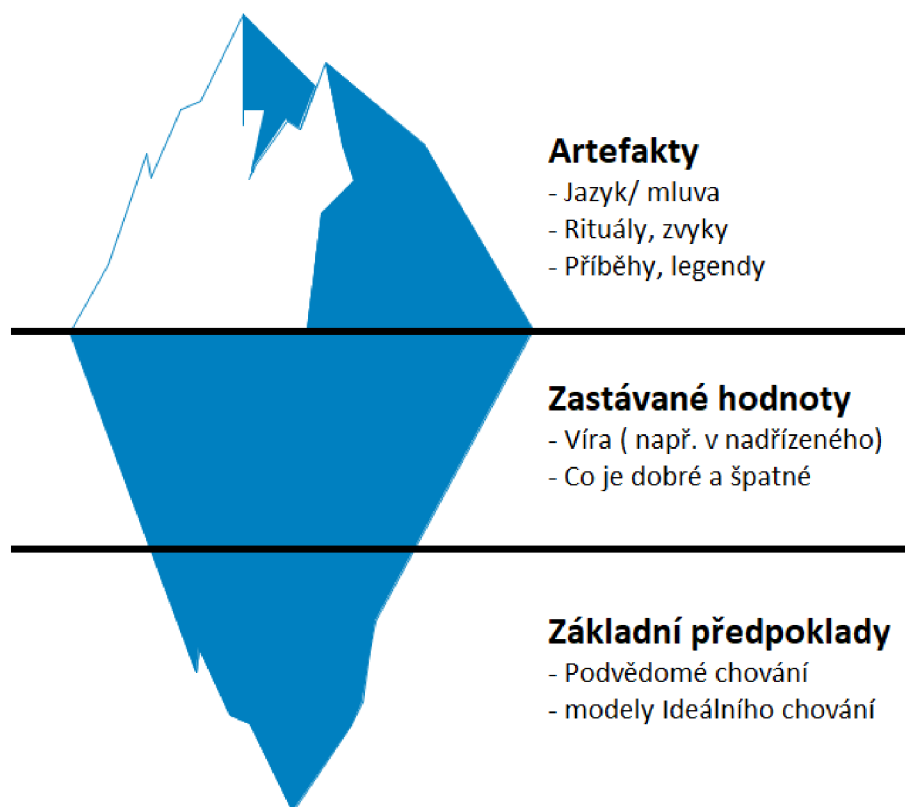


Firemní kultura je důležitá jak z hlediska bezpečnosti práce, ale také výkonnosti. Má-li firma dobrou kulturu její výkonost, a tedy i zisk stoupá. Vždy se snažíme firemní kulturu měnit, abychom dosáhly požadovaného cíle. Tedy zvýšení efektivity apod.

Dle Edgara Scheina se Firemní kultura se skládá [3]:

- Artefakty
- Zastávané hodnoty
- Základní předpoklady

U tohoto dělení se někdy můžeme setkat s přirovnáním k ledovci, kdy je část nad hladinou, ale větší část je pod hladinou a nevidíme ji. [4]



Obr. 2.1: Model firemní kultury (ledovec) dle [4]

Čím hlouběji se dostáváme, tím těžší je nějak ovlivňovat tyto části kultury. Artefakty jsou viditelná část ledovce, která nám ovšem nemůže dát dostatečný přehled o kultuře. Zastávané hodnoty a základní předpoklady pak představují část ledovce pod hladinou a nejsou na první pohled vidět, ovšem o firemní kultuře nám toho mohou říct mnohem více.

### 2.3 Kultura bezpečnosti

V každé organizaci existuje firemní kultura, ať je řízena či nikoliv. Tato kultura se pak rozvíjí k dosahování cílů organizace. Některé firmy, průmysly mají velký potenciál způsobit velkou škodu, jak na životech, nebo například na přírodě apod. Tyto firmy, průmysly pak mají firemní kulturu zaměřenou na bezpečnost, tedy bezpečnost je pro ně prioritní. Kultura bezpečnosti je tedy podkulturou firemní kultury. Jedním z těchto potenciálně nebezpečných průmyslů je samozřejmě jaderný. Proto je dnes kultura bezpečnosti nedílnou součástí všech jaderných zařízení na celém světě. Její rozvíjení a pravidelné měření má dokonce většina států ve své legislativě. Dobrá kultura bezpečnosti a její rozvíjení je tak, ve všech jaderných zařízeních nezbytná.

Samotná kultura bezpečnosti je velice složitý pojem, který má mnoho různých definic. Jedná se spíše o psychologický obor a jsou na ni potřeba především netechnické profese.

Zjednodušeně, ale můžeme říci, že je to kultura, u níž je na prvním místě vždy bezpečnost. [5]

Přesnější definice udává, že kultura bezpečnosti je souhrn hodnot názorů a chování, které jsou charakteristické pro celou skupinu. Jinými slovy je to způsob, jakým se v organizaci věci dělají, z pohledu bezpečnosti. [6]

Kultura bezpečnosti si tedy klade za cíl minimalizaci všech rizik a nebezpečí v jaderném zařízení. V případě vzniku havárie, nebo nehody o minimalizaci jejich důsledků. Bezpečnost by měla stát na prvním místě u každého zaměstnance jaderné elektrárny. To platí jak o primitivních činnostech, tak i při řízení celého reaktoru. Při každém rozhodování by měla být zvolena možnost s nejnižším rizikem nehody. Mohli

bychom říci, že kultura bezpečnosti udává, jak bezpečně se zaměstnanci chovají, při práci na jaderném zařízení.

Jelikož potencionální jaderná havárie má dopad na celý svět, je bezpečnost jaderných zařízení, tedy i kultura bezpečnosti velice důležitá v globálním měřítku.

Vezmeme-li v potaz, že je na světě 451 spuštěných reaktorů [7], i sebemenší pravděpodobnost nehody je při tomto počtu reaktorů mnohem větší, proto se snažíme tuto možnost nehody minimalizovat. Pravděpodobné příčiny vzniku nehody jsou, chyba techniky, přírodní katastrofy a lidské chyby. Chybu techniky se snažíme eliminovat několikanásobným zálohováním atd. Přírodní katastrofy ovlivnit neumíme ale umíme se na připravit, například opatření proti zemětřesení, vodě, větru atd. Pravděpodobnost lidské chyby se pak snažíme minimalizovat, pomocí dobré kultura bezpečnosti.

Je důležité, aby si zaměstnanci byli těchto rizik vědomi a byly na ně upozorňováni. Zaměstnanci mají tendenci podléhat pocitu, že bezpečnost nezáleží na nich, ale na vedení. To je do určité míry pravda, ale právě pracovníci jsou většinou ti, kteří mohou bezpečnost nejvíce ovlivnit. [6]

Bezpečnost jako taková není pro zaměstnance dostatečnou motivací, neuvědomují si její hodnotu. Proto jedna z nejdůležitějších rolí vedení je zaměstnance motivovat k bezpečnosti jinými prostředky.

Kultura bezpečnosti někdy bývá definován jako prostředek pro zlepšení jaderné bezpečnosti. Skládá se z chování a postojů jednotlivých zaměstnanců k jadernému zařízení a bezpečnosti. [8]

Je to nástroj pro předcházení lidským chybám. Dobrá kultura bezpečnosti je v řízení a správě jaderné elektrárny velice důležitá, dokonce nezbytná. Je považována za nástroj pro zlepšování jaderné bezpečnosti.

### **2.4 Pojem kultury bezpečnosti**

Pojem kultura bezpečnosti byl poprvé použit v roce 1986 po jaderné havárii v Černobylu. Ve zprávě MAAE o vyšetřování této nehody je uvedena jako jedna z příčin nehody slabá kultura bezpečnosti. [9]

Ale počátky kultury bezpečnosti se datují dál, a to až k nehodě Three Mile island v roce 1979. Po této nehodě byl uznán vliv netechnických aspektů na jadernou bezpečnost. [5] Těmito netechnickými aspekty se zabývá kultura bezpečnosti. Řadí se sem vzdělání, dodržování pracovních postupů, dodržování předpisů atd.

Kultura bezpečnosti se potom dále vyvíjela a pronikla do mnoha dalších odvětví, jako armáda, zdravotnictví, těžební nebo petrochemický průmysl. Jedná se o průmysly, ve kterých je bezpečnost velice důležitá a může ovlivnit mnoho životů, proto je kultura bezpečnosti součástí firemní kultury v těchto odvětvích.

V každém z těchto odvětví má kultura bezpečnosti trochu jinou definici, tím pádem i způsob jak se měří její úroveň. V každém z těchto odvětví se využívá několik definic kultury bezpečnosti, včetně jaderného průmyslu.

### **2.5 Bezpečnostní klima**

Pojem bezpečnostní klima a kultura bezpečnosti bývá někdy špatně zaměňován. Kultura bezpečnosti je dlouhodobý stav a reprezentuje dlouhodobé postoje, přesvědčení a chování. Bezpečnostní klima je krátkodobý, momentální stav těchto faktorů. [10]

Snažíme-li se o změnu kultury bezpečnosti většinou působíme právě na bezpečnostní klima. Bezpečnostní klima ovšem po nějakém čase přechází právě v kulturu bezpečnosti. Tedy je-li tento krátkodobý stav udržen po delší dobu, tak se z něj stává dlouhodobý stav, a tedy se mění kultura bezpečnosti. Tento přechod je v řádu let, desetiletí, někdy se hovoří dokonce o mezigenerační změně. Kulturu bezpečnosti tak neovlivňujeme přímo, ale skrze bezpečnostní klima.

### **2.6 Vývoj kultury bezpečnosti**

Kultura bezpečnosti a celkově jaderná bezpečnost prodělává největší změny po jaderné havárii. V naší historii bylo několik jaderných havárií, z nichž některé byly vážnější než jiné. Společně s těmito haváriemi vznikaly různé organizace a orgány, které na jaderný průmysl dohlíží a udávají bezpečnostní standardy. Největší vývoj kultury bezpečnosti nastal právě po havárii v Černobyli.

### 2.7 Znaky dobré kultury bezpečnosti

Dobrá kultura bezpečnosti je v jaderném zařízení nepostradatelná část jaderné bezpečnosti, je tedy vhodné hledat znaky dobré kultury bezpečnosti. Pomocí těchto znaků máme alespoň přehled, jak si organizace stojí z pohledu kultury bezpečnosti.

Dnes je kultura bezpečnosti součástí všech jaderných elektráren po celém světě. Důsledkem nebo znakem dobré kultury bezpečnosti je pokles množství nehod a minimalizace důsledků u nehod, které se i přesto staly. Jako znak dobré kultury bezpečnosti tedy můžeme považovat snižující se počet nehod. Zaměstnanci dodržují striktně předpisy a nařízení. Při práci na jaderném zařízení musí personál vždy myslet na důsledky svých činů. Postup své práce nesmí zjednodušovat ani jinak měnit. Pokud má návrh na změnu postupu dané činnosti, musí ji nejprve předložit nadřízenému a nechat ji schválit v případě že je přípustná. Musí používat správné nářadí pro danou práci. Nesmí pracovat s nevhodným, popřípadě nevyhovujícím zařízením po technické stránce. Jelikož prací na jaderném zařízení s nevhodnými pracovními nástroji výrazně zkracuje životnost celého zařízení a tím zvyšuje riziko nehody a v horším případě havárie.

Kritéria dobré kultury bezpečnosti jsou dle [11]:

- Pravidelné kontroly bezpečnosti
- Bezpečnost je chápána jako vlastnost organizace.
- Lidé vnímají svoji odpovědnost a vliv na bezpečnost.
- Organizace předvídá rizika.
- Organizace počítá i s neočekávanými událostmi.
- Dobré pracovní prostředí
- Lidé komunikují na téma bezpečnosti.

Dosahuje-li organizace těchto kritérií má kulturu bezpečnosti na dobré úrovni. Pro jaderný průmysl je to ovšem neprůkazné hodnocení kultury bezpečnosti. Proto jsou tyto kritéria dále rozvíjeny a jsou hledány indikátory, které nám dávají přesnější informaci o úrovni kultury bezpečnosti v organizaci.

Nezvratným ukazatelem dobré kultury bezpečnosti je pozitivní přístup zaměstnanců k bezpečnosti. S tím souvisí to, jak zaměstnanci dbají na bezpečnost při rutinních činnostech, kdy mají největší tendenci obcházet předpisy a cítit se příliš jistě. V dobré kultuře bezpečnosti zaměstnanci při práci dodržují bezpečnostní předpisy a aktivně se snaží o minimalizaci rizika vzniku nehody apod. [12]

Při dobré kultuře bezpečnosti, roste i výkonnost zařízení, ovšem na výkonnost má vliv i mnoho dalších faktorů, a proto vyšší výkonnost neznamená dobrou kulturu bezpečnosti, ani samotná dobrá kultura bezpečnosti nemusí znamenat zvýšení výkonnosti.

Základní znaky dobré kultury bezpečnosti můžeme dle [13] shrnout do pár bodů:

- Individuální odpovědnost
- Zpochybňování
- Komunikace

### **2.7.1 Individuální odpovědnost**

Je potřeba, aby si zaměstnanci uvědomovali svůj vliv na celé jaderné zařízení. Jelikož buď přímo, nebo nepřímo ovlivňují při práci, nebo údržbě na jaderném zařízení i ostatní celky jaderného zařízení. Na tyto skutečnosti by měli být upozorňováni. Každý zaměstnanec, jako jedinec musí převzít odpovědnost za bezpečnost. Ovšem k tomu, aby zaměstnanci znaly svůj vliv na jadernou bezpečnost musí vedení jasně definovat povinnosti a odpovědnost jednotlivých zaměstnanců.

### **2.7.2 Zpochybňování**

Pracovníci se nesmí dostat do rutiny a být příliš sebevědomí. Musejí zpochybňovat sebe a hledat chyby ve své práci. Hledat rozdílnosti a chyby. Jinými slovy počítat s nejhorsími možnostmi a být na ně připraveni.

### 2.7.3 Komunikace

Komunikace je při údržbě a správě jaderného zařízení velice důležitá, a to mezi všemi jedinci. Všichni pracovníci musejí vědět, kde se nacházejí jejich kolegové, jaký vliv může mít práce, kterou vykonává na jiné pracovníky atd. Operátoři musejí mít zprostředkovaný pohled apod.

Komunikace je ale důležitá nikoliv jen v rámci zařízení ale i globální, tedy předávání zkušeností jednotlivých jaderných zařízení mezi sebou. Komunikace je tak jedna z nejpodstatnějších částí kultury bezpečnosti.

### 2.7.4 Špatná kultura bezpečnosti

Jestliže se obáváme o kulturu bezpečnosti v naší organizaci existuje několik znaků špatné kultury bezpečnosti. Jestliže tyto znaky rozpoznáme je to pro nás varovný signál velmi špatné kultury bezpečnosti v naší organizaci.

Znaky špatné kultury bezpečnosti dle [14]:

- Cynismus
- Skepticismus
- Pesimismus
- Dvojitá řeč

## 2.8 Sebehodnocení a sebekritika

Sebehodnocení a sebekritika má v kultuře bezpečnosti své nenahraditelné místo. Sebehodnocení je přístup k posílení kultury bezpečnosti. [4]

Zaměstnanci jaderné elektrárny by své postupy a výstupy práce měli neustále kontrolovat jak sobě navzájem, tak sobě samotnému. Výstup své práce by měli umět hodnotit kriticky. To je důležité, aby v případě chyby byli schopni tuto skutečnost odhalit. V případě, že se vyskytla chyba v pracovním postupu, popřípadě výsledek pracovní činnosti není dle očekávání, je nutné tuto skutečnost okamžitě nahlásit nadřízenému.

V jaderných zařízeních je třeba aktivní přístup k bezpečnosti. Tím rozumíme, že zaměstnanci vnímají různá nebezpečí a snaží se jim předcházet. V případě odhalení nedostatků v bezpečnosti je hlásí nadřízenému.

Lidské chyby se nedají eliminovat, proto je třeba počítat s tím, že k nim dochází. Důležité tedy je počet těchto nehod minimalizovat. V případě lidské chyby, ji pak zaměstnanec musí neprodleně nahlásit nadřízenému, aby byly učiněny příslušné kroky k nápravě.

Sebekritiku můžeme chápat jako kritické myšlení zaměřené na svoji osobu. To znamená, že v případě problému hledáme chyby nejprve u sebe a až v případě, že vlastní chybu vyloučíme, hledáme chyby jinde.

Sebehodnocení a sebekritika je důležitá proto, aby zaměstnanci nebyli příliš sebevědomí. Přílišné sebevědomí totiž může zapříčinit více lidských chyb, a tedy zvýšit riziko nehody. Zaměstnanec nesmí podlehnout pocitu např., že dělá práci už 20 let a už ho nemůže nic překvapit. Tento přístup je při práci na jaderném zařízení naprosto nepřijatelný a může mít fatální následky.

### **2.9 Role managementu**

Management má v kultuře bezpečnosti své nezastupitelné místo. Můžeme říci, že role managementu je klíčová. Musí jít pracovníkům příkladem a motivovat zaměstnance k bezpečnému chování. Jeho úkolem je zabývat každým možným problémem v kultuře bezpečnosti organizace a snažit se najít řešení. Vytváří cíle kultury bezpečnosti a pravidelně je aktualizují a upravují pro aktuální potřeby organizace. Motivují zaměstnance, aby aktivně přistupovali k bezpečnosti a hledali možná rizika. Je třeba se zabývat každým návrhem na zvýšení bezpečnosti a motivoval tak zaměstnance k další identifikaci rizik. Management by měl taky kontrolovat, měřit kulturu bezpečnosti u svých zaměstnanců a na základě výsledků jednat. Management tak vlastně formuje kulturu bezpečnosti organizace a určuje její směřování.

K tomu, aby vedení mohlo kulturu bezpečnosti korigovat, mu složí několik nástrojů. Jedním z nich je například seznam zásad, jakých se mají zaměstnanci držet. Vedení by mělo tento seznam vytvořit a zaměstnance motivovat, k jeho dodržování. Tato



zásada může být například: Před prací na zařízení se ujisti, že máš potřebné podklady a nástroje k práci.

Dalším nástrojem vedení jsou různá školení atd. Zaměstnanci na ně musí pravidelně docházet. Je třeba vysvětlit zaměstnancům nebezpečnost nedodržování předpisů a zásad, aby si uvědomovali všechny skutečnosti a úskalí práce na jaderném zařízení. Především musí zaměstnancům zdůrazňovat globální vliv možné havárie. Zaměstnanci se ovšem nesmí bát pracovat na zařízení, musí mít pouze přiměřený respekt.

### **2.9.1 Stanovení cílů**

Pro dobrou kulturu bezpečnosti je potřeba zvolit si správný koncept kultury a pracovat na něm. Je třeba stanovit si cíle a pravidelně kontrolovat postup k těmto cílům. Nesystematický přístup k bezpečnosti totiž není efektivní. Tyto cíle by se měly neustále aktualizovat a měnit. Pokud dojde ke splnění cílů, není to konec, ale stanovíme si cíl další. Tento proces nikdy nekončí. Aby tento přístup fungoval, je třeba pravidelně kontrolovat, zda postupujeme zdárně k našemu cíli a neodchýlili jsme se od něj. V případě nalezou chyby, popřípadě odchylky od našich cílů, stanovíme nápravná opatření. Četnost těchto kontrol je také indikátorem kultury bezpečnosti. Čím častější kontroly, tím zodpovědnější přístup k bezpečnosti. Samozřejmě tato úměra platí jen v rozumných mezích, kdy jsou kontroly ještě smysluplné.

### **2.9.2 Školení zaměstnanců**

Již byla zmíněna důležitost různých školení a vzdělávání zaměstnanců. Je třeba neustále zdůrazňovat důležitost dodržování bezpečnostní principů, a především jejich vliv na bezpečnost. Důležitou částí těchto školení musí být i konverzace a vyjádření pracovníku k problematice bezpečnosti a jejímu možnému zlepšení. Školení mají především působit na individuální odpovědnost pracovníků.

### 2.10 Zlepšování kultury bezpečnosti

Výstupem kontroly indikátorů kultury bezpečnosti je úroveň výsledné kultury bezpečnosti. Na základě jednotlivých ukazatelů můžeme stanovit silné a slabé stránky organizace. Na základě těchto údajů, by měl management provést nápravná opatření. Cílem je vlastně aby se kultura bezpečnosti neustále zvyšovala, to je ovšem z praktického hlediska není možné. Je tedy nutné, neustále kulturu bezpečnosti měřit a dělat taková opatření, aby se bezpečnost nezhoršovala. Při zlepšování kultury bezpečnosti máme nastavený ideální model, kterému se snažíme co nejvíce přiblížit.

Hlavními důvody indikátorů kultury bezpečnosti je tedy možnost porovnávat bezpečnost jaderných elektráren, neustále ji zlepšovat a sdílet účinné opatření ke zvýšení bezpečnosti. Pozitivní výsledek takového měření kultury ovšem neznamená, že na kultuře bezpečnosti není nutné nadále pracovat, jelikož kultura je nikdy nekončící proces, na kterém je potřeba neustále pracovat a zlepšovat ji.

Ale aby byly opatření pro dobrou kulturu bezpečnosti účinné, je potřeba, aby zaměstnanci těmto opatřením věřili. Proto je nutné zaměstnance neustále zapojovat do procesu změn a rozhodování.

Zlepšování kultury organizace není lineární proces. [4]

### 2.11 Problematické oblasti

Hledání problematických oblastí kultury bezpečnosti je obtížné. Zaměstnanci totiž neradi poukazují na své chyby a možnost zlepšení jejich činností, neradi udávají své kolegy za chování vymykající se kultuře bezpečnosti apod. Proto je vhodné, aby zaměstnanci mohli své poznatky z hlediska bezpečnosti zmiňovat anonymně. Proto zavádíme indikátory, pomocí kterých se snažíme naleznout problematická místa jaderného zařízení. Ovšem i samotné indikátory nejsou zcela účinné, jelikož je nelze uplatňovat naprosto všude. Na místech, kde ani netušíme, že by mohlo docházet k nějakému problému. Je třeba, aby na problém bylo upozorněno a mohli být uplatněny indikátory, aby se mohla problematická oblast kontrolovat. K tomu je ovšem nezbytný člověk, který je na tyto oblasti upozorní.

### 2.12 Porovnávání kultury bezpečnosti

Porovnávání kultury bezpečnosti jednotlivých jaderných zařízení je bezpochyby pozitivní věc. Z porovnání jednotlivých elektráren mezi sebou, můžeme zjistit, jaká opatření jsou účinná popřípadě, jak moc jsou účinná, a která nemají smysl. Světová kultura bezpečnosti se tak může vyvíjet daleko snadněji a rychleji, v porovnání s izolovanou organizací. Proto, abychom mohli porovnávat kulturu bezpečnosti, je třeba ji nejprve nějak měřit, což není vůbec jednoduchá věc. Existuje mnoho indikátorů a ukazatelů kultury bezpečnosti ovšem většinou nejsou univerzální pro různá jaderná zařízení.

Pokud budeme porovnávat bezpečnost jaderných zařízení, z pravidla bývá nejvyšší u nejnovějších jaderných elektráren, popřípadě elektráren, které prošly modernizací. Samozřejmě existují výjimky. Kultura bezpečnosti ovšem není otázka stáří zařízení, ba naopak u déle provozovaných zařízení může klesat, jelikož zaměstnanci jsou si příliš jistí sami sebou.

K určování kultury bezpečnosti jsou vyžadovány netechnické profese, jedná se především o psychologii a sociologii. [4]

### 2.13 Legislativa

V české republice je využívání atomové energie upravováno zákonem č. 263/2016 Sb., tedy Atomovým zákonem a dalšími vyhláškami. Kultuře bezpečnosti se pak věnuje vyhláška č.408/2016 a to přesněji § 13 Rozvíjení a hodnocení kultury bezpečnosti.

§ 13 vyhlášky č.408/2016 pak říká, že v každém jaderném zařízení musí být zavedená kultura bezpečnosti, a to s jasně definovanými a srozumitelnými cíli. Tato kultura se pak musí pravidelně hodnotit, a to alespoň jednou ročně. Výsledky hodnocení musí být dokumentovány a prezentovány všem pracovníkům. [15]

### 3 INDIKÁTORY KULTURY BEZPEČNOSTI

Indikátory kultury bezpečnosti jsou ukazatele stavu kultury bezpečnosti v dané organizaci. Mohli bychom je označit jako místa měření, kdy každý indikátor nám dává informace o stavu kultury bezpečnosti v dané oblasti. Tyto indikátory potom seskupujeme do skupin a vyhodnocujeme jednotlivé oblasti organizace, a nakonec celkovou úroveň kultury bezpečnosti v organizaci. Díky seskupení indikátorů do skupin pak můžeme hledat slabé, nebo naopak silné oblasti kultury bezpečnosti v organizaci. Máme tedy přehled o slabinách organizace. Na tyto slabá místa se pak následně soustředíme a podle toho stanovujeme cíle a různá nápravná opatření.

Stav kultury bezpečnosti má nezanedbatelný vliv na celkovou bezpečnost jaderného zařízení. Neméně důležitý je ovšem i časový vývoj kultury bezpečnosti. Z těchto časových vývoju můžeme určit oblasti ve kterých se zvyšuje a snižuje úroveň kultury bezpečnosti. Díky tomu máme zpětnou vazbu, zda opatření, která jsme učinily jsou účinná, či nikoliv. Zhoršující se výsledky jsou varovným ukazatelem a je třeba nápravných opatření. Vývoj kultury bezpečnosti je nikdy nekončící proces. V jaderném průmyslu je snaha o to, aby kultura bezpečnosti neustále rostla.

Indikátory tak mohou být nástrojem k definování cílů jaderné bezpečnosti. Mohou také sloužit jako důkaz stavu jaderné bezpečnosti daného zařízení pro veřejnost. Organizace tak mohou prokazovat svoji bezpečnost a výsledky nápravných opatření, které mohou být využity i v jiných zařízeních.

Dnes je úroveň kultury bezpečnosti považována za hlavní ukazatel výkonu bezpečnosti jaderného zařízení. [11]

Měření kultury bezpečnosti není ovšem jednoduchý proces, jelikož se jedná o netechnický aspekt jaderné bezpečnosti. Měření tudíž probíhá nepřímo. Nejpoužívanějším způsobem měření kultury bezpečnosti je dotazníkový průzkum. Tento způsob vyhodnocování úrovně kultury bezpečnosti má ovšem své nedostatky, proto je snaha hledat jiné možné indikátory. V ideálním případě je pak kombinovat více měřících metod pro dosažení co nejpřesnějšího výsledku.

### 3.1 Rozdělení indikátorů

Základní rozdělení indikátorů je na předstihové a opožděné. Pokud bychom uvedli analogii k chybě na zařízení, tak předstihový ukazatel nám umožní zjistit chybu na zařízení při rutinní kontrole a to dříve, než nastane nějaký problém. Opožděný ukazatel je pak samotný problém, který nastal, o problému se tak dozvíme z něho samotného. Z této analogie je jasné, že v jaderném průmyslu se snažíme o co nejmenší počet opožděných ukazatelů a co nejvyšší počet ukazatelů předstihových.

Předstihové ukazatele jsou ukazatele, které nám umožní chybu odhalit dříve, než má nějaké následky, tedy ukazují nám, že se k něčemu schyluje. Na základě nich zdánlivě předvídáme problémy, které nastanou. Nemusí mít tak vysokou vypovídací hodnotu jako ukazatele opožděné. Jsou pro nás velice důležité a většinou jsou pro kulturu bezpečnosti pozitivní.

Opožděné ukazatele naopak při běžném provozu nevypovídají o úrovni kultury bezpečnosti, ale jsou pro nás přínosné při mimořádných stavech. Opožděný indikátor je například neplánované odstavení reaktoru, porucha nějakého zařízení, nebo jiný mimořádný stav. Tento mimořádný stav je pak sám osobě opožděným ukazatelem. Opožděné indikátory indikují chybu, která se již stala. V případě že opožděné ukazatele nezaznamenáváme je to sice pro kulturu bezpečnosti dobrým znakem, zároveň ovšem nemají velkou vypovídací hodnotu o kultuře bezpečnosti. V případě, že je zaznamenáváme, je to znakem špatné kultury bezpečnosti. Opožděné indikátory jsou tedy většinou negativní.

Opožděné i předstihové ukazatele mají pro nás vypovídající hodnotu, především pokud je zaznamenáme. Jestliže je nezaznamenáváme, má to také vliv na měření kultury bezpečnosti, ovšem nikoliv tak značný jako jejich zaznamenání. Opožděné indikátory jsou pak většinou negativní a předstihové jsou pro nás pozitivní. Jelikož v bezpečnosti obecně je pro nás lepší rizika znát předem, než k nim dojde.

Indikátory mohou být dále dle [11] rozřazeny do tří skupin:

- Sledování úrovně kultury bezpečnosti v organizaci
- Změna a vývoj prostředků kultury bezpečnosti
- motivace managementu a personálu k přijetí nezbytných opatření

### **3.1.1 Sledování úrovně kultury bezpečnosti v organizaci**

Je to skupina indikátorů, které mohou být vyhodnocovány opakovaně. Z opakovaných měření, pak vyhodnocujeme časový vývoj jednotlivých indikátorů. Jako samostatné hodnoty nemají většinou příliš velkou váhu, ale jejich časový vývoj je pro nás přínosný.

Tyto indikátory jsou měřeny s pevně danou periodou. Slouží jako včasné varování pro vedení. [11]

### **3.1.2 Změna a vývoj prostředků kultury bezpečnosti**

Skupina indikátorů, které neslouží k monitorování ale změně. Výběrem vhodných ukazatelů tak můžeme působit na zaměstnance a jejich motivaci.

Příkladem může být počet brífinků. Tyto indikátory jsou vyhodnocovány opakovaně. [11]

Díky opakovanému měření máme přehled, zda indikátory opravdu působí či nikoliv.

### **3.1.3 Motivace managementu a personálu k přijetí nezbytných opatření**

Jedná se vlastně o předstihové ukazatele. Skupina ukazatelů varující nás před možným rizikem. Tyto ukazatele jsou, pak pokyny pro personál nebo vedení k nějaké akci. [11]

Příkladem jsou především zásahy operátorů, kdy na základě změny měřené hodnoty vykonává daný zásah.

## **3.2 Dotazníky**

Dnes je nejčastější způsob měření kultury bezpečnosti dotazníkový průzkum, popřípadě pohovory se zaměstnanci. Na základě nich se vyhodnotí, jak důležitá je pro zaměstnance jaderné elektrárny bezpečnost. Toto testování by se mělo provádět opakovaně, aby byl zjištěn vývoj kultury bezpečnosti. Jestliže se kultura bezpečnosti

zvyšuje, je to rozhodně kladným ukazatelem, ale kultura bezpečnosti není jednorázová záležitost. Na kultuře se musí neustále pracovat a kladné výsledky testů neznamenají, že není potřeba dělat žádné změny apod. Jestliže kultura bezpečnosti stagnuje, popřípadě i klesá je to varovný ukazatel pro management, který by měl okamžitě činit opravné kroky.

Ovšem měření kultury bezpečnosti pomocí dotazníků je zavádějící. Dochází k tomu, že zaměstnanci vyplňují odpovědi, které považují za správné, a ne ty kterými se řídí. To ovšem ovlivňuje měření, které pak může být neprůkazné. Tato chyba se musí minimalizovat, toho můžeme docílit několika způsoby. Vhodné je například konstruovat otázky co nejméně obecně a zaměřovat se na skutečné situace. V dotazníku pak vytvářet otázky, které se vzájemně skrytě vylučují. Dotazníky, ve kterých si respondenti často odporují můžeme potom vyřadit a chybu tak snížit. Způsob měření kultury bezpečnosti pomocí dotazníku je ovšem spíše obor psychologie.

### **3.3 Nevhodné ukazatele**

Mnoho na první pohled ideálních ukazatelů se nakonec ukáže jako nevhodné. Příkladem je například počet nehod na pracovišti. Může se to zdát, jako ideální ukazatel kultury bezpečnosti není tomu ovšem tak. Počet nehod na pracovišti je totiž ovlivňován mnoha faktory, jako je stáří zařízení, počet zaměstnanců, jejich zkušenost atd. Aby pro nás byl počet nehod vhodným ukazatelem museli bychom ho dát do kontrastu s těmito faktory. Nejspíš bychom ale ani tak nedošli k relevantním výsledkům. Vhodné indikátory jsou takové, které jsou minimálně ovlivňovány jinými vlivy, nebo se dají jednoduše přepočíst na dané parametry. Ideální ukazatele kultury bezpečnosti jsou univerzální., tedy takové, které se dají aplikovat na všechny typy jaderných elektráren bez úprav nebo s minimálními úpravami. Jejich důležitou vlastností musí totiž být možnost je porovnávat mezi jednotlivými zařízeními. Na základě nich pak hledat ideální řešení a aplikovat je pro zvýšení jaderné bezpečnosti ve všech jaderných zařízeních.

### **3.4 Vzájemné srovnávání kultury bezpečnosti**

Důležitá vlastnost indikátorů kultury bezpečnosti je jejich univerzálnost, a tedy možnost je uplatnit na všechna, nebo alespoň většinu jaderných elektráren. Na základě nich potom hledat nejlepší příklady kultury bezpečnosti. Potom uplatňovat funkční principy na ostatní zařízení, ke zvýšení jaderné bezpečnosti na celém světě. Výsledky vzájemného srovnání mohou sloužit i jako důkaz pro veřejnost, že se jedná o bezpečné zařízení. Naopak potom pro hůře hodnocené zařízení je to impuls pro změny.

### **3.5 Výběr indikátorů**

Jak bylo zmíněno indikátory by měly být univerzální. Při volbě indikátorů by měla být organizace analyzována a měli by se hledat indikátory přímo na míru pro danou organizaci. To znamená že můžeme využívat univerzálních indikátorů, ale musíme je doplnit, nebo upravit, aby měly přínos pro danou organizaci.



## 4 DOTAZNÍKOVÝ PRŮZKUM

### 4.1 Cíl průzkumu

Cílem praktické části bakalářské práce je zjištění úrovně kultury bezpečnosti v Jaderné elektrárně Dukovany. Pomocí dotazníkového průzkumu budu vyhodnocovat stav kultury bezpečnosti v JE Dukovany a hledat slabé a silné oblasti kultury bezpečnosti. Z tohoto důvodu jsou otázky sestaveny do několika bloků (oblastí), které budu vyhodnocovat samostatně. Tyto vyhodnocené oblasti porovnam s měřením kultury bezpečnosti v roce 2017 v JE Dukovany. Otázky budu konstruovat podle stejných atributů a budu vyhodnocovat stejné oblasti, dle [16]. Ovšem mnou vytvořené otázky budou jiné, než z roku 2017. Budu tedy posuzovat vliv volby otázky na hodnocení jednotlivých atributů, ale také časový vývoj od roku 2017. Následně zhodnotím vliv pracovní pozice, a dobu zaměstnání v jaderném průmyslu.

### 4.2 Popis organizace

Jaderná elektrárna Dukovany je první ze dvou jaderných elektráren v České republice. V elektrárně jsou 4 výrobní bloky, každý o instalovaném výkonu 510MW, tedy celkem 2040MW. První blok byl uveden do provozu v roce 1985. Plánovaná životnost Jaderné elektrárny Dukovany je do roku 2037, s možností prodloužení do roku 2047. Elektrárna pokrývá asi 20 % spotřeby elektrické energie České republiky. Elektrárnu vlastní ČEZ, a. s. V elektrárně pracuje asi 3000 zaměstnanců. [17]

### 4.3 Sestavení dotazníku

Dotazník jsem sestavil dle [16]. Je rozdělen do několika bloků, kdy každý blok otázek vypovídá o jiné části kultury bezpečnosti.

Základní rozdělení dle [16]:

- Individuální závazek k bezpečnosti
- Závazek k bezpečnosti vedení
- Systém řízení

V dotazníku budu vyhodnocovat pouze oblast: Individuální závazek k bezpečnosti. Jelikož je pro pracovníky tato oblast nejbližší. Tato oblast se dále člení do několika charakteristických vlastností a ty se dále dělí na atributy, které jsou dle [16] jasně definované.

Charakteristické vlastnosti individuální odpovědnosti dle [16] jsou:

- Osobní odpovědnost
- Dotazovací přístup
- Bezpečnostní komunikace

Tyto charakteristické vlastnosti se dle [16] dále dělí na jednotlivé atributy, které mají jasné definice.

Tab. 4.1: Atributy Osobní odpovědnosti (vlastní překlad z [14])

Atributy	Definice
Normy	Jednotlivci chápou důležitost dodržování jaderných standardů. Jednotlivci na všech úrovních přijímají odpovědnost za nedostatky při plnění těchto standardů.
Osobní odpovědnost	Jednotlivci chápou a prokazují osobní odpovědnost za svoje chování a pracovní praktiky, jimiž zajišťují bezpečnost jaderného zařízení.
Týmová práce	Jednotlivci a pracovní skupiny spolu komunikují a koordinují svoje činnosti mezi sebou uvnitř i vně organizačních skupin pro zajištění jaderné bezpečnosti.

Tab. 4.2: Atributy Dotazovacího přístupu (vlastní překlad z [14])

<b>Atributy</b>	<b>Definice</b>
Jaderná technologie je chápána jako speciální a jedinečná	Jednotlivci chápou, že složité technologie můžou selhat nepředvídatelnými způsoby.
Řešit neznámé	Jednotlivci zastaví činnost, když se setkají s nejistými podmínkami. Rizika jsou hodnocena a řízena ještě před prováděním prací.
Řešit domněnky	Jednotlivci podporují domněnky pozitivní kritice a navrhnou opačné názory, když si myslí že něco není v pořádku.
Vyhnout se uspokojení	Jednotlivci vnímají a počítají s možností chyb, utajených problémů a skrytých rizik, když si myslí, že něco není v pořádku.

Tab. 4.3: Atributy Bezpečnostní komunikace (vlastní překlad z [14])

<b>Atributy</b>	<b>Definice</b>
Komunikace při pracovních procesech	Jednotlivci zahrnují bezpečnostní komunikaci do svých pracovních činností.
Podklady pro rozhodování	Vedoucí pracovníci zajišťují podklady pro provozní a organizační rozhodnutí vždy včas.
Svobodný tok informací	Jednotlivci komunikují otevřeně a upřímně napříč organizací, i s nezávislým dohledem, audity, a dozornými orgány.
Očekávání	Vedoucí pracovníci pravidelně sdělují a prosazují očekávání, že bezpečnost je v organizaci prvořadou prioritou.

Z každého atributu jsem pak dle jeho definice sestavil 2 otázky. Celkem tedy 22 otázek na Osobní odpovědnost. Otázky jsem tvořil tak, aby se zaměřovali na konkrétní situace a snažil se vyhnout obecným frázím, jako „Bezpečnost je u mě na prvním místě“, kde pracovník v podstatě ani nemá jinou možnost než odpovědět ano. Výsledky budu porovnávat s dotazníkovým průzkumem, který proběhl v JE Dukovany v roce 2017, kde jsou otázky spíše obecného charakteru. Budu tedy porovnávat vliv formy otázky na výsledky průzkumu. Některé otázky jsem navíc položil negativně. Myšleno tak, že pozitivní odpověď (kladný vliv na kulturu bezpečnosti) na tyto otázky je odpověď NE. A to z důvodu, že dotazník distribuovaný v roce 2017 má všechny otázky položené pozitivně, tedy kladná odpověď je vždy ANO. Porovnáám pak výsledky negativně položených otázek a otázek položených pozitivně.

K těmto otázkám jsem přidal 3 otázky, které slouží jako identifikace. Tyto otázky identifikují, zda se jedná o dlouhodobého, nebo krátkodobého zaměstnance, na jakém

oddělení pracuje (administrativní, technické atd.) a zda se jedná o vedoucího pracovníka či nikoliv.

#### 4.4 Průběh dotazování

Respondenti byly požádáni přes email o vyplnění krátkého dotazníku na téma kultury bezpečnosti. Dotazník vyplňovali anonymně přes webový formulář. Sběr dat probíhal v 21. týdnu roku 2019, tedy od 20. 5. 2019 do 25. 5. 2019. Obdržel jsem odpovědi od celkem 87 respondentů. Webový formulář si zobrazilo celkem 146 osob, 59 osob tedy dotazník nevyplnilo.



Obr. 4.1: Statistika zobrazení a vyplnění dotazníku KB

Zaměstnanci odpovídali celkem na 22 otázek oblasti kultury bezpečnosti + 3 identifikační otázky. Nejčastější doba vyplňování dotazníku byla 5 minut. 3 respondenti zvládli dotazník vyplnit v čase do 2 minut a 4 to trvale déle než půl hodiny. Úkolem

respondentů bylo zodpovědět na kolik s daným tvrzením souhlasí, na výběr měli ze 4 možností + jedna úniková (NEUMÍM ODPOVĚDĚT).

Tab. 4.4: Možné odpovědi v dotazníku KB

ANO	SPÍŠE ANO	SPÍŠE NE	NE	NEUMÍM ODPOVĚDĚT
-----	-----------	----------	----	------------------

#### 4.4.1 Identifikační otázky a odpovědi

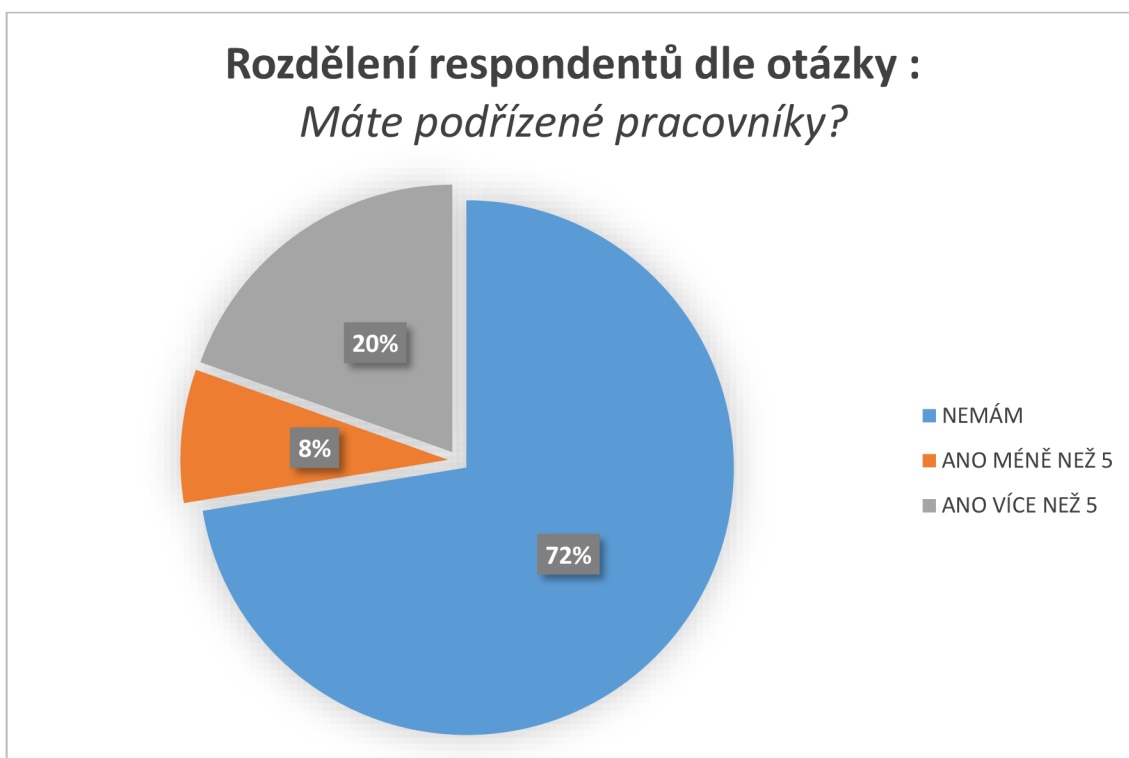
Identifikační otázky mají za úkol rozdělit respondenty do skupin dle délky zaměstnání v jaderném průmyslu, hierarchii a pracovního zařazení.

Otázky a možné odpovědi na ně tedy jsou:

- **Máte podřízené pracovníky? (otázka číslo 23)**

Tab. 4.5: Možné odpovědi na otázku č. 23 dotazníku KB

NEMÁM	MÁM MÉNĚ NEŽ 5	MÁM VÍCE NEŽ 5
-------	----------------	----------------



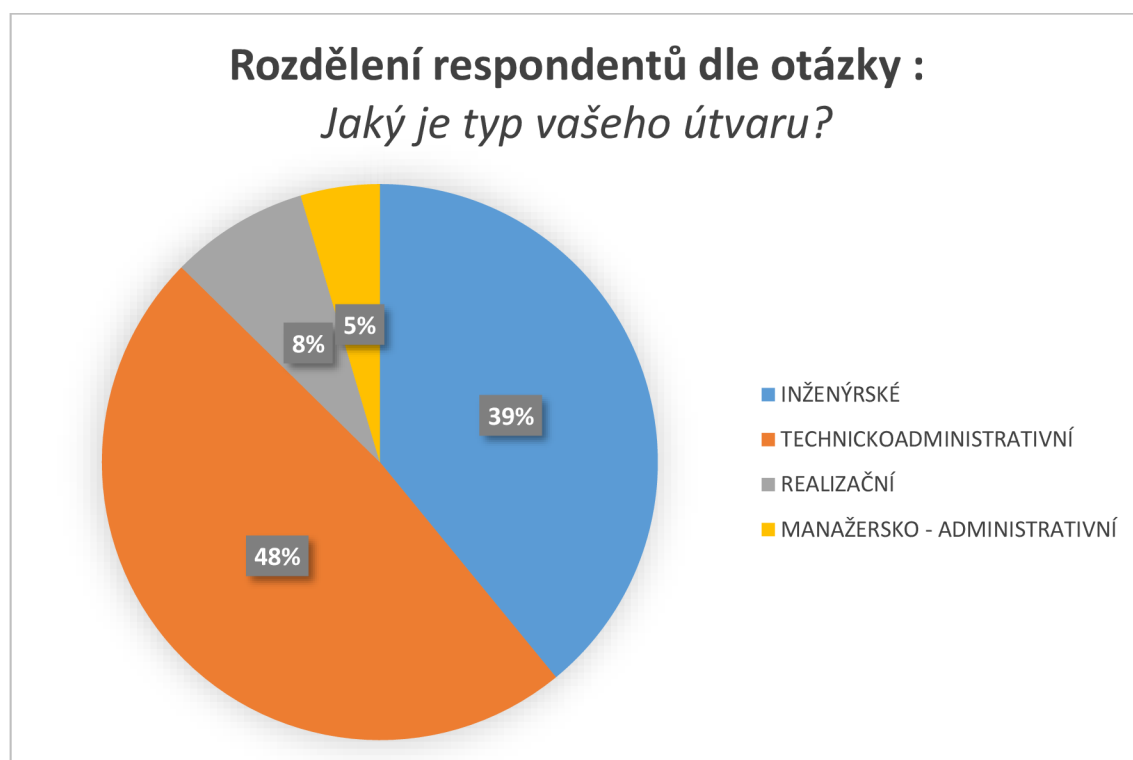
Obr. 4.2: Rozdělení respondentů, dle hierarchie, v průzkumu KB

Z Obrázku 4.2 je patrné, že většina respondentů, tedy 63 z 87 (72 %) je pracovníku nevedoucích, či specialistů bez podřízených. Zbýlých 24 (28 %) respondentů pak má podřízené, z toho 17 (20 % z celku) jich má více než 5 podřízených. V rámci tohoto výzkumu budeme zaměstnance tedy rozdělovat pouze do dvou skupin, a to pracovní vedoucí a pracovníci nevedoucí. A to z toho důvodu, že pracovníku vedoucích je tak malý počet, že by nebylo efektivní je dále dělit do dvou skupin. Vypovídací hodnota by pak byla minimální.

- **Jaký je typ vašeho útvaru? (otázka číslo 24)**

Tab. 4.6: Možné odpovědi na otázku č. 24 dotazníku KB

TECHNICKO- ADMINISTRATIVNÍ	REALIZAČNÍ	INŽENÝRSKÉ	MANAŽERSKO – ADMINISTRATIVNÍ
-------------------------------	------------	------------	---------------------------------



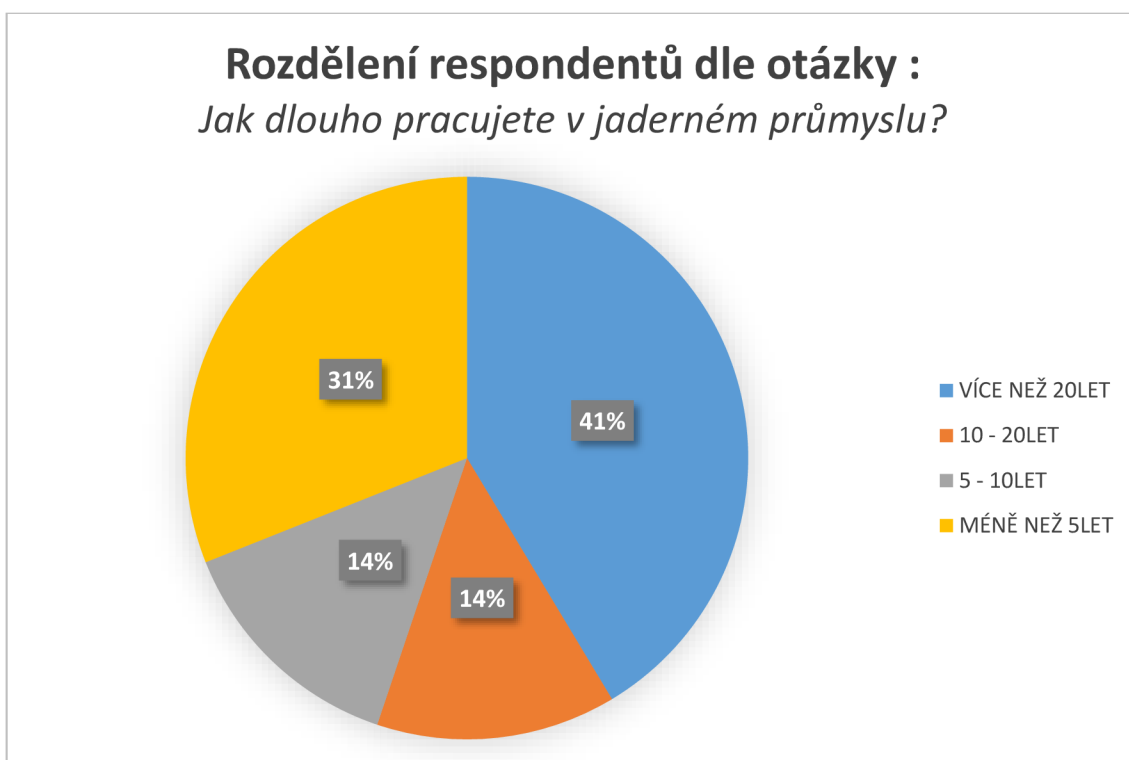
Obr. 4.3: Rozdělení respondentů, dle typu útvaru, v průzkumu KB

Z obrázku 4.3 můžeme vidět, že většina respondentů patří do inženýrského nebo technickou administrativního oddělení. Konkrétně 42 ze 78 (48 %) respondentů patří do technickoadministrativního oddělení a 34 ze 78 (39 %) do inženýrského. Zbylých 11 (13 %) zaměstnanců, pak patří do relačního a manažersko-administrativního oddělení. Konkrétně je to 7 (8 %) oddělení realizační a 4 (5 %) manažersko-administrativní. Proto, tyto útvary (realizační a manažersko – administrativní) nebude dále analyzovat samostatně. Zaměřím se tedy na oddělení technickoadministrativní a inženýrské, jelikož mám dostatečný vzorek pro relevantní výsledky.

- **Jak dlouho pracujete v jaderném průmyslu? (otázka číslo 25)**

Tab. 4.7: Možné odpovědi na otázku č. 25 dotazníku KB

MÉNĚ NEŽ 5LET	5 - 10LET	10 - 20LET	VÍCE NEŽ 20LET
---------------	-----------	------------	----------------



Obr. 4.4: Rozdělení respondentů, dle délky zaměstnání v jaderném průmyslu, v průzkumu KB



Z obrázku 4.4 je patrné, že nejvíce pracovníku patří do skupiny dlouhodobých zaměstnanců (VÍCE NEŽ 20LET) a krátkodobých zaměstnanců (MÉNĚ NEŽ 5LET). A to 36 (41 %) respondentů pracuje v jaderné energetice více než 20 let a 27 (31 %) pracuje v elektrárně méně než 5 let. Zaměřím se proto na porovnání kultury bezpečnosti u dlouhodobých a krátkodobých zaměstnanců. Zbýlých 24 (28 %) respondentů se dělí do skupin, které pracují v elektrárně 5–10 let a 10–20 let, a to přesně na poloviny. Tedy 7 respondentů pracuje v elektrárně 5–10 let a 7 respondentů pracuje v elektrárně 10–20 let. Pro účely tohoto průzkumu tyto skupiny sloučím a dále můžou být označováni jako střednědobý zaměstnanci.

## 4.5 Výsledky a rozbor dotazníku kultury bezpečnosti

### 4.5.1 Způsob hodnocení kultury bezpečnosti

Metodologii vyhodnocování kultury bezpečnosti přebírám z interního dokumentu JE Dukovany [18].

Vyhodnocování dotazníkového průzkumu kultury bezpečnosti spočívá v přiřazení váhy jednotlivých odpovědí a následném výpočtu indexu kultury bezpečnosti z těchto hodnot.

Váha jednotlivých odpovědí dle [18]:

- Odpověď ANO, vyjadřující jasný souhlas má váhu 1.
- Odpověď SPÍŠE ANO, vyjadřující částečný souhlas má váhu 0,3.
- Odpověď SPÍŠE NE, vyjadřující částečný nesouhlas má váhu 0,3.
- Odpověď NE, vyjadřující jasný nesouhlas má váhu 1.
- Odpověď NEUMÍM ODPOVĚDĚT, vyjadřující neznalost nebo neochotu odpovědět má váhu 0,5.

Výpočet indexu dotazníkového průzkumu kultury bezpečnosti:

- Pro kladné otázky (pro jednu otázku):

$$Index = 100 \cdot \frac{(\sum ANO - \sum NE) + 0,3 \cdot (\sum S.ANO - \sum S.NE) - 0,5 \cdot (\sum N.ODPOV.)}{\sum ANO + \sum NE + \sum N.ODPOV. + \sum S.ANO + \sum S.NE} \quad (4.1)$$

- Pro záporné otázky (pro jednu otázku)

$$Index = 100 \cdot \frac{(\sum NE - ANO) + 0,3 \cdot (\sum S.NE - \sum S.ANO) - 0,5 \cdot (\sum N.ODPOV.)}{\sum ANO + \sum NE + \sum N.ODPOV. + \sum S.ANO + \sum S.NE} \quad (4.2)$$

Index se stanoví pro každou otázku, jednotlivé skupiny a celkový index kultury bezpečnosti. Stanovení indexu pro skupiny je pouze aritmetický průměr:

$$Index(n \text{ otázek}) = \frac{\sum_{i=0}^n Index(i)}{n} \quad (4.3)$$

Index může nabývat hodnoty od -100 do 100, kdy 100 je výborný výsledek a -100 nevyhovující. Škála hodnocení dle [18]:

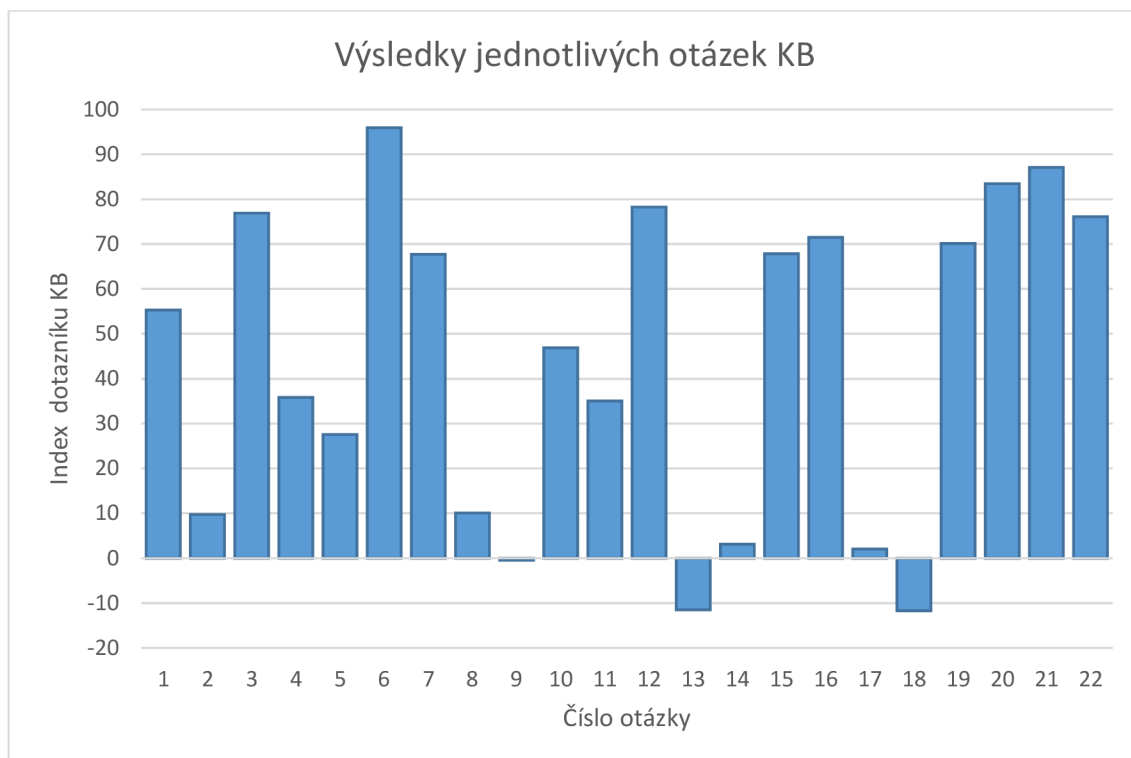
- Rozmezí 50 až 100 je výborný výsledek.
- Rozmezí 0 až 50 je standartní výsledek.
- Rozmezí -50 až 0 je zde prostor pro zlepšení.
- Rozmezí -100 až -50 je nepřijatelný stav.

## 4.5.2 Stanovení indexu dotazníkového průzkumu kultury bezpečnosti

Tab. 4.8: Index dotazníku kultury bezpečnosti pro jednotlivé vlastnosti, parametry a otázky

Vlastnost	Index vlastnosti	Parametr	Index parametru	Číslo otázky	Index otázky
Osobní odpovědnost	50,23	Normy	32,53	1	55,29
				2	9,77
		Osobní odpovědnost	56,38	3	76,90
				4	35,86
		Týmová práce	61,78	5	27,59
				6	95,98
Dotazovací přístup	28,65	Jaderná technologie je chápána jako speciální a jedinečná	38,91	7	67,70
				8	10,11
		Řešit neznámé	23,22	9	-0,46
				10	46,90
		Řešit domněnky	56,67	11	35,06
				12	78,28
Vyhnout se uspokojení	-4,20	13	-11,49		
		14	3,10		
Bezpečnostní komunikace	55,80	Komunikace při pracovních procesech	69,66	15	67,82
				16	71,49
		Podklady pro rozhodování	-4,83	17	2,07
				18	-11,72
		Svobodný tok informací	76,78	19	70,11
				20	83,45
Očekávání	81,61	21	87,13		
		22	76,09		

### 4.5.3 Hodnocení indexu dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých otázek

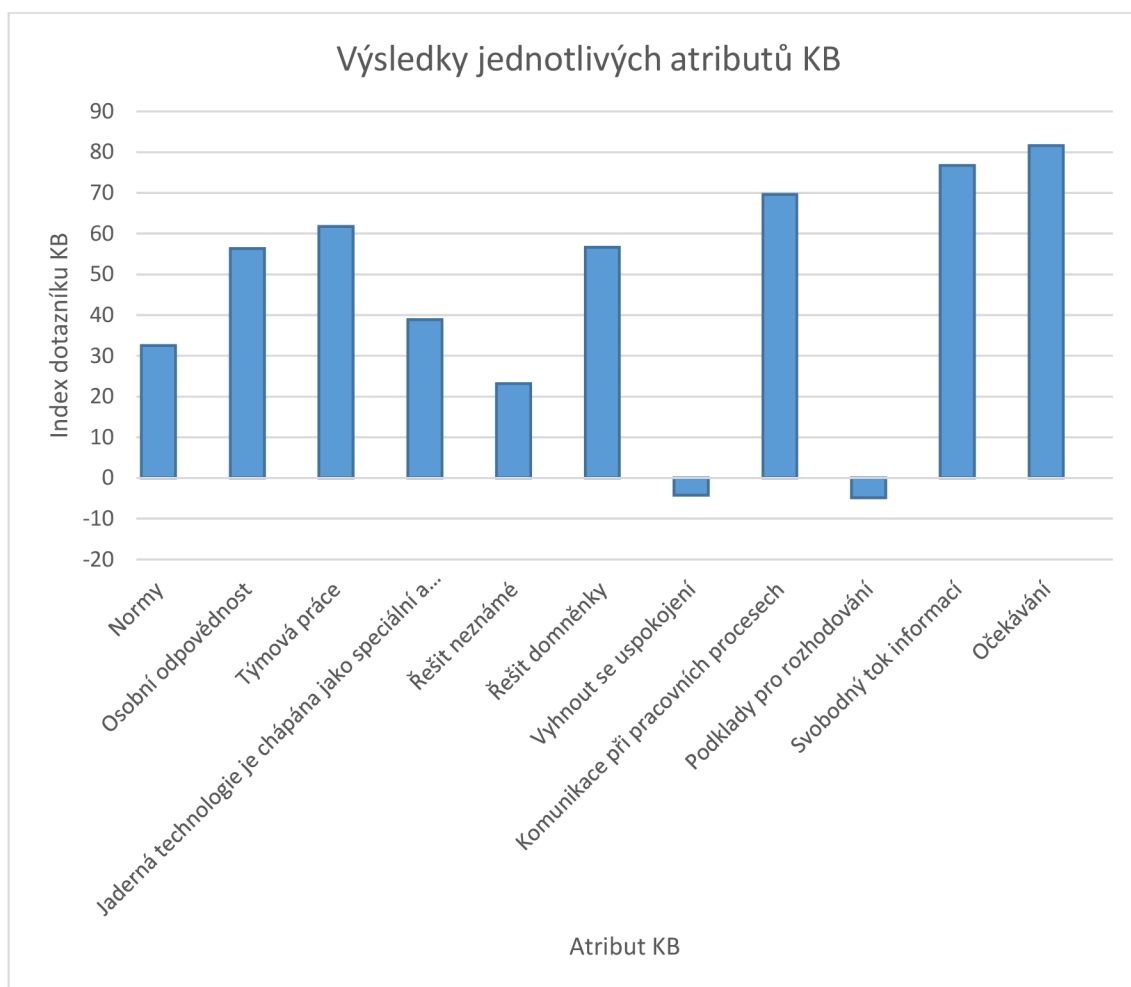


Obr. 4.5: Index dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých otázek

Z obrázku 4.5 je patrné, že více než polovina otázek je indexem ohodnocena jako výborná, tedy mají index vyšší než 50. Celkem je to 13 otázek s hodnocením výborné kultury bezpečnosti. Dalších 8 otázek má index v rozmezí 0 až 50 a jsou vyhodnoceny jako standartní. Ovšem otázky 13 a 18 mají záporný index a je zde prostor pro zlepšení. Hodnocení jako nepřijatelný stav nenastalo u žádné otázky.

Zajímavostí jsou ale rozdíly i mezi otázkami na stejné atributy, které byly tvořeny podle stejné definice. Příkladem jsou především otázky číslo 5 a 6 mezi kterými je rozdíl v indexu celých 68bodů a otázky číslo 7 a 8 mezi kterými jsou rozdíly v indexu asi 58 bodů. Otázky 5 a 6 patří pod atribut Týmová práce a otázky 7 a 8 pod atribut Jaderná technologie je chápána jako speciální a jedinečná. Je tedy vidět, jak velký vliv má na výsledek volba otázky. Pro přesnější výsledky by bylo vhodnější ke každému atributu sestavit více otázek například 5, ovšem celkový dotazník by tak byl velice rozsáhlý.

#### 4.5.4 Hodnocení indexu dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých atributů



Obr. 4.6: Index dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých atributů

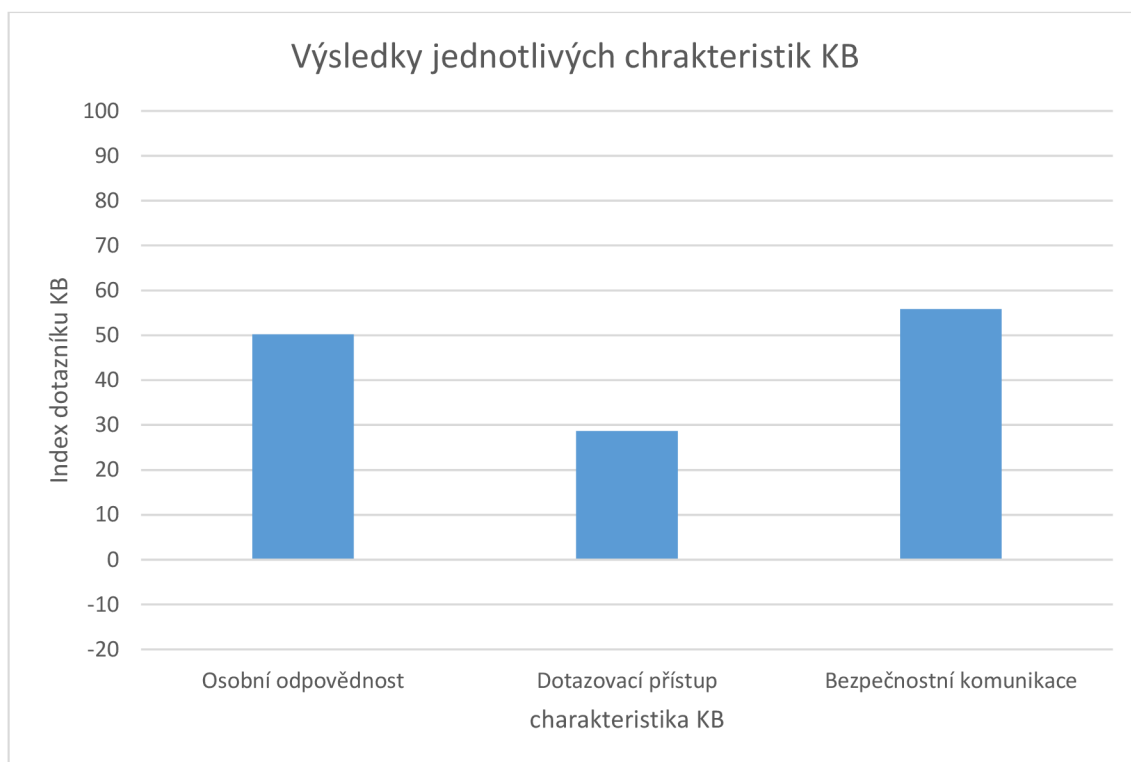
Jestliže vypočteme průměr, z indexů vypočtených pro jednotlivé otázky, z otázek patřících pod stejné atributy, dostaneme index pro jednotlivé atributy.

Z obrázku 4.6 je vidět, že je většina atributů hodnocena jako výborná a to celkem 6. Další 4 atributy jsou pak hodnoceny jako standardní. A 2 atributy mají prostor pro zlepšení. Jedná se o atributy Vyhnout se uspokojení a Podklady pro rozhodování, které má nejhorší index kultury bezpečnosti.

Dále můžeme vidět, že první tři atributy spadající pod charakteristiku osobní odpovědnost jsou relativně vyrovnané, tedy rozdíl v indexu nedosahuje ani 30. Na rozdíl

od ostatních dvou charakteristik, kde se nacházejí jak velmi dobře hodnocené atributy, tak ty hůře hodnocené. Největší rozdíl v indexu je pak v případě charakteristiky bezpečnostní komunikace a to přes 85. V charakteristice dotazovací přístup je rozdíl v indexu přes 60. Z toho plyne, že ani jednotlivé charakteristiky nejsou úplně vyrovnané a mají silné a slabé oblasti. Díky rozdělení do jednotlivých charakteristik a atributů můžeme tyto slabé a silné stránky vidět.

#### 4.5.5 Hodnocení indexu dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých charakteristik



Obr. 4.7: Index dotazníku kultury bezpečnosti jednotlivých charakteristik

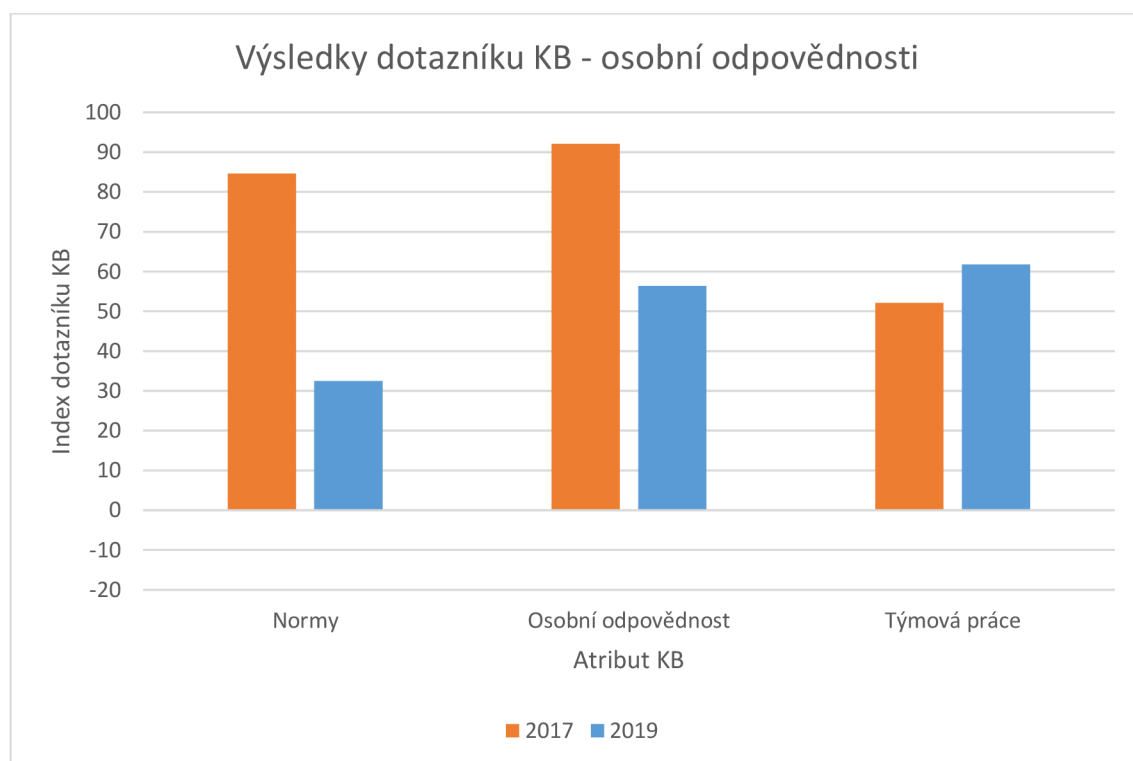
Z obrázku 4.7 můžeme vidět že 2 charakteristiky jsou indexem hodnoceny jako výborný výsledek. A to charakteristiky Osobní odpovědnost a charakteristika Bezpečnostní komunikace. Charakteristika dotazovací přístup je indexem hodnocena jako standartní výsledek. Celkově je tedy Individuální odpovědnost jedince hodnocena jako standartní výsledek, jelikož celkový index kultury bezpečnosti je 45. Individuální

odpovědnost jedince je v JE Dukovany na vysoké úrovni. Ve většině oblastí dosahuje výborných výsledků, případně standartních výsledků. V některých oblastech je ale možnost ke zlepšení, a to především v atributu Podklady pro rozhodování. Následně je to pak atribut vyhnout se uspokojení.

#### 4.6 Porovnání výsledků dotazníkového průzkumu z roku 2017 a 2019

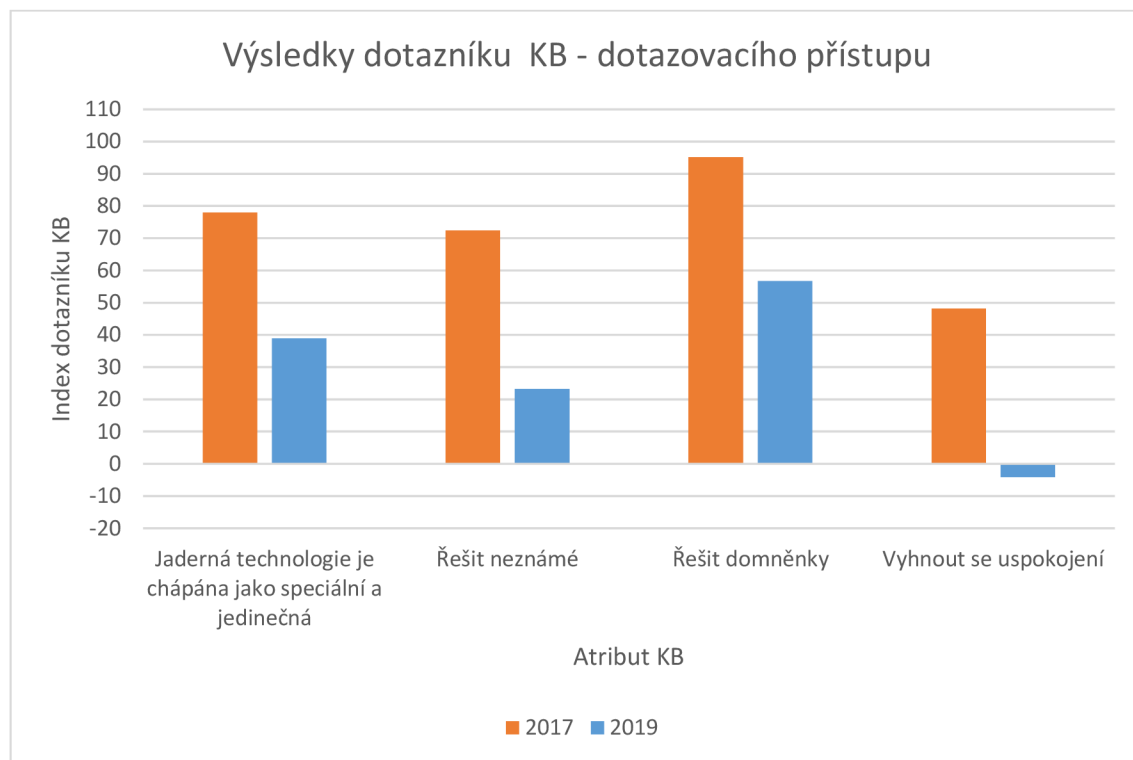
Budu porovnávat výsledky dotazníkového průzkumu, který byl prováděn v JE Dukovany v roce 2017 s výsledky dotazníkového průzkumu, který jsem provedl v květnu roku 2019. Hlavním cílem porovnání bude porovnat vliv formulace otázky na odpověď a také zhodnotit časový vývoj kultury bezpečnosti v Jaderné elektrárně Dukovany. Jelikož dotazníkový průzkum v roce 2017 měl pro každý atribut pouze jednu otázku, budu porovnávat přímo indexy atributů a charakteristik.

##### 4.6.1 Porovnání KB jednotlivých charakteristik



Obr. 4.8: Porovnání KB – osobní odpovědnost v roce 2017 a 2019

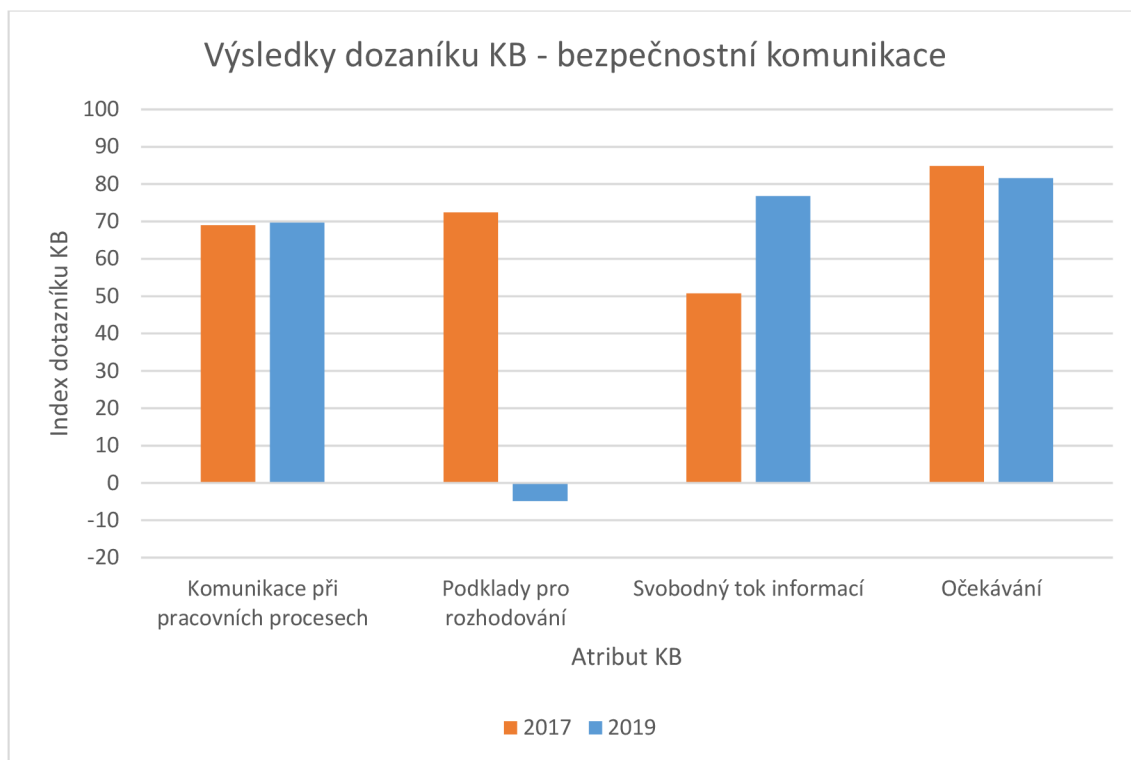
Z obrázku 4.8 je vidět, že jediný atribut charakteristiky osobní odpovědnost, který má vyšší index kultury bezpečnosti je atribut Týmová práce. Zbylé 2 atributy mají index kultury bezpečnosti nižší, než v průzkumu v roce 2017. U atributu Normy je tento rozdíl v indexu kultury bezpečnosti větší než 50.



Obr. 4.9: Porovnání KB – Dotazovací přístup v roce 2017 a 2019

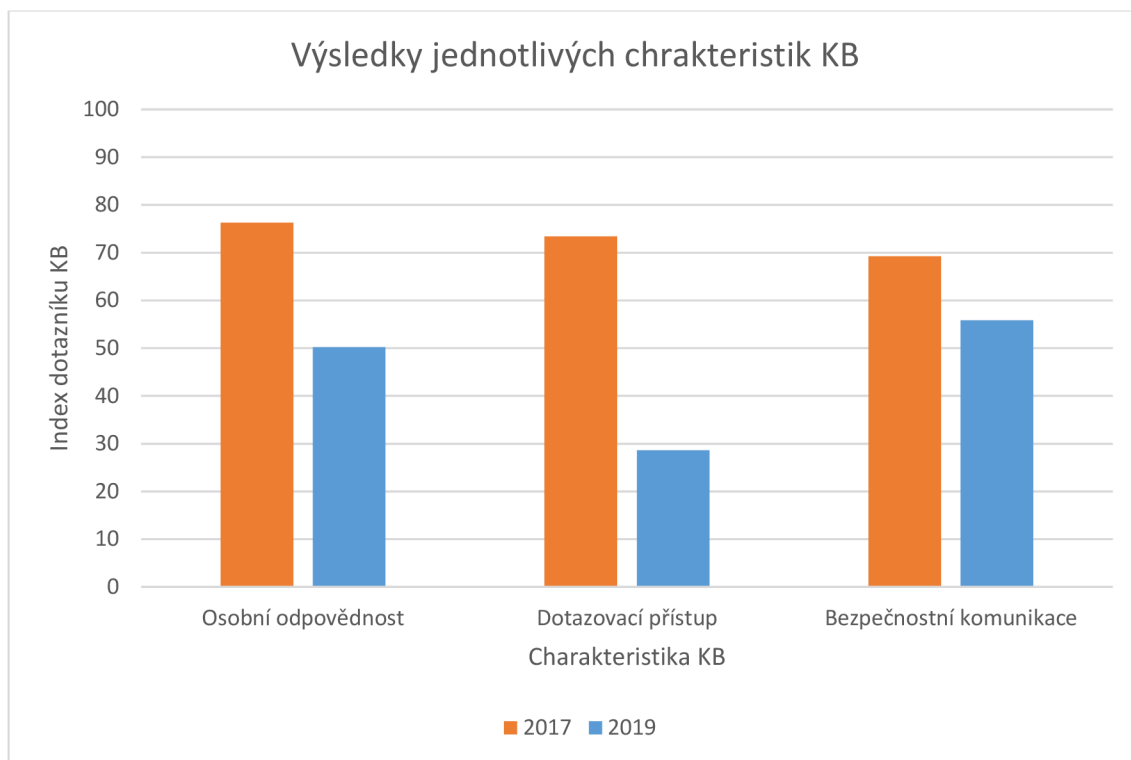
Z obrázku 4.9 můžeme vidět, že všechny atributy pro charakteristiku Dotazovací přístup mají nižší index kultury bezpečnosti. Tento pokles je u největší u atributu Vyhnout se uspokojení, kde je rozdíl v indexu kultury bezpečnosti větší než 50 bodů. Zajímavé je ovšem to, že tento atribut dle indexu změnil své hodnocení ze standardního stavu v roce 2017 na výrazný prostor pro zlepšení v roce 2019. Pokles indexu je ovšem značný u všech atributů.





Obr. 4.10: Porovnání KB – Bezpečnostní komunikace v roce 2017 a 2019

Dle obrázku 4.10 můžeme vidět, že zde je situace mnohem příznivější a to, že atributy Komunikace při pracovních procesech a Svobodný tok informací mají vyšší index než v roce 2017. Atribut Očekávání je pak na podobné úrovni jako v roce 2017. Pozoruhodná je ovšem změna indexu atributu Podklady pro rozhodování, kdy je pokles indexu kultury bezpečnosti přes 75 bodů. Hodnocení je tedy z původního výborné, změněno na výrazný prostor pro zlepšení.



Obr. 4.11: Porovnání KB v roce 2017 a 2019

Z obrázku 4.11 vidíme, že celkové hodnocení kultury bezpečnosti je mnohem nižší, než v roce 2017. V roce 2017 byly všechny charakteristiky hodnocena jako výborné a celkové hodnocení Individuální odpovědnost jedince bylo výborné. V roce 2019 je dle indexu KB ohodnoceno jako standartní.

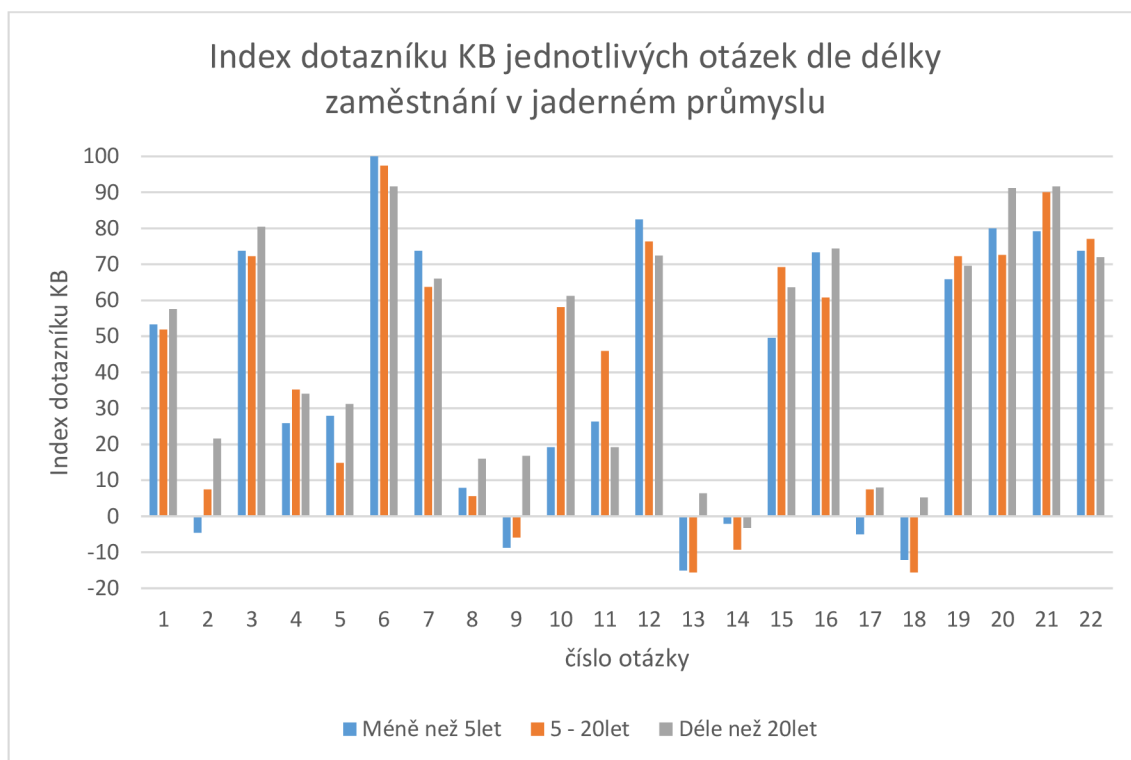
#### 4.6.2 Celkové hodnocení

Většina atributů má horší index kultury bezpečnosti, než v roce 2017. To pravděpodobně není způsobeno zhoršením kultury bezpečnosti v organizaci, jelikož je změna příliš velká v krátkém čase. Kultura bezpečnosti se mění jen velice pomalu. Takto výraznou změnu hodnocení způsobila pravděpodobně změna formulace otázek.

Je tedy vidět, že vliv položených otázek má na výsledky velmi velký vliv. V jednom případě je dokonce změna hodnocení o 2 stupně, tedy z hodnocení výborné na hodnocení výrazný prostor pro zlepšení. Atribut Podklady pro rozhodování ukazuje, že pouhá změna otázky z obecného tvrzení (Můj nadřízený mi poskytuje informace včas a

v dostatečné kvalitě.) na konkrétní tvrzení (Za poslední rok mi chyběly, nebo jsem čekal na podklady k mé práci.) je velice značná a výsledek průzkumu je tak úplně jiný.

#### 4.7 Výsledky hodnocení KB dle délky zaměstnání v jaderném průmyslu



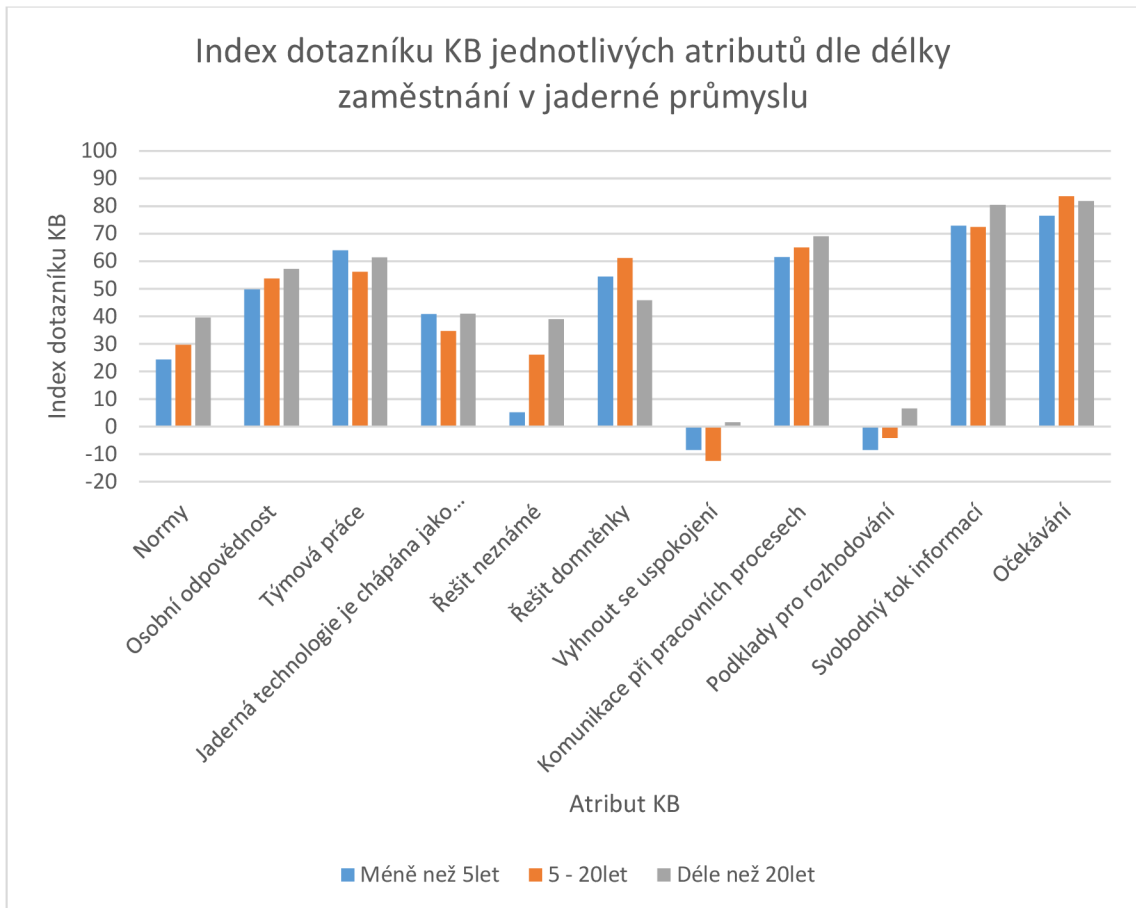
Obr. 4.12: Porovnání Indexu KB jednotlivých otázek pro délku zaměstnání v jaderném průmyslu

Z obrázku 4.12 můžeme vidět, že odpovědi jednotlivých skupin jsou poměrně vyrovnané, až na některé otázky. Zaměstnanci pracující v jaderném průmyslu dosahují nejlepšího hodnocení, jelikož mají jen u jediné otázky (číslo 14) hodnocení jako výrazný prostor pro zlepšení. Ve všech ostatních otázkách jsou hodnoceny jako standartní nebo výborný výsledek. Nejhorše hodnocená skupina je skupina pracující v jaderném průmyslu méně než 5 let. Tato skupina má index u 6 otázek (27 %) hodnocen jako výrazný prostor pro zlepšení. O něco lépe je na tom pak skupina pracující v jaderném průmyslu 5 – 20let, ta má index u 4 otázek hodnocen jako výrazný prostor pro zlepšení.

Zajímavá je otázka číslo 2 (Naplnování standardů a očekávání v praxi, není složité), jelikož můžeme vidět, že hodnocení se s délkou pracovního poměru stoupá. Můžeme si tedy vyvodit, že dodržování standardů je s delší praxí v jaderné energetice snazší. Otázka číslo 5 (Práce je dobře koordinovaná.) je zajímavá z toho důvodu, že zaměstnanci mající praxi delší než 20 let a kratší než 5 let dosáhli přibližně stejného index, ale zaměstnanci pracující v jaderném průmyslu 5–20 let dosahují indexu o více než 10 bodů nižšího.

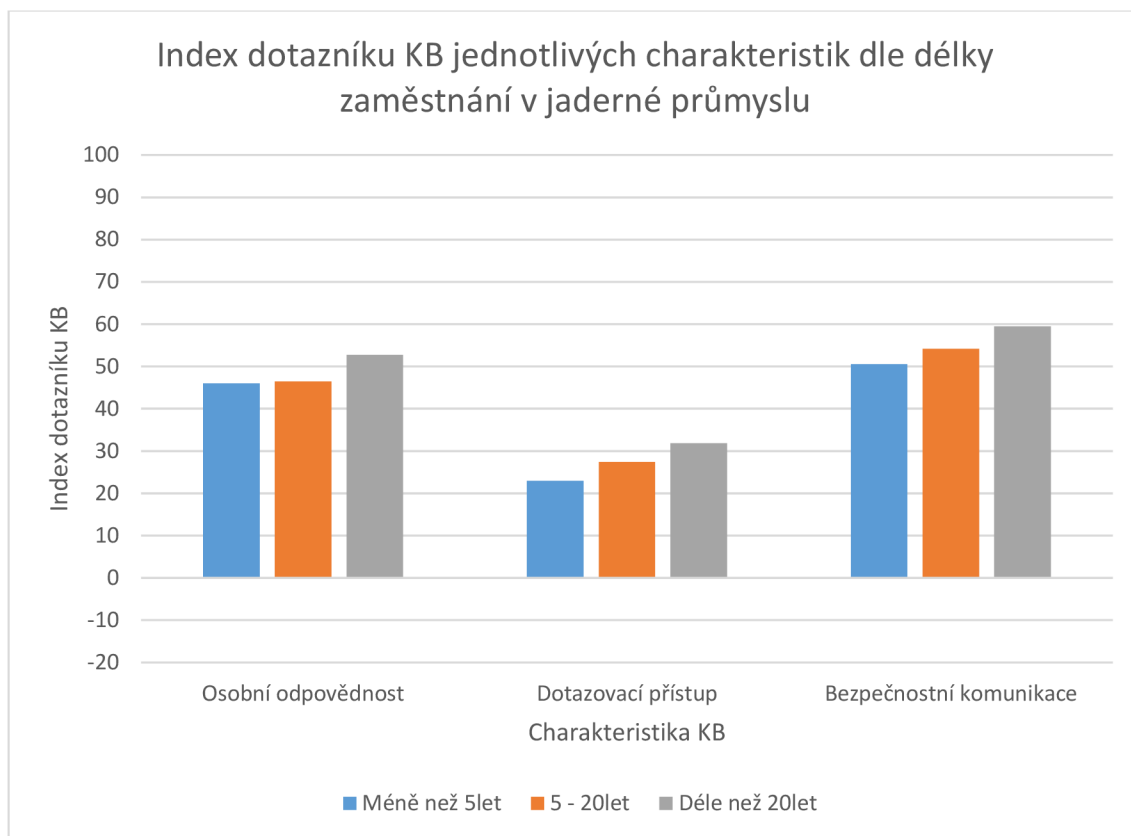
U otázky číslo 9 (Nastal někdy problém, který jsem mohl eliminovat před zahájením práce.), 13 (Nastal při mé práci problém, se kterým jsem nepočítal) a 18 (Za uplynulý rok mi někdy chyběly, nebo jsem čekal na podklady k mé práci.) vidíme horší hodnocení u zaměstnanců pracujících v elektrárně méně než 20 let, ale výrazný skok o 20 bodů indexu u zaměstnanců pracujících v jaderné energetice déle než 20 let. Je tedy patrné, že zaměstnanci, kteří pracují v jaderné energetice více než 20 let a v elektrárně pracují většinou od jejího spuštění mají lepší přehled o možných rizicích a chybách. Ovšem z otázky 6 vidíme, že týmová práce a předávání zkušeností v elektrárně je na dobré úrovni.

U otázky 17 (Byly někdy podklady, které jsem dostal nepoužitelné.) je nízký index u pracovníků pracujících v jaderném průmyslu méně než 5 let, u zaměstnanců pracujících v jaderném průmyslu déle je index vyšší.



Obr. 4.13: Porovnání Indexu KB jednotlivých atributů pro délku zaměstnání v jaderném průmyslu

Z obrázku 4.13 vidíme pozitivní vliv délky zaměstnání v jaderném průmyslu, jelikož téměř u každé otázky index s délkou praxe roste. Vidíme, že zaměstnanci s praxí delší 20 let nemají ani atribut hodnocen jako výrazný prostor pro zlepšení. Zaměstnanci s praxí do 5 let a praxí 5 – 20let mají obě po 2 atributech hodnocených jako výrazný prostor pro zlepšení. Jsou to atributy Vyhnout se uspokojení a podklady pro rozhodování. Je tedy vhodné se na tyto atributy zaměřit a pracovat na nich.



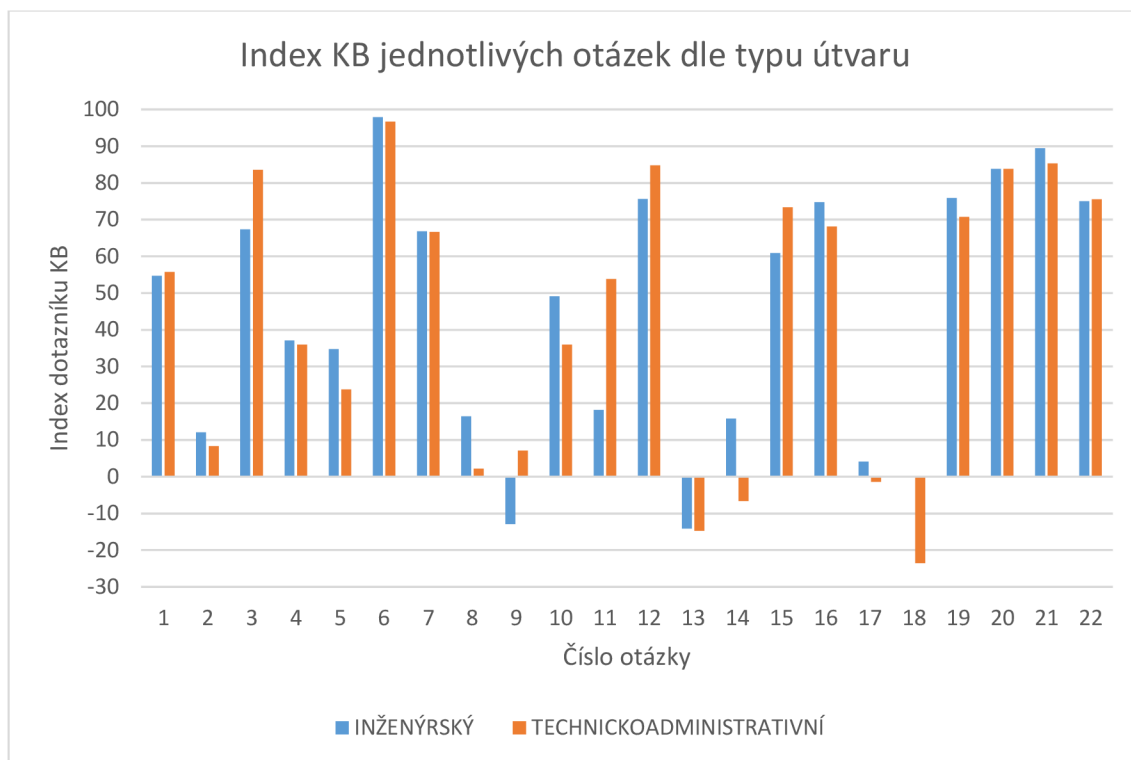
Obr. 4.14: Porovnání Indexu KB jednotlivých charakteristik pro délku zaměstnání v jaderném průmyslu

Z obrázku 4.14 můžeme už nesporně vidět růst kultury bezpečnosti s délkou praxe, pozitivní ovšem je že tento rozdíl mezi zaměstnanci není příliš velký. Tedy i zaměstnanci s praxí kratší než 5 let dosahují dobrých výsledků v Individuální odpovědnosti jednotlivce kultury bezpečnosti.

Slabými oblastmi, na které je třeba se zaměřit je především atribut podklady pro rozhodování a také vyhnout se uspokojení. Celkové hodnocení Individuální odpovědnosti jednotlivce kultury bezpečnosti je standardní stav.

#### 4.8 Výsledky hodnocení KB dle typu pracovního útvaru

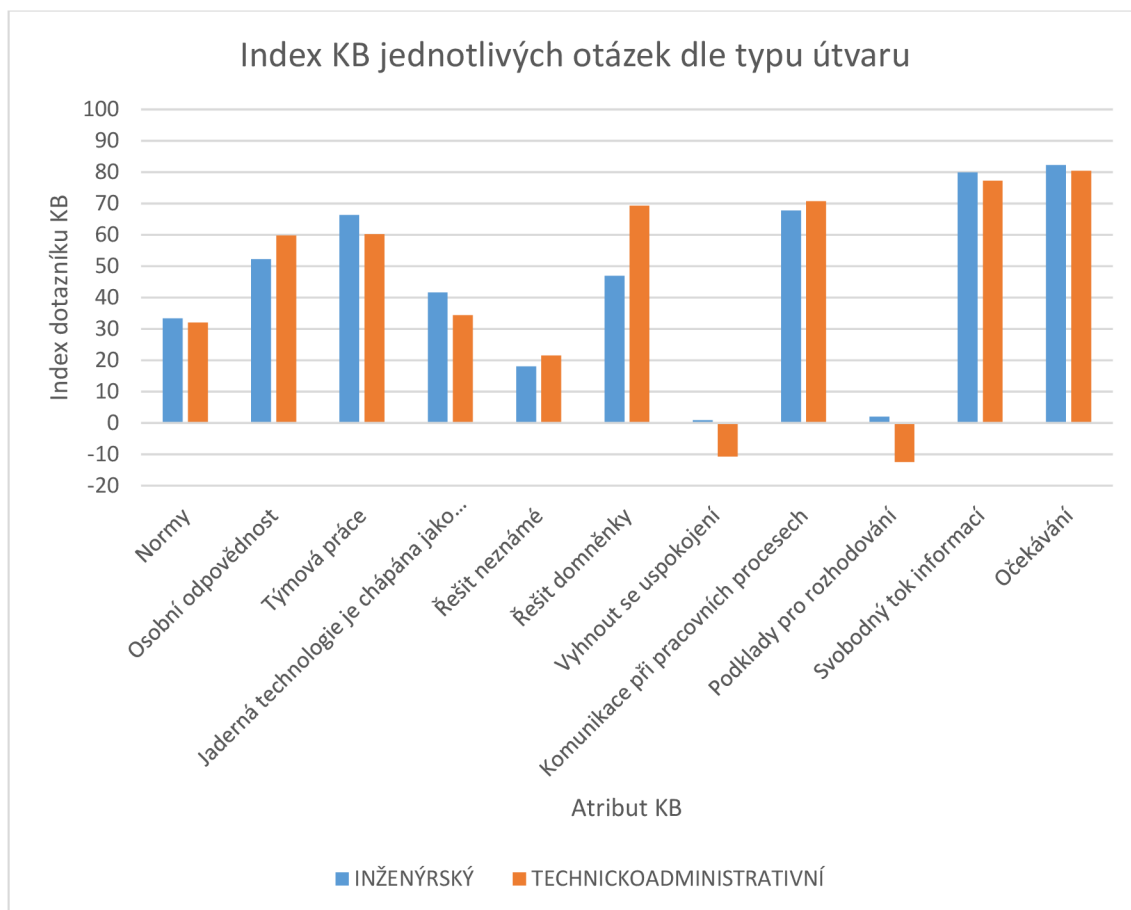
V kategorii typu útvaru budu porovnávat pouze dva typy útvaru, a to inženýrský a technickoadministrativní. To z toho důvodu, že nemám dostatečný vzorek zaměstnanců jiných útvarů pro relevantní výsledky.



Obr. 4.15: Porovnání Indexu KB jednotlivých otázek pro typ pracovního útvaru

Z obrázku 4.15 je patrné, že na většinu otázek nemá typ pracovního útvaru vliv a výsledné hodnocení je relativně stejné. Výjimkou jsou ovšem otázky 8, 9, 11, 14, 18. Zajímavé je, že každá z těchto otázek patří k jinému atributu, tedy každý z těchto atributů má ještě jednu otázku sestavenou dle stejné definici ovšem u těch otázek k rozdílu nedochází. Je zde tedy opět vidět velký vliv přímé formulace otázky na odpověď.

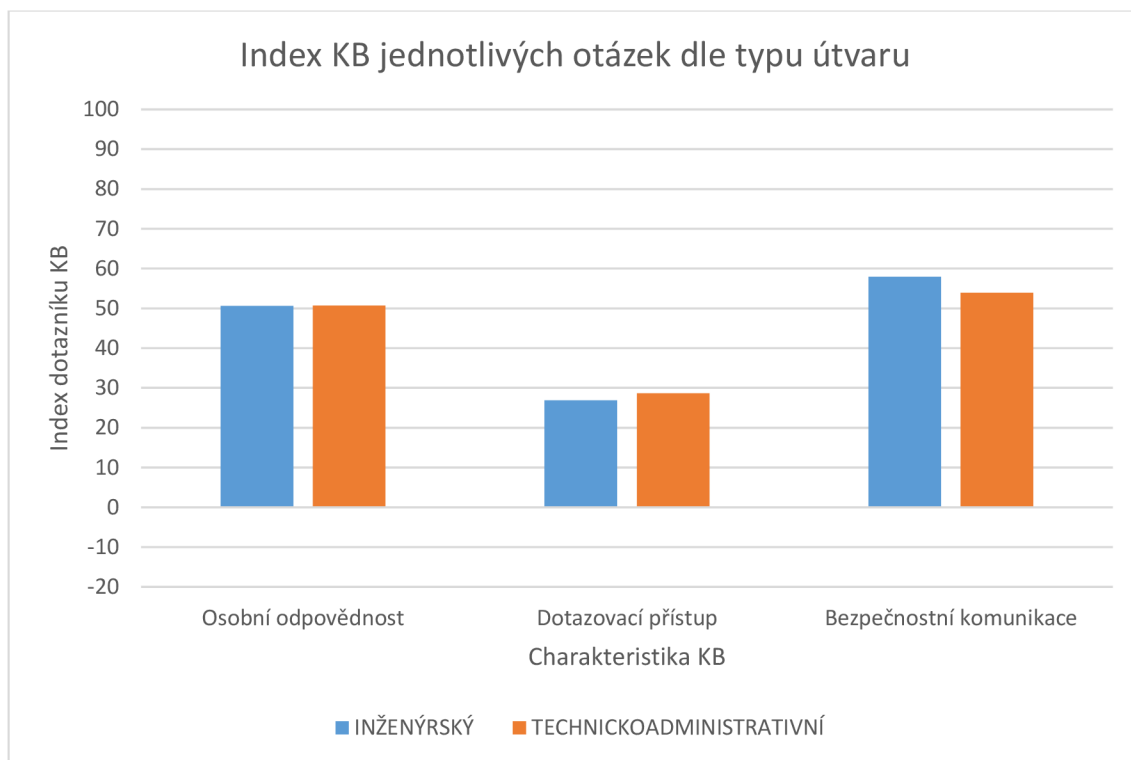
Otázky 8 a 9 jsou zajímavé, jelikož se ptají na podobné věci, ale inženýrský útvar u otázky 8 dosáhl mnohem vyššího indexu, než u otázky 9. Z otázky 11, pak vyplývá, že technickoadministrativní pracovníci mnohem více prosazují svůj názor a myšlenky než pracovníci inženýrského útvaru. U otázky 14 pak vidíme, že Inženýrský útvar využívá nástrojů prevence lidské chyby mnohem více než útvar administrativní. Otázka 18 říká, že pracovníci technickoadministrativní mají k dispozici horší dokumentaci než pracovníci inženýrského útvaru.



Obr. 4.16: Porovnání Indexu KB jednotlivých atributů pro typ pracovního útvaru

Z obrázku 4.16 je patrné, že Inženýrští pracovníci nemají žádný atribut hodnocen jako výrazný prostor pro zlepšení, a to na rozdíl od technickoadministrativních pracovníků, kteří mají takto hodnocené otázky 2. Jsou to pak Vyhnout se uspokojení a Podklady pro rozhodování. Z toho vyplývá že technickoadministrativní útvar má větší tendenci dělat chyby a přehlížet problémy než pracovníci inženýrského útvaru.



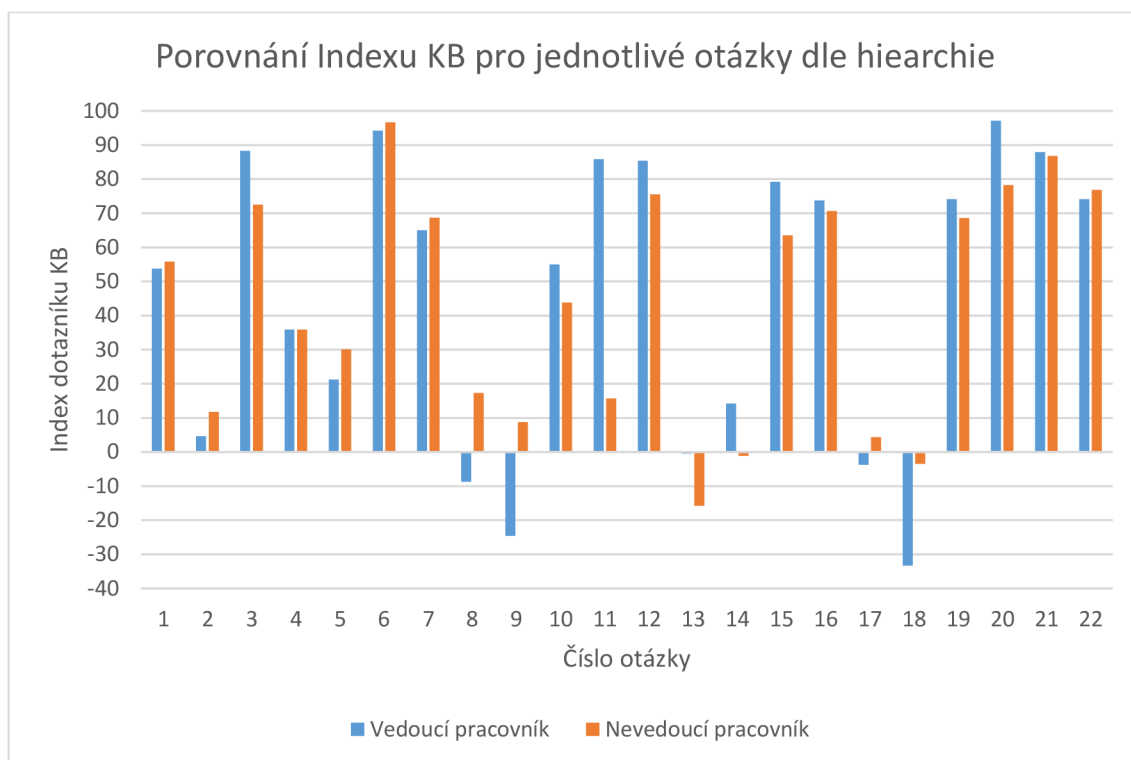


Obr. 4.17: Porovnání Indexu KB jednotlivých charakteristik pro typ pracovního útvaru

Z obrázku 4.17 vidíme, že charakteristiky u jednotlivých útvarů jsou na přibližně stejné hodnotě. Celkové hodnocení je opět standartní stav.

Pracovníci technickoadministrativní se tedy setkávají s horší dokumentací, nepočítají s tolik s možnými chybami, ale mají větší tendenci prosazovat svůj názor a myšlenky než pracovníci inženýrského útvaru.

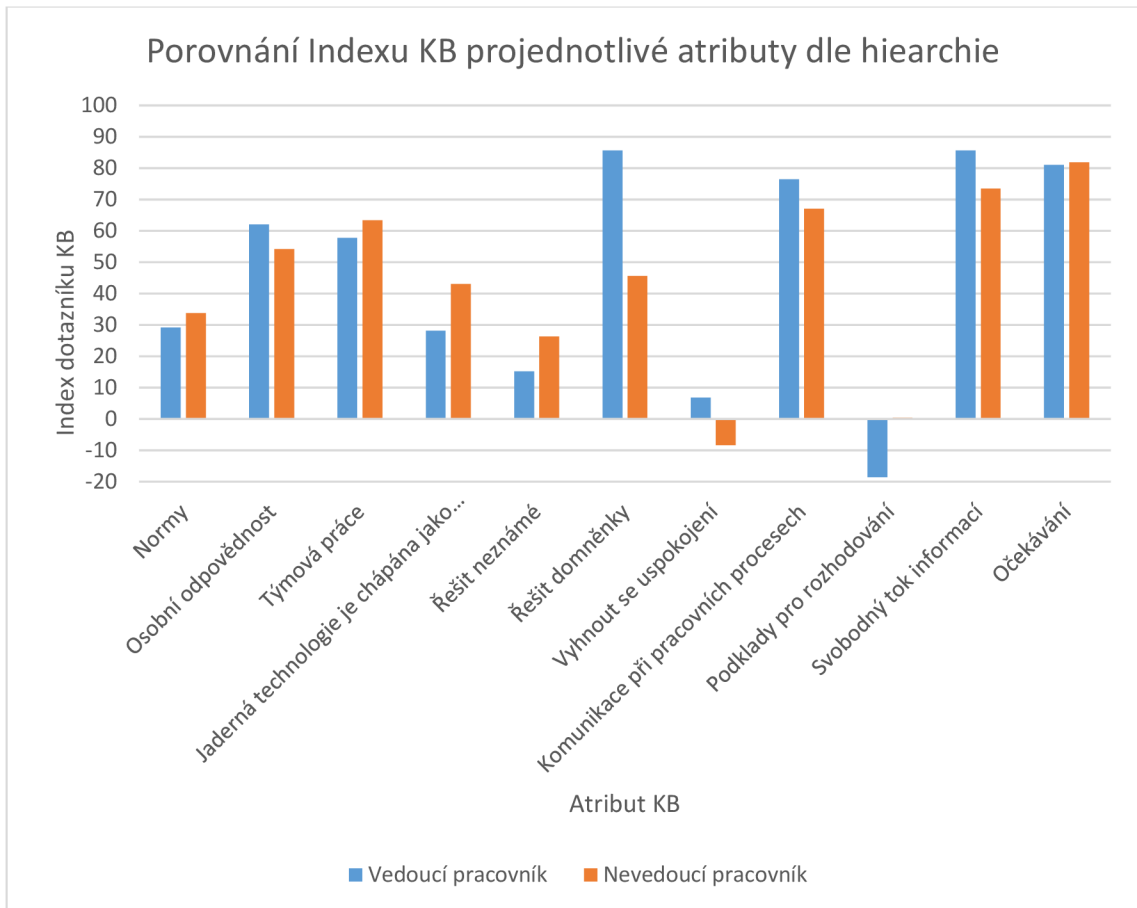
## 4.9 Výsledky hodnocení KB dle hierarchie



Obr. 4.18: Porovnání Indexu KB jednotlivých otázek dle hierarchie

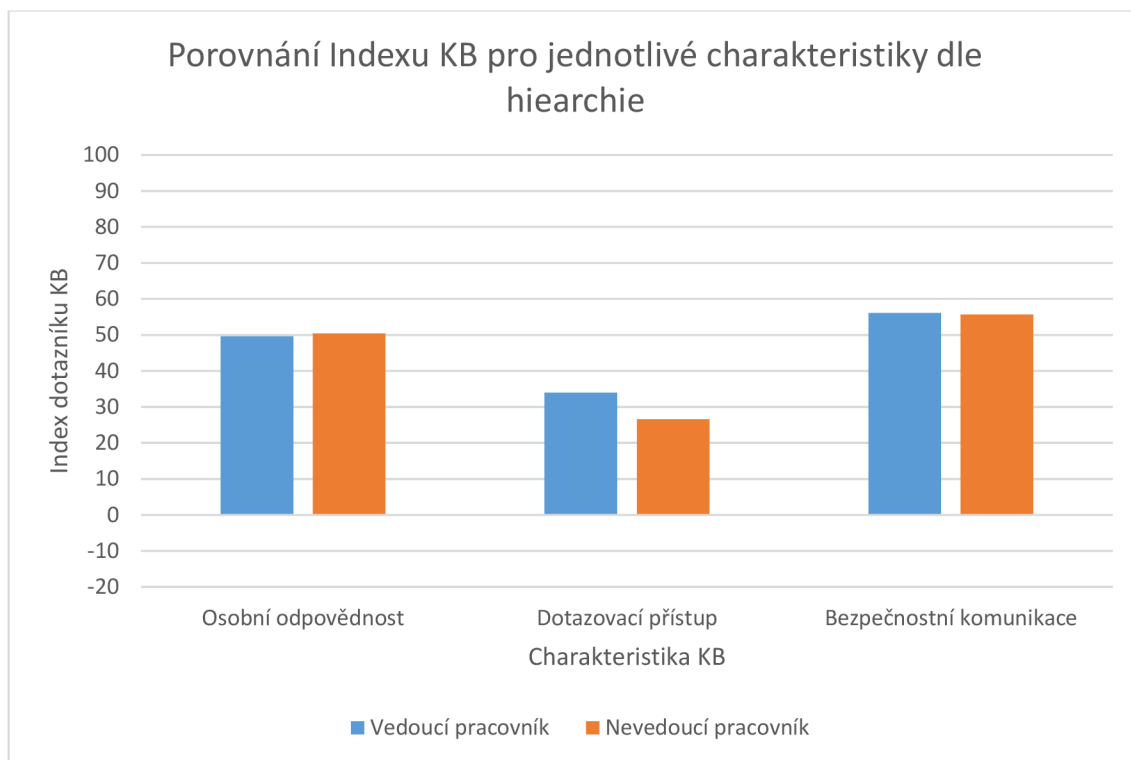
Z obrázku 4.18 je patrné, že u většiny otázek rozdíl není příliš velký, výjimku ovšem tvoří otázky 8, 9, 11, 13, 14, 18. V těchto otázkách je rozdíl v indexu značný, tedy odpovědi vedoucích a nevedoucích pracovníků jsou diametrálně odlišné.

Z hodnocení otázky 8 a 9 vidíme, že vedoucí pracovníci dělají více chyb v důsledku zanedbání přípravy než pracovníci nevedoucí. Zajímavá je otázka 11, kdy je rozdíl v indexu větší než 50 bodů. To nám značí, že vedoucí pracovníci mají mnohem vyšší tendenci sdělovat svoje názory a myšlenky než pracovníci nevedoucí. Z otázek 13 a 14 vidíme, že vedoucí pracovníci počítají s možností chyb a utajených problémů více než pracovníci nevedoucí. Z otázky 18 je patrné, že vedoucí pracovníci se setkávají s chybějící, nebo nevyhovující dokumentací častěji než zaměstnanci nevedoucí.



Obr. 4.19: Porovnání Indexu KB jednotlivých atributů dle hierarchie

Z obrázku 4.19 opět můžeme vidět relativně vyrovnané výsledky. Vedoucí pracovníci dosahují vůči nevedoucím vyššího hodnocení u 5 atributů, nevedoucí pracovníci pak dosahují vyššího hodnocení, také u 5 atributů. Poslední 11. atribut je hodnocen relativně stejně. Nicméně v atributu řešit domněnky jasně převládají vedoucí pracovníci nad pracovníky nevedoucími. Opět vidíme rozdíl v attributech vyhnout se uspokojení a podklady pro rozhodování.



Obr. 4.20: Porovnání Indexu KB jednotlivých charakteristik dle hierarchie

Z obrázku 4.20 je vidět, že v charakteristikách Osobní odpovědnost a Bezpečnostní komunikace mají vedoucí i nevedoucí pracovníci relativně stejný index hodnocení kultury bezpečnosti. Jediná charakteristika, u které je patrný rozdíl mezi vedoucími a nevedoucími pracovníky je dotazovací přístup. Nevedoucí pracovníci tedy mají horší kritické myšlení a mají větší tendenci přehlížet chyby než vedoucí zaměstnanci.

Celkově tedy vedoucí pracovníci dělají více chyb v důsledku zanedbání přípravy, ale chyby předvídají a počítají s nimi. Mají větší tendenci sdělovat své myšlenky a názory. A setkávají se špatnou dokumentací, tento atribut byl hodnocen nejhůře a je tedy třeba se něj zaměřit. U nevedoucích pracovníků je třeba se zaměřit na předvídání a očekávání skrytých chyb.

## 4.10 Celkové hodnocení a doporučení do budoucna

Individuální odpovědnost jedince kultury bezpečnosti je v JE Dukovany hodnocena jako standartní stav. Ovšem vyskytují se oblasti, ve kterých je prostor pro zlepšení. Téměř u všech kategorií byl vyhodnocen atribut podklady pro rozhodování jako výrazný prostor pro zlepšení. Toto hodnocení pak bylo nejhorší pro technickoadministrativní pracovníky a vedoucí pracovníky (popřípadě jejich kombinace). Na tomto atributu je tedy třeba pracovat. Dále je to pak atribut vyhnout se uspokojení. Špatné hodnocení je především od pracovníků nevedoucích, technickoadministrativních a s praxí kratší 20let (popřípadě jejich kombinace). Pracovníci tedy očekávají úspěšné výsledky a nepočítají příliš s chybami. Bližší hodnocení je pak u každé kapitoly.

Špatným znakem je ale vysoká četnost odpovědi NUEMÍM ODPOVĚDĚT, která značí o nepochopení otázky, nebo neochotě na ni odpovědět. Průměrná relativní četnost této odpovědi je 4,1 % což je možný signál pro zlepšení. Někteří respondenti měly relativní četnost této odpovědi 40 nebo dokonce 50 %, což značí spíše než nepochopení otázky o jejich neochotě odpovědět.

Ovšem zajímavé jsou výsledky porovnání dotazníkového průzkumu z roku 2017 a 2019, kdy někdy změna z obecné otázky na určitou situaci způsobila obrovskou změnu indexu hodnocení kultury bezpečnosti. Z toho je patrné, jaký vliv na toto hodnocení má forma otázky a její samotné znění. Toto můžeme pozorovat i u jednotlivých atributů, kdy otázky tvořené k jednomu atributu, tedy dle stejné definice, mají diametrálně odlišné výsledky.

Zajímavé je ale také vliv negativně položených otázek. Všechny otázky dosahující záporného indexu hodnocení kultury bezpečnosti byly právě ty položené negativně, tedy kladná odpověď pro kulturu bezpečnosti pro ně byla NE. To by mohlo být způsobeno tím, že zaměstnanci vyplňovali vždy ANO nebo SPÍŠE ANO, ale tomuto nic nenasvědčuje. Téměř všichni respondenti využívali celou stupnici hodnocení, výjimkou jsou pouze 2 případy, kdy na všechny otázky odpovídali pouze ANO nebo NE. Je tedy spíše pravděpodobné, že zaměstnanci se vyhýbají využívání možnostem hodnocení SPÍŠE NE a NE. Je pro ně tedy jednodušší odpovědět na negativně položenou otázku ANO, než na kladně položenou otázku NE.

Bylo by tedy vhodnější ke každému atributu vytvořit více otázek (například 5), pro relevantnější výsledky. Tyto otázky navíc směřovat více na konkrétní situace se kterými se zaměstnanci setkávají místo hodnocení nakolik souhlasí s výrokem, nabídnout jiné možnosti, nebo přímo otevřené odpovědi.

**Tab. 4.9: Příklad možné uzavřené otázky a odpovědí**

S kolika problémy jste se v uplynulém roce setkal a mohl jste je eliminovat před zahájením práce?				
S ŽÁDNÝM	S 1–2	S 3–4	S 5–6	S VÍCE NEŽ 6

**Tab. 4.10: Příklad možné otevřené otázky**

Kdy naposledy vám byly připomenuty hodnoty elektrárny?
Napište přibližné datum:

Hodnocení dotazníku by se pak samozřejmě bylo složitější a bylo by třeba stanovit například kolik problémů je v normě a kolik je již moc apod. Dotazník by tak byl mnohem rozsáhlejší a zabral by mnohem více času. Možným řešením by tak bylo Rozdělit dotazník například na 3 části kdy každý zaměstnanec dostane pouze jednu část. Pokud by byl dostatečný vzorek všech kategorií výsledky by pak byly relevantní, ale vyplnění by trvalo kratší dobu a zvýšila by se návratnost dotazníku. Vyhýbal bych se používání škále odpovědí s ANO a NE, jelikož zaměstnanci odpověď NE využívají mnohem méně často než odpověď ANO.

## 5 ZÁVĚR

V této práci jsem vysvětlil pojem kultura bezpečnosti a pojmy s ní související. Vysvětlil jsem důležitost kultury bezpečnosti a její nepostradatelnost v jaderném průmyslu. V každém jaderném zařízení by měla být bezpečnost na prvním místě, proto hledáme možnosti, jak riziko vzniku nehody minimalizovat. Dnes je vyjma přírodních katastrof pro jadernou elektrárnu nejnebezpečnější lidský faktor, tedy lidská chyba. V každém jaderném zařízení pracují lidé a ti mohou dělat chyby. Kultura bezpečnosti je tak nástroj k minimalizaci těchto náhodných chyb a problémů. Je to nástroj, jak kontrolovat chování zaměstnanců, i když je momentálně nikdo nekontroluje. Měření kultury bezpečnosti je proto nepostradatelnou částí jaderné bezpečnosti a tato nutnost je dokonce v zákoně.

Sestavil jsem tedy dotazník dle platných principů a nechal ho distribuovat mezi zaměstnance Jaderné elektrárny Dukovany. Výsledky jsem následně zpracoval a analyzoval. Z celkového měření je kultura bezpečnosti v Jaderné elektrárně Dukovany na dobré úrovni. Při srovnání výsledků s průzkumem v roce 2017 vidíme pokles kultury bezpečnosti. Tento pokles, je pravděpodobně způsoben změnou formy otázky, tedy z obecného tvrzení na konkrétní. Z jednotlivých atributů kultury bezpečnosti je ale vidět několik slabých míst. Jsou to především atributy vyhnout se uspokojení a podklady pro rozhodování. Zaměstnanci se tedy setkávají se špatnou, popřípadě chybějící dokumentací a neočekávají skryté chyby a rizika. Na těchto oblastech je tedy třeba se zaměřit. Z rozdělení respondentů do skupin vyplývá, že mezi zaměstnanci, nejsou propastné rozdíly. Pozitivní je mírný nárůst hodnocení s délkou zaměstnání v jaderném průmyslu. Rozdíly jsou viditelné především v atributu podklady pro rozhodování, kdy je nízké hodnocení především od technickoadministrativních a vedoucích pracovníků. Nejlépe hodnocená skupina jsou pak inženýrští pracovníci, jelikož mají všechny atributy hodnocené jako standardní nebo výborný výsledek. Důležitým zjištěním bylo, že zaměstnanci se zdráhají využití negativních odpovědí. Proto by bylo vhodné hodnotící škálu definovat jinak, popřípadě využít otevřených otázek. Pro přesnější výsledky by bylo vhodné ke každému atributu definovat více otázek a směřovat je na konkrétní situace. Kultura bezpečnosti v Jaderné elektrárně Dukovany pro všechny skupiny zaměstnanců je na standardní, nebo výborné úrovni.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Jaderná bezpečnost. *Www.cez.cz* [online]. Čez a.s., b.r. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/nove-jaderne-zdroje/novy-temelin/informace-o-projektu-ete-ii/jaderna-bezpecnost.html>
- [2] *Výběr a hodnocení projektových a nadprojektových událostí a rizik pro jaderné elektrárny: bezpečnostní návod JB-1.7* [online]. 1. Státní úřad pro jadernou bezpečnost, b.r. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: [https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/dokumenty/publikace/G2-EF-final\\_udalosti\\_a\\_rizika\\_PUBLIKACE.pdf](https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/dokumenty/publikace/G2-EF-final_udalosti_a_rizika_PUBLIKACE.pdf)
- [3] Organizační kultura (Organizational Culture). *Managmentmania.com* [online]. Wilmington (DE), 2016 [cit. 2018-11-08]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/organizacni-kultura>
- [4] *Performing safety culture self-assessments / International Atomic Energy Agency: Safety Reports Series No.83* [online]. 1. Vienna: IAEA, 2016 [cit. 2018-10-08]. ISBN 978-92-0-101515-0. Dostupné z: <https://www-pub.iaea.org/books/iaeabooks/10742/Performing-Safety-Culture-Self-assessments>
- [5] *IAEA Report on Human and Organizational Factors in Nuclear Safety in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant* [online]. 1. Vienna: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2014 [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: <https://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10757/IAEA-Report-on-Human-and-Organizational-Factors-in-Nuclear-Safety-in-the-Light-of-the-Accident-at-the-Fukushima-Daiichi-Nuclear-Power-Plant>
- [6] *Key practical issues in strengthening safety culture: INSAG-15 / a report by the International Nuclear Safety Advisory Group* [online]. 1. Vienna: INSAG, 2002 [cit. 2019-01-10]. ISBN 92-0-112202-0. Dostupné z: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1137\\_scr.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1137_scr.pdf)
- [7] World Nuclear Power Reactors & Uranium Requirements. *Www.world-nuclear.org* [online]. 2007 [cit. 2018-11-02]. Dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/world-nuclear-power-reactors-and-uranium-requireme.aspx>
- [8] *Nuclear Security Culture: IAEA Nuclear Security Series No. 7* [online]. VIENNA: IAEA, 2008 [cit. 2019-01-08]. ISBN 978-92-0-107808-7.



- Dostupné z: <https://www-pub.iaea.org/books/iaeabooks/7977/Nuclear-Security-Culture>
- [9] BOUGHABA, Assia, Chabane HASSANE a Ouddai ROUKIA. Safety Culture Assessment in Petrochemical Industry: A Comparative Study of Two Algerian Plants. *Science Direct* [online]. 2014, **2014**(5), 60-65 [cit. 2019-05-18]. ISSN 2093-7911. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2014.03.005>
- [10] COLE, Kerstan, Caren WENNER a Susan STEVENS-ADAMS. *A Literature Review of Safety Culture* [online]. Albuquerque, New Mexico 87185 and Livermore, California 94550: SANDIA, 2013 [cit. 2019-05-18]. Dostupné z: <https://prod-ng.sandia.gov/techlib-noauth/access-control.cgi/2013/132754.pdf>
- [11] REIMEN, Teemu a Elina PIETIKÄINEN. *Indicators of safety culture: selection and utilization of leading safety performance indicators* [online]. 2010, **2010**(1) [cit. 2019-01-08]. ISSN 2000-0456. Dostupné z: <https://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2010/SSM-Rapport-2010-07.pdf>
- [12] *Kultura bezpečnosti v jaderných zařízeních: návod pro použití při zvyšování kultury bezpečnosti*. Vyd. 1. Praha: Státní ústav pro jadernou bezpečnost, 2010. ISBN 978-80-86973-44-9.
- [13] *Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture* [online]. 1. INPO, 2013 [cit. 2019-01-12]. Dostupné z: <https://www.nrc.gov/docs/ML1303/ML13031A707.pdf>
- [14] LONG, Rob. Four Indicators of Toxic Safety Culture. *Safetyrisk* [online]. safetyrisk.net, 2016 [cit. 2019-05-20]. Dostupné z: <https://safetyrisk.net/four-indicators-of-toxic-safety-culture/>
- [15] *Vyhláška o požadavcích na systém řízení*. In: . Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2016, ročník 2016, číslo 408. Dostupné také z: [https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/408\\_2016.pdf](https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/408_2016.pdf)
- [16] *WANO Principles: Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture* [online]. PL 2013-1. WANO, 2013 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.wano.info/getmedia/49f169b0-a385-4cd2-a7d8-2f64b64cd8d2/WANO-PL-2013-1-Pocketbook-English.pdf.aspx>
- [17] *Cez.cz. Www.cez.cz* [online]. b.r. [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/jaderna-energetika/jaderne-elektrarny-cez/edu.html>

- [18] *Analýza kultury bezpečnosti v ČEZ, a. s., za rok 2017*. Duhová 1444/2, 140 53 Praha 4-Michle, 2017.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1 - Tabulka otázek KB .....	68
Příloha 2 – Tabulka absolutních ctností odpovědí na otázky dotazníku KB ..	69
Příloha 3 – Relativní četnost odpovědí na otázky dotazníku.....	70
Příloha 4 – Tabulka indexu dotazníkového průzkumu v roce 2017 .....	71

**Příloha 1 - Tabulka otázek KB**

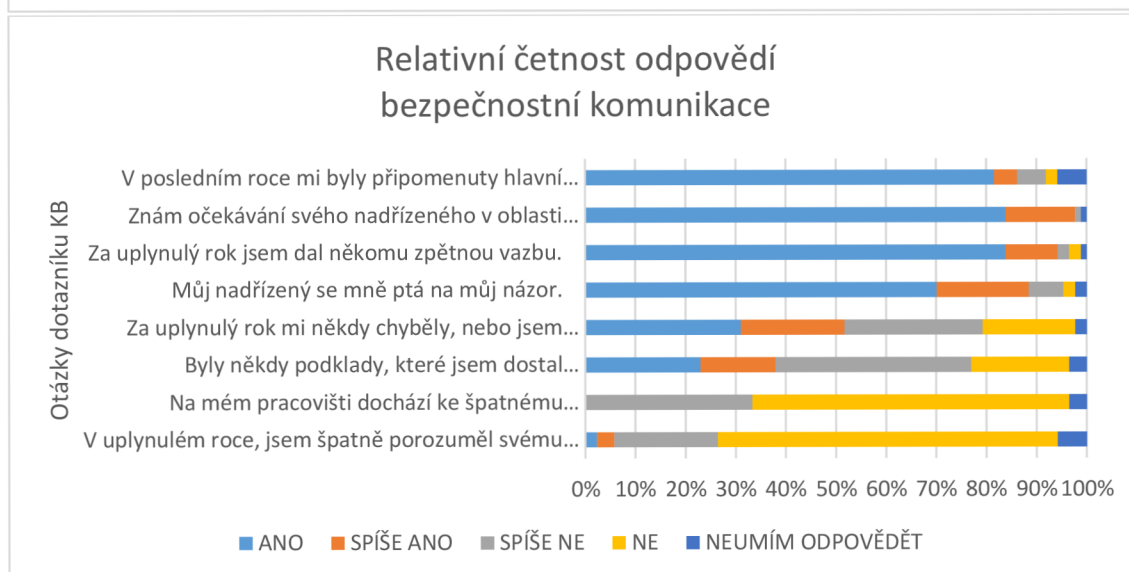
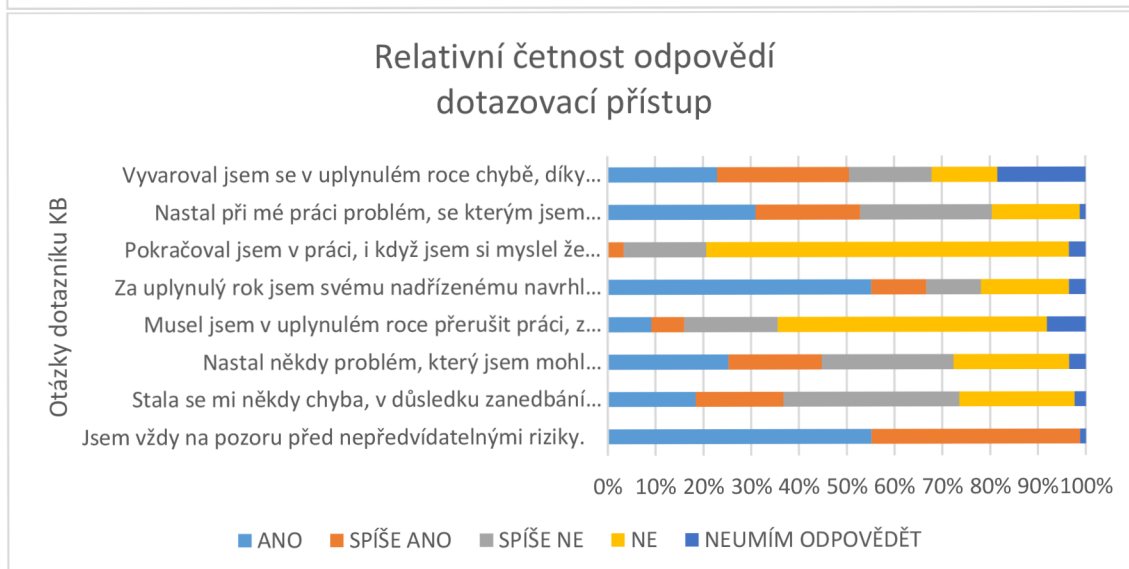
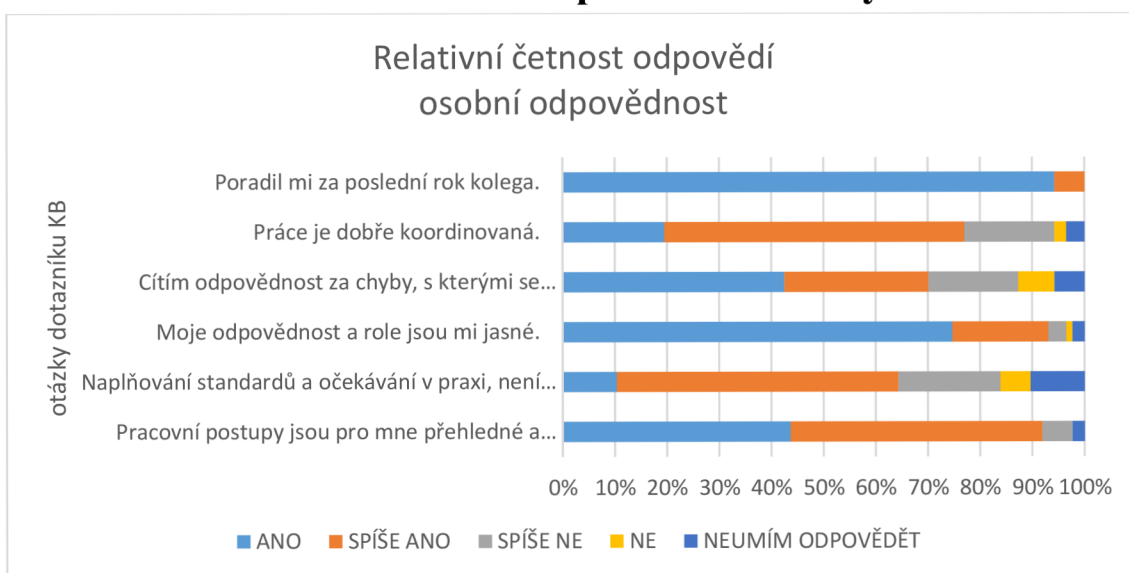
Parametr	Číslo otázky	Otázka
Normy	1	Pracovní postupy jsou pro mne přehledné a srozumitelné.
	2	Naplňování standardů a očekávání v praxi, není složité.
Osobní odpovědnost	3	Moje odpovědnost a role jsou mi jasné.
	4	Cítím odpovědnost za chyby, s kterými se setkávám.
Týmová práce	5	Práce je dobře koordinovaná.
	6	Poradil mi za poslední rok kolega.
Jaderná technologie je chápána jako spec. a jedinečná	7	Jsem vždy na pozoru před nepředvídatelnými riziky.
	8	Stala se mi někdy chyba, v důsledku zanedbání zdánlivě nepodstatné věci. *
Řešit neznámé	9	Nastal někdy problém, který jsem mohl eliminovat před zahájením práce. *
	10	Musel jsem v uplynulém roce přerušit práci, z důvodu neznámých podmínek. *
Řešit domněnky	11	Za uplynulý rok jsem svému nadřízenému navrhl opačný názor.
	12	Pokračoval jsem v práci, i když jsem si myslel že něco není v pořádku. *
Vyhnout se uspokojení	13	Nastal při mé práci problém, se kterým jsem nepočítal. *
	14	Vyvaroval jsem se v uplynulém roce chybě, díky využití nástrojů prevence lidské chyby.
Komunikace při pracovních procesech	15	V uplynulém roce, jsem špatně porozuměl svému pracovnímu příkazu. *
	16	Na mém pracovišti dochází ke špatnému pochopení pokynů. *
Podklady pro rozhodování	17	Byly někdy podklady, které jsem dostal nepoužitelné. *
	18	Za uplynulý rok mi někdy chyběly, nebo jsem čekal, na podklady k mé práci. *
Svobodný tok informací	19	Můj nadřízený se mně ptá na můj názor.
	20	Za uplynulý rok jsem dal někomu zpětnou vazbu.
Očekávání	21	Znám očekávání svého nadřízeného v oblasti bezpečnosti.
	22	V posledním roce mi byly připomenuty hlavní hodnoty elektrárny.
Identifikace:	23	Máte podřízené pracovníky?
	24	Jaký je typ vašeho útvaru?
	25	Jak dlouho pracujete v jaderném průmyslu?

\*Otázky jsou položeny negativně.

## Příloha 2 – Tabulka absolutních četností odpovědí na otázky dotazníku KB

Absolutní četnosti odpovědí na dotazník KB					
Číslo otázky	Počet odpovědí na otázku				
	ANO	SPÍŠE ANO	SPÍŠE NE	NE	NEUMÍM ODPOVĚDĚT
1	38	42	5	0	2
2	9	47	17	5	9
3	65	16	3	1	2
4	37	24	15	6	5
5	17	50	15	2	3
6	82	5	0	0	0
7	48	38	0	0	1
8	16	16	32	21	2
9	22	17	24	21	3
10	8	6	17	49	7
11	48	10	10	16	3
12	0	3	15	66	3
13	27	19	24	16	1
14	20	24	15	12	16
15	2	3	18	59	5
16	0	0	29	55	3
17	20	13	34	17	3
18	27	18	24	16	2
19	61	16	6	2	2
20	73	9	2	2	1
21	73	12	1	0	1
22	71	4	5	2	5

### Příloha 3 – Relativní četnost odpovědí na otázky dotazníku



## Příloha 4 – Tabulka indexu dotazníkového průzkumu v roce 2017

VLASTNOST	INDEX VLASTNOSTI	PARAMETR	INDEX PARAMETRU
Osobní odpovědnost	76,27	Normy	84,60
		Osobní odpovědnost	92,10
		Týmová práce	52,10
Dotazovací přístup	73,43	Jaderná technologie je chápána jako speciální a jedinečná	78,00
		Řešit neznámé	72,40
		Řešit domněnky	95,10
		Vyhnout se uspokojení	48,20
Bezpečnostní komunikace	69,23	Komunikace při pracovních procesech	69,00
		Podklady pro rozhodování	72,40
		Svobodný tok informací	50,70
		Očekávání	84,80