

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE
Současná legislativa BOZP ve
stavebnictví v Ruské federaci**

**Bc. Michaela Urbancová
2018**

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Pavel Svoboda, CSc.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou prací vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze dne 07. 1. 2018

.....

Michaela Urbancová

Poděkování:

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mi jakkoli pomohli při vypracování této diplomové práce. Zejména děkuji mému vedoucímu panu doc. Ing. Pavlu Svobodovi, CSc a také mé vedoucí v Rusku paní Taťaně Leonidovně Simankina za odborné vedení a umožnění psaní diplomové práce na zahraniční univerzitě. Dále bych chtěla poděkovat vedení firmy Etalon a také stavbyvedoucímu Antonu Čigaevu za monitoring jejich staveb. Velké poděkování patří i mé rodině a přátelům za jejich podporu a trpělivost po celou délku mého studia.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Tháškurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Urbancová Jméno: Michaela Osobní číslo: 410110
Zadávací katedra: K122 - Katedra technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Současná legislativa BOZP ve stavebnictví v Ruské federaci
Název diplomové práce anglicky: Current legislation on health and safety at work in the Russian Federation
Pokyny pro vypracování:
1. Rešerše legislativních nařízení (přehled)
2. Statistické údaje o úrazech ve stavebnictví
3. Vyhodnocení statistických údajů a výběr jedné varianty zajištění bezpečného pracoviště
4. Současné dodržování BOZP při pracích ve výšce. Porovnání běžné stavební praxe z hlediska BOZP (RUS x ČR)
5. Legislativní porovnání se stavební praxí v ČR
6. Vymezení "dobré praxe" pro možné využití v rámci stavebnictví

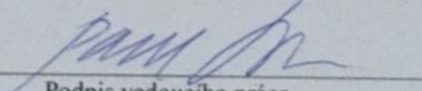
Seznam doporučené literatury:

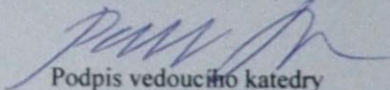
Jméno vedoucího diplomové práce: doc. Ing. Pavel Svoboda, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 22.8. 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 7.1. 2018

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku


Podpis vedoucího práce

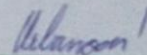

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

22.8.2017

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

Současná legislativa BOZP ve stavebnictví v Ruské federaci

Úrazovost na stavbě je bohužel i v dnešní moderní době stále velmi vysoká, proto je třeba se touto otázkou důkladně zabývat a neustále se snažit o zlepšení. Je nutná jak kontrola a dohled ze strany státu formou legislativních předpisů, zaznamenávání a vyhodnocení statistických údajů pro možné zlepšení, kontrola a zodpovědnost ze strany zaměstnavatele a také striktní dodržování těchto nařízení zaměstnanci. Důležité je do procesu BOZP také zapojení investora. Dále nesmíme zapomínat na využití moderních technologií, které nám mohou při správném užívání usnadnit práci a zlepšit pracovní podmínky všech zaměstnanců, jako je například BIM. Tyto pravidla platí pro všechny země, pokud chtějí situaci BOZP na stavbě zlepšit. Diplomová práce je zaměřená na posouzení situace týkající se bezpečnosti práce v Ruské federaci ze všech těchto pohledů a porovnání s Českou republikou.

Klíčová slova

legislativa o bezpečnosti práce, úrazovost, BIM, zajištění BOZP, monitoring bezpečnosti

Current legislation on health and safety at work in the Russian Federation

Accident rate on construction sites is still very high, so it is necessary to deal with this issue thoroughly and constantly strive for improvement. It is necessary to control and supervision by the state through legislative regulations, recording and evaluation of statistical data for improvement, control and accountability on the part of the employer and the strict observance of these regulations by employees. An investor's involvement is also important in the OSH process. Also, we must not forget the use of modern technologies that can make it easier for us to work and improve the working conditions of all employees, such as BIM. These rules apply to all countries if they want to improve the OSH situation on site. The work is aimed at assessing the situation regarding the safety of work in the Russian Federation from all these perspectives and its comparison with the Czech Republic.

Keyword

legislation on occupational safety, accident, BIM, security of health and safety, safety monitoring

OBSAH

Úvod	10
1 Srovnávací analýza české a ruské legislativy o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve stavebnictví	12
1.1 Legislativa v oblasti bezpečnosti práce v České republice.....	12
1.2 Legislativa v oblasti bezpečnosti práce ve stavebnictví v Ruské federaci... 16	
1.2.1 Ukázka z legislativní praxe Ruské federace	18
1.3 Kontrolní činnost BOZP	20
1.4 Koordinace bezpečnosti a ochrany zdraví při práci	21
1.4.1 Zaměstnavatel	22
1.4.2 Odborně způsobilá osoba	22
1.4.3 Koordinátor BOZP	23
1.4.4 Zajištění bezpečnosti práce v Rusku	25
1.5 Prevence rizik.....	26
1.6 Legislativní pohled na pracovní úraz	27
1.6.1 Pracovní úraz	27
1.6.2 Evidence úrazů.....	28
1.6.3 Ohlašování úrazů	28
1.7 Celkové porovnání legislativních předpisů České republiky a Ruské federace 30	
1.8 Vyhodnocení porovnání legislativních dokumentů týkajících se bezpečnosti práce na stavbách	39
2 Hodnocení stavu bezpečnosti práce a ochrany práce ve stavebnictví na základě statistických údajů	40
2.1 Porovnání statistických záznamů o nehodách a úrazech v Česku a v Rusku 41	
2.2 Porovnání počtu pracovních úrazů	43
2.3 Porovnání počtu smrtelných úrazů	45
2.4 Příčiny pracovních úrazů	47
2.5 Rizikové faktory.....	49
2.6 Zdroje pracovních úrazů a nebezpečné práce na staveništi	50
2.6.1 Práce ve výškách nebo nad volnou hloubkou.....	50
2.7 Vnější faktory ovlivňující úrazovost ve stavebnictví	51
2.7.1 Ekonomický tlak na úspory ve stavebnictví.....	51
2.7.2 Úsporná opatření v personální oblasti	52
2.8 Vyhodnocení statistické analýzy pracovní úrazovosti ve stavebnictví.....	53

3 Metodika zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví ve stavebnictví 54

3.1 Studie moderních metod zvyšování bezpečnosti a bezpečnosti ve stavebnictví	54
3.1.1 Bezpečnostní školení	55
3.1.2 Osobní ochranné pracovní prostředky	57
3.2 BIM – Informační model/management budovy	58
3.2.1 BIM v praxi.....	60
3.2.2 Situace BIM v České republice	63
3.2.3 Situace BIM v Ruské federaci	65
3.3 Možnosti využití BIM-technologie k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví ve stavebnictví	66
3.4 Zhodnocení	69

4 Sledování způsobu zajištění BOZP v konkrétní stavební společnosti a doporučení pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví ve stavebnictví 71

4.1 Stanovení bezpečnostních parametrů na stavbách společnosti «Эталон»	71
4.2 Monitoring úrovně zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na stavbě	74
4.3 Doporučení pro zlepšení stavu bezpečnosti práce ve stavebnictví	86
4.4 Zhodnocení stávajícího stavu bezpečnosti práce na stavbě	87

Závěr	88
Seznam zkratk	98
Seznam obrázků.....	99
Seznam tabulek.....	101

Úvod

Stavebnictví je v celosvětovém měřítku jedním z nejnebezpečnějších ekonomických odvětví ze všech. Pro svou technickou složitost a práci mnohdy několika desítek až stovek zaměstnanců na jednom místě často předčí v počtech úrazů i velmi náročná a nebezpečná odvětví jako je třeba těžební nebo strojírenský průmysl. Proto je velmi důležitá regulace a kontrola bezpečnostních pravidel ze strany státu – zákony, vyhlášky a nařízení, zaměstnavatele – firemní kontroly a předpisy, a především o striktní dodržování těchto pravidel zaměstnanci. Dále je třeba monitorovat pracovní činnosti, hledat nebezpečné situace, které mohou vzniknout při práci, aktivně předcházet úrazům a dbát na prevenci zajištěním různých bezpečnostních školeních a vhodných ochranných prostředků a pomůcek.

Stavební firmy se v dnešní době snaží ve všech oblastech své činnosti zlepšit svou hospodářskou výkonnost a efektivitu. Jednou z těchto oblastí je i zajišťování bezpečnosti práce, zejména snižování počtu úrazů a nemocí z povolání, i když právě na tuto oblast často nezbyvá dostatek prostředků. Současný konkurenční boj nutí společnosti, aby věnovaly zvláštní pozornost inovacím, a to hlavně v oblasti zlepšování výrobních technologií, důležité je ale věnovat pozornost i zlepšování podmínek ochrany práce. Jednou ze slibných nástrojů je technologie BIM, včetně trojrozměrného modelování.

Na přelomu 20. a počátku 21. století nastal rychlý rozvoj informační technologie ve stavebnictví, což kvalitativně změnilo přístup k návrhu architektonických objektů, a to nejen změnou přístupu k projektování a stavebním pracím, ale také to ovlivnilo následný provoz těchto zařízení. Řeč je především o BIM, procesu společné tvorby a využití projektové dokumentace (modelu) budoucí stavby, přičemž různí účastníci stavebního projektu se podílejí na tvorbě jednoho společného modelu. Zavedení technologií BIM ve všech oblastech výstavby, a zejména v oblasti organizace ochrany a bezpečnosti práce, je tedy skutečnou budoucností činnosti stavebních firem.

Diplomová práce je zaměřena na porovnání bezpečnosti práce na stavbách dvou na první pohled zcela odlišných zemí - **České republiky a Ruské federace**. Porovnání bezpečnosti práce bude z několika úhlů pohledu – **zákonných předpisů a nařízení, statistických údajů množství nehod a smrtelných úrazů na stavbách a dále je zaměřena na nové technologie využívané na stavbách a jejich využití v oblasti bezpečnosti práce, především na využití BIM při monitoringu bezpečnosti práce**. V neposlední řadě bude uvedeno několik praktických ukázek konkrétních bezpečnostních řešení, se zaměřením hlavně na práci ve výškách a pokusím se nalézt možné opatření, která by stávající situaci mohla ještě vylepšit.

Cílem práce je zmapování současného stavu bezpečnosti práce na stavbách v obou zkoumaných zemích a nalézt opatření pro zlepšení.

K dosažení tohoto cíle je třeba řešit následující úkoly:

- 1. Přezkum a srovnávací analýza postupů a regulačních rámců pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví ve stavebnictví.**
- 2. Analýza míry úrazovosti ve stavebnictví a monitoring hlavních příčin zdrojů pracovních úrazů**
- 3. Studium moderních metod zlepšování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve stavebnictví v ČR a v Rusku.**
- 4. Zvážit možnost použití BIM-technologie k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví ve stavebnictví.**
- 5. Monitoring současného stavu dodržování bezpečnosti práce na stavbách v ČR a v Rusku (jestli to bude možné)**
- 6. Zmapovat doporučení pro zlepšení bezpečnosti a ochrany práce ve stavebnictví**

Informační základna výzkumu byly zdroje informací, které obsahují údaje o předmětu výzkumu, legislativa a předpisy orgánů České republiky, Ruské federace a Evropské unie, které se týkají studijních předmětů, jakož i pracovní dokumenty předložené některými stavebními firmami z Petrohradu.

1 Srovnávací analýza české a ruské legislativy o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve stavebnictví

1.1 Legislativa v oblasti bezpečnosti práce v České republice

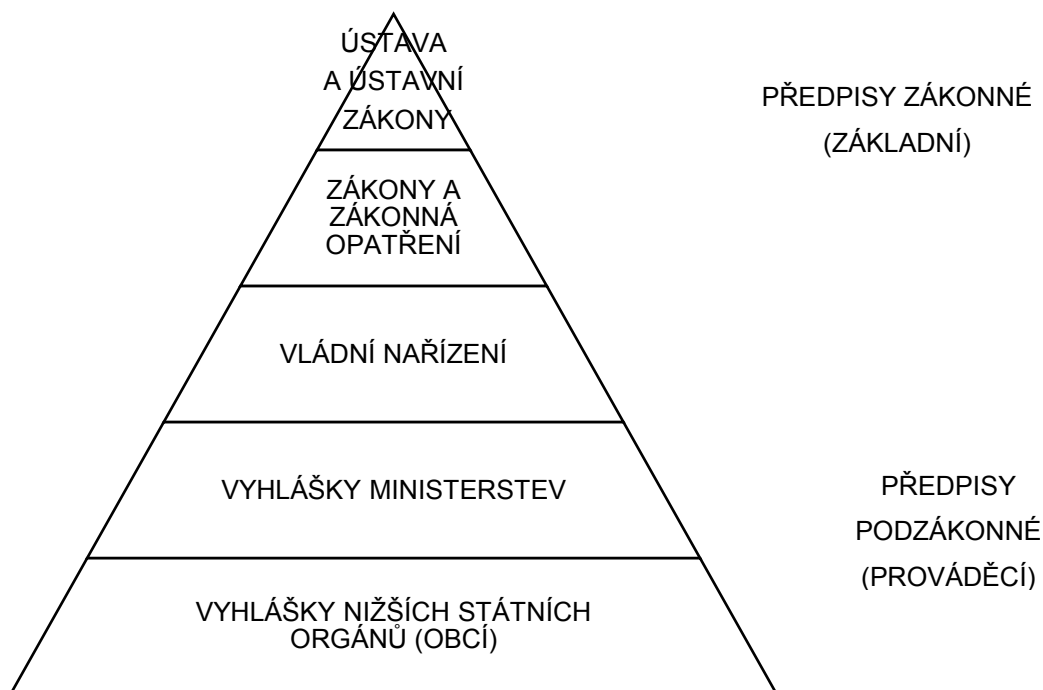
Nároky na bezpečnost práce stále rostou, jak ze strany právních předpisů dané země (České republiky i Ruské federace) tak i nadnárodních společností – Evropské unie. Zatímco dříve docházelo k právnímu ošetření až po vzniku úrazu nebo smrti, v současné době je kladen důraz zejména na prevenci vzniku úrazů a zranění, vyhledávání a vyhodnocování možných pracovních rizik.

I přes to ale v posledních letech počet smrtelných úrazů v České republice neklesá, ale spíše stagnuje. K tomu přispěl především fakt, že nejnižší nabízená cena byl prakticky jediným rozhodujícím kritériem pro získání stavební zakázky a cena byla často snižována na úrok zajištění bezpečných podmínek na staveništi. Ve snaze řešení tohoto problému přišla Evropská unie s návrhem, aby náklady spojené se stavbou musel nést i její zadavatel a podílel se tak na dodržování BOZP. Tyto a další požadavky vedly k novelizaci mnoha právních předpisů. Konkrétně tento problém se projevil *novelou zákona č. 309/2006 Sb., včetně novely zákona č. 88/2016* která vychází z *evropské Směrnice Rady č. 89/391/EHS a 92/57/EHS*. Za přesně stanovených podmínek částečně přenáší odpovědnost za bezpečnost práce na staveništi na majitele, investora nebo stavebníka stavby [1].

V České republice existuje velké množství právních předpisů, které řeší problematiku bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. V první řadě se jedná o zákony, což jsou obecně závazné právní předpisy přijaté parlamentem, a podléhající ústavě a ústavním zákonům. Dále jsou to prováděcí předpisy zákonů, což jsou vyhlášky vydávané příslušným ministerstvem a nařízení vlády vydávané vládou. Tyto předpisy nemohou bez zákonné podpory ukládat povinnosti a zákazy a také nesmějí být v rozporu s těmito nebo jinými zákony. Jako doplňkem je pak velké množství ČSN a Rámcových směrnic EU. Všechny tyto předpisy spadají do skupiny právních předpisů. Vedle toho dále existují ještě ostatní předpisy, jako jsou technické dokumenty a vnitřní předpisy. Ty musejí být v písemné formě a v souladu

s právními předpisy. Účinnost těchto předpisů začíná dnem jejich vydání a musí platit minimálně 1 rok [1][2].

V grafu níže je vidět struktura právních předpisů České republiky.



Obrázek 1: Schéma struktury legislativy v České republice

Přesná specifikace, které předpisy spadají do předpisů zajišťující BOZP a které ne, je obsažena v zákoníku práce, kde je tento pojem vymezen. V ustanovení § 349 odst. 1 zákona č. 262/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, jsou předpisy týkající se BOZP:

- předpisy na ochranu života a zdraví;
- předpisy hygienické a protiepidemické;
- technické předpisy, technické dokumenty a normy;
- stavební předpisy, dopravní předpisy;
- předpisy o požární ochraně;
- předpisy o zacházení s hořlavinami, výbušninami, radioaktivními látkami, chemickými látkami a chemickými přípravky a jinými látkami poškozující zdraví, pokud upravují otázky týkající se BOZP [L1].

Všechny tyto body jsou obsaženy v grafu níže ve zjednodušené struktuře právních předpisů BOZP v České republice.



Obrázek 2: Schéma struktury legislativy v ČR týkající se BOZP

V posledních letech proběhlo mnoho změn v oblasti právních předpisů týkajících se stavebnictví. Největší jsme zaznamenali asi vydáním Stavebního zákona, ale bylo i mnoho změn v oblasti bezpečnosti práce. V roce 2016 a 2017 vyšli novely několika právních předpisů týkající se bezpečnosti práce, které zpřísnily určité požadavky na pracovníky a pracovní podmínky. Pro stavebnictví byla největší změna *zákon č. 88/2016 Sb. - dlouho očekávaná novela zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*, která se významně dotkla činnosti odborně způsobilých osob v prevenci rizik a koordinátorů BOZP na staveništi [3].

Následuje výčet a stručný obsah stěžejních právních předpisů České republiky, které se bezpečností práce na staveništi zabývají a které budou dále porovnány v této práci s legislativními předpisy Ruské federace.

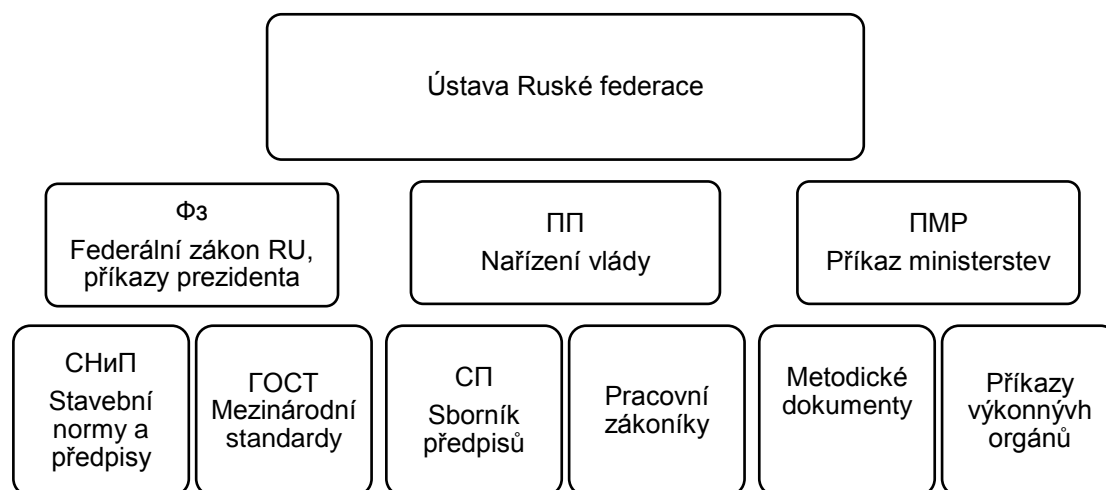
- *Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů* – oblasti týkající se BOZP se věnuje v části páté – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (§101-108). Zákoník stanoví mimo jiné odpovědnost zaměstnavatele za zajištění bezpečnosti zaměstnanců při výkonu práce a práva a povinnosti zaměstnanců. Dále se v zákoníku řeší pracovní úrazy, nemoci z povolání a jejich odškodnění, je tam řešena otázka prevence rizik, používání osobních ochranných prostředků a zvláštní pracovní podmínky [L1].

- *Zákon č. 88/2016 kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.* Zákon řeší další důležité požadavky k zajištění BOZP při práci. Jedná se například o požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi, pracovní postupy, nebo předcházení rizikům ohrožení života a zdraví. Definiuje rizikové faktory pracovních podmínek a kontrolovaná pásma. Dále specifikuje odbornou způsobilost potřebnou k zajišťování úkolů v prevenci rizik nebo k činnosti koordinátora a stanoví úkoly zadavatele, zhotovitele, koordinátora a případně dalších osob vyskytujících se na stavbě [L3].
- *Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.* Toto nařízení popisuje způsoby organizace práce a pracovních postupů při činnostech s rizikem nebezpečí pádu z výšky nebo pádu do volné hloubky [L4].
- *Nařízení vlády 136/2016 Sb. kterým se mění Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.* Tento prováděcí předpis popisuje požadavky na zajištění staveniště a venkovní pracoviště. Dále stanovuje požadavky na BOZP při obsluze strojů, skladování a manipulaci s materiálem, zajištění a připravenost staveniště před zahájením jednotlivých etap. V závěrečné části specifikuje práce se zvýšenou mírou ohrožení života a obsah plánu BOZP [L17].

1.2 Legislativa v oblasti bezpečnosti práce ve stavebnictví v Ruské federaci

Co se týče legislativy v Rusku, existuje několik zákonů a normových dokumentů které definují pracovně právní vztahy a týkají se bezpečnosti práce a asi tucet regulačních dokumentů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci konkrétně ve stavebnictví.

V grafu níže (viz *Obrázek 3*) je schematicky znázorněná legislativní struktura Ruské federace. Na první pohled je vidět, že je daleko složitější, než struktura legislativy v České republice, i když obsah předpisů, jak si uvedeme níže, se díky podobnému časovému a právnímu vývoji moc neliší.



Obrázek 3: Schéma struktury legislativy v Ruské federaci

Od roku 2015 probíhá snaha o sjednocení a zjednodušení struktury legislativy, vznikají novely starých právních předpisů anebo úplně nové předpisy, které sjednocují pokyny a požadavky týkající se bezpečnosti práce na stavbách.

Následuje výčet a stručný obsah stěžejních právních předpisů Ruské federace týkající se bezpečnosti práce ve stavebnictví.

- *Federální zákon č. 197-F3 Zákoník práce Ruské federace*. Zákon obsahuje vysvětlení základních pojmů, jako je zaměstnanec a zaměstnavatel, jejich práva a povinnosti a další informace o jejich právním vztahu [R1].

- *Federální zákon č. 3834-F Technický předpis o bezpečnosti budov a konstrukcí.* Stanovuje minimální požadavky na budovy, konstrukce a obytný prostor včetně souvisejících prací (např. výzkumu), stavebnictví, instalace, uvedení do provozu, provoz a vyřazení z činnosti (demolici) [R4].
- *CHuП 12-03-2001. Bezpečnost práce ve stavebnictví ČÁST 1. Obecné požadavky.* Popisuje podmínky a požadavky na organizaci práce, zajišťující bezpečnost a ochranu zdraví: v průmyslových organizacích, oblastí práce a pracovních míst, postupy provádění jednotlivých prací, provozování různých druhů strojů a další. Rovněž jsou zde definovány a uvedeny některé formuláře a žádosti (např. o zahájení prací), složení a obsah základních návrhových řešení pro bezpečnost práce apod. [R5].
- *CHuП 12-04-2002. Bezpečnost práce ve stavebnictví. Část 2. Stavebnictví.* Zaměřuje se na celkové konstrukce a speciální stavební práce, požadavky jsou také rozděleny podle druhu práce, které nejsou uvedeny v předchozím CHuП, jako jsou například betonářské práce, pokrývačské, izolačské, montážní atd. [R6].
- *Příkaz ministerstva stavebnictví Ruska č. 336H "O schválení pravidel pro ochranu práce ve stavebnictví".* V roce 2015 byly navíc vydány tyto pravidla ministerstva stavebnictví, jejichž cílem je sjednotit státní regulační požadavky na ochranu práce ve stavebnictví. Příkaz obsahuje především informace z dvou předchozích dokumentů [R5] [R6] s některými dodatky. Poprvé byl sepsán kompletní seznam škodlivých a nebezpečných výrobních faktorů, kterými jsou stavebníci vystaveni, dříve byly tyto faktory předkládány samostatně pro jednotlivé specializace. Rovněž jsou specifikovány požadavky na školení zaměstnanců [R7].

- *СП 12-135-2003. Безпечност праце ве сталебннчтвн – працовнн безпечностнн покыны.* Vyhláška obsahuje pokyny, postupy, bezpečnostní požadavky a kvalifikace pro nejrůznější profese a druhy práce ve stavebnictví, jako například pro betonáře, svářeče, izolatéry, jeřábové inženýry nebo řidiče těžkých stavebních strojů.[R8].

1.2.1 Ukázka z legislativní praxe Ruské federace

Pro názornost uvedu příklad jedné z profesí ze sborníku přepisů *СП 12-135-2003*, stručný obsah požadavků a povinností pracujících osob, požadavky na zajištění bezpečnosti práce, správný pracovní postu a další pokyny uvedené v této vyhlášce.

5.13 Střešní pokrývač

- obecné bezpečnostní požadavky:
 - pracovníci, kteří absolvovali odbornou přípravu, mají odborné dovednosti pro danou práci, musí před vykonáváním samostatné práce projít: předběžným a periodickým lékařským vyšetřením, školením o BOZP a testem znalostí
 - pracovníci jsou povinni dodržovat požadavky na bezpečnost práce související s povahou díla jako:
 - práce v blízkosti hrany pádu z výšky větší než 1,3 m
 - ostré hrany, střepey a nerovnosti povrchu
 - zvýšené napětí elektrického proudu
 - při práci musí používat OOPP: pracovní kombinézu, pracovní rukavice a speciální oblek a boty pro zimním období, ochranou přilbu, bezpečnostní pás, ochranné brýle atd.
 - pracovníci jsou povinni udržovat pořádek na pracovišti
 - neprodleně informovat nadřízeného o nebezpečných situacích
- bezpečnostní požadavky před začátkem práce
 - před zahájením prací musí pokrývač předložit ověření znalostí, obléknout předepsané OOPP a obdržet zadání práce
 - po obdržení úkolu jsou povinni převzít pracovní pomůcky, zkontrolovat pracoviště a převzít a zkontrolovat pracovní nástroje

- pracovník musí přerušit práci při výskytu následujících nedostatků: absence žebříku při sklonu střechy více jak 20%, při poruše některého ze zařízení nebo konstrukce a nedostatečném osvětlení
- bezpečnostní požadavky při práci
 - požadavky na skladování materiálů
 - požadavky a postup provedení práce
- bezpečnostní požadavky v nouzových situacích
 - pracovníci jsou povinni přerušit práci při změně klimatických podmínek (sníh, mlha, déšť), zhoršující viditelnosti nebo při větru o rychlosti 15 m/s a více
- bezpečnostní požadavky po skončení práce
 - po dokončení práce pokrývači musí uklidit na pracovišti, odpojit od sítě elektrické přístroje, vrátit do skladu ruční nářadí, pracovní oděv a další OOPP a pracovní pomůcky a o případných problémech informovat vedoucího pracovníka [R8]

Další ukázka bude ze stavební normy *CHuП 12-04-2002*, ze které uvedu jednu pracovní činnost vyskytující se na stavbě.

Střešní pokrývačské práce

- při provádění pokrývačských prací z různých materiálů je nutné zajistit prevenci proti následujícím nebezpečným faktorům
 - pracoviště vzdálené 2 m a blíže od hrany pádu z výšky 1,8 m při absenci ochranných plotů a konstrukcí vysokých min. 1,1 m
 - zvýšené koncentraci jedovatých plynů
 - zvýšená nebo snížená teplota povrchů, materiálů a vzduchu
 - ostré hrany, střepy a nerovnosti povrchu
 - zvýšené napětí elektrického obvodu
 - nebezpečí požáru nebo výbuchu
 - nedostatečné osvětlení
 - nepohodlná pracovní poloha
- při výskytu rizikových faktorů popsaných výše je nutné zajistit a vypracovat: pracovní postup, způsob ochrany pracovníků pracujících na střeše a průchody nebo jinou ochranu ostatních pracovníků,

opatření pro přípravu horkých materiálů, prostředky pro zvedání materiálů

- pokyny pro práci s plynovým plamenem, hořlavými nebo horkými materiály
- pracovní místo musí mít min. dva nouzové východy a hasící prostředky
- při skonu střechy větší než 20% nutno použít řebříky
- práce nesmí být prováděny za nepříznivých klimatických podmínek jako je mráz, déšť, mlha, bouřka a vítr o rychlosti 15m/s a více [R6]

V posledním příkladu legislativní praxe Ruské federace se zaměřím na lehkou nesrovnalost v místních stavebních předpisech, která vznikla kvůli složitosti legislativní struktury a velkému počtu obsáhlých dokumentů.

Zajištění bezpečnosti při práci ve výškách

- *CHuП 12-03-2001* – zóny se stálým rizikem – práce na místech s možností pádu z výšky větší než **1,3 m** - nutná ochrana [R5]
- *СП 12-135-2003* - v blízkosti 2 m a od hrany pádu s možností pádu z výšky **1,3 m** a více – OOPP nebo zábrana min. 1.1 m [R8]
- *CHuП 12-04-2002* – v blízkosti 2 m a od hrany pádu s možností pádu z výšky **1,8 m** a více – OOPP nebo zábrana min. 1.1 m [R6]
- PMS R. č. 336H - v blízkosti 2 m a od hrany pádu s možností pádu z výšky **1,8 m** a více – OOPP nebo zábrana min. 1.1 m [R7]

1.3 Kontrolní činnost BOZP

Kontrola v oblastech BOZP, ŽP a PO je prováděna státními kontrolními orgány. Kontrolními orgány na úseku ochrany pracovních vztahů a pracovních podmínek jsou podle *zákona č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů*, státní úřad inspekce práce a oblastní inspektorát práce [L7].

K náplni oblastních inspektorátů práce na úseku bezpečnosti práce patří kontroly právnických a fyzických osob, dodržování povinností vyplývajících z právních předpisů k zajištění bezpečnosti práce, dodržování pracovní doby a odpočinku. Dále se inspektoráty vyjadřují k vybraným projektovým dokumentacím a uplatňují požadavky právních předpisů při povolování

staveb a jsou oprávněny kontrolovat příčiny a okolnosti pracovních úrazů. Nedílnou součástí jejich činnosti je i poskytování základních informací a poradenství jak zaměstnavatelům, tak i zaměstnancům. Na dodržování právních předpisů dohlíží orgány inspekce práce v rámci kontrolních dní nebo na základě podnětů od zaměstnanců a dalších občanů. Při zjištění porušení zákona je uloženo nápravné opatření s termínem, do kterého je nutno pochybení napravit. V odůvodněných případech může být zaměstnavateli uložena pokuta až ve výši několika milionů korun [4].

Co se týká dodržování bezpečnosti práce, kontrolní pracovníci (inspektoři) se zaměřují primárně na správné zajišťování stavenišť, práci ve výškách, zdvihací zařízení, poskytování příslušných osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP), manipulaci s materiálem a zajištění výkopů a jejich stěn [5].

Další stupeň kontroly zajišťují vedoucí zástupci společnosti zodpovědní za dané oblasti v rozsahu svých povinností na svých úsecích a v neposlední řadě určené osoby, jako jsou bezpečnostní a požární technici nebo externí firmy.

V Rusku se kontrola bezpečnosti práce provádí zpravidla podle třístupňového schématu. První etapou kontroly je každodenní kontrola bezpečnosti místa předákem, velitelem a veřejným inspektorem pro ochranu práce (zvolen z nejkvalifikovanějších pracovníků). Ve druhé fázi se inspekce konají jednou týdně vedoucím pracovníkem, předsedou komise BOZP (vedoucím státním inspektorem), mechanikem a elektrikářem. Třetí etapu kontroly provádí měsíčně hlavní inženýr stavební organizace, hlavní mechanik, vedoucí energetický inženýr a bezpečnostní inženýr.

1.4 Koordinace bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Povinnosti zaměstnavatele, práva a povinnosti zaměstnance v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou uvedeny v zákoníku práce.

Pokud se na pracovišti vyskytují zaměstnanci více než jednoho zaměstnavatele, jsou tito zaměstnanci povinni spolupracovat a navzájem se informovat o možných rizicích a opatřeních pro jejich eliminaci.

Zaměstnavatelé musí zajistit, aby jejich výkon práce neohrožoval zaměstnance vlastní ani zaměstnance dalších zaměstnavatelů [7].

V § 14 Zákona č. 309/2006 Sb. se předepisuje zadavateli, investorovi nebo stavebníkovi stavby, aby v případě, že budou-li na staveništi působit zaměstnanci, více než jednoho zhotovitele stavby, je zadavatel povinen určit potřebný počet koordinátorů bezpečnosti a ochrany zdraví na staveništi a to s přihlédnutím k rozsahu a složitosti díla včetně jeho náročnosti na koordinaci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) ve fázi přípravy stavby a ve fázi její samotné realizace. Dále musí být zřízen koordinátor, pokud rozsah prací přesáhne 500 tzv. osobodní, které představují 3750 NH (normohodin, tj. cca 900 tis. Kč) [L1][L3].

1.4.1 Zaměstnavatel

Zaměstnavatel je povinen pravidelně kontrolovat úroveň BOZP a má povinnost rizikům vyplývajícím z práce předcházet. Za bezpečnost při výkonu práce odpovídají také vedoucí zaměstnanci. V případě výskytu mimořádných událostí, jako jsou havárie, požáry a povodně nebo jiná vážná nebezpečí je povinen přijmout opatření k jejich zvládnutí [L1].

Zaměstnavatel je dále povinen ze zákoníku práce vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímat opatření k předcházení rizikům [7][L1].

1.4.2 Odborně způsobilá osoba

Odborně způsobilou osobou k zajišťování úkolů v prevenci rizik (OZO BOZP) se rozumí fyzická osoba:

- a) se středním vzděláním úspěšně ukončeným maturitní zkouškou s alespoň tříletou odbornou praxí, nebo
- b) s vysokoškolským vzděláním se zaměřením na BOZP a alespoň roční praxí v oboru,

kteřá vykonala (periodickou) zkoušku z odborné způsobilosti, a tak získala potřebné osvědčení. Osvědčení má ode dne vykonání zkoušky platnost 5 let, poté se musí znovu obnovit u organizace s udělenou akreditací Ministerstvem práce a sociálních věcí. Obecně je tato osoba nazývána

bezpečnostním technikem, který stojí na straně svého zaměstnavatele (zhotovitele) a zastupuje jeho zájmy. Jinými slovy je to osoba, která kontroluje dodržování bezpečnosti práce v jedné organizaci (firmě).

Do pracovní náplně OZO BOZP patří informování a zaškolování pracovníků v rámci BOZP a provádění kontrol pracovního prostředí. Podílí se tak na zjišťování případných rizik (prevence rizik), jejich zařazení do kategorií a navrhuje prostředky a postupy pro jejich odstranění nebo minimalizaci (například použitím OOPP). Výhodou je, pokud je zároveň i požárním technikem, provádí školení, zabezpečuje vybavení požární technikou a kontroluje dodržování předpisů. Do kontrolní činnosti jsou zahrnuti nejen zaměstnanci a jejich pracoviště, ale i stroje a technická zařízení a nářadí. Na základě zjištěných skutečností je zpracována dokumentace BOZP, kde jsou podmínky prevence rizik zahrnuty [L3].

1.4.3 Koordinátor BOZP

Koordinátorem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (KOO BOZP) je dle zákona: odborně způsobilá osoba, jejímž úkolem je zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci při přípravě a vlastní realizaci stavby, koordinovat postup stavebních prací z pozice bezpečnosti pracovních postupů a konzultovat je s technikem nebo osobou odpovědnou za BOZP u jednotlivých zhotovitelů [L3].

Koordinátorem BOZP se může stát fyzická osoba, která získala:

- a) střední vzdělání technického zaměření ukončené maturitní zkouškou a odbornou praxi alespoň tři roky, nebo
- b) vysokoškolské vzdělání technického zaměření a alespoň roční praxi v oboru a dále vlastní osvědčení o úspěšně vykonané (periodické) zkoušce z odborné způsobilosti.

Osvědčení koordinátora má platnost stejnou dobu jako osvědčení OZO, tedy 5 let, poté se musí znovu obnovit. Hlavním cílem koordinátora BOZP je koordinace (soulad, spolupráce) činností zhotovitelů na stavbě, a to takovým způsobem, aby se navzájem neohrožovali. K tomuto účelu je zpracován plán BOZP obsahující informace o rizicích na konkrétní stavbě a příslušné právní předpisy. Průběh stavebních prací se tímto plánem musí

řídít od jejího zahájení, proto je povinností zadavatele stanovit KOO při přípravě stavby, aby byl plán zpracován v dostatečném předstihu [L3].

Ve fázi realizace je stanoven koordinátor při realizaci stavby, ten může, ale nemusí být totožný s KOO při přípravě. Tento je povinen adekvátně reagovat na případné změny v postupu či při mimořádných situacích. Zároveň informuje zhotovitele na nedostatky v BOZP nebo neplnění plánu a vyžaduje nápravu. Na rozdíl od odborně způsobilé osoby koordinátor BOZP je na straně zadavatele stavby (investora), nemůže tak nahrazovat činnost bezpečnostního technika. Přestože však stojí každý na opačné straně, měli by spolu na staveništi spolupracovat, aby docílili co možná nejlepšího výsledku [L3].

Činnost koordinátora při přípravě staveniště-stavby: [L5]

- poskytuje investorovi a projektantovi přehled právních předpisů vztahujících se ke stavbě;
- zpracovává informace o rizicích, které se mohou na stavbě při její realizaci vyskytnout;
- vyhledává rizika a navrhuje opatření na jejich minimalizaci;
- zpracovává "Plán BOZP" pro dané staveniště v součinnosti s projektantem stavby;
- navrhne potřebnost (četnost) kontrol koordinátora BOZP v průběhu výstavby;
- konzultuje s investorem smlouvu o dílo zhotovitele z pohledu potřeb *zákona č. 309/2006 Sb.*;
- pomáhá vypracovat a případně doručí oznámení o zahájení prací příslušnému Oblastnímu inspektorátu práce a to 8 dnů před předáním staveniště zhotoviteli stavby;
- zapracuje do provozní dokumentace stavby veškeré skutečnosti z průběhu výstavby nutné pro následné rekonstrukce, úpravy, opravy a údržby stavebního objektu;

Činnost koordinátora při realizaci stavby: [L5]

- koordinuje spolupráci všech zhotovitelů z hlediska BOZP a minimalizuje možná rizika na staveništi;

- kontroluje provádění prací se zaměřením na zjišťování, zda jsou dodržovány požadavky BOZP a zjištěné nedostatky okamžitě řeší s odpovědnými pracovníky za BOZP;
- kontroluje způsob a zajištění staveniště proti přístupu cizích osob;
- účastní se kontrolních prohlídek stavby, k nimž byl přizván místně příslušným stavebním úřadem;
- navrhuje termíny a zajišťuje organizačně kontrolní dny k dodržování BOZP na staveništi;
- sleduje dodržování "Plánu BOZP" všemi zhotoviteli, doplňuje a aktualizuje plán podle skutečné situace;
- provádí písemné zápisy s fotodokumentací o všech zjištěných znacích v BOZP na staveništi;

1.4.4 Zajištění bezpečnosti práce v Rusku

Pokud jde o profesní standardy v Rusku, existuje několik specializací v oblasti ochrany práce, jejichž odborné funkce a kompetence jsou přibližně stejné jako funkce odborníků v České republice, zejména odborně způsobilým osobám a koordinátorů bezpečnosti, jako jsou:

- Instruktor bezpečnosti práce;

Instruktor bezpečnosti práce je osoba obvykle z řady manažerů nebo specialistů vyškolených v oblasti ochrany práce. Jejich náplň práce je studie metod zajištění bezpečnosti práce a hledání rizik v organizaci včetně výuky, školení a testování znalostí pracovníků o BOZP. Instruktor by měl mít kvalifikaci specialisty na ochranu práce a zkušenosti s výukou (výuku, instruktáž) o ochraně práce nebo praktické zkušenosti v oblasti zdravotnických služeb po dobu nejméně tří let. Školení instruktora bezpečnosti práce je ukončeno samostatnou inspekcí získaných znalostí bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [R13].

- Kvalifikovaná osoba;

Kvalifikovanou osobou je specialista, který prošel zvláštním vzdělávacím školením a má zkušenosti, které mu umožňují snížit riziko a vyhnout se nebezpečí, při práci se zvýšením ohrožením života [R13].

- Vedoucí pracovník bezpečnosti práce;

Požadavky na pozici vedoucího pracovníka pro bezpečnost práce jsou: vyšší odborné vzdělání v oboru bezpečnosti práce, nebo odpovídající oblasti specializace, nebo vyšší odborné vzdělání a rekvalifikace v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví, pracovní zkušenosti v oblasti ochrany práce nejméně po dobu 5 let [R14].

- Specialista bezpečnosti práce;

Tato funkce má 3 stupně (kategorie) podle dosaženého vzdělání a praxe.

1 Kategorie: vyšší odborné vzdělání v oboru BOZP nebo odpovídající oblasti specializace, nebo vyšší odborné vzdělání a rekvalifikace na poli práce a praxe min. 2 roky v oblasti BOZP

2 Kategorie: vzdělání stejné jako u 1. kategorie ale délka praxe alespoň 1 rok;

3 Kategorie: vyšší odborné vzdělání v oboru BOZP nebo odpovídající oblasti specializace bez předložení praxe, nebo střední odborné vzdělání a rekvalifikace v oblasti BOZP a praxe min. 3 roky [R14]

1.5 Prevence rizik

Cílem prevence rizik je předcházení škodlivého vlivu rizikových faktorů na zdraví zaměstnanců a vzniku nemocí z povolání. Pod pojmem prevence rizik se rozumí všechna opatření vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění BOZP a z opatření zaměstnavatele, která mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení rizik, která nelze odstranit [7].

Mezi doporučené kroky při prevence a odstranění rizika patří:

1. vyloučení rizika;
2. zhodnocení rizik, která nemůžeme eliminovat;
3. likvidování rizik u zdroje;
4. přizpůsobení práce jednotlivci;
5. využití technického pokroku;
6. nahrazení nebezpečného bezpečným – nebo méně nebezpečným;
7. vypracování politiky soustavné prevence pro všechny;

8. upřednostnění kolektivních ochranných opatření před osobními ochrannými prostředky;
9. poskytnutí odpovídajících informací a instrukcí [9].

1.6 Legislativní pohled na pracovní úraz

Pojem pracovní úraz je definován v zákoníku práce. Spolu s tím jsou zde také uvedeny povinnosti zaměstnance a zaměstnavatele při pracovním úrazu, jejich evidence, ohlášení a způsob odškodnění [9].

1.6.1 Pracovní úraz

Pracovním úrazem je podle § 380 *zákoníku práce*: poškození zdraví nebo smrt zaměstnance, došlo-li k nim nezávisle na jeho vůli krátkodobým, náhlým a násilným působením zevních vlivů při plnění pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti s ním a jako pracovní úraz se posuzuje též úraz, který zaměstnanec utrpěl pro plnění pracovních úkolů. Z právního hlediska se za vnější vlivy považují vlivy mechanické, chemické i psychické, s nimiž zaměstnanec přichází v pracovním procesu do styku. Pracovním úrazem není úraz, který se zaměstnanci přihodil na cestě do zaměstnání a zpět [L1].

V zákoníku práce Ruské federace je pracovní úraz definován jako: „zranění, újma na zdraví a nemoc z povolání: výsledek negativního dopadu na zdraví zaměstnance, způsobené chemickými, biologickými a fyzikálními faktory, organizačně-technickými, sociálně-psychologickými a jinými výrobními faktory v rámci pracovní činnosti [R1].

Pojem pracovní úraz je také definován jako událost, v důsledku které je zaměstnanec zraněn, nebo utrpí jinou újmu na zdraví při plnění povinností podle dohody o zaměstnanosti (pracovní smlouvy), nebo také v dalších případech stanovených Federálním zákonem jak v rámci organizace tak i mimo ni, jako třeba během své cesty do práce a z práce nebo návratu z práce přepravou poskytující organizací, a která vyústila v nutnost převést zaměstnance na jinou práci, a způsobila dočasnou nebo trvalou ztrátu jejich odborné způsobilosti nebo jejich smrt [R3].

1.6.2 Evidence úrazů

V zákoníku práce § 105 odst. 2 a NV 201/2010 Sb., § 2 je dále stanoveno, že zaměstnavatel vede evidenci úrazů v knize úrazů. V ní zaznamenává údaje o všech pracovních úrazech, bez ohledu na to, jak dlouhou pracovní neschopnost způsobily. Kniha by měla sloužit jako spolehlivý doklad pro případ pozdějšího sepsání záznamu o úrazu. Zápis do knihy úrazů by měl provádět jak zaměstnanec, u kterého k úrazu došlo, tak i zaměstnavatel [L1] [L18].

Pokud pracovní úraz není vážný a není zde pracovní neschopnost, je úraz evidován pouze v knize úrazů. Pokud je ovšem úraz vážnějšího charakteru s pracovní neschopností delší než 3 kalendářní dny, nebo nastala smrt zraněného, je potřeba vést úraz jako šetřený – tzn. ohlásit pracovní úraz a zaslat vyplněný záznam o úrazu (dle NV č. 201/2010 Sb.) stanoveným orgánům a institucím. Záznam o úraze vyplňuje zaměstnavatel zraněného, nikoliv zaměstnanec, u kterého k úrazu došlo [L18].

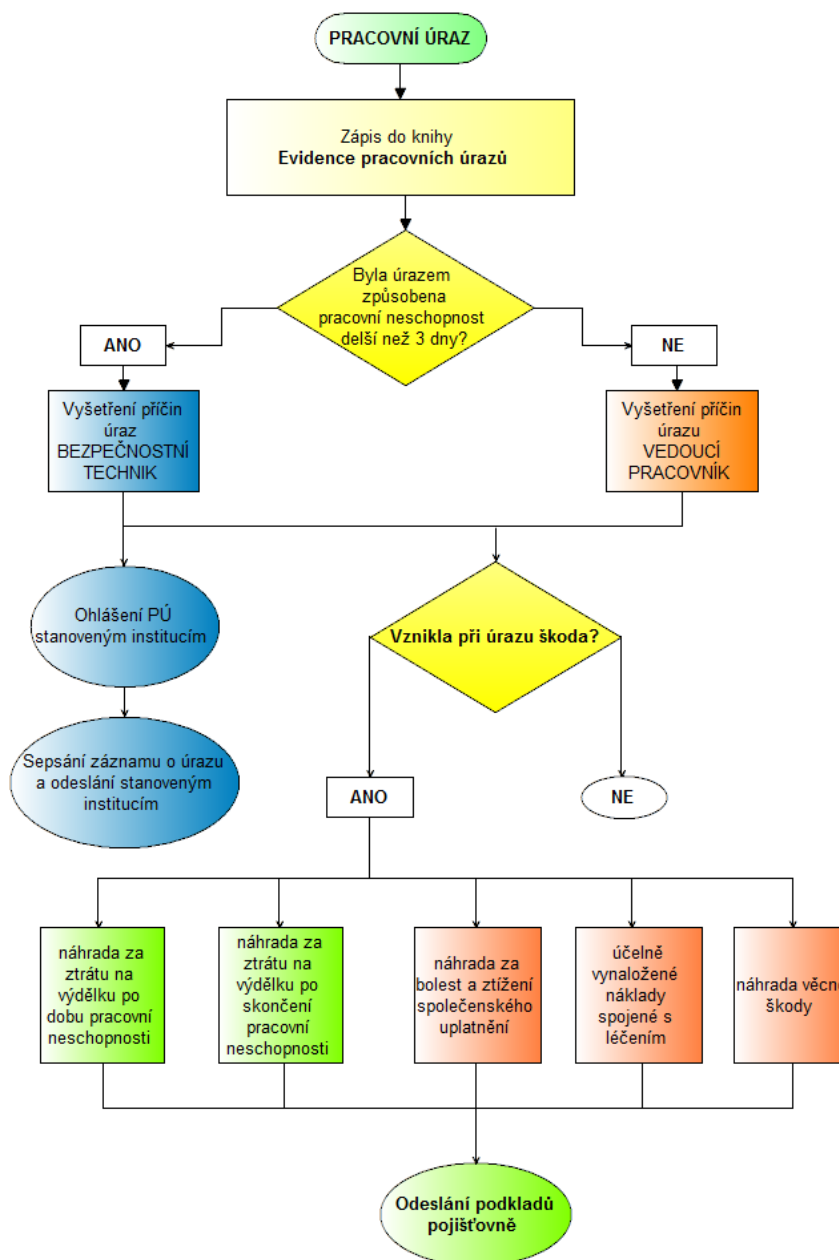
1.6.3 Ohlašování úrazů

ZP § 105 odst. 4 a NV 201/2010 Sb. Dojde-li ke smrtelnému úrazu zaměstnance nebo vyžaduje-li poškození zdraví hospitalizaci zaměstnance delší než 3 dny ohlásí zaměstnavatel pracovní úraz bez zbytečného odkladu:

- územně příslušnému útvaru Policie České republiky v případě že okolnosti nasvědčují tomu, že byl spáchán trestný čin;
- odborové organizaci a zástupci pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;
- příslušnému oblastnímu inspektorátu práce, podléhá li poškozená osoba jeho kontrolní působnosti;
- zdravotní pojišťovně, u které je pracovním úrazem postižený zaměstnanec pojištěn [L18].

Pokud nedošlo ke smrtelnému úrazu, zaměstnavatel zašle záznamy o pracovních úrazech za uplynulý kalendářní měsíc nejpozději do pátého dne následujícího měsíce příslušným úřadům uvedeným výše [L1].

Schéma správného postupu při pracovním úrazu je vidět na Obrázek 4.



Obrázek 4: Schéma postupu při pracovním úrazu

V Rusku je zaměstnavatel v případě pracovního úrazu povinen [R1]:

- organizovat poskytnutí první pomoci obětem a jeho doručení do zdravotnického zařízení;
- informovat příslušné orgány o incidentu;
- přijmout nezbytná opatření k organizaci a zajištění řádného a včasného vyšetřování nehody a zpracování vyšetřovacích materiálů.

Potvrzením obdržených úrazů je potvrzení o konečné diagnóze oběti pracovního úrazu. Zároveň musí být délka listu nemocenské dovolené nejméně jeden den [R1].

1.7 Celkové porovnání legislativních předpisů České republiky a Ruské federace

V této kapitole se budu snažit porovnat legislativní předpisy týkající se bezpečnosti práce ve stavebnictví dvou poměrně odlišných zemí. Porovnání bude provedeno jak obecné, kdy se zaměřím na obsah, strukturu a srozumitelnost a obsáhlost dokumentů, tak i konkrétní, kde se zaměřím na největší a zásadní rozdíly předpisů týkající se BOZP. Největší problém při porovnání předpisů byl pochopitelně neodpovídající obsah jednotlivých vyhlášek a zákonů.

Hlavní rozdíly mezi zákony obou zemí jsem se již snažila objasnit výše. Byla to především absence pojmu "koordinátora BOZP" v ruských právních předpisech tento problém byl popsán v kapitole 1.4.3. a dále odlišné požadavky na kvalifikaci odborně způsobilých osob, což bylo již také uvedeno výše v kapitole 1.4.2. Rozdílné byli i požadavky na ohlašování a zápis pracovních úrazů viz kapitola 1.6.3.

V následující tabulce jsou obecně porovnány jednotlivé právní předpisy týkající se BOZP na staveništi.

Tabulka 1: Porovnání legislativních dokumentů o BOZP na stavbách ČR a Rusku

Česká republika	Ruská federace	Porovnání ČR x RF
Zákon č. 88/2016 Sb.	ФЗ 384-ФЗ	RF - požadavky na stavbu, zodpovědné osoby, požadavky na bezpečnost práce (v ČR ne tak podrobné, konkrétní informace ve zvláště ve zvláštních dokumentech). ČR - požadavky na pracoviště, organizace práce
Zákon č. 88/2016 Sb.	СНиП 12-03-2001	RF - rizikové faktory, odpovědné osoby, odpovědnost zaměstnavatele, generální dodavatel ČR - rizikové faktory, požadavky OZO a povinnosti dodavatele, koordinátora BOZP (přísnější požadavky než RF)
NV č. 136/2016	СНиП 12-03-2001	RF - požadavky na zajištění ochrany práce na staveništi: skladování materiálu, nakládací a vykládací práce, práce ve výškách (více konkrétnějších informací než v ČR) ČR - kromě výše uvedeného navíc náležitosti oznámení o zahájení prací
NV. č. 362/2005	СНиП 12-03-2001	RF - požadavky na mobilní zařízení - lešení, žebříky a práce ve výšce ČR – navíc požadavky na práci na střeše, podmínky pro přerušení práce ve výšce
NV. č. 136/2016	СНиП 12-04-2002	RF - seznam všech hlavních stavebních prací se specifickými požadavky a potřebnými opatřeními ČR - seznam prací stejný jako v RF, více se zaměřuje na pracovní procesy a stavební stroje
NV. č. 136/2016	СП 12-135-2003	RF - seznam všech hlavních profesí na staveništi, doporučení a pracovní postupy pro bezpečnost práce ČR - obecné bezpečnostní požadavky, specifické pokyny a informace ve zvláštních normách - ČSN EN
	ПМП N336H	RF - strukturované a shromážděné veškeré hlavní informace o BOZP na stavbě, doplnění dříve vydaných standardů. V ČR taková věc neexistuje

V další tabulce jsou už porovnány konkrétní požadavky a pokyny obsazené ve výše zmíněných dokumentech.

Tabulka 2: Nejvýznamnější rozdíly legislativních požadavků o BOZP na staveništi v ČR a Rusku

Česká republika		Ruská federace	
Zákon 88/2016 Sb.		"Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования"	
§ 7	Rizikové faktory	6.6.14	Zóny s hladinou zvuku vyšší než 85 dB
	<ul style="list-style-type: none"> • fyzikální (hluk, vibrace) • chemické látky (karcinogeny) • biologické látky (viry, bakterie, houby) • prach • fyzická aktivita • psychická a zraková zátěž • nepříznivé klimatické podmínky (extrémní chlad, teplo a vlhkost) 		<ul style="list-style-type: none"> • označeno bezpečnostními značkami • používání osobních ochranných prostředků
		6.6.15	Zákaz pobytu v zónách s hladinami akustického tlaku nad 130 dB v žádném oktávovém pásmu
		6.6.17	Při nebezpečí vibrací
			<ul style="list-style-type: none"> • prostředky izolace a absorpce vibrací • dálkové ovládání strojů • osobní ochranné pomůcky
§ 10	Odborná způsobilost fyzické osoby k zajišťování úkolů v prevenci rizik	4.13	Samostatné práce ve výškách a horolezecké práce jsou povoleny pro osoby mladší 18 let, pokud byly podrobeny lékařské prohlídce a potřebnému školení
	<ul style="list-style-type: none"> • střední škola s maturitou + odborná praxe min. 3 roky • vysoká škola se zaměřením na BOZP + praxe min. 1 rok • zkouška odborné způsobilosti 	4.15	Pro ženy platí maximální přípustné zatížení pro zvedání
	Odborná způsobilost fyzické osoby k činnostem koordinátora		
	<ul style="list-style-type: none"> • střední škola s maturitou + odborná praxe min. 3 roky 		

	<ul style="list-style-type: none"> • vysoká škola se stavebním zaměřením + praxe min. 1 rok • zkouška odborné způsobilosti 		
	Zvláštní odborná způsobilost	4.16	Pro dospívající pracovníky, kterým ještě nebylo 18 let, platí standardy pro maximální přípustné zatížení při zvedání břemene
	<ul style="list-style-type: none"> • zdravotní způsobilost • dosažení min. věku 18 let • odborné vzdělávání • odborná praxe • zkouška zvláštní odborné způsobilosti 	4.17	Pracovníci, kteří pracují v rizikových zónách, musí absolvovat povinné pracovní školení
Nařízení vlády 136/2016 Sb.			
§ 7	Práce koordinátora při přípravě stavby	4.7	Generální dodavatel nebo stavebník je povinen
§ 8	Práce koordinátora při realizaci stavby		<ul style="list-style-type: none"> • vypracovat harmonogram realizace prací, který zajistí bezpečné pracovní podmínky • zajistit provedení opatření na ochranu pracovníků a koordinaci činností subdodavatelů v souladu s a harmonogram realizace prací
		4.9	Zóny trvalých rizikových faktorů – příloha D
			<ul style="list-style-type: none"> • místa v blízkosti neizolovaných elektrických instalací pod proudem • místa v blízkosti rizika pádu z výšky 1,3 m a více bez zajištění • místa s vysokými koncentracemi škodlivých látek ve vzduchu • území poblíž budovy ve výstavbě • podlaží v budově, nad kterými je instalována konstrukce

			<ul style="list-style-type: none"> • místa b blízkosti pohyblivých částí strojů • místa, nad kterými probíhá pohyb zboží přemísťované jeřábem
Př. 1	Zajištění staveniště	6.2.2	Zajištění pracoviště
	<ul style="list-style-type: none"> • oplocení výšky min. 1,8 m 		<ul style="list-style-type: none"> • výška min. 1,6 m, pro ochranu pracovníků – min. 1,2 m;
	<ul style="list-style-type: none"> • liniové stavby min. 1,1 m 		<ul style="list-style-type: none"> • přiléhající k místům hromadného průchodu osob - výška min. 2 m
Př. 3 I	Skladování a manipulace s materiálem	6.3.3	Skladování a manipulace s materiálem
	<ul style="list-style-type: none"> • sypké hmoty s ručním ukládáním - max. 2 m 		<ul style="list-style-type: none"> • cihly v obalech na paletách max. 1,7 m
	<ul style="list-style-type: none"> • prvky a dílce pravidelných tvarů – max. 4 m 		<ul style="list-style-type: none"> • základové bloky a bloky podzemních stěn - max. 2,6 m
		6.4.3	Uložení dočasných elektrických sítí s napětím do 1000 V na nosičích nebo konstrukcích ve výšce nejméně m:
	Popsáno v jiných dokumentech		<ul style="list-style-type: none"> • 3,5 – nad průchodem • 6,0 – nad průjezdem • 2,5 – nad pracovním místem
		6.4.4	Osvětlení pracoviště
	Popsáno v jiných dokumentech		<ul style="list-style-type: none"> • s napětím 127 a 220 V - min. 2,5 m • ve výšce menší než 2,5 m - max. 42 V
Př. 4	Náležitosti oznámení o zahájení prací	Př. D	Formulář - vstup na pracoviště na místech působení rizikových nebo škodlivých faktorů
Př. 5	Práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení	Př. E	Orientační seznam pracovišť, na kterých je nutné vydávat povolení

	života nebo poškození zdraví - nutné vypracovat plán		
	<ul style="list-style-type: none"> • práce s rizikem sesuvu půdy ve výkopu v hloubce přes 5 m • používání toxických látek • práce se zdroji ionizujícího záření • práce nad nebo v blízkosti vody s rizikem utonutí • práce, při které hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky větší než 10 m • práce prováděné v ochranných pásmech elektrických vedení • studnařské práce • potápěčská práce • práce prováděné ve zvýšeném tlaku vzduchu (v kesonu) • práce s výbušninami • práce spojené s montáží a demontáží těžkých prvků 		<ul style="list-style-type: none"> • práce s jeřáby a stavebními stroji v bezpečnostních zónách • práce v šachtách, uzavřených a těžko dostupných prostorách • výkopové práce prováděné v kontaminované půdě a v chráněných oblastech inženýrských sítí • stavební a instalační práce za přítomnosti rizikových faktorů • provádění prací na místech, kde existuje nebo může hrozit nebezpečí, střetu s ostatními pracovníky • pracovat v bezprostřední blízkosti silnice nebo vozovky provozovaných silnic a železnic • provádění činností spojených s plynem
Př. 6	Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci	Př. Ž	Seznam a obsah hlavních návrhových řešení pro bezpečnost práce v organizační a technologické dokumentaci ve stavebnictví
Př. 3	Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy	СНИП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»	
Nařízení vlády № 362/2005 Sb.		СНИП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования"	
§ 3 (1)	Požadovaná ochrana proti pádu:	6.2.16	Pracoviště musí být chráněna pokud:
	<ul style="list-style-type: none"> • práce nad vodou nebo život ohrožujícími látkami 		<ul style="list-style-type: none"> • výška větší než 1,3 m a ve vzdálenosti menší než 2 m od hrany pádu –

	<ul style="list-style-type: none"> • výška větší než 1,5 m 		<p>ochranné nebo bezpečnostní ploty</p> <ul style="list-style-type: none"> • vzdálenost více než 2 m - signalizační ploty
§ 3 (4)	Ochrana proti pádu není nutná:		
	<ul style="list-style-type: none"> • na pracovišti s max. sklonem podlahy 10° s ochranou proti pádu ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od okraje pádu • otvory s max. rozměrem menším než 0,25 m • podlaha na pracovišti v budově min. 0,6 m pod korunou zdi 		
§ 5 II (2)	Podle účelu a způsobu použití se jednotlivé prostředky pro ochranu proti pádu dělí na:		Příkaz ministerstva Ruské federace № 155
	<ul style="list-style-type: none"> • systémy držení nebo polohování • záchytné systémy 		
§ 5 VII	Lešení	7.4.7	Lešení
	<ul style="list-style-type: none"> • v tomto dokumentu nejsou žádné zvláštní požadavky. Rozměry závisí na typu práce prováděné na lešení a na výrobci. Další informace ve speciálním dokumentu. 		<ul style="list-style-type: none"> • kotevní body lešení - jeden pro každých 50 m²
		7.4.11	při práci ve výšce 1,3 m a více - výška zábradlí min 1,1 m, okopová hrana min. 0,15 m
§ 5 III	Žebříky	7.4.26	Žebříky

(6)	• sklon min. 2,5: 1		• sklon žebříku max. 60°
(3)	• břemena max. 15 kg	7.4.27	• před provozem test statické zátěže 1200 N (120 kg)
(11)	• kontrola žebříků v souladu s technickými listy výrobce		• dřevěné žebříky - zátěžový test jednou za půl roku, kovové - jednou za rok
(10)	• při práci ve výšce větší 5 m – prostředky OOPP	7.4.29	• při práci ve výšce větší než 1,3 m ochranný pás připojený ke konstrukci
(4)	• na žebříku může pracovat pouze jeden pracovník	7.4.31	• při práci ve výšce větší 5 m – prostředky osobní ochrany
			<ul style="list-style-type: none"> • není dovoleno provádět práci • v místech pohyblivých částí strojů a dopravníků • používání ručních a práškových náradí • plynové a elektrické svařování • napnutí vodičů a údržba ve výšce těžkých dílů
§ 5 V	Nebezpečná zóna pod místem práce ve výšce	Př. G	Hranice ohrožených oblastí působením nebezpečných faktorů

	<ul style="list-style-type: none"> • 1,5 м při práci ve výšce 3 - 10 м • 2 м při 10 - 20 м • 2,5 м při 20 - 30 м • 1/10 výšky objektu při práci ve výšce 30 м 	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1093 244 1361 435">Высота возможного падения груза (предмета), м</th> <th colspan="2" data-bbox="1361 244 2018 323">Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета, м</th> </tr> <tr> <td></td> <th data-bbox="1361 323 1749 435">перемещаемого краном груза в случае его падения</th> <th data-bbox="1749 323 2018 435">предметов в случае их падения со здания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1093 435 1361 475">До 10</td> <td data-bbox="1361 435 1749 475">4</td> <td data-bbox="1749 435 2018 475">3,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1093 475 1361 515">"- 20</td> <td data-bbox="1361 475 1749 515">7</td> <td data-bbox="1749 475 2018 515">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1093 515 1361 555">"- 70</td> <td data-bbox="1361 515 1749 555">10</td> <td data-bbox="1749 515 2018 555">7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1093 555 1361 595">"- 120</td> <td data-bbox="1361 555 1749 595">15</td> <td data-bbox="1749 555 2018 595">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1093 595 1361 635">"- 200</td> <td data-bbox="1361 595 1749 635">20</td> <td data-bbox="1749 595 2018 635">15</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1093 635 1361 675">"- 300</td> <td data-bbox="1361 635 1749 675">25</td> <td data-bbox="1749 635 2018 675">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1093 675 1361 715">"- 450</td> <td data-bbox="1361 675 1749 715">30</td> <td data-bbox="1749 675 2018 715">25</td> </tr> </tbody> </table>		Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета, м			перемещаемого краном груза в случае его падения	предметов в случае их падения со здания	До 10	4	3,5	"- 20	7	5	"- 70	10	7	"- 120	15	10	"- 200	20	15	"- 300	25	20	"- 450	30	25
Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета, м																													
	перемещаемого краном груза в случае его падения	предметов в случае их падения со здания																												
До 10	4	3,5																												
"- 20	7	5																												
"- 70	10	7																												
"- 120	15	10																												
"- 200	20	15																												
"- 300	25	20																												
"- 450	30	25																												
	Průchody na pracovišti	6.2. 19	Průchody na pracovišti																											
			<ul style="list-style-type: none"> • šířka jednoho průchodu min. 0,6 м • světlá výška průchodu min. 1,8 м 																											

1.8 Vyhodnocení porovnání legislativních dokumentů týkajících se bezpečnosti práce na stavbách

Srovnávací analýza regulačních právních dokumentů používaných při výstavbě ochrany a bezpečnosti práce v České republice a Ruské federaci ukázala, že dokumenty jsou obecně velmi podobné, což se dalo předpokládat vzhledem k faktu, že vznikali přibližně ve stejnou dobu a také vzhledem k historickému vývoji a současnému hospodářskému stavu obou zemí.

Avšak dalo by se říci, že v Rusku jsou právní dokumenty více komplexní s dobrou strukturou, která je často úplnější a obsáhlejší než v České republice. Na druhou stranu tato komplexnost a obsáhlost občas vede k lehké nepřehlednosti a občasnému opakování některých informací. Díky existenci nových legislativním předpisům, které mají sjednotit ty stávající, dochází k duplicitě některých informací nebo dokonce nejasnostem nebo nepřesnostem, neboť ve dvou současně platných dokumentech se vyskytují protichůdné informace. Tento problém je nicméně ošetřen pravidlem, které uvádí, že nověji vydaný dokument má přednost před starším.

V České republice tyto střety téměř nikde nevznikají. Vedle hlavních zákonně platných dokumentů, které jsou většinou obecné a poskytují základní a stručné informace o dané problematice existuje mnoho menších dokumentů (vyhlášek, nařízení vlády a norem) podřízených daným zákonům, které konkretizují a specifikují všechny důležité informace.

2 Hodnocení stavu bezpečnosti práce a ochrany práce ve stavebnictví na základě statistických údajů

Ve stavebnictví je problém pracovních úrazů, jejich prevence a celková bezpečnost při práci velmi zásadní, neboť následky pracovních úrazů jsou daleko vážnější než v jiných odvětvích a také se tento problém týká jak pracovníků, zaměstnavatelů, tak i zákazníků. První skupině způsobuje pracovní úraz dopad na zdraví a v nejhorším případě ztráty na životech, což nelze odškodnit žádnou budoucí kompenzací, druhá skupina má ztrátu pracovních sil, peněžní výdaje na odškodnění zaměstnanci nebo jeho rodině a také za případné zpoždění zakázky způsobené nehodou a v neposlední řadě poškození dobré pověsti. Zákazník pak může za nehodu na pracovišti zaplatit zpožděním zakázky.

Včasné odhalení porušení bezpečnosti a ochrany práce a analýza statistik v posledních letech pomůže formulovat možné metody prevence porušení nebo jejich odhalení v raném období, což v budoucnu povede k méně nehodám.

Přesto můžeme čelit averzi zejména malých a středních podnikům, kdy se tyto společnosti snaží minimalizovat náklady na ochranu práce a často kvůli tomu nedodržují nebo obcházejí právní předpisy.

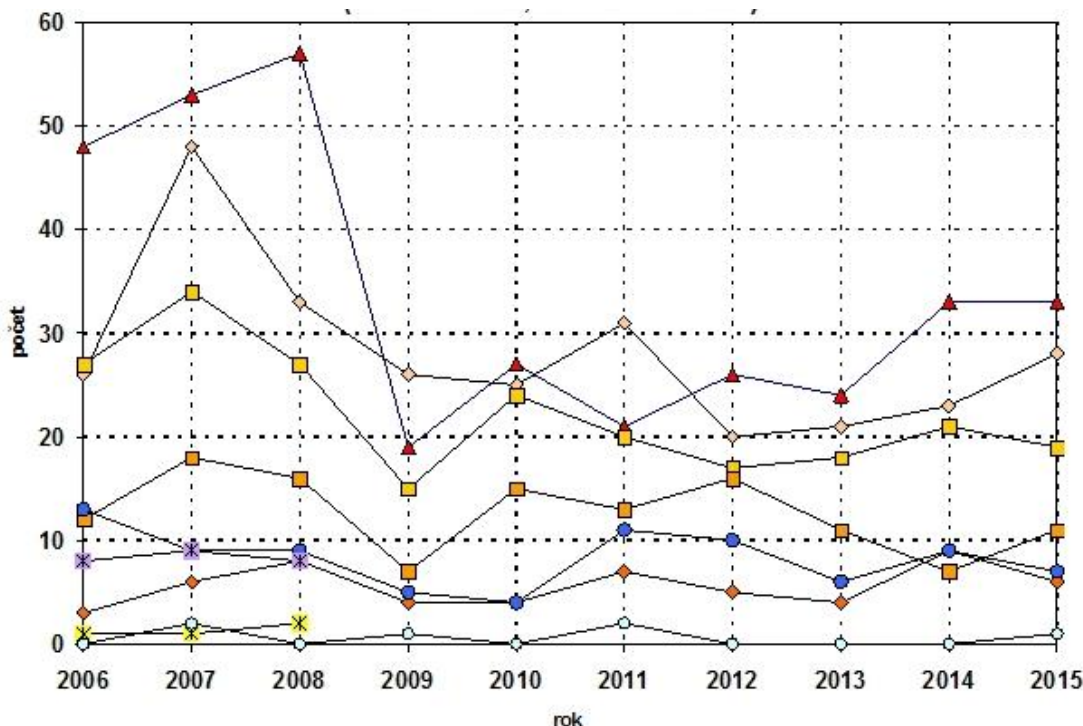
Statistika nehod prezentuje nejen lidské tragédie, ale také značné ekonomické náklady, protože nehody rovněž způsobují:

- škody na strojích a zařízeních;
- škody na již dokončených dílech;
- ztráty produktivního pracovního času vynaloženého na odstraňování trosk a na rekonstrukci poškozeného díla;
- snížené pracovní tempo, dokud nedojde k obnovení normálního pracovního rytmu a morálky na staveništi;
- přerušení prací po dobu vyšetřování, jehož cílem je určit příčinu a odpovědnost;
- právní výdaje a v některých případech pokuty;
- ztrátu důvěry a pověsti stavební firmy [10].

2.1 Porovnání statistických záznamů o nehodách a úrazech v Česku a v Rusku

Stavebnictví patří již několik let mezi nejrizikovější odvětví, což dokazují výsledky Evropských, národních i podnikových statistických studií. Vysoká statistika úrazovosti má mnoho různých důvodů, proto je velice důležité příčiny nehod zaznamenávat, analyzovat a snažit se je minimalizovat. Ve výrobních podnicích je za normálních okolností kontrolované pracovní prostředí, kde se po dlouhou dobu málo mění pracovní postupy, zařízení i pracovníci. Ve stavebnictví se však pracovní prostředí neustále mění, činnosti a s nimi spojená rizika jsou ze dne na den jiná a také množství pracovníků se často liší. Problémy jsou spojeny především s mnoha malými firmami, subdodavateli a samostatnými řemeslníky, kteří se současně vyskytují na staveništi. Proto je nesmírně důležitá jejich koordinace na stavbách a neustálá kontrola a prevence pracovních rizik [11].

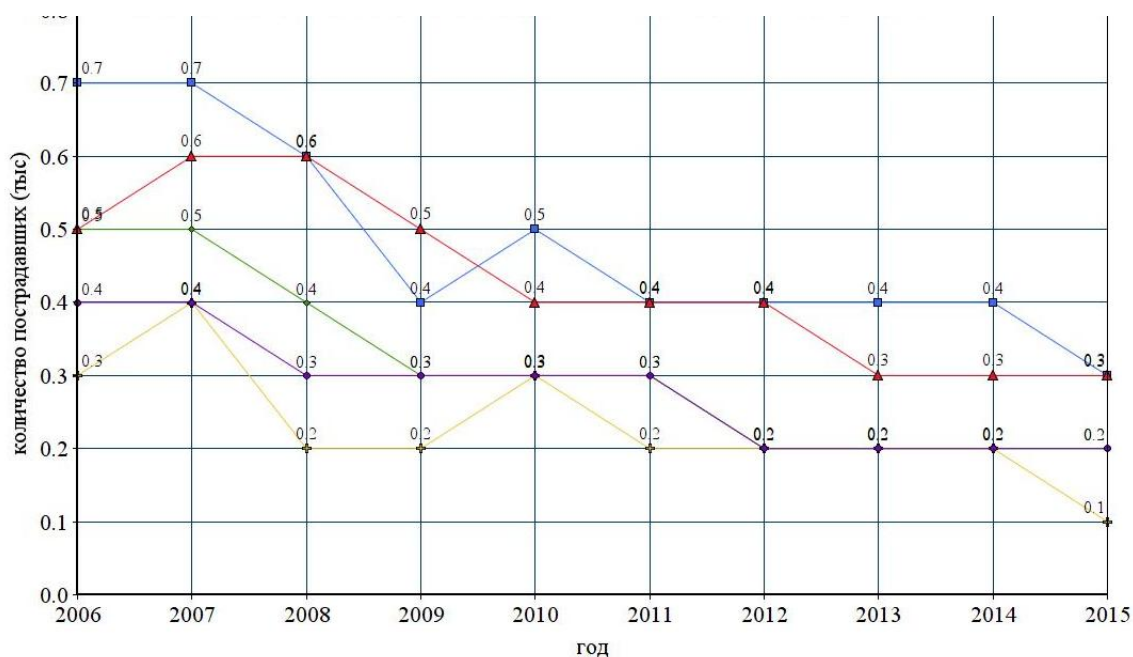
Důkaz o velké rizikovosti ve stavebnictví a porovnání s ostatními ekonomickými odvětvím můžeme vidět na grafu níže (viz *Obrázek 5*). I když došlo ze strany legislativy k několika zpřísnění požadavků na bezpečnost práce na staveništi, počty nehod a smrtelných úrazů jsou stále vysoké. Navzdory skutečnosti, že počet stavebních firem se snížil (v roce 2011 - 176 385 stavebních firem v roce 2015 - jen 167 886), stejně jako se snížil počet pracovníků ve stavebnictví, počet smrtelných úrazů tomuto trendu neodpovídá. Největší snížení počtu smrtelných nehod došlo v roce 2009 v důsledku snížení počtu stavebních zakázek a počtu pracovníků v důsledku hospodářské krize v ČR. Od té doby se počet nehod s následkem smrti neustále zvyšuje [11][13].



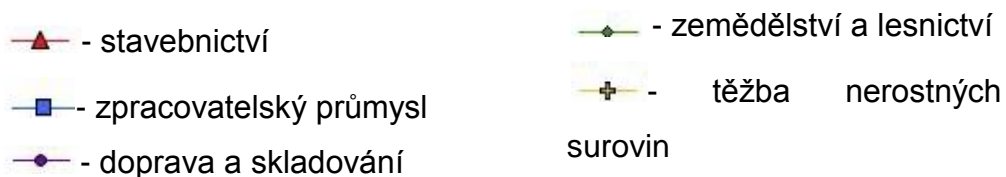
Obrázek 5: Počet smrtelných úrazů v odvětví ekonomiky v ČR [12]

- ▲ Stavebnictví "F" - Stavebnictví "F."
- ◇ Zpracovatelský průmysl "D" - Zpracovatelský průmysl "C."
- Doprava, skladování a spoje "I" - Doprava a skladování "H."
- ▣ Zemědělství, myslivost, lesnictví "A" - Zemědělství, lesnictví, rybářství "A."
- ◆ Těžba nerostných surovin "C" - Těžba a dobývání "B."
- Obchod, opravy motor. vozidel a výrobků "G" - Velkoobchod, maloobchod, opravy motor. vozidel "G."
- ✱ Výroba a rozvod el., plynu a vody "E"
- ✱ Činnosti v oblasti nemovitostí, výzkum a vývoj "K"
- Zdravotnictví, soc. péče, veterinární činnosti "N" - Zdravotní a sociální péče "Q."

Co se týče Ruska, ve stavebním průmyslu je v současné době více než 112 tisíc stavebních, montážních a opravárenských organizací - stavebních podniků, firem pro výrobu stavebních materiálů, mechanizace a dopravy a projektových kanceláří. I přes relativně malý počet pracovníků (vzhledem k celkovému počtu pracovních míst) zaměstnaných ve stavebnictví dojde ke zranění až 2x častěji než třeba v oblasti zemědělství obchodu nebo ve službách. Počet úrazů při výstavbě přesáhne hodnotu i v takovém traumatizujícím odvětví, jako je těžba [15][16].



Obrázek 6: Počet smrtelných úrazů v různých odvětvích ekonomiky v Rusku [17]



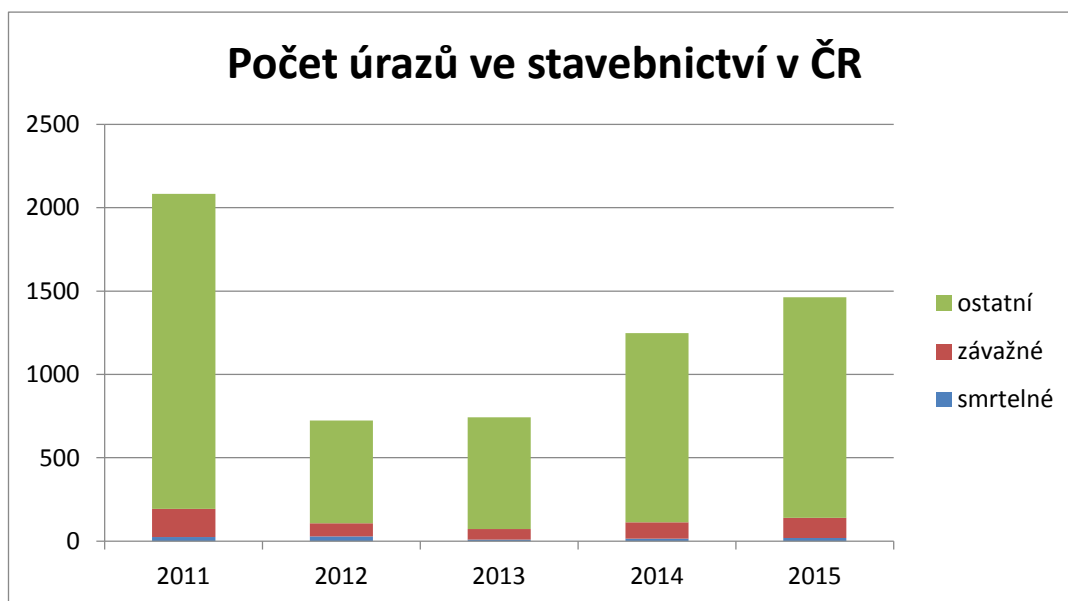
2.2 Porovnání počtu pracovních úrazů

Jak již bylo výše uvedeno, počet pracovních úrazů v českém stavebnictví je stále velmi vysoký. I když z dlouhodobého hlediska počet pracovních úrazů klesá, pokud se podrobně zaměříme na 5letý časový úsek, tedy mezi lety 2011-2015, tak zjistíme, že počet úrazů jak lehkých, vážných (s pracovní neschopností déle než 3 dny) a i počet smrtelných úrazů v posledních letech opět stoupá. V roce 2015 byly dokonce hodnoty ve všech zkoumaných kategoriích nejvyšší za posledních 5 let. Podrobně v Tabulka 3.

Tabulka 3: Počet úrazů ve stavebnictví v ČR

	Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Počet úrazů	Smrtelné	25	29	9	16	19
	Závažné	168	78	63	97	121
	Ostatní	1889	616	671	1134	1322
	Celkem	2082	723	743	1247	1462

Pro názornost jsou hodnoty z tabulky zobrazeny v grafu.



Obrázek 7: Graf počtu úrazů v ČR

Dále byla porovnána úrazovost v Česku a Rusku, tedy počet vážných úrazů (úrazů s pracovní neschopností delší než 3 dny) převedený na 100 pracovníků pro porovnatelnost. Jak je vidět z tabulky níže (viz Tabulka 4), počet pracovníků ve stavebnictví mírně klesá, kdežto počet vážných úrazů stoupá. Naopak v Rusku je tendence naprosto opačná. Počet pracovníků se zvyšuje, kdežto počet úrazů rok od roku klesá, což je určitě pozitivní trend a je způsobený větším důrazem na prevenci rizik a školení v oblasti BOZP. Nutno ovšem dodat, že hlavně u menších staveb, nebo v odlehlých a méně vyspělých oblastech země není na kontrolu BOZP a hlášení úrazů brán takový zřetel, takže čísla nemusí přesně odpovídat skutečnosti. Přesný počet pracovníků pracujících v oblasti stavebnictví v Rusku, počet vážných pracovních úrazů a také úrazovost viz Tabulka 5.

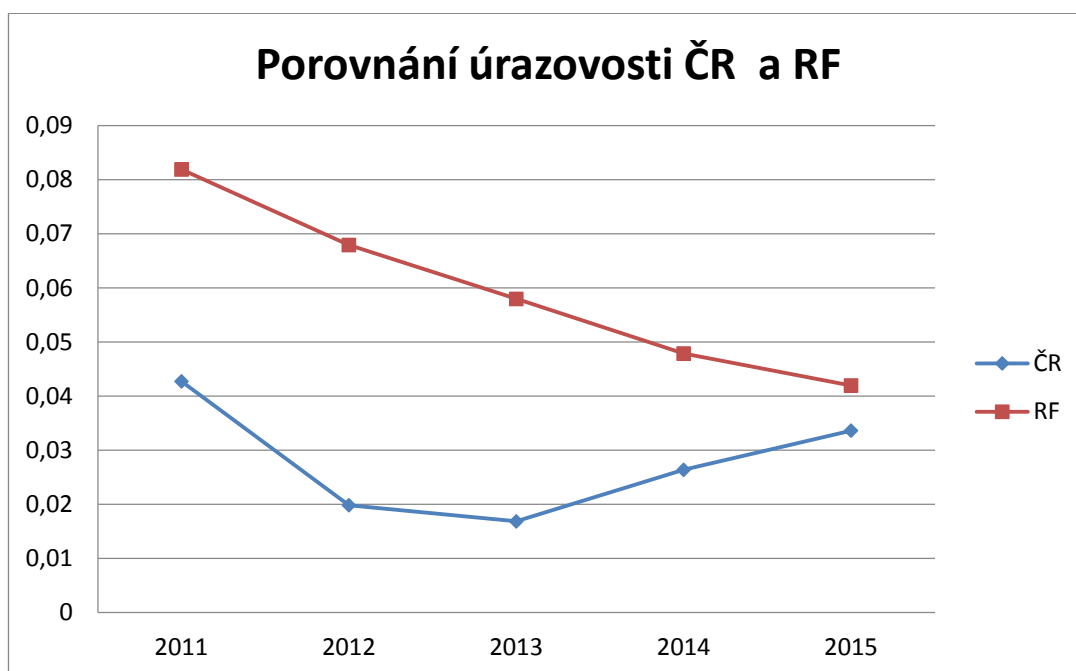
Tabulka 4: Počet vážných úrazů ve stavebnictví v ČR

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Počet pracovníků	393 336	393 560	374 264	367 929	360 013
Závažné úrazy	168	78	63	97	121
Index úrazovosti na 100 pracovníků	0,043	0,020	0,017	0,026	0,034

Tabulka 5: Počet vážných úrazů ve stavebnictví v RF

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Počet pracovníků	5473600	5641900	5711900	5664100	5651900
Závažné úrazy	4482	3832	3310	2711	2371
Index úrazovosti na 100 pracovníků	0,082	0,068	0,058	0,048	0,042

V grafu níže je pak názorná ukázka porovnání počtu vážných nehod v České republice a Ruské federaci. Je vidět že úrazovost na 100 pracovníků je v České republice nižší. Jelikož ale není v Rusku přesně definováno, co znamená vážný pracovní úraz, mohou být výsledky skreslené.



Obrázek 4: Graf porovnání úrazovosti v ČR a Rusku

2.3 Porovnání počtu smrtelných úrazů

Dále byla porovnána tendence smrtelných pracovních úrazů v obou zemích. Jak již bylo řečeno, je v České republice bohužel úmrtnost při pracovních úrazech velmi vysoká a mírně stoupá (viz *Tabulka 6*). Naopak v Rusku je tendence mírně klesající (viz *Tabulka 7*), což je rozhodně pozitivní.

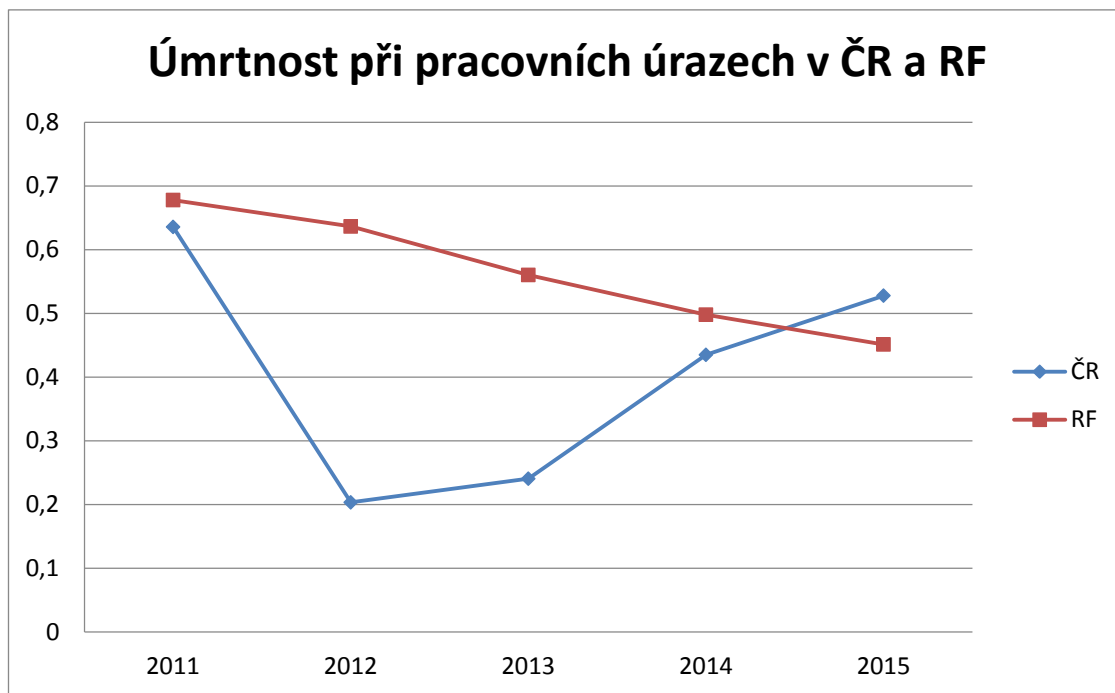
Tabulka 6: Smrtná úrazovost v ČR

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Počet pracovníků	393 336	393 560	374 264	367 929	360 013
Smrtné úrazy	25	8	9	16	19
Index smrtných úrazů na 10000 pracovníků	0,636	0,203	0,240	0,435	0,528

Tabulka 7: Smrtná úrazovost v Rusku

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Počet pracovníků	5473600	5641900	5711900	5664100	5651900
Smrtné úrazy	371	359	320	282	255
Index smrtných úrazů na 10000 pracovníků	0,678	0,636	0,560	0,498	0,451

V Grafu níže (Obrázek 8) je pak opět srovnání smrtné úrazovosti obou zemí. Jak je vidět několik let byla úmrtnost – tedy počet pracovních úrazů, které vedly ke smrti pracovníka přepočtený na 1000 pracovníků ve stavebnictví, v České republice nižší než v Rusku, což se ale díky tragickému roku 2015 pro české stavebnictví změnilo a teď je smrtná úrazovost obou zemí přibližně srovnatelná. Jak již ale bylo řečeno výše, statistické hodnoty Ruska nemusí přesně odpovídat skutečnosti, nicméně zle si z nich udělat přibližný obrázek o dané problematice.



Obrázek 8: Smrtná úrazovost ve stavebnictví v České republice a v Rusku

2.4 Příčiny pracovních úrazů

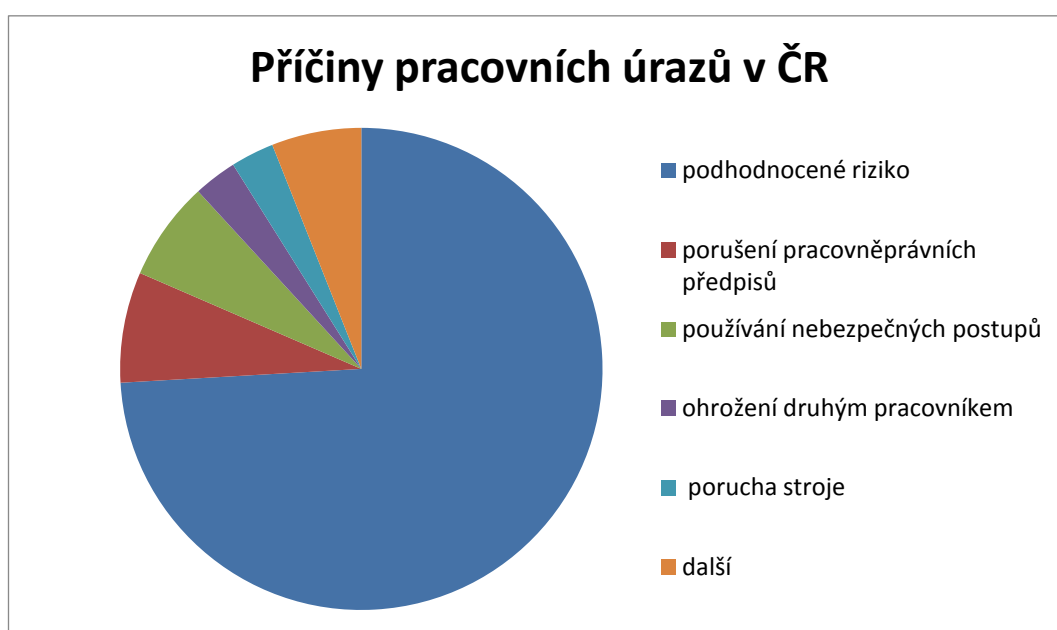
Identifikace příčin pracovních úrazů je základní a nejdůležitější způsob při odhalení příčin nehod a tím při určování systémových opatření.

V některých případech je na vině zanedbání základních bezpečnostních zásad, někdy je to chvilka nepozornosti, nešikovnost, únava nebo prostě nešťastná náhoda, kdy často selže nejslabší článek ve stavebnictví, což je lidský faktor. V těchto případech může být i sebelepší prevence příkazy a nařízení zbytečné. Nicméně na spoustě případů pracovních úrazů na stavbě se podílí i jiný činitel, který lze odstranit, zlepšit nebo omezit a tím zabránit pracovním úrazům nebo úmrtím na staveništi. V každém případě je potřeba vědět, na co si na staveništi dát zvláštní pozor a kde se skrývají největší rizika [11].

V roce 2015 byl proveden statistický průzkum, kde zaměstnavatelé, tedy majitelé stavebních firem zveřejnili firemní záznamy o pracovních úrazech v jejich podnicích. Zde je výčet hlavních příčin pracovních úrazů. V seznamu níže je jasně patrné, že nejrizikovější na stavbě stále zůstává selhání jednotlivců, ať už zaměstnanců nebo zaměstnavatelů v podobě podcenění rizika nebo neplnění pracovních předpisů. Pro názornost byly tyto hodnoty zobrazeny ve výsečovém grafu (viz *Obrázek 9*) [11].

Hlavní příčiny úrazů v České republice:

1. podhodnocené riziko nebo špatná organizace práce 68,9%;
2. porušení pracovněprávních předpisů, nepoužití OOPP- 6,9%;
3. používání nebezpečných procesů nebo pracovních metod, vč. prací bez získání povolení, v nebezpečné zóně - 6,2%;
4. ohrožení druhým pracovníkem - 2,7%;
5. porucha nebo nefunkční stav strojů nebo nástrojů - 2,7%;
6. další důvody - 5,6% [11].

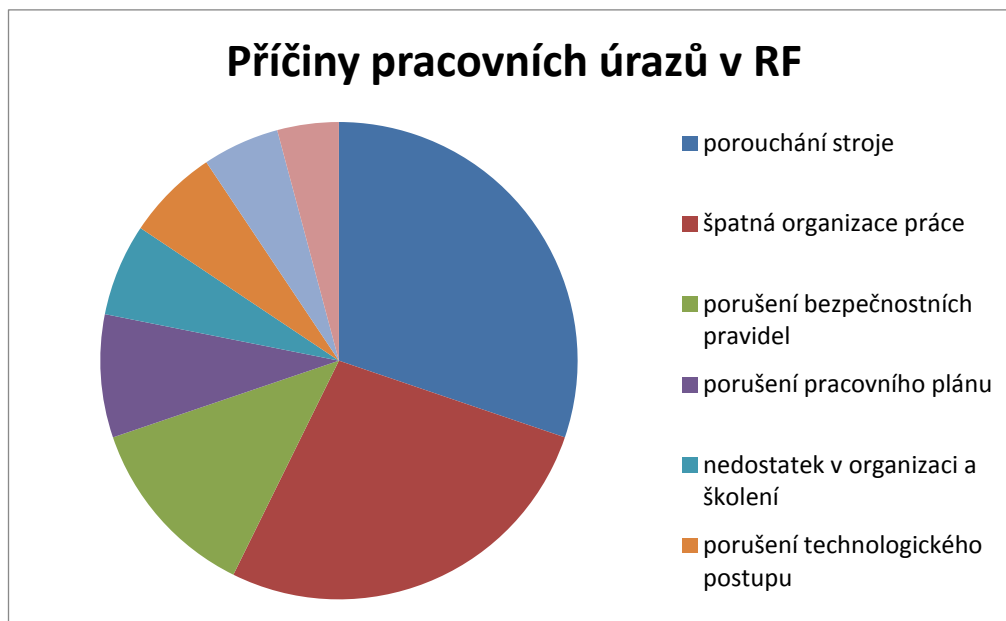


Obrázek 9: Graf příčin pracovních úrazů v ČR

Dále byly shromážděny informace o stejné problematice v Rusku ze Statistického úřadu Ruské federace [17].

Hlavní příčiny zranění v Rusku:

1. používání porouchaných strojů, náradí a zařízení -29%;
2. neuspokojivá organizace práce - 26%;
3. porušení dopravních pravidel - 12%;
4. porušení pracovního plánu a pracovní kázně - 8%;
5. nedostatky v organizaci a školení BOZP - 6%;
6. porušení technologického procesu - 6%;
7. neuspokojivý obsah a nedostatky v organizaci pracovišť - 5%;
8. nepoužívání OOP zaměstnanci - 4%.



Obrázek 10: Graf příčin pracovních úrazů v Rusku

2.5 Rizikové faktory

Nejen ve stavebnictví, ale i v ostatních výrobních odvětvích, se vyskytují rizikové faktory, což jsou například: povětrnostní podmínky a rizika spojená s používáním pracovních nástrojů a mechanismů v důsledku nesprávného používání, která mají negativní dopad na lidské tělo [L3]. Rizikové faktory mohou způsobit nejen nemoc z povolání pro zaměstnance vystavující se těmto podmínkám, ale také pracovní úraz nebo dokonce smrt. K zabránění nebo alespoň eliminaci tohoto rizika musí zaměstnavatel převzít řadu povinností a učinit mnohá opatření vyplývající ze zákoníku práce [L1]. V první řadě je povinností pravidelně a neprodleně provádět měření a kontrolu změn v pracovních podmínkách, přijímat opatření k jejich odstranění nebo alespoň ke snížení na minimální přijatelnou úroveň. Kromě toho jsou zaměstnavatelé povinni omezit počet pracovníků, kteří jsou vystaveni rizikovým faktorům, jejichž hodnoty překračují povolené limity [20].

V závislosti na míře rizikových faktorů, které mohou ovlivnit zdraví pracovníků, jsou jednotlivé pracovní činnosti zařazeny do 3 kategorií - druhá, třetí a čtvrtá; práce nezahrnuté ani do jedné z těchto kategorií spadají do kategorie první, tedy bez rizika [L11][L12].

Mezi nejnebezpečnější faktory na staveništi patří:

- hluk, ultrazvuk vzduchu;
- vibrace;
- mikroklimatické podmínky;
- biologický faktor;
- chemický faktor;
- prach;
- ionizující, neionizující záření;
- fyzický stres (závažnost, intenzita pracovního procesu) [L3].

2.6 Zdroje pracovních úrazů a nebezpečné práce na staveništi

Každý rok eviduje statistický úřad nejen počty pracovních úrazů s pracovní neschopností a počty smrtelných úrazů, ale také jejich příčiny, pro pozdější vyhodnocení a sestavení žebříčku, které pak mohou posloužit k zajištění prevence rizik na pracovišti. Většina z nich spadá do jednou ze dvou skupin a to jsou „Materiál, břemena a předměty“ a skupina „Pády“.

Co se týče práce na staveništi, k pracovním úrazům dochází nejvíce u těchto prací:

- práce ve výškách nebo nad volnou hloubkou;
- výkopové práce;
- práce se stroji a mechanismy;
- práce s ručním či stojanovým elektrickým nářadím;
- poranění elektrickým proudem [19].

2.6.1 Práce ve výškách nebo nad volnou hloubkou

Při práci ve výšce pracovníci nejčastěji vědomě ohrožují své zdraví a životy a dokonce zdraví a životy svých kolegů nepoužíváním osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu jako jsou například polohovací pásy a postroje, zachytávače pádu a jistící lana. Dále dochází k nedostatečným zajištěním konstrukcí, volných okrajů a otvorů kolektivními či osobními ochrannými prostředky proti pádu z výšky nebo do hloubky. Z kolektivní ochrany se používají především technické konstrukce, jako jsou zábrany a ohrazení, zábradlí, záchytné sítě a záchytná lešení, nebo pracovní

plošiny. Cílem těchto konstrukcí je buď zamezit přístup nepovolaným osobám na nebezpečná místa, zamezení pádu osoby příslušnou zábranou nebo v krajním případě zachycení padajícího člověka předmětu či břemen [19].

2.7 Vnější faktory ovlivňující úrazovost ve stavebnictví

I přes velkou pozornost ze strany pověřených orgánů, které kontrolují dodržování právních předpisů týkajících se ochrany práce a bezpečnosti práce, zůstává počet nehod na vysoké úrovni. A navzdory skutečnosti, že jsou známé hlavní příčiny nehod díky statistickým analýzám, se přesto stejné případy opakují rok co rok. Kromě rizikových faktorů a nebezpečných činností a prací vyskytujících se na staveništi musíme poukázat také na další faktory, které ovlivňují práci na stavbě a značnou mírou přispívají k příčinám úrazů.

2.7.1 Ekonomický tlak na úspory ve stavebnictví

Velká finanční krize v České republice, přetrvávající ve stavebnictví od roku 2008, měla negativní dopad na hospodářskou výkonnost, zejména v oblasti podnikání u malých společností s nejvýše 50 zaměstnanci a středních podniků s počtem 51 až 250 zaměstnanců. Nedostatek financování a následně snížení počtu zakázek vedly k silné konkurenci ze strany stavebních firem. I když je hospodářská soutěž obecně považována za příznivou podmínku, současná konkurence mezi jednotlivými stavebními firmami v České republice byla pro mnohé společnosti doslova destruktivní. Mezi nepřijatelnými, ale rozšířenými projevy konkurenčního chování, které zhoršují kulturu podnikání a často mají za následek likvidaci některých společností, patří například [18]:

- Nepřiměřené snížení ceny nabídky (dumping);

Velké množství stavebních firem a nedostatek zakázek způsobují velkou konkurenci ve stavebnictví, problém existence společností a finanční závislost na bance. Tyto důvody často nutí některé stavební firmy uzavírat smlouvy s dodavateli za nepřiměřeně nízké ceny.

- Nedodržování splatnosti faktur

Stavební společnosti v kritických případech, i přes jasně stanovená kritéria splatnosti faktur ze zákona (*zákon č. 179/2013 Sb., novela obchodního zákona*), uchylují k nedodržování tohoto zákona a splatnost nedodržují. To však nepříznivé dopadá na celou společnost, a to jak z hlediska hospodářského, tak i z hlediska sociálního.

2.7.2 Úsporná opatření v personální oblasti

Nepříznivá ekonomická situace ve stavebnictví vede k tomu, že se některé stavební firmy snaží za každou cenu ušetřit peníze. To se odráží v zavádění řady úsporných opatření, a to například v oblasti personálního vzdělávání, jakož i bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které jsou často ignorovány a podceňovány. Dosažení úspor v oblasti personální sféry stavební firmy je zajištěno následujícími způsoby[18]:

- Najímání zahraničních pracovníků;

Z hlediska bezpečnosti práce jsou zahraniční pracovníci vystaveni vysokému riziku, protože často neznají jazyk a nemusí pochopit všechny pokyny, včetně těch bezpečnostních. Zahraniční pracovníci navíc často pocházejí ze zemí, kde je důraz na ochranu práce velmi nízká a tudíž mají tendenci nebrat ohledy na možná rizika, což může ohrozit zdraví nejen jejich, ale i ostatních pracovníků. V České republice pracují nejvíce ve výstavbě cizinci ze Slovenska, Bulharska, Polska a Ukrajiny [13]. Podle oficiálních údajů Ruského statistického úřadu pochází většina zahraničních pracovníků z Číny, Severní Koreje a Turecka, mnoho migrantů pracuje nelegálně, většinou ze Střední Asie.

- Najímání nekvalifikovaných pracovníků;

Značné procento stavebních dělníků nemá dostatečnou kvalifikaci pro danou práci. Tento trend je hlavně v Rusku bohužel velmi populární.

- Metoda zahrnující do zakázky třetí stranu;

Tato metoda spočívá v zapojení subdodavatelů do zakázky vítěznou stavební firmou, kteří budou provádět část stavebních prací za výhodnou cenu. V případě, že se na stavbě účastní řada subdodavatelů, hrozí

nebezpečí střetu mezi zaměstnanci při plnění jejich úkolů, zvýšení psychické zátěže a tím i možnému zvyšování pracovních úrazů. Generální dodavatelé nemají vůči svým subdodavatelům žádné povinnosti při dodržování legislativy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Tyto předpisy a nařízení definují práva a povinnosti pouze pro své vlastní pracovníky a zaměstnance.

- Zintenzivnění práce;

V souladu s výše uvedenými úvahami dochází také k únavě pracovníků v důsledku vysoké intenzity pracovní vytíženosti, což nakonec může vést k nedodržení technologických postupů a bezpečnostních pravidel.

2.8 Vyhodnocení statistické analýzy pracovní úrazovosti ve stavebnictví

Pro statistiku pracovní úrazovosti jsem zvolala období pěti let, tedy mezi roky 2011-2015. Dá se říci, že ze statistického hlediska už má toto období nějakou vypovídací schopnost. Analýza smrtelných úrazů ve stavebnictví v obou zemích ukázala, že míra úmrtnosti z pracovních úrazů je bohužel velmi vysoká. V České republice se v posledních letech její míra mírně zvyšuje, i když z dlouhodobého hlediska má klesající tendenci. Tento jev je však velmi alarmující a je zapotřebí proti tomu provést patřičné korky. Naopak v Rusku počet pracovních a smrtelných úrazů klesá, což je rozhodně pozitivní. Nicméně zde je nutné zapracovat na lepší kontrole a evidenci pracovních úrazů především v méně vyspělých a okrajových oblastech země aby bylo možné objektivně zhodnotit celou situaci a dále provést patřičné kroky k dalšímu zlepšení.

Hlavními příčinami úrazů a úrazů ve stavebnictví jsou: lidský faktor, totiž ignorování základních principů bezpečnosti, nepozornost, únava nebo jednoduše nešťastná shody okolností. Dále k úrazům na stavbě přispívají i rizikové faktory, včetně: povětrnostních podmínek a rizik spojených s používáním pracovních nástrojů a mechanismů. Jako nejnebezpečnější práce na stavbě je již řadu let práce ve výškách a to především z důvodů již výše zmíněných – nepozornost a nepoužívání OOPP.

3 Metodika zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví ve stavebnictví

Přístup k bezpečnosti práce na stavbách se stále vyvíjí, stejně jako metody jeho zabezpečení. Do popředí se dostává prevence nehod, což je zajišťováno bezpečnostními školeními, vhodně zvolenými OOPP a dalšími prostředky ochrany zaměstnanců. Moderní technologie a nový přístup k projektu, který se uplatňuje nejen při bezpečnosti práce, je například BIM, který velmi usnadňuje práci koordinátorů bezpečnosti práce, bezpečnostním technikům a samotným stavbyvedoucím.

3.1 Studie moderních metod zvyšování bezpečnosti a bezpečnosti ve stavebnictví

Za posledních několik let zažilo stavebnictví mnoho změn a prodělalo velmi rychlý vývojový skok díky rozvoji moderních technologií a celkové digitalizaci. Změny nastali ve všech odvětvích stavebnictví a také ve všech stádiích života stavby.

V první fázi stavby, přípravě studie stavby a tvorbě výkresové dokumentace, byl největší pokrok ve vývoji nových kreslicích programů. Od ručního rýsování výkresů jsme se během desítek let přesunuly přes 2D kreslicí programy na 3D modelovací programy a v současné době se používají i více D modely, které slučují 3D model s dalšími informacemi o stavbě, a tím vytváří souhrnný pohled na danou stavbu. Řeč je o BIM technologii, která mimo značné zjednodušení v samotném procesu návrhu modelu přináší i výhody během realizace a také celého života stavby. Dále přináší i výhody ve zvyšování bezpečnosti na stavbách. Více informací viz kapitoly 3.2 a 3.3.

Ve fázi realizace stavby byl rychlý technologický vývoj ještě znatelnější. Pro stavbu vyšších a vyšších a více a více technologicky složitých staveb bylo nutné začít používat také moderní stavební stroje a je pouze otázkou času, kdy lidskou práci nahradí automatické stroje a roboti. To je sice zatím jen ve fázi výzkumu, ale už na pár stavbách se můžeme setkat například s laserovým skenováním, drony s kamerou nebo třeba s 3D tiskem, což jsou jen první vlaštovky blížící se revoluce.

Zatím je ale stále nutná přítomnost mnoha lidí na stavbě, ať už stavebních inženýrů a techniků nebo běžných dělníků. Díky moderním technologiím přibývá potřeba kvalifikovaných dělníků a také pohyb na stavbách se díky velkým stavebním strojům a až několika desítek patrových budov stává více a více nebezpečným. Hodnota lidského života a zdraví pracovníků má největší priority, proto je velmi důležité klást důraz na prevenci rizik, školení pracovníků, používání ochranných pomůcek a ochranných zabezpečení.

3.1.1 Bezpečnostní školení

Jak již bylo řečeno výše, na bezpečnostní školení je kladen velký důraz. Jednou ze základních povinností zaměstnavatele danou zákoníkem práce je proškolení zaměstnance v oblasti BOZP a také znalost bezpečnostních předpisů pravidelně ověřovat a důsledně vyžadovat a kontrolovat dodržování těchto předpisů.

V České republice se bezpečnostní školení rozdělují z časového hlediska na vstupní a opakovaná a dle zaměření na základní a speciální. Je odpovědností zaměstnavatele, aby ověřoval a důsledně vyžadoval dodržování těchto předpisů, protože on nese odpovědnost za bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Zákon nenařizuje, jak často mají školení probíhat ani co má být jejich obsahem. Je zde pouze uvedeno, že zaměstnavatel je povinen zajistit školení při nástupu zaměstnance a pak v průběhu práci při změně pracovního zařízení nebo druhu práce, při zavedení nové technologie nebo pracovních prostředků [L1]. Pro specifické profese jsou intervaly školení uvedené v příslušných právních předpisech. O školeních musí zaměstnavatel povinně vést dokumentaci. Ta musí obsahovat záznam o školení s uvedením místa a data konání školení, osnovu, časový rozvrh, prezenční listinu s podpisy proškolených osob a podpisem školitele. Příkladají se rovněž doklady o ověření znalostí proškolených zaměstnanců. Náklady spojené se zajištěním školení BOZP nese zaměstnavatel [21]. V Tabulce 8 je přehled těchto školení, jejich běžná náplň a také pro koho jsou určená a kdo školení provádí.

Tabulka 8: Přehled školení o bezpečnosti práce v České republice [21]

Druh školení	Náplň	Určení	Školitel
Vstupní (platí jen pro danou stavbu)	Seznámení s právními předpisy, informace o pracovišti, prováděné práci, možných rizicích, prevenci a postupech při nehodách	Pro všechny osoby vstupující na staveniště (včetně dočasných pracovníků a studentů...)	Technik BOZP
Vstupní/ Opakovaná	Instruktaž o bezpečnosti práce	Pro všechny pracovníky při vstupu do zaměstnání, pak max. po 2 letech	Odborně způsobilá osoba
Mimořádné	Instruktaž o bezpečnosti práce	Při výstraze o porušení předpisů	Odborně způsobilá osoba
Základní	Informace o technologickém procesu, pracovišti a jeho vybavení, rizikové faktory, OOPP, rizika, prevence	Pro všechny pracovníky bez ohledu na vykonávanou práci	Odborně způsobilá osoba
Speciální	Instruktaž o bezpečnosti práce	Pro zaměstnance obsluhující zařízení nebo provádějící činnost se zvýšenou mírou ohrožení života	Odborně způsobilá osoba

V Rusku je zaměstnavatel dle federálního zákoníku práce povinen zajistit všem zaměstnancům vstupní bezpečnostní školení, jehož obsah odpovídá právním předpisům a dalším normativním právním aktům Ruska s přihlédnutím ke specifikům organizace. Obecný obsah bezpečnostního školení na stavbu je obsažen v *GOST 12.0.004* [R2]. Školení končí verbální zkouškou znalostí a dovedností, zapsáním v příslušném dokumentu (knize školení) a je stvrzeno podpisem zaměstnance [22]. V Tabulce 9 jsou uvedeny druhy bezpečnostních školení, jejich náplň, určení a školitel.

Tabulka 9: Přehled školení o bezpečnosti práce v Rusku [22]

Druh školení	Náplň	Určení	Školitel
Vstupní	Obecné informace o daném místě, prováděných prací, možných rizicích, prevenci a postupech při nehodách	Pro všechny osoby vstupující na staveniště (včetně dočasných pracovníků, studentů...)	Inženýr bezpečnosti práce nebo pověřená osoba
Úvodní instruktáž na pracovišti	Informace o technologickém procesu, pracovišti a jeho vybavení, rizikové faktory, OOPP, rizika, prevence	Pro všechny pracovníky vykonávající danou práci	Vedoucí pracovník
Preventivní	Instruktáž o bezpečnosti práce	Pro všechny pracovníky, probíhá ve skupinách každého půl roku	Inženýr bezpečnosti práce nebo pověřená osoba
Cílené	Instruktáž o bezpečnosti práce	Při provádění jednorázových prací, nesouvisející s oborem pracovníků	Inženýr bezpečnosti práce nebo pověřená osoba
Mimořádné	Instruktáž o BOZP v případě vzniku nehody, porušení předpisů nebo změně legislativy	Pro pracovníky vykonávající práci	Oprávněná osoba

Dále existují různé specifické školení, jako jsou školení požární ochrany, nebo školení řidičů nebo různé kurzy první pomoci a další.

3.1.2 Osobní ochranné pracovní prostředky

Pomůcky osobní ochrany (OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky) rozumíme takové pracovní nástroje, které pracovníka chrání před riziky na pracovišti a škodlivými výrobními faktory. Tyto pracovní prostředky jsou nedílnou součástí při práci na stavbě a dle zákona [L1] je povinností zaměstnavatele zajistit všem pracovníkům vhodné OOPP dle vykonávané práce. OOPP nesmí pracovníky omezovat v jejich práci a musí splňovat podmínky dané § 2 nařízení vlády č. 21/2003 Sb. [L8]. Všechny osobní ochranné prostředky podléhají povinnosti pravidelné revize, a to minimálně jednou za rok v případě, že tento prostředek nebyl poškozen nebo nebyl vystaven situaci, kdy by k jeho poškození mohlo dojít. Protokol o revizi OOPP je pak důležitou součástí dokumentace BOZP.

V Rusku jsou tyto povinnosti a nařízení obsaženy ve *Federálním zákonu o ochraně práce* [R12].

Osobní ochranné pomůcky dělíme podle jejich účelu na:

- ochrana hlavy – přilba;
- ochrana sluchu – sluchátka, mušlový chránič;
- ochrana očí – ochranné brýle a štíty;
- ochrana dýchacích cest - filtrační dýchací přístroje, respirátory;
- ochrana nohou – pracovní obuv;
- ochrana rukou – pracovní rukavice;
- ochrana těla – pracovní oděv;
- reflexní oděv – reflexní vesta;
- ochranné prostředky proti pádu z výšky - zachytávač pádu, tlumič pádu, polohovací pás;

3.2 BIM – Informační model/management budovy

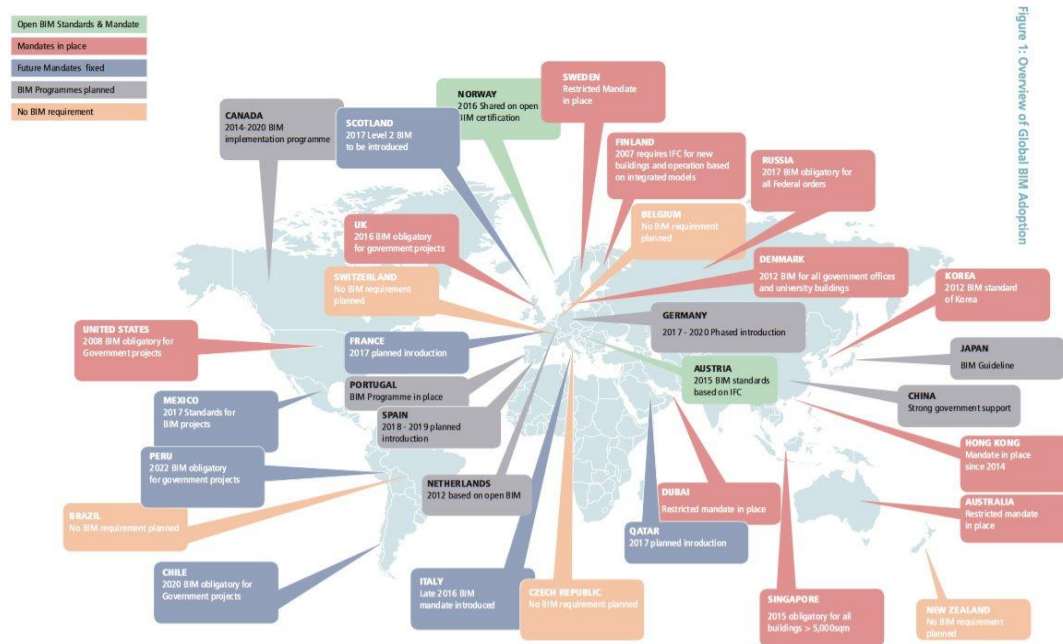
Informační model budovy (anglicky Building Information Modeling nebo Building Information Management, zkráceně BIM) je digitální model budovy, který obsahuje veškeré informace o dané stavbě od projektování, přes výstavbu až ke správě budovy po celou dobu životnosti. Tento pojem je již víceméně celosvětově dobře známý, jeho obsah je však často zahalen množstvím nejasností a zkreslen marketingem prodejců jednotlivých nástrojů pro modelování staveb [26].

U nasazení software BIM do stavební výroby nejde jen o zavedení nové technologie, ale jde především o změnu přístupu k celému procesu výstavby. Ideálně jde o spolupráci všech profesí v reálném čase na jednom modelu budovy. Technickým srdcem celé metody BIM je společné datové prostředí (CDE – Common Data Environment), které v sobě zahrnuje všechny informace o stavbě. K prostorovým vazbám (3D modelu) se dají k jednotlivým stavebním prvkům přiřazovat další potřebné data, jako například typ výrobku, výrobce či jeho cena, případně další potřebné a užitečné informace. Výsledkem celého procesu je „digitální model stavby“. Obvyklou slabinu tradiční dokumentace představuje její složení z jednotlivých výkresů, tabulkových specifikací a textových příloh, čímž vzniká roztříštěnost

jednotlivých částí, jejich nepropojenost, což často vede k různým chybám a kolizím odhalených až při výstavbě. Nesoulad mezi výkresy a zlepšení prostorové koordinace profesí lze do značné míry eliminovat použitím 3D modelu, ale teprve skutečný informační model zajistí jednoznačnou koordinaci projektu, jak její výkresové části, tak specifikací a dalších negrafických výstupů, proto je modelování v BIM jednoznačnou volbou pro budoucnost [25][26].

V některých evropských státech se je již vyžadováno použití BIM technologie, třeba u veřejných zakázek. Například v Británii je BIM povinný pro veřejné zakázky od roku 2016. Blížící se povinnost projektování staveb za veřejné peníze výhradně prostřednictvím BIM představil profesor Stephen Lockley. Francie se vydala podobnou cestou od r. 2017, s BIM se setkáváme rovněž v severských zemích (Norsko, Finsko, Dánsko) [28].

Na Obrázku 11 je vidět rozšíření BIM technologie ve světě od států označených zeleně, kde už je BIM běžnou součástí stavebních projektů a jeho používání je zakotveno v legislativě, až po státy označené oranžově, které na zákonné zázemí pro BIM teprve čekají. Obrázek je ze začátku roku 2017 situace lehce odlišná. V Tabulce 10 je pak pro větší přehlednost výběr zemí a jejich vývoj v zavádění BIM technologie.



Obrázek 11: Rozšíření BIM ve světě [32]

Tabulka 10: Přehled zemí a jejich vývoj zavádění BIM technologie do legislativy [28].

Země	První zmínka:	Povinné zavedení od:	Poznámka
Finsko	2001	2007	Pro veřejné zakázky PS, pro infrastrukturu povinně od 2018
Norsko	2007	2010	Pro veřejné zakázky PS a infrastruktury
Dánsko	2007	2011	Pro veřejné zakázky nad 2,7 mil. €
Holandsko	2010	2015	Pro veřejné zakázky nad 10 mil. €
VB	2011	2016	Zkušební verze BIM Level 2
Francie	2014	2017	Povinné pro veřejné zakázky
Německo	2015	2020	Pro veřejné zakázky
Španělsko	2016	2018	Pro veřejné zakázky pozemních staveb, pro infrastrukturu od 2019
Česká republika	2012	2022	Pro nadlimitní veřejné zakázky
Singapur		2015	Pro všechny projekty větší než 5 000 m ²
Čína			Zatím není povinné
Severní Korea		2016	Povinné pro veřejné zakázky nad 50 mil. \$
Rusko	2012	2019	Pro veřejné zakázky
USA	2003	2010	Povinné pro veřejné zakázky nad 5 mil. \$ a všechny nové stavby nad 2,5 mil. \$ – Wisconsin

3.2.1 BIM v praxi

Používání BIM v praxi znamená modernější a efektivnější proces tvorby stavebního projektu, jehož potenciál využijí všechny zainteresované osoby od investora, architekta, stavební firmu až po správce budovy. Všeobecně návrh stavby zpracovaný formou BIM modelu umožňuje zvýšení efektivity stavební výroby, kvalifikované a transparentní zadávání a hodnocení veřejných zakázek, lepší kontrolu dodržování časového a finančního plánu, snížení chybovosti a odstraňování kolizí jednotlivých profesí - čímž se zamezí dodatečnému vrtání, svařování nebo opětovnému zapojení a řešení problémů až na místě. To může způsobit i úsporu stavebních materiálů a snížení stavebních prací. Dále BIM usnadňuje zajištění dostupnosti relevantních informací o stavbě a použitých stavebních výrobcích, zefektivnění správy dat a sjednocení datové základny, zvýšení

bezpečnosti a životnosti staveb, zefektivnění řízení projektu a plnění požadavků na snižování energetické náročnosti budov [26].

Velký potenciál je i ve snížení nákladů díky použití metody BIM. Dle zahraničních průzkumů, mohou úspory dosáhnout 20-30% z celkových nákladů za celý životní cyklus stavby. Mimo jiné investor používající BIM získá kontrolu ve všech fázích projektu (zvýšení transparentnosti), kvalitně zpracovanou projektovou dokumentaci (kladný vliv na rozhodování a řízení změn, přesnější kalkulace investičních i provozních nákladů) a 3D model (využití pro marketingové účely - vizualizace, katalogy a informace pro veřejnost). Dojde ke snížení rizik spojených s přenosem informací (a tím i času a nákladů) a provázání projekční a stavební činnosti s provozováním a správou majetku (od návrhu až po demolici). Pro využití všech výhod výše zmíněných programů a BIM metodiky v praxi je však nutná naprostá přesnost a preciznost zadávání všech dílčích komponent, ze kterých je stavba složena [26].

Kromě celé řady výhod má ale i BIM některé nevýhody. Jako u všech novinek se i tady setkáváme s problémem strachu z nových technologií a neochoty projektantů přecházet z čarového projektování do složitého nového 3D modelování. Tento fakt podporuje i poměrně velká pořizovací hodnota nového softwaru. Tyto dva hlavní důvody velmi zpomalují masové rozšíření BIM do praxe, což přináší i nedostatek kvalifikovaných osob pro BIM odvětví. Proto je velice důležitá legislativní podpora v zákoně, neboť zejména pro malé a střední firmy nemusí být dostatečná motivace s touto technologií pracovat.

Na podporu BIM modelování a snadnější práci projektantů přišli jednotliví výrobci stavebních výrobků s knihovny svých produktů, které jsou kompatibilní s projekčními programy. Pro komfortnější používání modelů jsou v jednotlivých programech také připraveny základní šablony, například pro návrh TZB. Návrh instalace a tvorba její dokumentace pak probíhá velmi jednoduše. Výhody jsou značné pro všechny zúčastněné – práce projektanta se zrychlí, investor vidí zcela jasně, jaké prvky si má nechat stavební firmou nacenit a např. instalatér dostává seznam konkrétních položek, které při montáži použije. BIM tak přináší nejen rychlost a přehlednost, ale především transparentnost a úsporu nákladů [23].

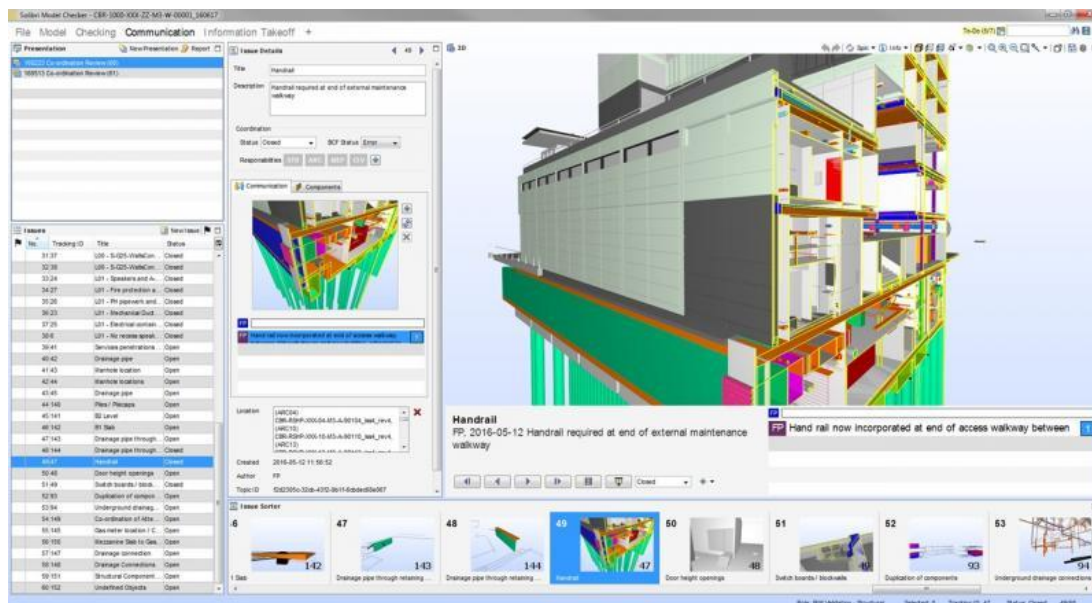
Jeho rychle rostoucí popularita je také díky vzájemné komunikaci pomocí otevřeného souborového formátu IFC (The Industry Foundation Classes), který je vyvíjen mezinárodní organizací buildingSMART. IFC je souborový formát, který s sebou nese informace o prostorových vazbách a zároveň přiřazené informace k jednotlivým prvkům modelu. Díky otevřenému IFC je zajištěna obousměrná komunikace mezi spolupracujícími uživateli různých SW řešení. Formát IFC je standardizovaný a dokumentovaný a je součástí ISO norem.

Mezi nejznámější a nepoužívanější programy BIM modelování patří:

- Autodesk – projekční řada Autodesk AEC Collection;
 - Autodesk Revit;
 - AutoCAD Civil 3D;
 - Autodesk Navisworks;
 - BIM 360;
 - AutoCAD Revit LT Suite;
- ArchiCAD;
- 4Projects – program 4BIM;
- Allplan Architektura – CAD, AEC, BIM systém;
- Bentley ProjectWise – soubor software c rodiny CAD MicroStatio;
- ARCHline.XP;
- Tekla Structures;

Všechny tyto aplikace přináší pro různé profese specificky upravené programy obsahující zvláštní šablony a nástroje pro snadnější práci jednotlivých odborných profesí.

Ukázku práce na 3D modelu s barevně vyznačenými instalacemi a jednotlivými druhy materiálů můžeme vidět na obrázku níže (viz Obrázek 12).



Obrázek 12: Příklad softwaru BIM na projektu [24]

3.2.2 Situace BIM v České republice

První zmínky o BIM se v České republice objevily již dříve, důležitý krok nastal ale až v roce 2011, kdy vznikla nezisková organizace Odborná rada pro BIM, jenž se snaží být v této oblasti nezávislá a snaží se podporovat zavádění BIM do české stavební praxe. V roce 2013 vznikla pod vedením Ing. Martina Černého z Centra AdMaS pracovní skupina „BIM & standardy a legislativa“, která má za cíl zabývat se standardy v procesech informačního modelování budov. Velkou předností pracovní skupiny je její složení z různých oblastí stavebnictví, kde pro svou práci používají různé nástroje, takže výstupy práce skupiny mají vysoký potenciál být platformě nezávislé. To je jedním z hlavních principů i Odborné rady pro BIM. Již během prvních jednání skupiny byly identifikovány hlavní problémy s rozšířením BIM do české stavební praxe. Jedním z důvodů je právě množství dohadů a nepřesností, které pramení z neexistence uceleného materiálu o BIM v češtině, pokud pomineme uživatelské příručky jednotlivých SW. Proto pracovní skupina jako svůj první výstup vytvořila českou BIM příručku, inspirovanou různými již existujícími publikacemi a návody ze zahraničí [25].

Do české legislativy se pojem BIM implementoval díky *směrnici Evropského Parlamentu a Rady č. 2014/24/EU, o zadávání veřejných zakázek* a Česká republika se tak připojila k zemím, které plánují zavedení

metodiky BIM na centrální úrovni. K §103 *nového Zákona o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb.* se tak přidává materiál podporující metodiku BIM. Mohl by posloužit k podpoře vývoje, urychlení stanovení společných základních pravidel a k prosazení většího využití metodiky BIM podobně, jako v ostatních zemích. Směrnice umožňuje mnohem více zohlednit kvalitu a hodnotu výsledné dodávky před cenou a tak by se již nemělo soutěžit na základě nejnižší ceny. Důležitým nástrojem v tomto směru bude možnost soutěžit na náklady na celý životní cyklus stavby.

V září roku 2017 ministr průmyslu a obchodu Jiří Havlíček předložil vládě Konceptci pro zavádění metody BIM v České republice, která svým vlivem podpoří růst produktivity a konkurenceschopnosti stavebnictví a je nedílnou součástí digitalizace celého sektoru, která probíhá v rámci procesu Stavebnictví 4.0. Cílem Konceptce je postupné zavádění metody BIM do stavební praxe v průběhu let 2018 – 2027 [25].

Předložená Konceptce pro zavádění metody BIM vznikla ve spolupráci se Státním fondem dopravní infrastruktury a Odbornou radou pro BIM. Díky aktivitě Ministerstva průmyslu a obchodu v této oblasti se Česká republika v současnosti řadí mezi přední země EU, které se snaží metodu BIM do stavební praxe na národní úrovni zavádět, aby byla zachována konkurenceschopnost českých stavebních firem na mezinárodním trhu.

Konceptce byla zpracována na základě *usnesení vlády č. 958, o významu metody BIM pro stavební praxi v České republice a návrh dalšího postupu pro její zavedení*, ze dne 2. listopadu 2016. Klíčovým termínem je rok 2022, odkdy je plánováno uložení povinnosti použití BIM pro nadlimitní veřejné zakázky na stavební práce financované z veřejných rozpočtů [28].

Obecné standardy pro BIM v České republice v současnosti vznikají především aktivitou pracovních skupin pod sdružením CzBIM a činností MMR (Konceptce zavádění metody BIM v České republice). Práci na obecných standardech se věnuje i řada členů profesních komor ČKAIT, ČSSI a ČKA.

V České republice zatím využívá BIM přibližně 5 % projektantů a předpokládá se, že do tří let (v roce 2020) bude BIM využívat přes 40 % architektů a projektantů [27].

3.2.3 Situace BIM v Ruské federaci

V Rusku se BIM stal před několika lety velmi populární jako alternativa ke konvenčnímu projektování v CAD softwarech především mezi středními a velkými firmami. Proces zavádění nové technologie začal od spodu – díky vizionářům, kteří se snažili o vytváření oddělení BIM ve velkých firmách a tvorbu standardů inspirovaných především vzorem z Anglie.

Vláda Ruské federace již roky pracuje na přechodu kompenzačního nákladného modelu na moderní řízení rizikově orientované, což by umožnilo zavedení preventivních metod ochrany života a zdraví pracovníků ve výrobním průmyslu a ve stavebnictví. Navzdory zájmu odborníků a podpoře ruské vlády konsolidace BIM při vytváření GOST z několika důvodů vyžaduje více času, než se očekávalo.

Dekret prezidenta republiky č. 596-606 ze dne 7. 5. 2012 o hlavních aktivitách ruské vlády je zaměřen na zefektivnění práce a vytvoření moderního modelu organizace bezpečnosti práce. Technologie BIM se v tomto ohledu zdá nejslibnější. Dne 29. 12. 2014 podepsalo Ministerstvo výstavby, bydlení a komunální výstavby (Минстрой России) *Rozkaz č. 926/pr "o schválení plánu postupného zavádění informačního modelování v oblasti průmyslových a občanských staveb"*, který umožňuje implementaci BIM v oblasti průmyslu a stavebnictví [30]. Bohužel v této době ruská ekonomika vstoupila do období krize a pozornost vlády se posunula k prioritním úkolům [30].

Výzkumné středisko АО НИЦ «Строительство» bylo pověřeno vypracovat soubor pravidel určených k využívání a práci s programy pro informační modelování. Ukázalo se ale, že soubor pravidel vyvinutý touto institucí v některých částech doslova kopíruje BIM standardy americké firmy, která na tomto sborníku spolupracovala. Norma je zaměřena pouze na programy Revit a Civil 3D – produkty společnosti AutoDesk. A tak se národní soubor pravidel stal součástí zahraničního monopolu na úkor produktů rozvíjejících se na ruském trhu jako je Renga, Nanosoft, Ascon, Indorsoft, Bentley Systems, Graphysoft, Tekla nebo Nemetschek.

Navíc proti řádnému vývoji hraje i čas: neustále se posunující podmínky přijetí (v současné době 2018-2019), spolu s dynamickým

rozvojem nezávislého sektoru by mohlo vést k tomu, že trh bude plně vytvořen a připraven na práci s BIM, bez jediného souboru pravidel ze strany státu. Zatím firmy pracují s pomocí vývojem osvědčených pravidel a norem na mezinárodní úrovni a standardů ze západních zemí.

Mezi další problémy, které brání rychlému přijetí standardů BIM v Rusku je nedostatek vyškoleného personálu a také náklady. Nyní v Rusku existuje již několik společností používající BIM, ale dokonce i ti, kteří zvládli softwarový přechod na BIM programy, často nevyužívají všechny možnosti, které tato novinka nabízí. Stavební společnosti také často odpuzují vysoké počáteční náklady na implementaci a studium nových produktů. Zatím výhody BIM ocení jen velké společnosti [31].

3.3 Možnosti využití BIM-technologie k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví ve stavebnictví

BIM technologie je využívána ve všech sektorech a profesích ve stavebnictví, ať už jde o práci projektanta, statika nebo rozpočtáře. Díky jejich vzájemné spolupráci a koordinaci jednotlivých činností je možné využití BIM i v zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. S tímto nápadem přišli jako jedni z prvních v New Yorku a od roku 2012 je zde schválen program "3D Site Safety Plans Program", který využívá software BIM k tvorbě bezpečnostních plánů stavby. Výhoda používání BIM v BOZP se stává zřejmá, pokud si uvědomíme, že současné postupy v kontrole bezpečnosti závisí do velké míry na zkušenostech a úsudku koordinátorů nebo inženýrů bezpečnosti práce pomocí 2D výkresů. Díky novým pokrokům v 3D a 4D BIM nástrojích a prostorových výpočetních metodách je možné daleko lépe pracovat s projektem, prohlížet stávající a budoucí objekt na místě ve 3D a snadněji a jednoznačněji oceňovat a identifikovat rizika. Navíc díky filozofii BIM o propojení všech profesí a jednotnému přístupu všech materiálů pro všechny účastníky výstavby, je zajištěna okamžitá informovanost účastníků o nebezpečích, rizicích či změnách, které se namohou vyskytnout kdykoli v průběhu procesu výstavby.

Implementace bezpečnosti v BIM projektu je možná v těchto dvou fázích:

- „Sledování bezpečnosti na živo“ – BIM systém má schopnost přijímat a zpracovávat různé typy dat. Díky moderním technologiím, senzorům nebo štítkům, lze zachytit hodnotu určitých rizikových faktorů jako je například množství prachu, hluku nebo některých nebezpečných látek. Tyto informace pak mohou být použity jako základ pro sledování bezpečnostních modelů.
- „Bezpečnostní model budovy“ – Po vyplnění požadovaných informací lze tato data použít pro vytvoření bezpečnostních plánů na kontrolu nebezpečných aspektů, zabránění konfliktů a střetů jednotlivých činností, rozpoznání nebezpečných činností, rizik atd.

Výhody BIM modelu nespočívají jen při tvorbě výkresové dokumentace ať už jakékoli profese. Je dokázáno, že díky pokročilému plánování a koordinaci BIM se dá předcházet hlavním příčinám zranění na stavbě, jako je například pád z výšky – ze střechy, žebříku nebo z lešení, úrazy při manipulaci s materiálem a další, nejen díky lepšímu hodnocení rizik, ale také umožnění týmům využít předmontáž, prefabrikaci a další před přípravou, čímž se sníží nevýhoda lidského činitele při výstavbě.

BIM model také umožňuje naplánovat logistiku dodávek na stavenišťě, pohyb vozidel a zařízení nebo fázování stavebních prací a jejich koordinaci, čímž se zamezí zbytečným střetům pracovníků a tak snížení rizika úrazů. Jelikož BIM model přesahuje fázi výstavby, může pomáhat týmům pro správu zařízení a tím kontrolovat bezpečný přístup, provoz a případně budoucí obnovu nebo úpravu.

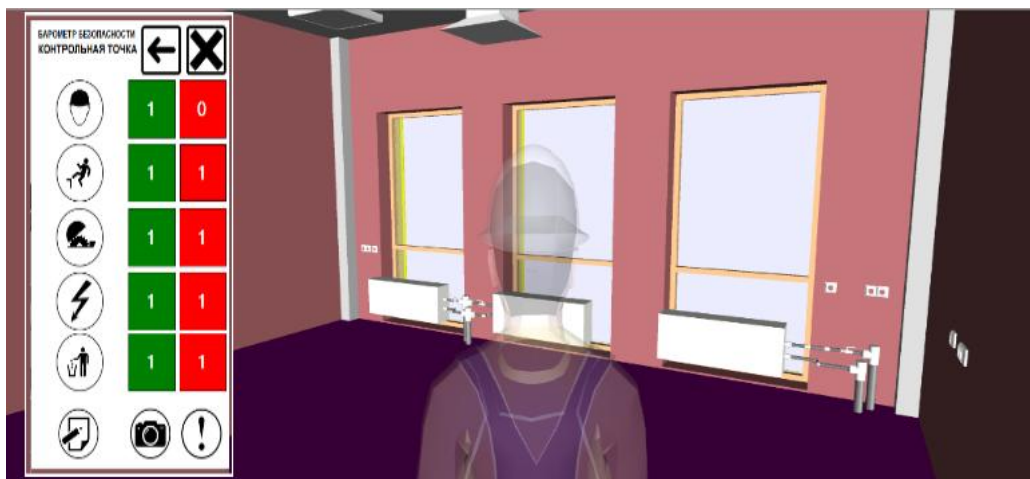
Trojrozměrné modelování objektu v BIM, nebo analyzované oblasti jako je například stavenišťě, umožňuje daný objekt rozdělit na samostatné části, kde pro každou část budou posuzovány rizika s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Samostatný princip vyhodnocování pracuje s rozdělením objektu do elementárních ploch o rozměrech až 100 m² a zkoumá nejnebezpečnější výrobní faktory, které jsou dále předmětem analýzy [30].

Aplikace Autodesk Navisworks Simulate, která tyto technologie podporuje, ale není schopna samostatně analyzovat bezpečnostní rizika a opatření při práci, a proto je nutné ji doplnit pomocí softwarového doplňku

PLAGIN. Všechna pracovní rizika jsou shromažďována v 3D modelu, a jsou vázána na konkrétní lokalitu. Pověřená osoba pak při kontrole objektu s pomocí tabletu s nainstalovaným softwarem 3D modelu, vizuálně zkontroluje a ohodnotí známkou „dobře“ nebo „špatně“ každý prověřovaný element a vnesle data do programového modulu PLAGIN. Po zadání dat program zpracuje každý z vyhodnocovaných testovacích nebezpečných výrobních faktorů a vygeneruje konečné číslo bezpečnosti (bezpečnostní index) vyjádřené v procentech nebo ve zlomcích. Výstupem pak může být tabulka v Excelu, kde jsou jednotlivé hodnoty porovnány s maximální hodnotou.

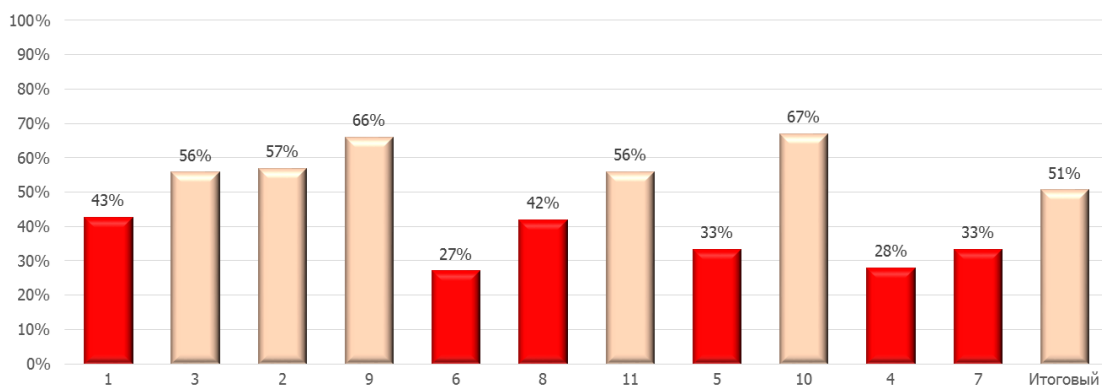
Rizikové faktory, které se tímto způsobem hodnotí, jsou: (dle Ruských standardů) [30]

1. umístění pracoviště v blízkosti hrany pádu z výšky 1,3 m a více;
2. pohyblivé stroje, jejich pracovní tělesa, pohyblivé předměty;
3. zvýšené napětí elektrického proudu;
4. sesuv půdy;
5. spontánní kolaps stavebních konstrukcí, lešení;
6. pád materiálů a konstrukcí;
7. převrácení strojů a střet strojů s člověkem;
8. ostré rohy, hrany;
9. zvýšený obsah prachu a škodlivých látek ve vzduchu;
10. hluk a vibrace;
11. zvýšená teplota zařízení, materiálů [30].



Obrázek 13: Prohlídka 3D modelu stavby a oceňování rizikových faktorů [27]

Výsledné hodnoty mohou být pak zobrazeny v grafu, kde je také znázorněn celkový bezpečnostní index.



Obrázek 14: Bezpečnostní index nebezpečných a škodlivých výrobních faktorů [30]

Vypočtený index bezpečnosti je dle hodnoty zařazen do jedné ze tří kategorií, která definuje úroveň bezpečnosti.

- - 70 - 100% - bezpečná úroveň;
- - 50 - 70% - uspokojivá úroveň;
- - 0 - 50% - nevyhovující úroveň [30]

Dalším krokem při modernizaci a digitalizaci bezpečnosti práce je kombinace 4D modelování s platformou virtuální reality, jako je HTC Vive. Při přímém získávání informací z detailního modelu 4D do virtuální reality budou manažeři a koordinátoři bezpečnosti práce, projektanti a i ostatní pracovníci schopni prakticky zažít projektové a pracovní prostředí ještě před zahájením výstavby a tím lépe určit a předcházet potenciálním rizikům.

To je zatím ale jen vize budoucnosti, která se prakticky realizovala pouze na pár pilotních projektech. Hlavní využití a největší potenciál má BIM při projektování a pozdější realizaci stavby a dále také při jejím provozu. Údaje a informace o stavbě shromážděné během výstavby a zadané do BIM projektu, mohou být předány klientovi a jeho týmu FM, aby jasně porozuměl veškerým možným rizikům spojených s provozem a údržbou stavby [23].

3.4 Zhodnocení

Používání moderních technologií jako jsou velké stavební stroje, bohužel nemusí vždy znamenat snížení rizika pracovníků, ba naopak.

Důležitost lidského života a zdraví zaměstnanců je nejvyšší prioritou, proto je velmi důležité věnovat zvláštní pozornost bezpečnosti a ochraně zdraví při práci: prevence rizik, školení pracovníků, používání ochranných pomůcek a využívání moderních informačních technologií včetně technologií BIM.

Nevýhodou tradiční dokumentace je fragmentace jednotlivých částí. Odstranění nesouladu mezi jednotlivými částmi a optimalizování prostorové koordinaci různých činností lze nejlépe pomocí 3D modelu a využití BIM technologie.

Hlavním důvodem slabého rozšíření BIM v české stavební praxi je stále ještě vysoká pořizovací cena, počáteční investice do projektu a také řada nesrovnalostí a nepřesností, které vyplývá z nedostatku materiálu o BIM v českém jazyce. V tomto ohledu by mohl pomoci § 103 zákona č. 134/2016 Sb. doplněný o materiál obsahující metodiku BIM, která usnadní rozvoj a urychlení vývoje společných základních pravidel a širší přijetí metodiky BIM.

Problémy, které brání rychlé implementaci standardů BIM v Rusku, jsou nedostatek vyškoleného personálu, držení se tradičních a místních výkresových programů a vysoké náklady na implementaci BIM.

Důležitou výhodou BIM je jeho velký potenciál při navrhování, realizaci a následném provozu budovy. Data a informace shromážděné během výstavby a zadané do projektu BIM mohou být předány klientovi a jeho týmu FM, aby jasně porozuměli případným rizikům spojeným s provozem a údržbou budovy.

4 Sledování způsobu zajištění BOZP v konkrétní stavební společnosti a doporučení pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví ve stavebnictví

4.1 Stanovení bezpečnostních parametrů na stavbách společnosti «Эталон»

Pro sledování úrovně ochrany a bezpečnosti při práci na stavbách jsem dostala možnost podívat se na dva projekty realizované stavební firmou «Эталон», což je stavební a developerská ruská firma působící především v Petrohradě a v Moskvě. Stavební firma «Эталон» zahrnuje více než 20 společností specializovaných na výstavby bytových, obchodních a průmyslových zařízení. Na ruském trhu je tato firma vizionářem a lídrem z hlediska počtu projektů realizovaných pomocí technologie informačního modelování [34].

Pro kontrolu a oceňování úrovně bezpečnosti na staveništi firma využívá systém kontroly vyvinutý přímo ve společnosti Etalon. Až do nedávna byla úroveň bezpečnosti kontrolována bezpečnostním inženýrem během výstavby, sestavením seznamu nedostatků a pořízením mnoha fotografií o současném stavu a nedodržování bezpečnostních pokynů. Tento způsob je stále velmi využíván, především u menších staveb realizovaných středními a malými stavebními firmami.

Jedním z vylepšení byly metoda „TR-barometru“ vyvinuta státními kontrolními orgány Finska s účastí řady předních stavebních korporací na počátku 90. let. Metoda je založena na pozorování učiněných v rámci administrativní a veřejné kontroly, používá číselný bezpečnostní parametr, má preventivní povahu a je nejjednodušší nepřímou metodou kvantitativního hodnocení rizik [36][37].

"TR-barometr" zahrnuje pozorování na 6 skupinách faktorů na každém pracovním místě na staveništi:

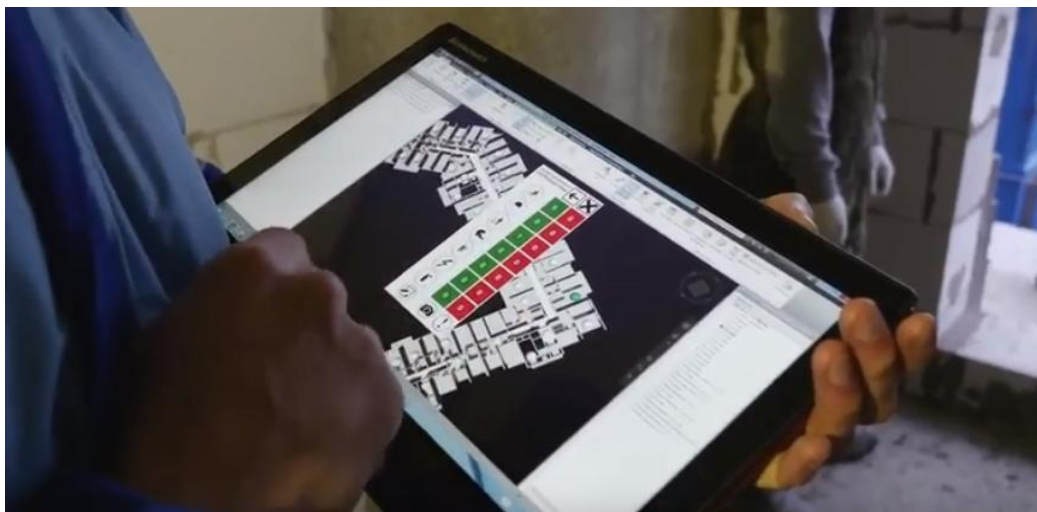
- výrobní proces (použití potřebných OOPP a míra rizika, které zaměstnanec převezme při provádění výrobních operací);
- lešení, přechodové mosty, kozy a žebříky (je posuzována použitelnost tohoto zařízení a správnost jeho použití);

- bezpečnost práce při práci se stroji a zařízeními (vyhodnocuje se použitelnost a správnost použití stavebních strojů a nástrojů);
- prostředky ochrany před pádem z výšky (odhaduje se dostupnost a provozuschopnost zábradlí, plotů, ochranných štítů apod.);
- elektrické sítě a osvětlení (stupeň bezpečnosti elektrických panelů, kabelů, prodlužovacích kabelů a potřebného osvětlení pracoviště);
- pořádek a čistota na pracovišti [36][37].

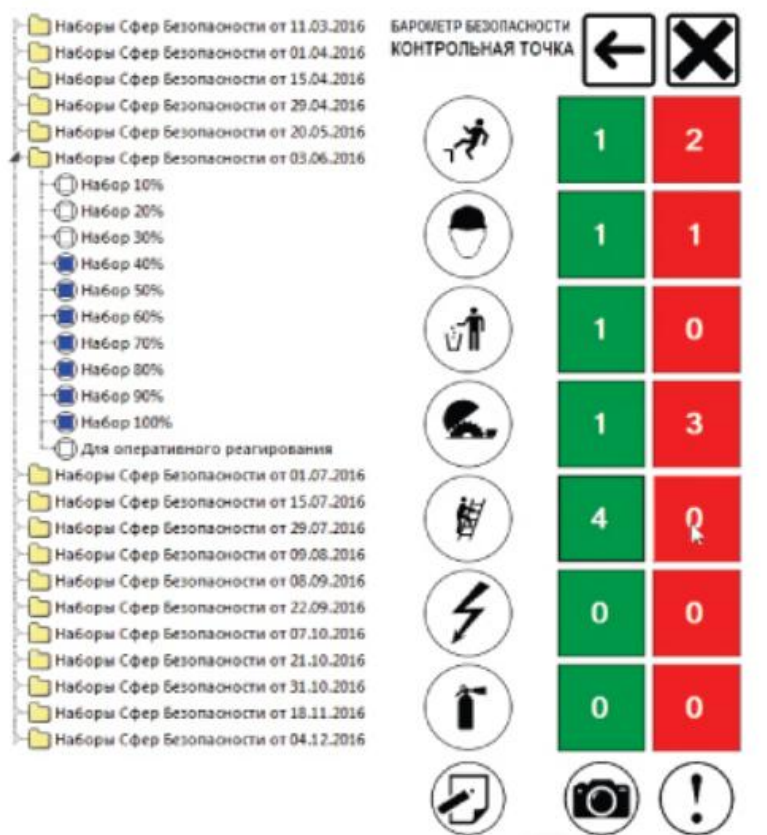
Metoda přinesla sice zlepšení a zpřehlednění, ale stále to nebylo dostačující. Před několika lety přišla společnost Etalon s novou metodou využívající pro sledování úrovně bezpečnosti práce na stavbě BIM technologii. Tato metoda používá pro hodnocení kontrolní body hodnocené po 7 kritériích:

- ochrana proti pádu;
- pracovní postup;
- pořádek na pracovišti;
- stroje a zařízení;
- lešení, můstky, lávky a žebříky;
- elektrické sítě a osvětlení;
- požární ochrana [35].

Inženýr bezpečnosti práce v souladu s touto pracovní metodou (viz Obrázek 15 a Obrázek 16) udělá kontrolu stavby a zanese výsledky kontroly do modelu. Z vložených dat se poté vypočítá index bezpečnosti práce.

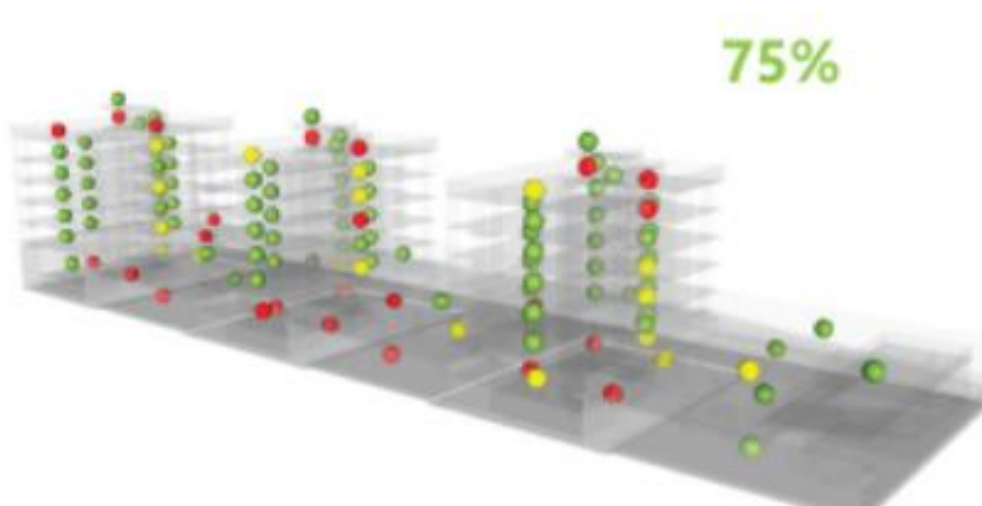


Obrázek 15: Ukázka práce s programem na oceňování úrovně bezpečnosti [35]



Obrázek 16: Karta hodnocení bezpečnosti na stavbě [35]

Na Obrázek 17 je vidět konkrétní příklad modelu s vloženými daty. Zelené body jsou kontrolní místa se správným zajištěním bezpečnosti práce ve všech kontrolních bodech, žlutá barva znamená nedodržení některých bezpečnostních požadavků, ale jejich vážnost není kritická. Červená barva značí hrubé porušení bezpečnostních pravidel, přičemž musí být okamžitě sjednaná náprava. Celkový bezpečnostní index je 75% (viz Obrázek 17).



Obrázek 17: Body kontroly bezpečnosti práce v modelu [35]

Výsledkem kontroly je kontrolní list, kde jsou zobrazeny všechny výsledky, porovnání s maximální povolenou hodnotou, statistické údaje z předchozích měření a vývoj úrovně bezpečnosti za celou dobu výstavby (viz Obrázek 18).



Obrázek 18: Kontrolní list [35]

Kontrolní list je rozdělen do 3 částí. Nahoře jsou barevně znárodněny kontrolní body, vpravo je pak počet kontrol a výsledný bezpečnostní index. Ve střední části je vývoj bezpečnostního indexu za sledované období – od započetí stavby a první kontroly do teď a napravo pak výsledky generálních kontrol. Ve spodní části je konkrétní index bezpečnosti rozdělený podle jednotlivých kontrolovaných kritérií. Vpravo je pak graf znázorňující, jaké kontrolované kritérium bylo na stavbě nejčastěji porušeno.

4.2 Monitoring úrovně zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na stavbě

Sledování a kontrola zajištění bezpečnosti byla provedena na jednom z objektů rezidenční čtvrti Galaktika (viz Obrázek 19) nacházející se na periferii Petrohradu mezi stanicemi metra Frunzinskaja, Baltiskaja a Moskovkie borata.



Обр́азек 19: Pohled na komplex Galaktika

Prohlídka na objektu s projekčním označením Objekt 4.5.1 byla pod vedením stavbyvedoucího Antona Čigaeva, který před exkurzí provedl úvodní školení o BOZP a také zodpověděl řadu otázek (viz Příloha 1), které sloužily jako podklad pro vypracování diplomové práce.

Poslední kontrola úrovně bezpečnosti ukázala dobrý výsledek - 93%. (viz Obrázek 20). Na obrázku je také vidět, že z dlouhodobého hlediska se tento index na stavbě průměrně pohybuje kolem 90%



Обр́азек 20: Kontrolní list objektu Galaktika [zdroj vlastní]

Minimální přípustná hodnota bezpečnostního indexu daná společností Etalon je 75%, v opačném případě se zastaví stavební práce, provádějí se kontroly a vydává se předpis pro odstranění chyb. Podle stavbyvedoucího je téměř nemožné získat bezpečnostní index 100%. Největším problémem a nejčastějším porušením bezpečnosti práce nejen na jejich staveništích, ale v celém Rusku je nedbalost zaměstnanců - nedodržení bezpečnostních postupů a nepoužívání OOPP.

Nedodržování předpisů nemusí být jen z důvodu nedbalosti nebo lenosti pracovníků. Často na stavbě pracují zahraniční dělníci, kteří nemají dostatečnou znalost ruského jazyka, a tudíž nerozumí pokynům školitele nebo vedoucího pracovníka. Z tohoto důvodu vydala společnost Elaton příručku Bezpečnostní pravidla ve stavebnictví (viz Obrázek 21), která slouží jako pomůcka pro bezpečnostní školení pracovníků a obsahuje stručný přehled nejdůležitějších pokynů a pravidel správného chování a bezpečné práce na stavbě nejen v ruštině, ale také v tádžičtině a uzbečtině, neboť pracovníků z těchto zemí je na stavbách v Rusku nejvíce.



Obrázek 21: Příručka Pravidla bezpečnosti ve stavebnictví [zdroj vlastní]

Objekt je proti vstupu zajištěn oplocením z vlnitého plechu výšky 2 m zpevněným dřevěnými prkny. V horní části je plot opatřen ostnatým drátem, což brání neoprávněnému vstupu na stavbu. Toto opatření, stejně jako množství videokamer kolem objektu, je standardním opatřením v Rusku. Osvětlení je zajištěno halogenovými reflektory (viz Obrázek 22).



Obrázek 22: Zajištění oplocení a osvětlení objektu [zdroj vlastní]

U každého vstupu/vjezdu na staveniště je tabule s informačními pokyny (viz Obrázek 23), kde jsou vypsány povinné OOPP a hlavní bezpečnostní rizika.

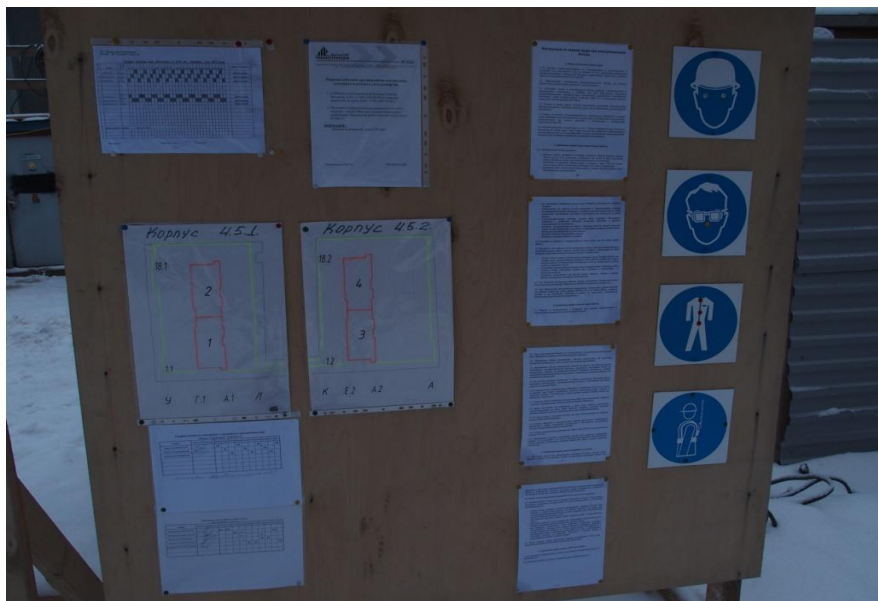


Obrázek 23: Informační tabule u vstupu na stavbu [zdroj vlastní]

Na staveništi jsou také informační panely (viz Obrázek 24 a Obrázek 25) s obrázky znázorňující hlavní rizika, následky nepoužívání OOPP a další pokyny bezpečného pobytu na stavbě.



Obrázek 24: Pokyny bezpečnosti práce [zdroj vlastní]



Obrázek 25: Informační tabule o dodržování bezpečnosti [zdroj vlastní]

Značky o povinných OOPP jsou pak rozmístěny i různě po stavbě, například na schodištích nebo v patrech jsou značky upozorňující na povinnost používat úvaz atd. Stejně tak jsou na staveništi umístěné tabule s hasicím přístrojem, lékárničkou a dalšími pokyny k bezpečnosti.

Vchody do objektu jsou zabezpečeny proti pádu předmětu na vstupující osoby stříškou (viz Obrázek 26).



Obrázek 26: Zabezpečení vstupu do objektu [zdroj vlastní]

Schodiště v objektu je opatřeno dřevěnými prkny a oploceno na jedné straně (z ulice) dvěma prkny natřenými žlutou barvou a z druhé strany zábradlím z ohýbané armatury - zabraňující pádu osoby (viz Obrázek 27).



Obrázek 27: Schodiště [zdroj vlastní]

Hrany pádu jsou na celé stavbě zajištěni dvěma prkny natřenými žlutou výstražnou barvou (viz Obrázek 28 a Obrázek 29). Provedení se ale na různých místech velmi liší. Na většině chybí okopová hrana.



Obrázek 28: Zajištění hrany pádu [zdroj vlastní]



Obrázek 29: Zajištění hrany pádu 2[zdroj vlastní]

Pracovníci při práci ve vzdálenosti 2m a blíže od hrany pádu z výšky větší než 1,3 m, musí být jištění popruhy připevněnými k zapnutým kabelům (viz Obrázek 30).



Obrázek 30: Zajištění pracovníka při práci s rizikem pádu přes volný okraj [zdroj vlastní]

Na stavbě je spousta otvorů, které nejsou správně zakryty (viz. Obrázek 31), to ale není porušení ruských standardů.



Obrázek 31: Zakrytí otvoru v podlaze [zdroj vlastní]

V nejvyšším patře jsou pro bezpečný pohyb a práci zaměstnanců zřízeny přechodové můstky (viz Obrázek 32).



Obrázek 32: Přechodový můstek [zdroj vlastní]

Pro lepší orientaci v prostoru stavby a lepší komunikaci jsou jednotlivá patra očíslovaná (viz Obrázek 33).



Obrázek 33: Číslování pater [zdroj vlastní]

Proti nebezpečí možného pádu předmětu jsou v patře, kde se momentálně pracuje, zřízeny ochranné sítě (viz Obrázek 34).



Obrázek 34: Ochranné sítě proti pádu [zdroj vlastní]

Čistota a pořádek na pracovišti a také celkově na staveništi a skladech materiálů je pro bezpečnost na stavbě velmi důležité. Na Obrázek 35 je vidět pohled na buňkoviště a sklad materiálů, při splnění všech ruských bezpečnostních požadavků.



Obrázek 35: Pohled na buňkoviště a sklad materiálů [zdroj vlastní]

Dodržování pořádku na staveništi bývá často problém, neměl by ale nikdy představovat riziko a nepohodlí pracovníkům (viz Obrázek 36 a Obrázek 37).



Obrázek 36: Pohled na zařízení staveniště 1 [zdroj vlastní]



Obrázek 37: Pohled na zařízení staveniště 2 [zdroj vlastní]

4.3 Doporučení pro zlepšení stavu bezpečnosti práce ve stavebnictví

Po monitoringu současného stavu bezpečnosti práce ve stavební praxi v Rusku, můžeme identifikovat následující body, které zlepšují bezpečnost práce ve stavebnictví:

1. Prostor, kde probíhají stavební práce, musí být oplocen, aby se zamezilo vstupu nepovolaných osob, a vybaven vším potřebným, jako jsou: vjezdy, vstupy, ochranné střechy (v případě padajících předmětů), osvětlení, oplocení nebezpečných oblastí, zázemí pro pracovníky jako jsou šatny, umývárny a WC, hasicí zařízení, zdravotnické vybavení atd.

2. Všichni pracovníci, musí kromě zaškolení o dané práci, před vstupem na pracoviště a začátkem práce na staveništi, projít školením o BOZP a musí být zapsáni do školící knihy, kde jsou záznamy o školení spolu s jejich podpisy a podpisem školitele.

3. Stavební práce musí být prováděny v souladu s pracovním plánem, prozatímními předpisy a dalšími přijatými předpisy.

4. Musí být průběžně sledován stav bezpečnosti práce. Úspěšné zkušenosti ruského stavební firmy Etalon s BIM-technologií, ukázal jasný přínos aplikačních dat v oblasti bezpečnostní sledovací techniky. K tomu, stavební společnosti potřebují pracovat s informačním modelem objektu, kde se nastavují parametry (kritéria) kontroly, která umožní objektivní obraz o tom, co se děje na stavbě. Například společnost Etalon zvolila tyto kritéria kontroly: ochranu před pádem; bezpečnost práce; pořádek a čistotu na pracovišti; pracovní využívání strojů a zařízení; stav a užívání lešení, pracovních můstků a žebříků; provozuschopnost elektrických sítí a osvětlení a požární ochranu. Seznam kritérií může být změněn nebo rozšířen dle potřeby společnosti. Každé kritérium má váhový odhad a také bezpečnostní limit, který se nastavuje před započítáním stavby a je pak porovnáván při každé kontrole na stavbě.

5. Získání bezpečnostního indexu a všech výsledků kontroly nám může zodpovědět na některé otázky: kde jsou hlavní rizika a slabá místa na stavbě? Kde je třeba zlepšit disciplínu zaměstnanců? Kde je třeba zlepšit kulturu výroby? Při získání vysokého skóre může být manažerům nebo

pracovníkům nabídnuto vyšší finanční ohodnocení a naopak, když získají nízké ohodnocení - pokuty. Zaměstnavatelé (stavební firmy), investoři i samotní zaměstnanci by měli mít zájem o neustálé zvyšování tohoto hodnocení, kvůli bezpečí samotných pracovníků, proto je jakákoli motivace velice důležitá.

4.4 Zhodnocení stávajícího stavu bezpečnosti práce na stavbě

Za účelem posouzení úrovně bezpečnosti stavebních prací vypracovala stavební firma Etalon metodu založenou na použití technologie BIM, která zohledňuje 7 kritérií, popsanych podrobně výše.

Minimální přijatelná hodnota bezpečnostního indexu přijatého společností je 75%. V opačném případě se zastaví stavební práce, provádějí se kontroly a vydává se předpis pro odstranění chyb. Největším problémem a nejčastějším porušením bezpečnosti práce je nedbalost zaměstnanců - nedodržení bezpečnostních postupů a odmítnutí používání OOP.

Monitorování staveniště během výstavby obytného komplexu "Galaktika" obecně ukázalo, že staveniště obsahuje všechny nezbytné ochranné prostředky: ploty proti pádu a vstupu; individuální pracovní prostředky; zabezpečení při práci ve výšce; provozní mechanismy a pracovní nástroje v dobrém stavu; místnosti pro odpočinek; prostředky první pomoci v případě drobných zranění, hasicí přístroje atd.

Závěr

V diplomové práci byly zkoumány nejrůznější metody a způsoby zvyšování úrovně bezpečnosti práce a ochrany zdraví, včetně nejmodernějších metod jako je například BIM.

Přezkum a srovnávací analýza stavu praxe a regulační legislativy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve stavebnictví používané v České republice a Ruské federaci ukázali, že dokumenty obou stran jsou obecně podobné, avšak v Rusku jsou často komplexnější a úplnější než v České republice. Zato se v nich občas vyskytují informační střety, jsou často až zbytečně moc obsáhlé a nepřehledné a to hlavně díky složité struktuře místní legislativy a velkému množství současně platných dokumentů. V České republice existuje několik hlavních zákonů s obecnými pravidly a zvláštní požadavky a specifikace jsou uvedeny v samostatných dokumentech, což je dle mého názoru daleko přehlednější a jasnější. Na druhou stranu existují v Rusku sjednocovací dokumenty obsahující všechny informace o dané problematice (například sborník pravidel pro stavebnictví), což velice usnadňuje práci s hledáním informací a nabízí komplexní pohled na celou problematiku, což je pro uživatele jistě praktickou pomůckou. Co se týče jednotlivých bezpečnostních pravidel a požadavků lze říci, že většinou jsou v České republice pravidla přísnější než v Ruské federaci.

Ze statistických údajů bylo zjištěno, že hlavní příčinou nehod a úrazů ve stavebnictví je lidský faktor, nepozornost a nedbalost pracovníků. Používání moderních technologií jako jsou těžké pracovní stroje, tuto skutečnost nezhoršuje a nebezpečí při střetu a pohybu pracovníků na staveništích z důvodu práce velkých stavebních strojů ve výstavbě není díky velmi dobré koordinaci a plánování zásadní problém, čemuž pomáhá i používání 3D modelů a BIM technologie. Jako nejnebezpečnější práce na stavbě se ukázala práce ve výškách kvůli již výše zmíněné nepozornosti pracovníků a špatnému používání nebo dokonce nepoužívání vhodných OOPP.

Studie moderních metod zlepšování, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve stavebnictví ukázala, že je velmi důležité věnovat zvláštní pozornost bezpečnosti a ochraně zdraví při práci: prevence rizik, školení pracovníků,

používání ochranných prostředků a používání moderních informačních technologií včetně technologií BIM.

Je zjištěno, že důležitou výhodou BIM je jeho velký potenciál při vytváření modelu stavby, výstavbě a následném provozu budovy, díky jeho komplexnosti a sloučení všech informací o stavbě a všech profesí do jednoho modelu. Použití technologie BIM pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve stavebnictví se jeví jako velice dobrá cesta kupředu. Sledování úrovně bezpečnosti práce spočívá v kontrole objektu s přihlédnutím k těmto kritériím: ochrana před pádem; bezpečnost práce; pořádek a čistota na pracovišti; správné používání strojů a zařízení; stav lešení, zábradlí, pracovních můstků a žebříků; provozuschopnost elektrických sítí a osvětlení, stejně jako protipožární ochrana, což umožňuje určit bezpečnostní index na staveništi a tím zhodnotit celkový stav bezpečnosti na stavbě. Hodnotou indexu můžete vidět: kde jsou slabá místa stavby? Kde je třeba zlepšit disciplínu zaměstnanců? A kde je třeba zlepšit kulturu výroby? Tento přístup umožňuje kvalitativně nový přístup k monitorování úrovně bezpečnosti a ochrany práce na staveništi.

Příloha 1: Dotazník

1. Jak využíváte BIM technologii při kontrole bezpečnosti na staveništi?
2. Jak dlouho již tuto technologii využíváte?
3. Jak jste kontrolovali bezpečnost práce na stavbě před nástupem BIM?
4. Kolik stavebních společností, projekčních kanceláří a architektů v Rusku využívá BIM?
5. Jaké jsou podle vás hlavní plusy a minusy BIM teologie?
6. Kdo řeší bezpečnost práce na stavbě? (jak se tato funkce nazývá)
7. Jak vypadá proces přípravy, kdo se účastní řešení bezpečnosti práce a v jaké fázi projektu?
8. Jaký má postoj investor k bezpečnosti práce a jejímu financování?

Seznam použitých zdrojů

Internetové stránky

- [1] KOSINA Miroslav, Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, 1.vyd. Šumperk: Jesenické nakladatelství JENA, 2010. 68 s., učební text
- [2] Právní předpisy, normy ČSN týkající se BOZP a přístup k nim | BOZPinfo.cz. BOZPinfo - Časopis JOSRA [online] [29.11.2017]
Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/pravni-predpisy-normy-csn-tykajici-se-bozp-pristup-k-nim>
- [3] Novinky z oblasti právních předpisů BOZP v roce 2017 / 2018. Portál o bezpečnosti práce (BOZP) a požární ochraně (PO) [online] [30.11.2017]
Dostupné z: <http://www.bezpecnostprace.info/item/novinky-bozp-zakony-2017-2018>
- [4] PEČENÁ Marie. Bezpečnost práce ve stavebnictví, Pro Národní informační centrum BOZP (Český Focal Point) zpracoval Státní úřad inspekce práce a Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i. [online] 2011 [30.11.2017] Dostupné z: http://www.suip.cz/_files/suip-021dea4d880b091ac8cf903333f2ea87/bezpecnost-prace-ve-stavebnictvi_28_11_2011.pdf ISBN 978-80-86973-72-2
- [5] KÁPL, Václav. Bezpečnost práce ve stavebnictví. Praha: Ministerstvo práce a sociální věci ČR, 2014. ISBN 978-80-7421-085-3
- [6] REDL, Antonín. Seriál bezpečnosti na stavbách – 1. Bezpečnost na stavbách – koordinace bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, 2. Koordinace bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, Deník veřejné zprávy [online] [30.11.2017] Dostupné z: <http://www.dvs.cz/archiv.asp?se=6425235>
- [7] MALÝ, Stanislav. Prevence pracovních rizik, Díl 1. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009. ISBN isbn978-80-86973-76-0.
- [8] MALÝ, Stanislav. Prevence pracovních rizik, Díl 2. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009. ISBN isbn978-80-86973-79-1.
- [9] Znalostní systém prevence rizik v BOZP - PREVENCE RIZIK. Znalostní systém prevence rizik v BOZP - Úvod [online]. 2017, Znalostní systém prevence rizik v BOZP [cit. 05.12.2017]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/prevence-rizik/131-rizeni-rizika>

- [10] MAREK, J., ŠKRÉTA, K., SKŘEHOT, P. Nebezpečí spojená se stavebními pracemi [online]. Portál BOZPinfo.cz, 27.10.2008 [cit. 05.12.2017]. Dostupné z: http://www.bozpinfo.cz/knihovnabozp/citarna/tema_tydne/stavebniprace08.two.html
- [11] Pracovní úrazovost v České republice v roce 2015 | BOZPinfo.cz. BOZPinfo - Časopis JOSRA [online] [cit. 05.12.2017]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/pracovni-urazovost-v-ceske-republice-v-roce-2015?page=0%2C3>
- [12] Analýza smrtelné pracovní úrazovosti v ČR v roce 2015 | BOZPinfo.cz. BOZPinfo - Časopis JOSRA [online] 2016 [cit. 05.12.2017]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/analyza-smrtelne-pracovni-urazovosti-v-cr-v-roce-2015>
- [13] Státní úřad inspekce práce | Státní úřad inspekce práce [online]. [cit. 05.12.2017]. Dostupné z: http://www.suip.cz/_files/suip-394e0ff141adb4cb0077996b6c28a607/pracovni-urazovost-v-ceske-republice-v-roce-2015.pdf
- [14] Васильева, М. М. Анализ условий труда работников строительного [cit. 05.11.2017]. Dostupné z: <http://conf.sfukras.ru/sites/mn2013/section099.html>
- [15] Гавриченко, А. О причинах производственного травматизма [článek] Всероссийский ежемесячный журнал «Охрана труда и социальное страхование». – М., 2001. - №1. - С. 47-49.
- [16] Едаменко, А.С. Производственный травматизм в строительном комплексе [elektronický článek] Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности" (<http://ipb.mos.ru/ttb>) Выпуск №5(51). 2013 г.
- [17] Российский статистический ежегодник. 2011-2015 г, [cit. 09.11.2017] Dostupné z: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087342078
- [18] MAREK Jakub a spol, Nebezpečí spojená se stavebními pracemi [cit. 06.12.2017] Dostupné z:

http://www.bozpinfo.cz/knihovnabozp/citarna/tema_tydne/stavebniprace08.two.html

- [19] Bezpečnost práce ve výškách. CRDR. Školení BOZP. [online]. 1.2.2016 [cit. 01.01.2018]. Dostupné z: <https://www.skolenibozp.cz/aktuality/bezpecnost-prace-ve-vyskach-legislativa-priciny-dusledky-povinnosti-a-ochrana/>
- [20] Rizikové faktory na pracovišti - Úvod | CIVOP - váš specialista na bezpečnost práce. CIVOP - váš specialista na bezpečnost práce [online] [cit. 06.12.2017]. Dostupné z: <http://www.civop.cz/rizikove-faktory-na-pracovisti-uvod/>
- [21] BINDAČ, Miroslav. Povinná školení zaměstnanců nejen na stavbách | Tvstav.cz. Tvstav.cz [online]. 25.10.2012 [cit. 29.12.2017]. Dostupné z: <http://tvstav.cz/clanek/2341-povinna-skoleni-zamestnancu-nejen-na-stavbach>
- [22] Государственная инспекция труда в Кировской области. Виды инструктажей по охране труда. [online]. [cit. 27.12.2017]. Dostupné z: <http://expogit43.ru/security-works/ot/instructions/>
- [23] OOPP - poskytování, směrnice, evidenční listy, práva a povinnosti. Dokumentace BOZP a PO | CRDR s.r.o. [online]. 3. 3. 2016. [cit. 30.12.2017]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/oopp-poskytovani-smernice-evidencni-listy-prava-a-povinnosti/>
- [24] COUSINS, Stephen. BIM spells safety on site. Health + safety at work [online]. 9.11.2016 [cit. 22.12.2017]. Dostupné z: <https://www.healthandsafetyatwork.com/construction/bim-spells-safety-site>
- [25] MATĚJKA, Petr. ANISIMOVA Nataliya. Základy implementace BIM na českém stavebním trhu. Praha: FinEco, 2012. ISBN:978-80-86590-10-3. [online] [cit. 17.12.2017]. Dostupné z: <http://www.mapetejka.cz/files/2012-Kni01.pdf>
- [26] BIMfo - Co je BIM - informační model budovy. [online]. [cit. 20.12.2017]. Dostupné z: <http://www.bimfo.cz/Co-je-BIM.aspx>
- [27] MARTÍKNOVÁ Lucie, MARTÍNEK Vladimír, Zkušenosti z praktického využití BIM při bytové výstavbě – tzbinfo [online] 14.12.2017 [cit.

- 18.12.2017]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/bim/16704-zkusenosti-z-praktickeho-vyuziti-bim-pri-bytove-vystavbe>
- [28] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. Koncepce zavádění BIM v České republice [online]. Zář 2017 [cit. 20.12.2017]. Dostupné z: http://www.jmss.cz/files/koncepce_bim.pdf
- [29] EUBIMTASKGROUP. Příručka pro zavádění informačního modelování staveb evropským veřejným sektorem [online]. 2016 [cit. 21.12.2017]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/2017/9/EU_BIM_Task_Group_Handbook_FINAL_Cze.pdf
- [30] ШАРМАНОВ, В.В., Симанкина Т.Л., Мамаев А.Е., BIM технологии в оценке уровня охраны труда, Инженерно-строительный журнал. 2017. № 1(69). С. 77–88 [cit. 22.12.2017]. Dostupné z: http://engstroy.spbstu.ru/index_2017_01/07.html
- [31] ГОГИН, Александр Григорьевич. BIM технологии и их будущее в России. Международные научные конференции в Москве, студенческие конференции — Научный форум [online]. Dostupné z: <https://nauchforum.ru/studconf/tech/xxxvii/12205>
- [32] Building information modelling in Ireland - what lessons must we learn?. Engineers Journal - Ireland's Engineering News Source.[online]. 29. 8. 2017 . [cit. 24.12.2017]. Dostupné z: <http://www.engineersjournal.ie/2017/08/29/building-information-modelling-bim-in-ireland/>
- [33] BARISTA, David. BIM for safety: How to use BIM/VDC tools to prevent injuries on the job site | Building Design + Construction. Construction News & Trends - Building Design + Construction [online]. 8.2. 2015 [cit. 24.12.2017]. Dostupné z: <https://www.bdcnetwork.com/bim-safety-how-use-bimvdc-tools-prevent-injuries-job-site>
- [34] НТЦ Эталон | Услуги. НТЦ Эталон | Услуги [online]. Dostupné z: <http://www.ntc-etalon.com/>
- [35] СИДОРОВ, Арсентий Георгиевич. Технологии информационного моделирования в управлении инвестиционно-строительными проектами. ЖК «Золотая звезда». «Строительный Эксперт» — архитектурно-строительный портал [online]. 2.2.2017 [cit. 27.12.2017]. Dostupné z: <https://ardexpert.ru/project/8632>

- [36] РУДАКОВ, М. Л. «TR-барометр». Использование метода наблюдений на строительных площадках. (№2, 2014). Охрана труда и техника безопасности в Нижнем Новгороде ЦОТ БИОТА [online]. 2017. [cit. 27.12.2017]. Dostupné z: https://biota.ru/admin/magazine/%D0%91%D0%B8%D0%9E%D0%A2_2_2014.pdf
- [37] ЛАЙТИНЕН Хейкки, Киурула Мари. TR-barometr: соблюдение правил техники безопасности на стройке. 2002. ISBN 9518024707

Právní předpisy České republiky

- [L1] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce (§ 101-108)
- [L2] Zákon č. 183/2006 Sb. o územní plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [L3] Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- [L4] NV č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [L5] NV č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [L6] Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- [L7] Zákon č. 251/2005 Sb. o inspekci práce
- [L8] NV č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky
- [L9] NV č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- [L10] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [L11] Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví
- [L12] Vyhláška č. 432/2003 Sb. kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění

biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli

[L13] Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně

[L14] NV č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

[L15] NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

[L16] NV č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

[L17] NV č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

[L18] NV č. 201/2010 Sb. Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Právní předpisy Ruské federace

[R1] Федеральный закон «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 г. №197-ФЗ << Federální zákon č. 197-F3 od 30.12.2001 Zákoník práce Ruské federace>>

[R2] ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения

[R3] ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию

[R4] Федеральный закон 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

[R5] СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

[R6] СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

- [R7] Приказ Минтруда России от 01.06.2015 N 336н "Об утверждении Правил по охране труда в строительстве" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.08.2015 N 38511)
- [R8] СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.
- [R9] Методические документы в строительстве. МДС 12-53.2010. Макеты распорядительных и регламентных документов системы управления охраной труда строительной организации.
Руководящий документ // «Кон-сультант плюс»: Региональный информационный центр. Режим доступа: <http://www.infocom.su>.
(дата обращения: 21.03.2011г.)
- [R10] Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05. Роспотребнадзор, 2005. С. 122-136.
- [R11] Федеральный закон «О специальной оценке условий труда»: № 426-ФЗ от 28.12.2013
- [R12] Федеральный закон РФ № 181 "Об основах охраны труда в РФ"
- [R13] ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения
- [R14] Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 17 мая 2012 г. N 559н г. Москва "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей специалистов, осуществляющих работы в области охраны труда""

Seznam zkratek

ČR – Česká republika
RF – Ruská federace
ČSN – Česká technická norma
Sb. – Sbírka zákonů
§ - Paragraf
EU – Evropská unie
ZP – Zákoník práce
NV – Nařízení vlády
FZ –ФЗ – Federální zákon
PP - ПП - Nařízení vlády
PMR - ПМР - Příkaz ministerstva Ruska
SNIIP – СНиП – Stavební normy a předpisy
GOST - ГОСТ – Mezinárodní standardy
SP - СП - Sborník předpisů
BOZP - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ŽP – Životní prostředí
PO – Požární ochrana – požární zabezpečení
OOPP - Osobní ochranné pracovní pomůcky
OZO BOZP - Odborně způsobilá osoba k zajišťování úkolů v prevenci rizik
KOO BOZP - Koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
TZB – Technické zařízení budov
BIM – Building information model/management – Informační model budovy
CAD - Computer aided design, computer-aided drafting
IFC - The Industry Foundation Classes
CDE – Common Data Environment
PS – Pozemní stavby

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma struktury legislativy v České republice.....	13
Obrázek 2: Schéma struktury legislativy v ČR týkající se BOZP.....	14
Obrázek 3: Schéma struktury legislativy v Ruské federaci	16
Obrázek 4: Schéma postupu při pracovním úrazu	29
Obrázek 5: Počet smrtelných úrazů v odvětví ekonomiky v ČR [12].....	42
Obrázek 6: Počet smrtelných úrazů v různých odvětvích ekonomiky v Rusku [17].....	43
Obrázek 7: Graf počtu úrazů v ČR.....	44
Obrázek 8: Smrtelná úrazovost ve stavebnictví v České republice a v Rusku	47
Obrázek 9: Graf příčin pracovních úrazů v ČR	48
Obrázek 10: Graf příčin pracovních úrazů v Rusku	49
Obrázek 11: Rozšíření BIM ve světě [32]	59
Obrázek 12: Příklad softwaru BIM na projektu [24].....	63
Obrázek 13: Prohlídka 3D modelu stavby a oceňování rizikových faktorů [27]	68
Obrázek 14: Bezpečnostní index nebezpečných a škodlivých výrobních faktorů [30].....	69
Obrázek 15: Ukázka práce s programem na oceňování úrovně bezpečnosti [35].....	72
Obrázek 16: Karta hodnocení bezpečnosti na stavbě [35].....	73
Obrázek 17: Body kontroly bezpečnosti práce v modelu [35]	73
Obrázek 18: Kontrolní list [35].....	74
Obrázek 19: Pohled na komplex Galaktika	75
Obrázek 20: Kontrolní list objektu Galaktika [zdroj vlastní]	75
Obrázek 21: Příručka Pravidla bezpečnosti ve stavebnictví [zdroj vlastní] ..	76
Obrázek 22: Zajištění oplocení a osvětlení objektu [zdroj vlastní].....	77
Obrázek 23: Informační tabule u vstupu na stavbu [zdroj vlastní].....	78
Obrázek 24: Pokyny bezpečnosti práce [zdroj vlastní].....	78
Obrázek 25: Informační tabule o dodržování bezpečnosti [zdroj vlastní]	79
Obrázek 26: Zabezpečení vstupu do objektu [zdroj vlastní].....	79
Obrázek 27: Schodiště [zdroj vlastní].....	80

Obrázek 28: Zajištění hrany pádu [zdroj vlastní]	81
Obrázek 29: Zajištění hrany pádu 2[zdroj vlastní]	81
Obrázek 30: Zajištění pracovníka při práci s rizikem pádu přes volný okraj [zdroj vlastní].....	82
Obrázek 31: Zakrytí otvoru v podlaze [zdroj vlastní]	82
Obrázek 32: Přechodový můstek [zdroj vlastní]	83
Obrázek 33: Číslování pater [zdroj vlastní]	83
Obrázek 34: Ochranné sítě proti pádu [zdroj vlastní]	84
Obrázek 35: Pohled na buňkoviště a skald materiálů [zdroj vlastní]	84
Obrázek 36: Pohled na zařízení staveniště 1 [zdroj vlastní]	85
Obrázek 37: Pohled na zařízení staveniště 2 [zdroj vlastní]	85

Seznam tabulek

Tabulka 1: Porovnání legislativních dokumentů o BOZP na stavbách ČR a Rusku.....	31
Tabulka 2: Nejvýznamnější rozdíly legislativních požadavků o BOZP na staveništi v ČR a Rusku.....	32
Tabulka 3: Počet úrazů ve stavebnictví v ČR	43
Tabulka 4: Počet vážných úrazů ve stavebnictví v ČR	44
Tabulka 5: Počet vážných úrazů ve stavebnictví v RF	45
Tabulka 6: Smrtelná úrazovost v ČR	46
Tabulka 7: Smrtelná úrazovost v Rusku	46
Tabulka 8: Přehled školení o bezpečnosti práce v České republice [21]	56
Tabulka 9: Přehled školení o bezpečnosti práce v Rusku [22].....	57
Tabulka 10: Přehled zemí a jejich vývoj zavádění BIM technologie do legislativy [28].	60

