



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta: Zdravotně sociální

Katedra: radiologie a toxikologie

Diplomová práce

Informovanost studentů střední školy v problematice výskytu
mimořádných událostí na území města Klatovy

Vypracoval: Bc. Jiří Bureš

Vedoucí práce: Ing. Lenka Brehovská Ph.D

České Budějovice 2015

Abstrakt

Téměř každý den se lidé vystavují nebezpečí, které pro ně představují neočekávané situace, jako jsou živelní pohromy, dopravní nehody nebo nejrůznější havárie spojené s únikem nebezpečných látek. K omezení těchto mimořádných událostí přijímá stát nejrůznější opatření, jakými jsou například zákonné normy. Hlavním takovým opatřením je ochrana obyvatelstva. Ke zmírnění následků mimořádných událostí je potřeba, aby i občané věděli, jak se v takovýchto nepříznivých situacích zachovat, jak na ně reagovat a jak pomoci sobě a ostatním. To se ale neobejde bez neustálého vzdělávání. Výchova a vzdělávání obyvatelstva by měla začít už od útlého věku a během života by se znalosti v tomto směru měly prohlubovat.

V teoretické části této práce jsou popisovány veškeré mimořádné události, se kterými se člověk může setkat. Ať už jsou to MU způsobené přírodou nebo zaviněné člověkem. Dále přibližuje postupy, které se týkají právě ochrany obyvatelstva. Jak se zachovat při zaznění signálu „všeobecná výstraha“, jak se připravit na evakuaci a jak jí provádět nebo jak se v případě nebezpečí schovat. Dále se seznamuje i s krizovými stavy, které mohou nastat. Důležité jsou také postupy jednotlivých složek integrovaného záchranného systému, které hrají velikou roli při zdolávání mimořádných událostí. Závěrem teoretické části jsou vysvětleny základy statistiky, které představují velké procento výzkumné části.

Cílem práce bylo zhodnotit znalosti studentů vybrané střední školy v problematice výskytu MU a vědomosti o činnostech vyplývajících pro občana v případě vzniku MU na území ORP Klatovy. Následně byly stanoveny dvě hypotézy, a to: H1: „Studenti vybrané střední školy jsou obeznámeni s možností vzniků mimořádných událostí na území města Klatovy“ a H2: „Studenti vyšších ročníků mají více informací v problematice ochrany obyvatelstva než studenti nižších ročníků“.

K těmto cílům a ověření hypotéz bylo třeba sestavit anonymní dotazník zaměřený na toto téma a přistoupit s ním ke statistickému šetření. Šetření proběhlo na střední škole obchodní akademie v Klatovech a výzkumný soubor tvořilo 200 studentů. 100 studentů z 1. a 2. ročníků a 100 studentů z 3. a 4. ročníků. Dotazník obsahoval 13 otázek a vždy byla pouze jedna správná odpověď. Úspěšnost mezi jednotlivými

otázkami byla velmi různorodá. Výsledky některých otázek byly zarážející, ale byly i otázky, které studenti vyplnil s přehledem. Pojem „všeobecná výstraha“ zná pouze 21 % studentů. Znamená to tedy, že v případě zaznění tónu všeobecná výstraha nebude 79 % studentů vědět, co dělat. Naopak 90 % studentů ví s přehledem důležitá telefonní čísla, která je třeba vytočit v případě ohrožení. Pouze 39 % studentů má přehled o nebezpečí vyplývající pro ně na území ORP Klatovy z vodní nádrže Nýrsko. 86 % všech studentů má dobrý přehled o jednotlivých základních složkách integrovaného záchranného systému. Celkově studenti nižších ročníků uspěli se 49 % úspěšností. 42 % získali starší studenti. Tedy o 7 % méně.

Prostřednictvím deskriptivní a matematické statistiky se docílilo k vyhodnocení stanovených hypotéz. Hypotéza č. 1 byla potvrzena na základě deskriptivní statistiky. Hypotéza č. 2 byla vyvrácena prostřednictvím matematické statistiky, což znamená, že studenti vyšších ročníků nemají více informací v problematice výskytu mimořádných událostí na území ORP Klatovy. Veškerá data jsou zpracována a prezentována v kapitole „Diskuse“ a „Výsledky“.

Výsledky této práce byly předány představitelům vedení školy, kteří zprostředkovávají každoročně přednášky o mimořádných událostech a zásadách první pomoci v rámci turistického kurzu na Hracholuské přehradě.

Otázky v dotaznících mohou být použity a řádně vysvětleny během těchto povinných kurzů v rámci prezentací, které se zaměří na jednotlivé otázky použité v dotazníku.

Klíčová slova: mimořádná událost, živelní pohroma, integrovaný záchranný systém, ochrana obyvatelstva, statistické šetření

Abstract

Almost every day, people are exposed to various dangers that pose for them unexpected situations, such as natural disasters, accidents or variety of accidents involving the release of hazardous substances. To reduce these incidents the state adopts various measures such as legal standards. Such a main measure is to protect the population. To mitigate the effects of emergencies it is necessary citizens also know how to preserve these adverse situations, how they react and how to help themselves and the others. It is possible however not without constant education. Education and population education should start at an early age and throughout life would have knowledge in this area should get deeper.

In the theoretical part of this thesis all the incidents with which one can meet are described. Whether it is an extraordinary event caused by natural or caused by man. Further on procedures relating to just protect the population. How to behave at the signal "general alert" to prepare for an evacuation and how you perform or how to hide in the case of danger. Furthermore acquainted with crisis situations that may arise. Also important they are the procedures of the individual components of the integrated rescue system, which play a big role in fighting emergencies. Finally, theoretical part explains the statistics, which represent a large percentage of research.

The aim of this study was to evaluate students' knowledge selected at secondary schools in the occurrence of the incident and the knowledge of the activities arising for citizens in case of emergency on the territory of the district Klatovy. Subsequently, two hypotheses were set, namely: H1: "Students selected secondary schools are aware of the possibility of extraordinary events in the town Klatovy" and H2: "Students from higher grades have more information on the issue of protecting the population than students of lower classes." To these targets and verify of the hypotheses it was necessary to compile an anonymous questionnaire focused on this issue and agree with it on statistical surveys. The survey was conducted at a secondary school at Business college in Klatovy and the sample consisted the numer of 200 students. 100 students from the 1st and 2nd grade and 100 students from the 3rd and 4th grades. The questionnaire contained 13 questions and there was always only one correct answer. The success rate among the issues was very diverse. The results were striking some questions, but there are also questions that the students completed without any problems. The term "general warning" was known only by 21% of students. This means that if a general warning tone will be 79% of the students know what to do. Conversely, 90% of students knew with an

overview of important phone numbers to be dialed in an emergency. Only 39% of students have an overview of the risks due to them on the territory of the district Klatovy Nýrsko water reservoir. 86% of all students have a good grasp of the individual components of the integrated rescue system. Overall, students with lower grades were successful 49% success rate. 42% of students got older. Then 7% less.

Through descriptive and mathematical statistics the evaluation of hypothesis was achieved. Hypothesis no. 1 was confirmed on the basis of descriptive statistics. Hypothesis no. 2 was refuted by means of mathematical statistics, which means that students of higher classes have no more information to the occurrence of extraordinary events on the territory of district of Klatovy. All the data is processed and presented in the "Discussion" and "Results".

The results of this work have been forwarded to the school management representatives who act as an annual lecture on emergency and the first aid principles in the context of armed courses Hracholuska dam. The questions used in the questionnaires can be used and properly explained during these mandatory courses within the presentations that focus on individual questions used in the questionnaire.

Keywords: an extraordinary event, natural disaster, integrated rescue system, protect the population, the statistical survey

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

10.8.2015

Bc. Jiří Bureš

Poděkování

Rád bych poděkoval touto cestou Ing. Lence Brehovské, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce, za rady, připomínky a trpělivost. Dále bych rád poděkoval doc. RNDr. Přemyslu Záškodnému CSc. za další užitečné rady.

Obsah

Obsah	7
1 Teoretická část	11
1.1 Mimořádné události	11
1.1.1 Abiotické mimořádné události	11
1.1.2 Druhy živelných pohrom	12
1.1.3 Biotické mimořádné události	18
1.1.4 Antropogenní mimořádné události	18
1.2 Krizové stavy	21
1.3 Ochrana obyvatelstva.....	22
1.3.1 Základní organizační a technická opatření ochrany obyvatelstva	23
1.3.2 Vymezení základních pojmů	29
1.3.3 Nouzové přežití obyvatelstva	30
1.3.4 Příprava pro opatření nouzového přežití	31
1.4 Integrovaný záchranný systém.....	32
1.4.1 Definice a pojmy	32
1.4.2 Složky Integrovaného záchranného systému.....	33
1.5 Vybrané statistické metody.....	35
1.5.1 Základné metody deskriptivní statistiky.....	35
1.5.2 Základní metody matematické statistiky	37
2 Hypotézy a metodika výzkumu.....	42
2.1 Hypotézy	42
2.2 Metodika výzkumu	42
2.2.1 Formulace statistického šetření	42
2.2.2 Škálování a měření	43
2.2.3 Elementární statistické zpracování	43
2.2.4 Neparametrické testování	46
2.2.5 Parametrické testování.....	47
3 Výsledky	48

3.1	Výsledky z dotazníkového šetření	48
3.2	Statistické šetření informovanosti žáků 1. a 2. ročníků	73
3.2.1	Formulace statistického šetření	74
3.2.2	Škálování a měření	74
3.2.3	Elementární statistické zpracování	75
3.2.4	Neparametrické testování	77
3.3	Statistické šetření informovanosti žáků 3. a 4. ročníků	79
3.3.1	Formulace statistického šetření	80
3.3.2	Škálování a měření	80
3.3.3	Elementární statistické zpracování	81
3.4	Neparametrické testování	83
3.5	Parametrické testování – dvojitý výběrový t-test.....	85
3.6	Převdedení aritmetického průměru na procenta	86
4	Diskuse	87
4.1	Diskuse k otázkám z dotazníků	87
4.2	Diskuze ke statistickému šetření.....	89
5	Závěr	90
6	Zdroje literatury	91
7	Seznam grafů.....	97
8	Seznam tabulek	99
9	Přílohy.....	100

Seznam použitých zkratk

IZS	Integrovaný záchranný systém
HZS	Hasičský záchranný sbor
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
PČR	Policie České Republiky
KS	Krizové stavy
MU	Mimořádná událost
ORP	Obec s rozšířenou působností
Ha	Hektar
Km/h	Kilometry za hodinu
Tzv.	Takzvané
Cca	Cirka
Např.	Například
ČR	Česká republika
Atd.	A tak dále
Apod.	A podobně
ORP	Obec s rozšířenou působností
m/s	Metr za sekundu
ČR	Česká Republika
JPO	Jednotky požární ochrany

Úvod

Už od pradávna jsou lidé denně ohrožováni nejrůznějšími vnějšími vlivy v jejich okolí, které ohrožují jejich zdraví a někdy i životy. Snažili se zjistit zdroje nebezpečí, které jim hrozilo a najít způsob jak se před ním bránit nebo jak možné příčině nebezpečí zabránit. Stejně je to i v dnešní době, kdy jsme všichni vystaveni nebezpečí způsobené živelnou pohromou, průmyslovou havárií spojenou s únikem škodlivých látek, dopravní nehodou nebo například epidemií.

Každá mimořádná pohroma nebo krizová situace může napáchat velkou zkázu, přitom největší zkázou lidí je nevědomost, jak se při vzniku takovéto situace zachovat. Každý člověk by měl vědět, jak se v takovéto chvíli zachovat, jak pomoci sobě i ostatním. Je proto dobré si základy ochrany a pomoci vštěpovat už od útlého věku.

Těchto vědomostí by se mělo dosáhnout v rámci školní docházky, ať už ve školce, základně škole, střední škole nebo vysoké škole.

Diplomovou práci jsem zaměřil právě na informovanost studentů střední školy v problematice výskytu mimořádných událostí, a to především v daném regionu, kde studují. Práci jsem si vybral nejen z důvodu průzkumu vědomostí žáků, ale i z mé samotné zvědavosti, jak jsou studenti informováni. Měli by vědět základy, jako jsou důležitá telefonní čísla, jaké jsou prostředky individuální ochrany, jak se zachovat při zaznění signálu „všeobecná výstraha“ nebo jak se zachovat při úniku škodlivých látek způsobených průmyslovou havárií.

Cílem práce je zjistit znalosti studentů vybrané střední školy v problematice výskytu mimořádných událostí na území ORP Klatovy. Zhodnotit jejich vědomosti o mimořádných událostech a činnostech vyplývajících pro občana v případě vzniku mimořádné události na území ORP Klatovy.

1 Teoretická část

V teoretické části je popisována problematika mimořádných událostí. Vystihuje jejich výskyt, vznik a následky způsobené jejich činností. V nemalém poměru se zaobírá i legislativou s nimi spojenou, a to hlavně zásahy integrovaného záchranného systému a koordinaci jednotlivých složek, které se účastní záchranných a likvidačních prací.

Mimořádná událost může svými rozměry přerůst v krizovou situaci. Poté už se nejedná o zákon o integrovaném záchranném systému, ale o krizový zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení ve znění pozdějších předpisů.

Stát zabezpečuje různá opatření, protioopatření k ochraně společnosti, která v sobě zahrnují i ochranu obyvatelstva, jež je charakterizovaná jako soubor opatření individuální a kolektivní ochrany obyvatelstva, jeho majetku a životního prostředí.

1.1 Mimořádné události

Zákon o integrovaném záchranném systému definuje mimořádnou událost jako: „*škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.*“ (1). V zákoně je psáno o škodlivém působení sil a jevů, jež jsou vyvolány činností člověka či přírodními vlivy. Proto se dále mimořádné události rozdělují podle vzniku na přírodní a antropogenní - způsobené člověkem. Přírodní mimořádné události se dále ještě dělí na biotické a abiotické. Tedy zda byly způsobeny živou či neživou přírodou. (2)

1.1.1 Abiotické mimořádné události

Abiotické mimořádné události jsou živelné pohromy způsobené neživou přírodou. Jejich vznik je dán mnoha faktory, jako jsou například: (2,3)

- Pohyby litosférických desek, které mají za následek uvolnění velkého množství energie, a způsobují zemětřesení či sopečnou činnost,
- silné větry, které mají dále za následek nejrůznější větrné bouře od vichřice po tornáda,

- vytrvalé deště mohou způsobit zvýšení hladiny řek a dále potopy,
- atmosférické změny mohou mít za následek silné bouře,
- dále sem můžeme začlenit i vlivy kosmické, jako například dopad meteoritu.

Abiotické mimořádné události se mohou rozdělovat také podle místa vzniku na 3 skupiny:

- Vznikající pod zemským povrchem – zemětřesení, sopečná aktivita,
- vznikající na zemském povrchu – povodně, požáry, tsunami, náledí, mrazy, sesuvy půdy, sněhové kalamity,
- vznikající nad zemským povrchem – tornáda, bouře, cyklóny, dopady meteoritů.

1.1.2 Druhy živelných pohrom

a) Požáry

„Pro účely požární ochrany se za požár považuje každé nežádoucí hoření, při které došlo k usmrcení či zranění osob nebo zvířat, anebo ke škodám na materiálních hodnotách. Za požár se považuje i nežádoucí hoření, při kterém byly osoby nebo materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy.“ (4). V řadě případů jsou požáry způsobené nedbalostí člověka, někdy se požár stává i úmyslem. Ve většině případů nastává požár jako druhotný účinek dalších živelných pohrom. Požár způsobuje i nejčastější ztráty na životech, poškozují zdraví a nese velké škody na majetku a životním prostředí. Při hoření vzniká jedovatý oxid uhličitý spolu s nejrůznějšími toxickými plyny. V případech hoření je proto důležité si přednostně chránit dýchací cesty. (5)

V letních obdobích, zvláště o prázdninách, je velmi častý výskyt lesních požárů. Můžou za to hlavně vysoké teploty a menší množství srážek. Právě o prázdninách jsou návštěvy lesů častější a též i výskyt požárů. Tyto požáry vznikají většinou nedbalostí návštěvníků při zakládání ohnišť či při odhazování cigaret. I když kouření je v lesích zakázáno a stejně tak rozdělovat oheň na neoznačených místech, mnoho lidí tomu nevěnuje pozornost. Za zmínku stojí požár v Národním parku České Švýcarsko z roku 2006, kdy oheň pohltit téměř 25 ha. V těžkých podmínkách bojovalo s ohněm téměř

900 profesionálních i dobrovolných hasičů. Za vznik toho požáru mohl nedopalek cigarety.(5)

V domácnostech vznikají požáry při špatném zacházení s elektrickými spotřebiči, špatnou instalací kotlů nebo při špatné údržbě kouřovodů či bleskosvodů. (2)

b) povodně a záplavy

„Povodněmi se rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody.“ (6)

Povodně lze rozdělit do čtyř skupin dle jejich vzniku na bleskové, jednoduché, složité a sezónní.(2)

Bleskové povodně vznikají náhle po krátkých dešťových přívalech. Vznikají hlavně v místech, kde je nedostatečné vsakování vody do půdy nebo ve městech, kde jsou špatně upravené kanalizace.

Jednoduché povodně vznikají krátkými, vydatnými dešti s několika sty milimetry srážek během několika málo dní. (5)

Složité povodně způsobují dlouhotrvající srážky s různou intenzitou, které dosahují několika maxim a trvají od několika dní až několik týdnů. (2)

Sezónními povodněmi se rozumí zdvihnutí hladiny vody řek na základě pravidelných meteorologických změn, jako je například tání sněhu na horách, ucpávání toků ledovými kry či zamrzání toků. Tyto povodně jsou nesmírně důležité v pouštních oblastech, jelikož bez těchto pravidelných záplav by nebylo možné obdělávat půdu. (5)

Při narušení vodohospodářského díla může vzniknout i tzv. zvláštní povodeň. Tato povodeň může nastat při stavbě nebo provozu vodního díla. Řadíme sem tři druhy zvláštní povodní, které jsou zapříčiněné: (2)

- Narušením hráze vodního díla,
- poruchou hradící konstrukce při neřízeném odtoku vody z nádrže,
- při nouzovém vypouštění vody z nádrže.

Při potopách závisí hlavně na hloubce a rychlosti průtoku vody, jelikož vodu nezastaví nic a bere s sebou vše, co jí stojí v cestě.

c) Atmosférické poruchy

Naše mírné klima v České Republice je známo spíše silnými přívalovými dešti nebo silnějšími větry. Mezi nejsilnější známé silné bouře patří hurikány a tornáda.

Na území České Republiky se můžeme občas setkat se slabším tornádem. Většinou se o nich moc nemluví, jelikož jejich síla a intenzita nejsou příliš života ohrožující. Ale to neznamená, že se zde nemůže vyskytnout i silnější tornádo. Na našem území se vyskytují atmosférické úkazy zvané tromby. Na první pohled vypadají stejně jako tornádo s tím rozdílem, že tornádo se svým trychtýřem musí alespoň jednou dotknout země. Přesto se u Litovle 9. června 2004 vyskytlo tornádo o síle Fujitovi stupnice F3, přičemž F5 je nejhorší. Rychlost byla mezi 252-332 km/h. Škoda byla vyčíslena na více než 100 miliónů Kč. (7)

Více známé u nás bývají bouřky, které jsou často doprovázeny silnými a rychlými větry (vichřicemi). Bouřky mají za následek také devastující účinky. Blesky zapalují domy nebo lesy, silné větry kácejí stromy, které padají do vozovek, železnic či na elektrická vedení a telekomunikační vedení. V zimě pak intenzivní sněhové bouře způsobují kalamity velkých rozsahů, se kterými mají potom hodně práci technici silničních služeb, a to především na horách.

Kromě bouřek se u nás často setkáváme se silnými nárazy větru, které nemusí být vždy doprovázeny bouřkami. Jde o úkaz v atmosféře vyvolaný rozdílem tlaku vzduchu a rotací Země. Pro nás je důležitá rychlost a směr větru, který se měří anemometrem. Silné větry značně ohrožují zdraví lidí a způsobují velké škody na životním prostředí a majetku. Tyto větry ničí domy, mosty, způsobují polomy v lesích a v zimních obdobích na horách způsobují vánice, při kterých mohou lidé lehce zabloudit a následně umrznout. (8)

Rychlost větru se nejčastěji počítá v metrech za sekundu (m/s), přičemž škodit začíná už 18,3 m/s. Rychlost i směr větru se velmi rychle v čase mění, proto se většinou uvádí průměrná rychlost a nárazová rychlost. (2, 5)

d) Sesuvy půdy a laviny

K sesuvům půdy dochází při nestabilitě svahu v důsledku přírodní nebo lidské činnosti. Ve chvíli, kdy začne být gravitace silnější než svrchní síly, které drží zemský povrch pohromadě a sklon k sesuvu je větší než 22° , nastává sesuv půdy, který s sebou bere vše, co mu stojí v cestě.

Za sesuvy může mnoho faktorů, jako je například voda, která podmáčí podlaží a působí na povrchu zároveň jako mazadlo. Při vytrvalých deštích jsou sesuvy půdy velmi časté. Propadá a zároveň se i sesouvá půda, která na sobě nese vozovku a je proto nebezpečná pro auta, která po ní právě jedí. K dalším příčinám sesuvům patří i vytrvalé zamrzání hornin a následné zvětrávání, které vede k jejich nesoudružnosti. (9)

Dle rychlosti sesuvu za jednotku času klasifikujeme sesuv půdy do tří kategorií:

- Pomalé – rychlosti těchto sesuvů odpovídají pouze několika desítkám centimetrů za rok. Nezpůsobují nijak závažné škody, ale ohýbají například stromy. Jejich riziko spočívá v možnosti zrychlení v dalších letech,
- středně rychlé – sem se řadí sesuvy, jejichž rychlost se měří v metrech za hodinu nebo za den. Patří sem většina všech sesuvů,
- rychlé – rychlost těchto sesuvů odpovídá až několika desítkám kilometrů za hodinu. Tyto sesuvy již způsobují mnohé katastrofy a nedá se před nimi uprchnout ani se včas evakuovat. Patří sem bahnité, kamenité přívalové proudy nebo sněhové či sněhokamenité laviny.

Sněhové laviny jsou mohutná zřícení sněhových nebo ledových mas po horském svahu. Většinou s sebou nesou velké množství hornin. Jak už bylo zmíněno, patří laviny do rychlých sesuvů svahů a jsou velmi nebezpečné. I v našich horách tohoto nebezpečí hrozí mnoha turistům, zvláště těm, kteří neuposlechnou výzvu při nepříznivých předpovědích.

I zde se může sněhová pokrývka stát nestabilní vlivem porušení rovnováhy smykového odporu a smykového napětí. Hodnota odporu závisí na hustotě sněhu a na teplotě, přičemž u teplot blízkých se k 0°C se riziko rapidně zvyšuje. Vzniku lavin dále napomáhá déšť, tání sněhu, otřesy, hluk, nový napadaný sníh, pády stromů či lyžaři.

Kritický úhel u lavin je v rozmezí od 22-25°. Čerstvě napadaný prachový sníh může dosahovat rychlosti 120-360 km/h. (2, 9)

e) **Zemětřesení**

Zemětřesení je produktem jevů vznikajících v zemské kůře a ve svrchním plášti. Jde o uvolnění obrovské mechanické energie z nitra země. Zlomový proces se začne projevovat v místě zvaném hypocentrum. Na zemském povrchu se svislý průmět hypocentra nazývá epicentrum. Místo, ve kterém dochází v průběhu zemětřesení k nevratným deformacím, se nazývá ohnisko. Mimo ohnisko se zemětřesení projevuje seizmickými vlnami, které se šíří zemským povrchem. Tyto vlny se dají měřit a trvají od několika sekund až po několik hodin.

Vznik zemětřesení je způsoben z 90 % nakumulováním tektonického napětí v zemské kůře a v povrchu pláště až do hloubky 750 km. Toto napětí je způsobeno v důsledku působení endogenních procesů v zemské kůře.

Dalším způsobem vzniku zemětřesení je vulkanická činnost sopek. Toto zemětřesení se někdy označuje jako vulkanické zemětřesení a jeho výskyt je 7%.

Posledním typem zemětřesení je tzv. řítivé zemětřesení, které vzniká zřícením skalních masívů a na celkovém výskytu všech zemětřesení nese 3% podíl.

Za mnoho zemětřesení nese vinu i člověk, který zásahem do zemského pláště narušuje stabilitu i v místech, kde nedochází ke střetům tektonických desek. Patří sem například vodní díla, důlní činnosti, dlouhodobé vibrace či exploze.

Zemětřesení může podle hloubky klasifikovat do tří kategorií: (2, 10)

- Mělká – zasahují do 70 km a mají 75% výskyt,
- středně hluboká – mají rozsah od 70 km – 300 km s 12 % výskytem,
- hluboká – tato zemětřesení zasahují do hloubky až 700 km a jejich četnost jsou pouhá 3 %

Českou Republiku zatím velká zemětřesení neohrožují, i když jejich aktivitu už jsme zde zachytili. Epicentrum v tu dobu však bylo mimo naši republiku.

f) Sopečná činnost

Mezi živelné pohromy patří také sopečná činnost, kterou na území ČR nemůžeme v dnešní době zpozorovat. Museli bychom se poohlídnout do minulosti zhruba 800 000 let zpět, kdy vyhasla v západních Čechách sopka Komorní hůrka. I když v České Republice aktivní sopku nenajdeme, můžeme zde využívat posopečné aktivity, zejména minerální a termální prameny.

Pod pojmem sopka si každý představí kuželovitý útvar na zemském povrchu vystupující ze země. Sopky se mohou také tvořit přímo v kůře Země a při každé erupci se pohybují hlouběji. Roztaveným horninám uvnitř sopky se říká magma a hromadí se v tzv. magmatickém krbu 30 – 100 km pod povrchem, ze kterého se dostává na povrch kráteru sopečným komínem (sopouchem). Na zemském povrchu se magma označuje pod termínem láva, která po zchladnutí a ztuhnutí vytváří nová tělesa. V této fázi se zároveň uvolňují obrovské masy plynů a par, které při uzavřeném průniku na povrch pod vysokým tlakem způsobí sopečnou explozi. (5, 10)

Při explozi se do atmosféry dostane velké množství toxických látek, které působí sekundárně škodlivě po účincích lávy. Velký podíl na to má obsah síry v magmatu. Tyto škodliviny v ovzduší mohou na nějakou dobu částečně změnit klima v okolí. K nejdrtivějším účinkům sopek na lidských životech patří katastrofa z roku 1815 v Indonésii, kdy zemřelo téměř 92 000 lidí následkem erupce sopky Tambora.

Rizikové oblasti pod krátery sopek by neměly být využívány k osidlování a všechny tyto rizikové oblasti by měly být zakreslené v mapách. (5)

g) Pád meteoritu

Meteorit je těleso, které putuje volně kosmem. Někdy se může stát, že se meteorit vychýlí ze své oběžné dráhy v důsledku srážky s jiným meteoritem. Po vychýlení putuje dále rovnoměrně po své dráze do chvíle, než je přitážen gravitací Země. Po vstupu do atmosféry se označuje pod termínem „meteor“ a můžeme ho v noci spatřit jako světelný jev na obloze. Menší meteory se při průchodu atmosférou roztaví a rozpadnou. Větší objekty však dopadnou na zem, kde vytvoří kráter a další doprovázející jevy. Poslední

větší záznam o meteoru, který napáchal velké škody, byl v roce 2013 v Rusku. Roj meteorů zranil přes tisíc lidí v důsledku působení tlakové vlny po dopadu. (11)

Větší krátery vyskytující se ve světě jsou většinou na neobydlených místech. Nejhmotnějším zachovaným meteorem je Hoba v Africe, který váží 60 tun a je tvořen převážně železem. Od jeho dopadu přibližně před 80 000 lety nebyl dosud nikam přemístěn a překvapivé je, že nevyhloubil žádný kráter. (12)

1.1.3 Biotické mimořádné události

Biotické mimořádné události, jak již bylo řečeno, jsou způsobené živou přírodou a primárně postihují převážně oblast zemědělství, potravinářství či zdravotní péči. Jejich výskyt lze do značné míry omezit systematickými preventivními opatřeními. V této oblasti jsou činné zejména Ministerstvo zdravotnictví, Úřad hlavního hygienika, složky Ministerstva obrany a Ministerstva vnitra a Státní rostlinářská správa. Ve velkém rozsahu mohou ohrozit obyvatelstvo na zdraví i životech epidemie. Může za to převážně rostoucí migrace. (13)

Do biotických mimořádných událostí patří: (13)

- epifylie – rozsáhlá nákaza rostlin
- epizootie – rozsáhlá nákaza zvířat
- epidemie – velká nákaza lidí
- přemnožení přírodních škůdců
- parazité
- živočišní a rostlinní vetřelci
- přemnožení plevelů
- rychlé vymírání druhů
- genové a biologické manipulace

1.1.4 Antropogenní mimořádné události

Antropogenní mimořádné události jsou vyvolány lidským činitelem. Můžeme je rozdělit na úmyslné a neúmyslné lidské zavinění nebo také na nevojenské a vojenské.

V dnešní době patří k nejčastějším a nejobávanějším mimořádným událostem vyvolaných činností člověka teroristická činnost a s ní i spojené druhy sabotáží.

Antropogenní mimořádné události se člení do čtyř skupin: (14)

- Technogenní MU – provozní havárie a havárie spojené s infrastrukturou,
- sociogenní MU interní – vnitrostátní sociální, společenské a ekonomické krize,
- sociogenní mimořádné události externí – vojenské krizové situace,
- agrogenní mimořádné události – spojené se zemědělstvím a půdou.

a) Technogenní mimořádné události (31)

- Radiační havárie velkého rozsahu,
- technologické havárie spojené s výronem nebo únikem nebezpečných látek,
- havárie v dopravě s výronem toxických látek,
- rozsáhlé ropné havárie,
- požáry,
- rozsáhlé dopravní havárie v silniční, železniční, letecké, městské a vnitrozemské, lodní dopravě a na lanovkách,
- důlní neštěstí,
- mechanické a statické poruchy staveb a zařízení,
- mimořádné události v tunelech a jiných podzemních stavbách,
- technické a technologické havárie – požáry, exploze, destrukce,
- narušení hrází vodohospodářských děl,
- znečištění životního prostředí rozsáhlými haváriemi,
- havárie v dopravě – požáry, exploze, destrukce,
- nepříznivé působení člověka na životní prostředí.

b) Sociogenní mimořádné události vnitřní (31)

- Narušení finančního a devizového hospodářství státu,
- narušení dodávek ropy a ropných produktů,
- narušení dodávek plynu, tepla a elektrické energie,

- narušení dodávek potravin,
- narušení dodávek pitné vody,
- narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu,
- narušení funkčnosti dopravních systémů,
- narušení funkčnosti informačních systémů a komunikačních vazeb,
- narušení funkčnosti systému pro varování a vyrozumění obyvatelstva,
- totální zhroucení ekonomiky státu,
- migrační vlny a rozsáhlá emigrace ze státu,
- rozvoj rasové, národnostní a náboženské nesnášenlivosti,
- hromadné postižení osob mimo epidemií,
- hrozba teroristických akcí, aktivity vnitřního a mezinárodního zločinu a terorismu,
- závažné narušení veřejného pořádku, nárůst závažné majetkové a násilné kriminality, soupeření militantních nebo extrémních politických skupin mezi sebou,
- ohrožení života a zdraví občanů jiných zemí takového rozsahu, kdy je vyžadována humanitární pomoc nebo nasazení záchranných sil v rámci zahraniční pomoci,
- ohrožení demokratických základů státu extrémistickými politickými skupinami,
- psychosociální negativní jevy,
- záměrné šíření poplašných a nepravdivých zpráv, vyvolávání stavu paniky,
- záměrné šíření drogových závislostí,
- působení toxických odpadů na okolí,
- použití zbraní hromadného ničení jaderných, chemických a biologických,
- decimování a vyhlazování obyvatelstva,
- vliv přelidnění.

c) Sociogenní mimořádné události vnější (31)

- Násilné akce subjektů cizí moci spojené s použitím vojenských sil a prostředků na území, ke kterému jsou plněny spojenecké závazky, nebo je poskytována mezinárodní humanitární pomoc,
- diverzní činnost spojená s přípravou vojenské agrese nebo v průběhu vojenské agrese,
- vnější vojenské napadení státu nebo jeho spojenců,
- ohrožení základních demokratických hodnot v takovém rozsahu, že je požadováno nasazení ozbrojených sil pro provedení mezinárodní mírové nebo humanitární operace,
- hospodářské sankce a hospodářský nátlak,
- rozsáhlé ekologické havárie, přesahující hranice států,
- politický nátlak,
- přenos hospodářských krizí z důvodů propojení ekonomik.

d) Agrogenní mimořádné události (31)

- Eroze půdy,
- degradace kvality půdy,
- zhutňování půd z důvodů používání těžké mechanizace,
- splavování půd do vodních toků,
- nevhodné používání hnojiv a agrochemikálií,
- monokulturní zemědělská výroba,
- vysychání a znehodnocování vodních zdrojů.

1.2 Krizové stavy

„Krizovou situací se rozumí dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, mimořádná událost podle zákona 239/2000 S., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při níž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu.“ (15) Dle závažnosti a rozsahu mimořádné události se mohou vyhlásit k jejímu

překonání krizové stavy, podle nichž se zvyšují pravomoci územních správních úřadů a vlády. Jde o:

a) Stav nebezpečí, pokud nastanou mimořádnou událost nelze řešit běžně dostupnými prostředky a silami a není možné odvrátit ohrožení běžnou činností správních úřadů, orgánů krajů a obcí, složek IZS nebo subjektů kritické infrastruktury. Vyhlášujícím orgánem je hejtman (primátor hl. města Prahy) nejdéle na dobu 30 dnů na území celého kraje nebo jeho část. Prodloužení je možné jen se souhlasem vlády. Dáno zákonem č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). (15)

b) Nouzový stav, se vyhláší v případě živelných pohrom, průmyslových nebo ekologických havárií nebo jiného nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožují životy, zdraví nebo majetek. Vyhláší se na území celého státu nebo jen jeho části vládou na dobu nejdéle 30 dnů. Prodloužení je možné po předchozím souhlasu Poslanecké sněmovny. Upraveno ústavním zákonem č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České Republiky. (15)

c) Stav ohrožení státu, se vyhláší parlamentem na návrh vlády, je-li bezprostředně ohrožena svrchovanost státu nebo územní celistvost státu, anebo jeho demokratické základy. Platí pro celý stát nebo jeho část na neomezenou dobu. Upraveno Ústavním zákonem č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České Republiky. (15)

d) Válečný stav, vyhláší ho parlament na celé území státu na neomezenou dobu, je-li Česká Republika napadena, nebo pokud je třeba plnit mezinárodní smluvní závazky o společné obraně proti napadení. (15)

Na řešení krizových situací si Vláda České Republiky zřizuje Ústřední krizový štáb jako svůj pracovní orgán. Ministerstva a jiné ústřední správní úřady si zřizují krizové štáby. Jejich složení a úkoly určuje ministr nebo vedoucí správního úřadu. Hejtmani a starostové si zřizují krizové štáby pro řešení krizových situací. (16)

1.3 Ochrana obyvatelstva

Pojem ochrana obyvatelstva se používá pro označení integrovaný systém vztahů a konkrétních opatření sloužící k ochraně obyvatelstva a jeho majetku při nejrůznějších

situacích, při kterých může dojít k jejich ohrožení, od negativních událostí, přes různé katastrofy a nouzové situace až po možný ozbrojený konflikt.(17)

Integrovaný záchranný systém plní opatření ochrany obyvatelstva, zejména Hasičský záchranný sbor České Republiky. Zároveň tvoří základní pilíř při koordinování činností a postupů jeho jednotlivých složek při přípravě na mimořádné události, při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a stavu válečného. Pro efektivní realizaci opatření ochrany je jejich zpracování v havarijních a krizových plánech a plánech obrany. Jako řídicí a koordinující úlohu ochrany obyvatelstva sehrává Ministerstvo vnitra jako ústřední orgán pro ochranu obyvatelstva. (17)

1.3.1 Základní organizační a technická opatření ochrany obyvatelstva

a) Varování a vyrozumění

V oblasti minimalizace následků mimořádné události a krizové situace je základním opatřením včasné provedené varování a vyrozumění. Toto varování a vyrozumění je ukotveno v zákonu o IZS a ve vyhlášce Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb. Konkrétní opatření jsou v souladu s vyhláškou Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému v platném znění zahrnuta do plánů konkrétních činností, jež jsou součástí havarijního plánu kraje vnějšího havarijního plánu. Jedná se o následující: Plán vyrozumění, Plán varování obyvatelstva, Plán komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky. (18, 19, 20)

Pojem vyrozumění se definuje jako souhrn organizačních a technických opatření pro včasné předávání informací o hrozící nebo již nastalé mimořádné události či krizové situaci orgánům státní správy, samosprávy, právníkům a fyzickým osobám. Jde o co nejrychlejší zaktivování určených organizací a osob pro provádění preventivních opatření či záchranných a likvidačních prací při mimořádných událostech nebo při řešení krizových stavů. (18, 22)

Mezi nejčastější využívané prostředky pro vyrozumění patří: (20, 21)

- Pevné či mobilní telefonní spojení,
- rádiové spojení v síti složek IZS,
- osobní svolávací přijímače (pagery),
- sirény a místní svolávací systémy pro svolání jednotek požární ochrany sboru dobrovolných hasičů,
- elektronická pošta, datové přenosy a další komunikační prostředky.

U varování jde o předání varovné informace o hrozící nebo už vzniklé mimořádné události či krizové situace obyvatelstvu. Varovná informace může být akustického, verbálního či optického charakteru. Po varovném signálu následně přichází verbální tísňová informace prostřednictvím rozhlasu, televize, megafony či rozhlasovými vozy. V České Republice je rozmístěno 5 800 sirén a místních rozhlasů. Hasičský záchranný sbor kraje rozmisťuje na území obcí s více jak 500 obyvatel koncové prvky varování (sirény, místní rozhlas). Varování obyvatelstva zabezpečuje Hasičský záchranný sbor kraje. Připravenost obce na mimořádné události zajišťují orgány obce. Odpovědnost za zajištění varování obyvatel na území obce vyplývá pro obecní úřad. V případě poruchy koncového prvku je starosta povinen zabezpečit náhradní způsob varování. Pro aktivaci koncových prvků se na území České Republiky používá celkem tři signálů. (23)

Signál všeobecná výstraha je jako jediný používán pro varování obyvatelstva. Tento 140 sekund dlouhý a kolísavý tón je vždy na dobu 4 sekund zapínán a na dobu 3 sekund vypínán. Signál je vysílán celkem třikrát v cca třiminutových intervalech při hrozící nebo již vzniklé mimořádné události. Varovný signál je po jeho skončení doplněn verbální informací, která ohlásí obyvatelstvu, o jaké ohrožení se jedná. (18, 23)

Dalším signálem je požární poplach, který slouží ke svolání jednotek požární ochrany přerušovaným tónem po dobu jedné minuty. Zapíná se na 25 sekund, poté je 10 sekund pauza a následuje dalších 25 sekund tónu sirény. Jde pouze o informování jednotek požární ochrany a neslouží jako varovný signál. (18, 23)

Třetím a posledním signálem je zkušební tón. Jeho přezkušování se provádí obvykle první středu v měsíci přesně v 12:00 hodin. Tento tón není kolísavý a trvá po dobu 140 sekund. (20, 23)

Verbální informace doplňuje signál o 20-ti sekundovou informaci. Na začátku a konci je uvozena gongem. Ne vždy musí verbální informace navazovat na zaznění signálu, ale může být reprodukována samostatně. Využívá se celkem sedm varovných informací a jsou uloženy v paměti sirén.

Mezi těchto sedm varovných informací patří:

- Zkouška sirén,
- všeobecná výstraha,
- nebezpečí zátopové vlny,
- chemická havárie,
- radiační havárie,
- konec poplachu,
- požární poplach.

b) Postup po zaznění signálu „Všeobecná výstraha“ (18, 24)

- OKAMŽITĚ SE UKRYJTE: to znamená vyhledat úkryt v nejbližší budově. Může jím být například úřad, kancelář, obchod, veřejná budova či byt. Při cestování v autě, během kterého zazní varovný signál, se doporučuje rychle zaparkovat auto a vyhledat nejbližší úkryt.
- ZAVŘETE DVEŘE A OKNA: zavřením dveří a oken se sníží pravděpodobnost poškození zdraví vlivem úniku toxických plynů, jedů či radioaktivních látek.
- ZAPNĚTE TELVIZI NEBO RÁDIO: v těchto prostředcích se obyvatelstvo dozví informace o tom, co se stalo a co mají následně dělat. Tyto informace mohou být sděleny i obecními rozhlas.

c) Evakuace

Evakuace patří k jednomu ze základních způsobů ochrany obyvatelstva a zabezpečuje přemístění osob, zvířat, technického materiálu, předmětů kulturní hodnoty a nebezpečných látek z míst postižených mimořádnou událostí do míst, kde se zajišťuje pro evakuované obyvatele náhradní ubytování a stravování. Je řešena v zákoně

o integrovaném záchranném systému a ve vyhlášce Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb. (22, 25)

Evakuace se týká všech osob v místech, které zasáhla mimořádná událost kromě osob, jež se budou podílet na evakuaci či záchranných pracích. Evakuace se provádí přednostně pro děti do 15 let, osoby umístěné v sociálních zařízeních, pacienty ve zdravotnických zařízeních, osoby zdravotně postižené či osoby, které zajišťují doprovod zde zmíněným. Vždy po ohlášení evakuace je důležité dodržovat povinnosti při opouštění bytu, mít u sebe k dispozici evakuační zavazadlo a dostavit se do určeného evakuačního střediska. (20, 26)

i) Evakuační zavazadlo (18)

Pro případ evakuace je dobré mít po ruce připravené evakuační zavazadlo, které může být např. batoh, kufr či cestovní taška. Mělo by být označeno jménem a adresou a mělo by obsahovat:

- Základní trvanlivé potraviny
- Pitnou vodu
- Předměty denní potřeby
- Osobní doklady, peníze, cennosti, pojistné smlouvy
- Přenosné rádio s rezervními bateriemi
- Toaletní a hygienické potřeby
- Léky, svítilnu
- Náhradní prádlo, obuv, pláštěnku, příkrývku
- Kapesní nožik, zápalky, šití

ii) Zásady pro opouštění bytu v případě evakuace (18)

- Uhasnout otevřený oheň v topidlech
- Uzavřít přívod plynu a vody
- Vypnout elektrické spotřebiče
- Ověřit, zda jsou sousedé též informováni o probíhající evakuaci
- Psi a kočky vzít s sebou v uzavřených schránkách

- Exotická zvířata nechat doma a zajistit jim potravu
- Dětem vložit do kapsy cedulku se jménem a adresou
- Vzít evakuační zavazadlo, uzamknout byt a vlepit na dveře cedulku, že jste byt opustili a dostavit se na určené místo

iii) Rozdělení evakuace

Evakuace obyvatelstva z hlediska rozsahu opatření se dělí na následující: (18, 22, 25)

- **Evakuace objektová:** Jedná se o evakuace jednoho objektu či malého počtu obytných budov, technologických provozů, administrativních či správních budov. Využívají se k tomu požární evakuační plány či jiná související dokumentace. O zahájení evakuace rozhodnou příslušníci požární ochrany, policie ČR, orgány státní správy nebo samosprávy, vedoucí, ředitelé či majitelé objektů.
- **Evakuace plošná:** Jedná se o evakuace části či celého urbanistického celku. Provádí se pro větší územní prostor a k jejímu provedení je zpracován plán evakuace obyvatelstva. Její plánování a provedení se shoduje s evakuací všeobecnou a částečnou. Rozhodnutí přísluší představitelům státní správy a samosprávy.
- **Evakuace všeobecná:** Provádí se při živelných pohromách a průmyslových haváriích. Podléhá jí veškeré obyvatelstvo.
- **Evakuace částečná:** Podléhají jí některé osoby nebo všechny následně uvedené skupiny osob:
 - a) Děti do šesti let s individuálním doprovodem
 - b) Děti od šesti do patnácti let se společným doprovodem
 - c) Pacienti zdravotnických lůžkových zařízení
 - d) Osoby staré a tělesně postižené osoby

Z hlediska doby trvání se evakuace dále dělí na:

- **Krátkodobá evakuace:** Nevyžaduje dlouhodobé opuštění domova. Evakuovaným osobám se nezajišťuje náhradní ubytování a nerealizují se opatření k nouzovému přežití obyvatelstva.
- **Dlouhodobá evakuace:** Vyžaduje dlouhodobé opuštění domova. Pro evakuované, kteří si nemohou zajistit náhradní ubytování například u známých, se zabezpečuje náhradní ubytování a organizují se opatření k nouzovému přežití, k zajištění základních potřeb či nouzové ukrytí a individuální ochrana.

Evakuace z hlediska způsobu realizace se dělí na:

- **Samovolná evakuace:** Obyvatelé jednájí při evakuaci dle svého vlastního uvážení, jelikož evakuace není řízená. V těchto případech může dojít ke zbytečným ztrátám na životech, zdraví a majetku. Orgány zodpovědné za evakuaci se snaží tento typ evakuace mít pod dohledem a řídit ho.
- **Evakuace se zajištěním dopravy:** Proces evakuace je řízen, ale evakuované osoby se přemísťují jak za pomoci vlastních dopravních prostředků či pěšky, tak za pomoci dopravních prostředků hromadné dopravy, které zajišťují orgány pověřené zajištěním evakuace.
- **Samoevakuace:** Proces evakuace jí sice řízen, ale evakuované osoby se přemísťují svépomocí pomocí vlastních automobilů nebo pěšky.

d) Ukrytí

Jedná se spolu s evakuací o opatření kolektivní ochrany. Rozumí se jím využití úkrytů a jiných prostorů, které jsou uzpůsobeny k ochraně obyvatelstva proti chemickým a biologickým látkám, účinkům zbraní hromadného ničení, účinkům tepelného a světelného záření, pronikavé radiaci a kontaminaci radioaktivním prachem. Ochrana obyvatelstva ukrytím sloužila a slouží téměř výhradně pro případ ozbrojeného konfliktu, který může vzniknout v relativně krátkém čase. Jelikož se v blízké budoucnosti na našem regionu ozbrojený konflikt nepředpokládá, může se změnit charakter připravovaných opatření, které souvisí s ochranou obyvatelstva. Pokud by

přeci jen nějaký ozbrojený konflikt měl nastat, bude možné jeho hrozby zjistit s velkým předstihem a podniknout k tomu případná opatření. Každý úkryt v dobrém technickém stavu lze uvést do stavu provozuschopnosti během 48 hodin. Tato doba je ale moc dlouhá na provedení opatření během živelných a antropogenních pohrom či teroristických útocích. Úkryty sloužící při mimořádných událostech k bezpečí obyvatelstvu se dělí na stálé a improvizované. (27)

i) Stálé úkryty

Stálými úkryty se rozumí trvalé ochranné prostory v podzemních částech staveb či také stavby samostatné stojící. Řadíme sem tlakově odolné, stále tlakově odolné a ochranné systémy podzemních staveb. Tyto úkryty se budovaly od 50. let minulého století a v závislosti na zdokonalování zbraní hromadného ničení se zkvalitňovaly. Od 80. let minulého století se začaly budovat a využívat tzv. dvouúčelové stavby, které byly v mírových dobách využívány jako kavárny, kina, podzemní garáže, atd. a pokud hrozil vznik mimořádné události, daly se využít jako prostory k ukrytí obyvatelstva. (27, 28)

ii) Improvizované úkryty

Improvizovanými úkryty se rozumí zvolené prostory k úkrytu, které se určí k využití podle dané nastalé mimořádné události. Mohou to být například suterény nebo sklepy při radioaktivním spadu, úniku nebezpečných látek lehčích než vzduch nebo proti nepřátelskému leteckému útoku. Úkryty ve vyšších patrech je dobré zvolit například při úniku nebezpečných látek, které jsou těžší než vzduch, na odvrácené straně budovy od místa úniku nebezpečné látky. (28)

1.3.2 Vymezení základních pojmů

a) Evakuační zóna je určené území, odkud je třeba provést evakuaci obyvatelstva

b) Evakuační trasa je určená pozemní komunikace pro evakuaci s jednosměrným provozem směrem ven z ohroženého území nebo naopak směrem do ohroženého území

c) Místo shromažďování slouží pro evakuované osoby uvnitř nebo vně evakuované zóny bez možnosti vlastní přepravy mimo ohrožený prostor. Může být někdy shodné s evakuačním střediskem.

d) Evakuační středisko je organizováno zpravidla mimo evakuační zónu, kde jsou evakuované osoby shromažďovány a informovány. Je výchozím bodem pro přemístění evakuovaných osob bez možnosti vlastní přepravy.

e) Příjmové území je mimo dosah ohrožení a je předem připraveno pro příjem evakuovaných. Jsou na něm zajištěna místa nouzového ubytování.

f) Přijímací středisko se nachází v příjmovém území a jsou zde evakuované osoby evidovány a informovány. Zde jsou evakuované osoby ubytovávány, popřípadě přerozdělovány do jednotlivých příjmových obcí a jednotlivých míst nouzového ubytování.

g) Místo nouzového ubytování je zařízení nebo objekt v příjmové obci, které je smluvně zajištěné k přechodnému pobytu evakuovaných osob. Tímto místem jsou také dobrovolně nabídnuté domácnosti jiných občanů.

h) Místo hromadného stravování je místo nebo zařízení, ve kterém se stravují evakuovaní občané včetně osob pověřených řízením či prováděním evakuace.

i) Místo speciální očisty je zařízení, kde se provádí hygienická očista osob a očista dopravní techniky před opuštěním zamořeného území.

j) Místo humanitární pomoci je zařízení či místo, kde se evakuovaným osobám rozdělují osobní příděly věcí nezbytných k přežití, včetně pitné vody a potravin.

1.3.3 Nouzové přežití obyvatelstva

Mezi hlavní opatření ochrany obyvatelstva při mimořádné události nebo v krizové situaci patří nouzové přežití obyvatelstva. Rozumí se jím souhrn činností a postupů věcně příslušných orgánů, zainteresovaných subjektů a samotných občanů. Cílem je minimalizovat negativní dopady mimořádné události či krizové situace na životy

a zdraví postiženého obyvatelstva. Všechna opatření nouzového přežití obyvatelstva navazují na evakuaci obyvatelstva z postiženého území. Mohou být však realizovány přímo v zóně havarijního plánování, v prostoru mimořádné události nebo krizové situace. Ukončení realizace nouzového přežití obyvatelstva nastává zpravidla po návratu postiženého obyvatelstva zpět do původních sídlišť, po obnovení funkce infrastruktury. (18, 22, 30)

Nouzové přežití obyvatelstva se realizuje v případě vzniku živelné pohromy, hromadné nákazy, hospodářské krize, technologické havárie, imigrace osob, občanských nepokojů, vysoké kriminality nebo za válečného stavu. (29)

1.3.4 Příprava pro opatření nouzového přežití

Jako opatření pro nouzové přežití obyvatelstva se považují nouzové ubytování, nouzové zásobování potravinami, nouzové zásobování pitnou vodou, nouzové základní služby obyvatelstvu, nouzové dodávky energií a organizování humanitární pomoci. (22, 25)

Způsob realizace opatření nouzového přežití v působnosti Hasičského záchranného sboru České Republiky je řešen interní směrnici Ministerstva vnitra – generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky. Na místní a krajské úrovni je plánováno poskytování nouzového ubytování a zásobování s využitím zdrojů a sil úřadů a obcí, právnických a podnikajících fyzických osob a integrovaného záchranného systému. V přípravných opatřeních se řeší pomoc a dodávky do území postižených krizovou situací. (22)

Všechna opatření nouzového přežití obyvatelstva se plánují pro řešení mimořádných událostí, který vyžadují vyhlášení třetího či zvláštního stupně poplachu. Pro zabezpečení nouzového přežití obyvatel jsou využívána vhodná stacionární zařízení s možností ubytování a stravování, kde je dále smluvně zabezpečeno poskytnutí dalších nezbytných služeb. U Hasičských záchranných sborů krajů je vytvořeno přes 280 souprav materiálu ke krátkodobému nouzovému přežití 8 000 osob, které jsou nějakým způsobem zasaženi mimořádnou událostí. Hasičské záchranné sbory Plzeňského, Středočeského, Jihočeského, Ústeckého, Olomouckého, Jihomoravského a Moravskoslezského kraje a kraje Vysočina pořídily mobilní kontejnerové soupravy

pro nouzové přežití. V působnosti ministerstva obrany jsou pořízeny materiální základny humanitární pomoci pro 2 700 osob. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky poskytuje soupravy nouzového přežití pro 750 osob. (33)

1.4 Integrovaný záchranný systém

1.4.1 Definice a pojmy

Integrovaným záchranným systémem se rozumí spolupráce jeho jednotlivých složek, jejich koordinovaný postup při přípravě na mimořádné události a jejich společný postup při provádění záchranných a likvidačních prací. (1). IZS je vymezen zákonem 239/2000 Sb., ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Dále je problematika IZS řešena vyhláškou Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS, ve znění vyhlášky č. 429/2003 Sb., a vyhláškou Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. Ta upřesňuje postup při zřizování zařízení civilní ochrany, způsob provádění evakuace a ukrytí, informování právnických a fyzických osob, požadavky na územní plán a stavební dokumentaci staveb. (32)

Tento zákon vymezuje IZS, stanovuje jednotlivé složky IZS a jejich působnost. Dále pak pravomoci a působnost státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a také při záchranných a likvidačních pracích. (1)

Záchrannými pracemi se rozumí veškeré činnosti, které je nutno při zásahu složek IZS provést pro minimalizaci následků působení nežádoucích sil a jevů. Tyto práce mají přednost před pracemi likvidačními a provádějí se v místě působení mimořádné události. (21)

Likvidačními pracemi se rozumí veškeré činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí. Zahajují se ve chvíli, kdy jsou bezprostřední rizika vzniklá mimořádnou událostí odvrácena, a kdy jsou též odstraněny příčiny vzniku mimořádné události. (21)

V době po ukončení zásahu IZS se zahajují tzv. obnovovací práce, které spočívají v obnově životního prostředí, materiálních hodnot a společenského života. (33)

1.4.2 Složky Integrovaného záchranného systému

Složky IZS se rozdělují na složky základní a složky ostatní, přičemž do základních složek řadíme Hasičský záchranný sbor České republiky, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje, Zdravotnickou záchrannou službu a Policii České republiky. Tyto složky vedou zásah v místě vzniku mimořádné události a vedou nepřetržitou pohotovost.

Do ostatních složek IZS patří síly a prostředky ozbrojených sil ČR (Armády ČR), ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory (Vězeňská služba, Bezpečnostní informační služba), záchranné sbory (Vodní záchranná služba, Horská služba, Český červený kříž), orgány ochrany veřejného zdraví, odborné a jiné služby, havarijní a pohotovostní služby, zařízení civilní ochrany. Při provádění záchranných a likvidačních prací poskytují tyto složky plánovanou pomoc. (34)

a) Hasičský záchranný sbor ČR (HZS ČR)

HZS ČR zřizuje zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. Hlavním úkolem je ochrana životů a zdraví obyvatel, majetku před požáry a dále plní úkoly na úseku ochrany obyvatelstva a krizového řízení.

Hasičský záchranný sbor tvoří generální HZS ČR, které je součástí Ministerstva vnitra. V jeho čele je generální ředitel HZS, kterého jmenuje a zároveň odvolává ministr vnitra. Generální ředitelství schvaluje koncepci činnosti HZS ČR, zřizuje operační a informační středisko generálního ředitelství. Dále kontroluje připravenost a akceschopnost hasičských záchranných sborů krajů. (35)

Dále je tvořen 14 HZS krajů plus Záchranný útvar Hlučín a Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku-Místku. HZS hraje je správním úřadem a vykonává státní správu v oblasti IZS, požární ochrany, ochrany obyvatelstva a krizového řízení ve správním obvodu. Krajská ředitelství koordinují

záchranné a likvidační práce, zajišťují včasné varování a vyrozumění. Zpracovávají plány evakuace a zřizují operační a informační střediska a další. (36)

Plošné pokrytí kraje znamená rozmístění jednotek požární ochrany na území kraje. Jde o zabezpečení území kraje požadovaným množstvím sil a prostředků. Důležitá je také požadovaná doba dojezdu JPO. Jednotky HZS kraje jsou umístěny na stanicích a jejich dislokaci určuje generální ředitelství HZS ČR. (36)

b) Policie ČR

Policie ČR je ozbrojeným bezpečnostním sborem České republiky a zajišťuje vnitřní pořádek a bezpečnost. Plní úkoly dané zákonem č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky, a to: „chránit bezpečnost osob a majetku a veřejný pořádek, předcházet trestné činnosti, plnit úkoly podle trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti svěřené jí zákony, přímo použitelnými předpisy Evropských společenství nebo mezinárodními smlouvami, které jsou součástí právního řádu“ (37).

Policie ČR je podřízena Ministerstvu vnitra a v rámci IZS zabezpečuje uzavření daného prostoru, vyšetřuje příčiny mimořádné události, zamezuje vstupu nepovolaným osobám, identifikuje mrtvé apod. (40). Policii řídí Policejní prezidium v čele Policejního prezidenta, který je představený všem policistům a jeho jmenování a odvolání je v gesci ministra vnitra za souhlasu vlády. (36)

Organizační složkou státu a účetní jednotkou jsou krajská ředitelství Policie ČR. V jejich čele stojí krajský ředitel. Krajská ředitelství řídí činnost policistů v daném kraji prostřednictvím jednotlivých územních odborů policie. Územní odbory spravují jednotlivá obvodní oddělení. (38).

c) Zdravotnická záchranná služba

Úkoly záchranné služby upravuje zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. ZZS poskytuje odbornou přednemocniční neodkladnou péči, čímž se rozumí péči o postižené na místě vzniku jejich úrazu během transportu k dalšímu odbornému ošetření. Dále nepřetržitě zabezpečuje, řídí a organizuje kvalifikovaný příjem, zpracování, vyhodnocení tísňového volání a určení nejvhodnějšího způsobu

poskytování přednemocniční péče, která má za úkol stabilizovat stav pacienta a transportovat ho do cílového zařízení. (39).

Po stránce organizační tvoří síť zdravotnických záchranných služeb Zdravotnické záchranné služby krajů, které jsou příspěvkovými organizacemi a jsou zřizovány na základě zřizovacích listin, které vydávají jednotlivé kraje. Statutárním orgánem ZZS je ředitel, který je jmenován a zároveň odvoláván Radou kraje. (40).

1.5 Vybrané statistické metody

Statistika jako pojem zahrnuje více významů. Je to věda, která se zabývá získáváním dat, které následně zpracovává a analyzuje. Je to jeden z prostředků, který nám pomáhá z analyzovaných informací získat užitečnou informaci. Je důležitá téměř pro každý druh vědeckého zkoumání. Statistika využívá mnoha postupů a metod, jež během svého vývoje vytvořila nebo si je osvojila. Využívá prvky jak klasické statistiky, tak i moderní statistické metody založené na teorii pravděpodobnosti. (41,42,43,44,45,46,47)

Statistiku můžeme popsat algoritmem jednotlivých kroků statistického šetření, které odrážejí metody deskriptivní a matematické statistiky. (48)

1.5.1 Základné metody deskriptivní statistiky

Tyto metody slouží k účelnému zpracování dat pomocí tabulek, základních výpočtů a grafů. Na základě deskriptivní statistiky lze obtížně ověřovat stanovené hypotézy. Do základních metod deskriptivní statistiky patří formulace statistického šetření, škálování, měření v deskriptivní statistice a elementární statistické zpracování. (42,48,49).

a) Formulace statistického šetření

Formulace statistického šetření se definuje několika pojmy, jimiž jsou hromadný náhodný jev, statistická jednotka, statistický znak, hodnoty statistického znaku, základní statistický soubor a jeho rozsah, náhodný výběr a výběrový statistický soubor a jeho rozsah (53).

Hromadný náhodný jev (HNJ) je provedení činností nebo procesů, jejichž výsledek nelze s jistotou předpovědět a které probíhají v rozsáhlé množině prvků. Uvedené skupiny mají určitou skupinu vlastností stejných a odlišných. (53).

Statistická jednotka (SJ) je individuálním nositelem daného statistického souboru. Je určena shodnými vlastnostmi prvků zkoumané množiny (48,50).

Statistický znak (SZ) je statisticky šetřená vlastnost statistické jednotky. (48)

Hodnota statistického znaku (HSZ) je popis zkoumaného statistického znaku. Jeho hodnota může být také popsána jako míra dané vlastnosti u každé jednotky souboru. (48,50)

Základní statistický soubor (ZSS) je tvořen množinou všech statistických jednotek. Je to soubor, v němž poznání jeho některých proměnlivých vlastností je vlastním cílem statistického zkoumání. (48,50)

Náhodný výběr (NV) popisuje omezení počtu zkoumaných statistických jednotek takovým způsobem, aby bylo možné přenášet získané výsledky na celý statistický soubor. (48)

Výběrový statistický soubor (VSS) je vymezen statistickými jednotkami, které byly vybrány ze základního statistického souboru procesem náhodného výběru. Jeho rozsah je roven počtu vybraných statistických jednotek. Výběrový statistický soubor může být buď jednorozměrný nebo vícerozměrný v závislosti na počtu zkoumaných statistických znaků. (48)

b) Škálování

Základním úkolem škálování je rozčlenit hodnoty statistického znaku do přiměřeného počtu skupiny, které se nazývají prvky škály. Celkový souhrn prvků škály tvoří škálu. Dle povahy statistického znaku rozlišujeme škálu nominální, ordinální, kvantitativní metrickou a absolutní metrickou. (48)

c) Měření

U měření je ke každé statistické jednotce výběrového statistického souboru přiřazen jeden z k prvků škály x_1, x_2, \dots, x_k . Měřením zjistíme, že prvek škály x_i byl naměřen ni

krát. Hodnoty ni jsou označovány jako absolutní četnosti a součet všech těchto hodnot je roven rozsahu n výběrového statistického souboru. (48)

Možné výsledky měření x_i lze hodnotit též podle toho, jak velkou mají pravděpodobnost, že při měření nastanou. Pravděpodobnost $p(x_i)$ výsledku x_i je dána relativní četností n_i/n . Po sečtení všech relativních četností musí být výsledek roven 1. (48).

Do výsledků měření můžeme také zařadit kumulativní četnost $\sum n_i/n$, který udává pravděpodobnost, jestli bude výsledek měření menší nebo rovný výsledku x_i . Kumulativní četnost lze zjišťovat jen u kvantitativních metrických nebo absolutních metrických škál. (48)

d) Elementární statistické zpracování

Data získaná prostřednictvím statistického šetření je zapotřebí přehledně uspořádat do tabulek, grafů – polygonu a poté následně vyhodnotit. (50,51)

Tabulka představuje formu uspořádání výsledků měření a obsahuje celkem osm sloupců. První čtyři sloupce slouží pro vložení výsledků měření a pro znázornění empirického rozdělení. Sloupce v druhé polovině tabulky mají pouze pomocný význam a slouží k snadnému a rychlému výpočtu empirických parametrů. (48)

Empirické parametry vyjadřují povahu zkoumaného statistického souboru. Dělí se na základě toho, kterou vlastnost zkoumaného statistického souboru vystihují. Na základě toho se dělí na parametr polohy, proměnlivosti (variability), šikmosti a špičatosti. Empirické parametry je dále možno dělit podle způsobu jejich výpočtu na momentové a kvantilové parametry. Momentové parametry se dělí na obecné, centrální a normované. Obecným momentem 1. řádu lze vypočítat aritmetický průměr, pomocí centrálního momentu 2. řádu lze charakterizovat empirický rozptyl a pomocí normovaného momentu 3. a 4. je možné charakterizovat parametry šikmosti a špičatosti. (48)

1.5.2 Základní metody matematické statistiky

Matematická statistika je vědní disciplína, která vytváří metody pro analýzu dat a využívá při tom statistické indukce. Informace, které se získají z náhodného výběru,

zobecňuje na základní soubor. Cílem matematické statistiky je vyjádřit výsledky popisné statistiky vhodnými konstrukty, které jsou odvozeny z teorie pravděpodobnosti a ty dále matematicky zpracovávat. K základním metodám matematické statistiky patří neparametrické testování, teorie odhadů, parametrické testování a měření statistických závislostí.(48,49)

a) Neparametrické testování

Základem neparametrického testování je přiřazení teoretického rozdělení empirického rozdělení. Teoretické rozdělení je spjato s jednoduchým matematickým aparátem, který umožňuje získat informace jinak nedostupné. Neparametrické testování je též nazýváno testování neparametrických hypotéz. (48)

i) Intervalové rozdělení četností

Rozeptí hodnot statistického znaku nebo rozeptí prvků metrické škály u zkoumaného statistického souboru je v některých případech užitečné rozdělit na určitý počet intervalů. Doporučuje se sestavit 5 až 20 intervalů stejné délky.(48)

ii) Teoretické rozdělení

Teoretické rozdělení je jedním z elementárních pojmů teorie pravděpodobnosti. Hromadný náhodný jev je v teorii pravděpodobnosti zkoumán pomocí pojmů „náhodná veličina“ a „náhodný pokus“. Náhodný pokus je proces, jehož výsledek nelze s jistotou předpovědět. Jeho výsledek jednoznačně určuje hodnotu náhodné veličiny. Obdobou pojmu hodnota náhodné veličiny je pojem „hodnota statistického znaku“. (48).

Náhodné veličiny je možné rozdělit na diskrétní a spojité, kde hodnoty diskrétní náhodné veličiny na sebe nenavazují a jsou označovány x_i , a hodnoty spojité náhodné veličiny na sebe spojitě navazují a jsou označovány x . K hodnotám náhodné veličiny je možné přiřazovat pravděpodobnosti, s nimiž při náhodném pokusu nastanou. (48)

Teoretickému rozdělení odpovídá pojem „empirické rozdělení četností“. Používaných typů teoretických rozdělení je velké množství. Podle povahy náhodné

veličiny se dělí na diskrétní a spojitá. Jako příkladem diskrétního rozdělení je rozdělení binomické, příkladem spojitého teoretického rozdělení je normální rozdělení. (48)

Normální rozdělení má velký význam jak v celé teorii pravděpodobnosti, tak i v matematické statistice. Slovo „normální“ nelze chápat v jeho běžném smyslu, jeho význam vyjadřuje „řídící se modelem nebo zákonem“. Ve spojitém případě je teoretické rozdělení vyjádřeno prostřednictvím hustoty pravděpodobnosti. (48,52,53)

Mezi důležité parametry všech teoretických rozdělení patří střední hodnota E , což je parametr polohy měřící úroveň náhodné veličiny, a rozptyl D , což je parametr proměnlivosti měřící rozptýlenost hodnot náhodné veličiny. (48).

Pravděpodobnostní funkce u diskrétních teoretických rozdělení se značí P_j a označením hodnoty diskrétní náhodné veličiny je x_i . U spojitých teoretických rozdělení se hustota pravděpodobnosti označuje $\rho(x)$ a hodnoty spojitě náhodné veličiny se značí x . (48)

iii) Aparát neparametrického testování

Pro ověřování neparametrických i parametrických hypotéz je základem využití nulových hypotéz H_0 a alternativních hypotéz H_a . (48)

V případech neparametrických hypotéz nulová hypotéza předpokládá, že empirické rozdělení lze nahradit zamýšleným teoretickým rozdělením. Pokud se jedná o nahrazení normálním rozdělením, hovoří se o testu normality. Oproti tomu alternativní hypotéza předpokládá, že tato domněnka není správná. Hlavním principem testování neparametrických hypotéz je porovnání teoretických a empirických četností. Empirické četnosti se vypočítávají pomocí pravděpodobnostní funkce nebo hustoty pravděpodobnosti. (48)

Pro ověřování neparametrických i parametrických hypotéz byla vytvořena speciální skupina teoretických rozdělení, která fungují jako testová kritéria, nikoli jako náhrada empirických parametrů. Jako výjimkou je normální rozdělení, které ve své normované podobě může být testovým kritériem a v nenormované formě může nahrazovat empirická rozdělení. (48)

Pro potřebu otestovat hypotézu, zda se vyskytuje shoda mezi teoretickým a empirickým rozdělení, použijeme test dobré shody. Ten patří do skupiny neparametrických testů, kterých je velké množství. Mezi nejznámější testy patří Pearsonovo χ^2 rozdělení (test dobré shody), Fisherovo-Snedecorovo rozdělení (F test), Studentovo rozdělení (t-test) a další. Pokud použijeme neparametrické hypotézy, nulová hypotéza stanoví, že empirickému rozdělení lze přiřadit teoretické rozdělení, naopak alternativní hypotéza říká, že tato možnost zde není. Význam testování hypotéz spočívá v tom, že porovnáváme teoretické a empirické četnosti. Na ověření neparametrické hypotézy je nejčastěji používáno Pearsonovo χ^2 rozdělení. (41,52,54)

U χ^2 - testu dobré shody je nutné stanovit jeho experimentální hodnotu a kritickou teoretickou hodnotu. Prostřednictvím teoretické hodnoty je následně definován kritický obor W . Pokud se v tomto kritickém oboru W bude nacházet experimentální hodnota, není možné nahradit empirické rozdělení teoretickým rozdělením a je nutno přijmout alternativní hypotézu H_a . V opačném případě je přijata hypotéza nulová H_0 . Při testování hypotéz je důležitým krokem určení hladiny statistické významnosti α . Nejvíce používanými hladinami jsou $\alpha = 0,05$ nebo $\alpha = 0,01$. (43,48)

b) Parametrické testování

Podstatou parametrického testování je srovnání teoretických parametrů probíhajícího statistického šetření s jinými dosažitelnými výsledky. Testování parametrických hypotéz vychází z nulové a alternativní hypotézy. Aparát H_0 a H_a je doplněn aparátem kritického oboru W . (48)

Parametrické testování můžeme rozdělit na jednovýběrové a na dvojjvýběrové testování hypotézy. U jednovýběrového testování hypotézy o střední hodnotě se používají jednovýběrové testy t-test a u-test, u testování rozptylu je používán jednovýběrový χ^2 - test. U dvojjvýběrového testování hypotézy o rovnosti středních hodnot se používají dvojjvýběrové testy t-test a u-test, u testování rozptylů se využívá F-test. (48)

i) Dvojvýběrové parametrické testování

Toto testování vychází ze srovnání empirického parametru $\mu_1 = O_1$ nebo empirického parametru $\sigma_1 = S_x$, kde symboly O_1 , S_x jsou označeny výsledky elementárního statistického zpracování výběrového statistického souboru VSS_1 , pomocí nich byly bodově odhadnuty příslušné teoretické parametry μ_1 , σ_1 odpovídajícího normálního rozdělení. Empirický parametr je srovnáván s nějakými vnějšími teoretickými údaji μ_2 , σ_2 .

Z pohledu matematické statistiky odpovídá dvojvýběrové parametrické testování na otázku, zda oba výběrové statistické soubory VSS_1 a VSS_2 zkoumaly obdobnou otázku, a zda-li tyto dva soubory mohou spolupracovat. Při dvojvýběrovém parametrickém testování je postup obdobný jako při testování neparametrickém. Nejdříve je nutné naformulovat nulovou a alternativní hypotézu a zvolit hladinu významnosti α . Poté se vybere vhodné testové kritérium (dvojvýběrový t-test, dvojvýběrový u-test, dvojvýběrový F-test). Dále je potřebné nalézt jeho kritickou hodnotu a zapsat kritický obor W . Posléze se přistoupí k výpočtu empirické hodnoty testového kritéria a zjistí se, jestli je či není prvkem kritického oboru W . Pokud ano, je zapotřebí přijmout alternativní hypotézu H_a , pokud ne, je nutné přijmout nulovou hypotézu H_0 . (48)

2 Hypotézy a metodika výzkumu

2.1 Hypotézy

H1: Studenti vybrané střední školy jsou obeznámeni s možností vzniku mimořádných událostí na území ORP Klatovy.

H2: Studenti vyšších ročníků mají více informací v problematice ochrany obyvatelstva než studenti nižších ročníků.

2.2 Metodika výzkumu

Předmětem praktické části této práce je kvantitativní výzkum, jehož data byla získána prostřednictvím dotazníkového šetření. Dotazník obsahuje 13 uzavřených otázek a je zaměřen na základy ochrany obyvatelstva a výskyt mimořádných událostí na celém území ORP Klatovy. Je psán formou testu, kde vždy ze 4 odpovědí je pouze jedna správná. První otázka, která není očíslovaná, slouží pouze pro zjištění, o jaký ročník se jedná. Dotazníky byly předloženy na Obchodní akademii v Klatovech. V každém ročníku jsou dvě třídy.

Bylo rozdáno celkem 300 dotazníků v papírové podobě a šetření se zúčastnily všechny čtyři ročníky. Zpět se vrátilo 228 otazníků, z toho 111 dotazníků od 1. a 2. ročníků a 117 dotazníků od 3. a 4. ročníků. Náhodným výběrem bylo z každé skupiny vybráno 100 dotazníků, a to formou losování. Všechny dotazníky byly následně zpracovány, vyhodnoceny a převedeny do elektronické podoby. Otázky zaměřené na MU pro území ORP Klatovy byly získány z analýzy rizik Plzeňského kraje.

Obě stanovené hypotézy budou testovány pomocí metod deskriptivní a matematické statistiky.

2.2.1 Formulace statistického šetření

Základním principem formulace statistického šetření je vymezení pojmů:

- hromadný náhodný jev (HNJ)
- statistická jednotka (SJ)
- statistický znak (SZ)

- hodnoty statistického znaku (HSZ)
- základní statistický soubor a jeho rozsah (ZSS)
- náhodný výběr (NV)
- výběrový statistický soubor a jeho rozsah (VSS)

2.2.2 Škálování a měření

Ke škálování bude využita kvantitativní metrická škála. Počet k prvků se vypočítá pomocí Sturgesova pravidla $k = 1 + 3,3 \log_{10} n$, kde n je rozsah VSS. Množiny statistických jednotek budou v rámci měření zobrazeny do množiny reálných čísel. Myslí se tím údaje o prvcích škály a absolutní, relativní a kumulativní četnosti.

2.2.3 Elementární statistické zpracování

Analyzovaná data budou zpracována do přehledné tabulky, která obsahuje níže uvedené pojmy, které jsou zastoupeny v osmi sloupcích.

a) Tabulka

- sloupec značený x_i – obsahuje prvky škály;
- sloupec značený n_i – obsahuje absolutní četnosti prvků škály;
- sloupec značený n_i/n – obsahuje relativní četnosti prvků škály;
- sloupec značený $\sum n_i/n$ – obsahuje kumulativní četnosti;
- sloupec značený $x_i n_i$;
- sloupec značený $x_i^2 n_i$;
- sloupec značený $x_i^3 n_i$;
- sloupec značený $x_i^4 n_i$;

Poslední čtyři pojmy mají pouze pomocný charakter pro výpočet empirických parametrů.

b) Empirické rozdělení

V této práci budou použity dva druhy empirického rozdělení četností. Jako první typ budou prvkům škály x_i přiřazeny absolutní četnosti n_i nebo relativní četnosti n_i/n .

V druhém typu budou prvkům škály x_i přiřazeny odpovídající kumulativní četnosti $\sum n_i/n$.

Obecný moment r-tého řádu:

$$O_r(x) = \frac{1}{n} \sum n_i x_i^r$$

Obecný moment 1. řádu:

–

$$O_1(x) = \frac{1}{n} \sum n_i x_i$$

Obecný moment 1. řádu O_1 je aritmetický průměr a určuje parametr polohy.

Centrální moment r-tého řádu:

$$C_r(x) = \frac{1}{n} \sum n_i (x_i - O_1)^r$$

Centrální moment 2. řádu:

$$C_2(x) = \frac{1}{n} \sum n_i (x_i - O_1)^2$$

Centrální moment 2. řádu C_2 je parametr proměnlivosti (empirický rozptyl, kvadratická chyba).

Směrodatná odchylka:

$$S_x = \sqrt{C_2}$$

Druhá odmocnina empirického rozptylu se nazývá směrodatná odchylka.

Vyjádření centrálních momentů pomocí momentů obecných:

$$C_2(x) = O_2(x) - [O_1(x)]^2$$

$$C_3(x) = O_3(x) - 3 \cdot O_2(x) \cdot O_1(x) + 2 \cdot [O_1(x)]^3$$

$$C_4(x) = O_4(x) - 4 \cdot O_3(x) \cdot O_1(x) + 6 \cdot O_2(x) \cdot [O_1(x)]^2 - 3 \cdot [O_1(x)]^4$$

Variační koeficient:

$$\frac{S_x}{O_1}$$

Variační koeficient nám udává, kolik procent z aritmetického průměru tvoří směrodatná odchylka.

Normovaný moment 3. řádu:

$$N_3 = \frac{C_3}{C_2 \sqrt{C_2}}$$

Normovaný moment 3. řádu N_3 určuje parametr šikmosti a nazývá se koeficient šikmosti. Je-li kladný, pak prvky škály ležící vlevo od aritmetického průměru (nižší prvky) mají vyšší četnosti.

Normovaný moment 4. řádu:

$$N_4 = \frac{C_4}{C_2^2}$$

Normovaný moment 4. Řádu se nazývá parametr špičatosti.

Exces:

$$exces = N_4 - 3$$

Exces srovnává špičatost empirického rozdělení se špičatostí normovaného normálního rozdělení.

2.2.4 Neparametrické testování

Jako prvním krokem neparametrického testování bude provedení intervalového rozdělení četností, u kterých bude využito 7 shodně dlouhých intervalů.

Pro další krok bude nutné zvolit vhodný test neparametrického testování pro zpracování analyzovaných dat, a to χ^2 -test dobré shody.

Poté se provede testování normality na základě výpočtu integrálů, čímž se rozumí výpočet jednotlivých ploch pod křivkou za pomoci zavedené proměnné u . Dále použití primitivní funkce $F(u_i)$. Data budou získána ze statistických tabulek a následně se využije χ^2 -testu. K tomu je nutno určit χ_{exp}^2 a χ_{teor}^2 .

2.2.5 Parametrické testování

Na ověření hypotézy bude využito dvojjvýběrové parametrické testování, a to dvojjvýběrový t-test.

$$t_{\text{exp}} = \frac{u_1 - u_2}{\sqrt{(n_1 - 1)S_{x_1}^2 + (n_2 - 1)S_{x_2}^2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

$$W = (-\infty; -t_{n_1+n_2-2} \left(\frac{\alpha}{2}\right)) \cup (t_{n_1+n_2-2} \left(\frac{\alpha}{2}\right); \infty)$$

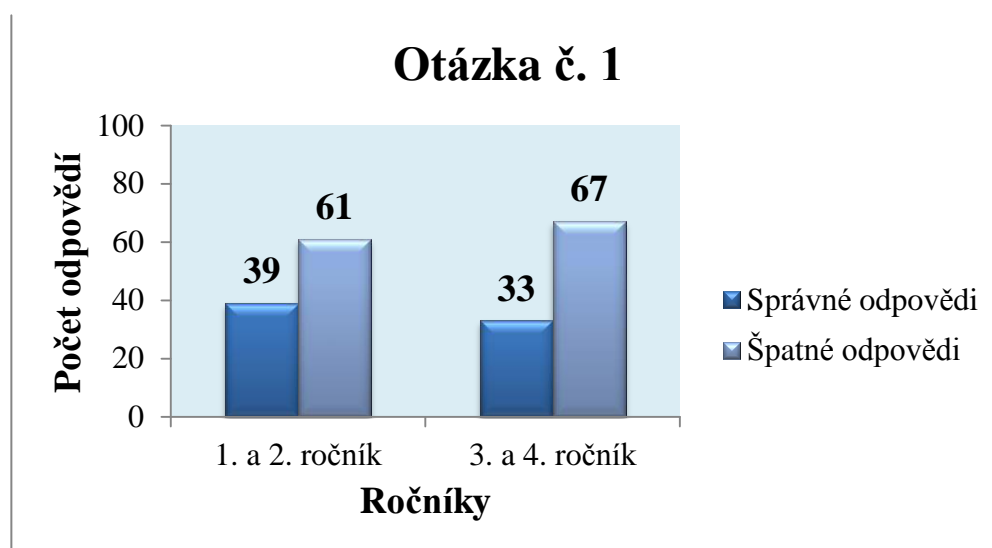
3 Výsledky

V následující kapitole budou prezentovány výsledky z dotazníkového šetření, statistické šetření žáků 1. a 2. ročníku a statistické šetření žáků 3. a 4. ročníku.

3.1 Výsledky z dotazníkového šetření

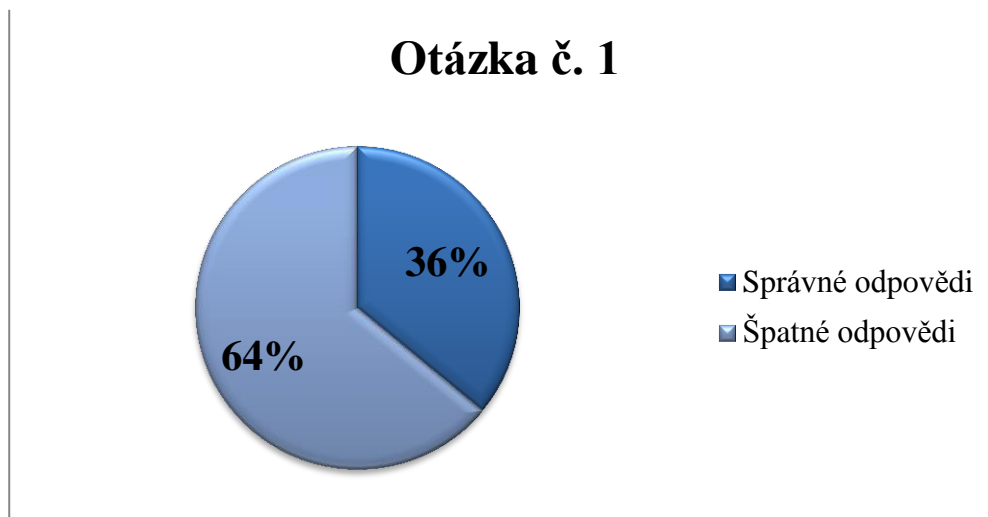
V této kapitole budou popsány jednotlivé otázky z dotazníkového šetření. U každé otázky bude jeden graf popisující počet správných a špatných odpovědí u mladších a starších ročníků a druhý graf, který bude prezentovat celkovou procentuální úspěšnost všech ročníků dohromady.

1. Občan získává důležité informace o ohrožení a připravených opatřeních od:
 - a) Obecní policie
 - b) Zdravotnické záchranné služby
 - c) Jednotek požární ochrany
 - d) **Obecního úřadu a zaměstnavatele**



Graf 1- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 1; zdroj - vlastní výzkum

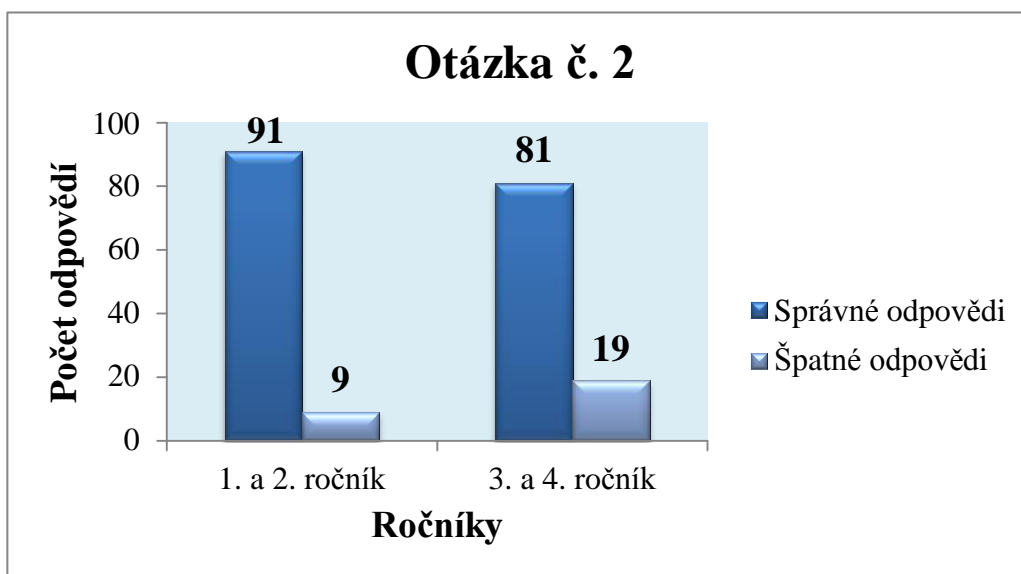
Na otázku č. 1 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 39 studentů a špatně 61 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 33 studentů a špatně 67 studentů.



Graf 2- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 1; zdroj - vlastní výzkum

64% všech studentů odpovědělo na otázku č. 1 správně. Zbylých 36% studentů odpovědělo špatně.

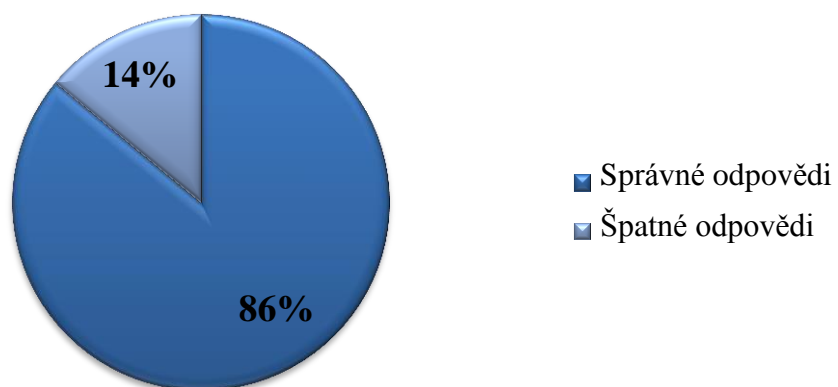
2. Do základních složek integrovaného záchranného systému patří:
- Jednotky požární ochrany, český červený kříž
 - Obecní úřad, městská policie a armáda
 - Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje, policie ČR, zdravotnická záchranná služba**
 - Zdravotnická záchranná služba a Hasičský záchranný sbor ČR



Graf 3- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 2; zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 2 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 91 studentů a špatně 9 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 81 studentů a špatně 19 studentů.

Otázka č. 2

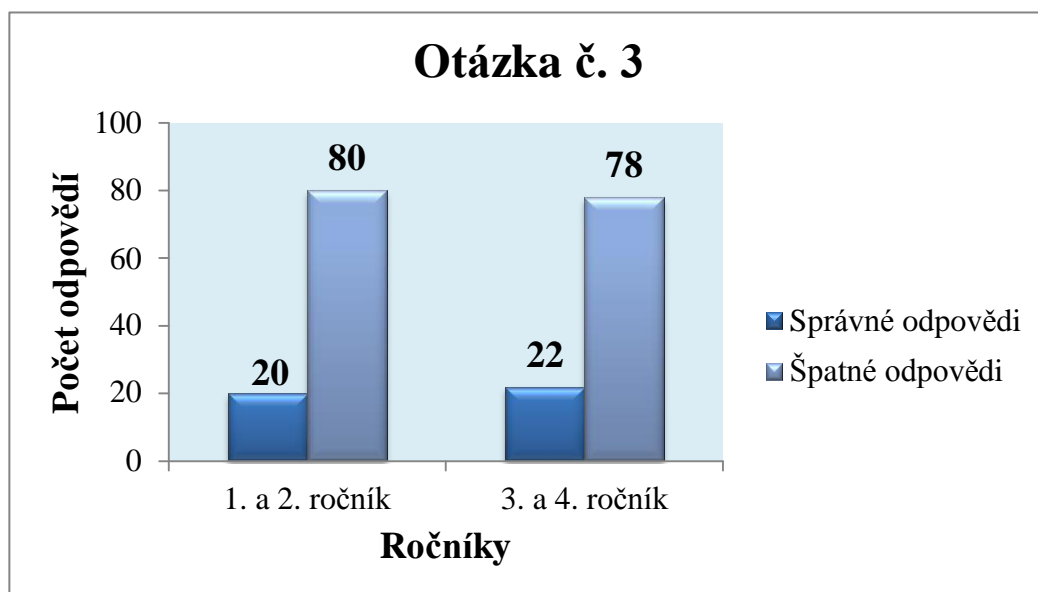


Graf 4- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 2; zdroj - vlastní výzkum

86% všech studentů odpovědělo na otázku č. 2 správně. Zbýlých 14% studentů odpovědělo špatně.

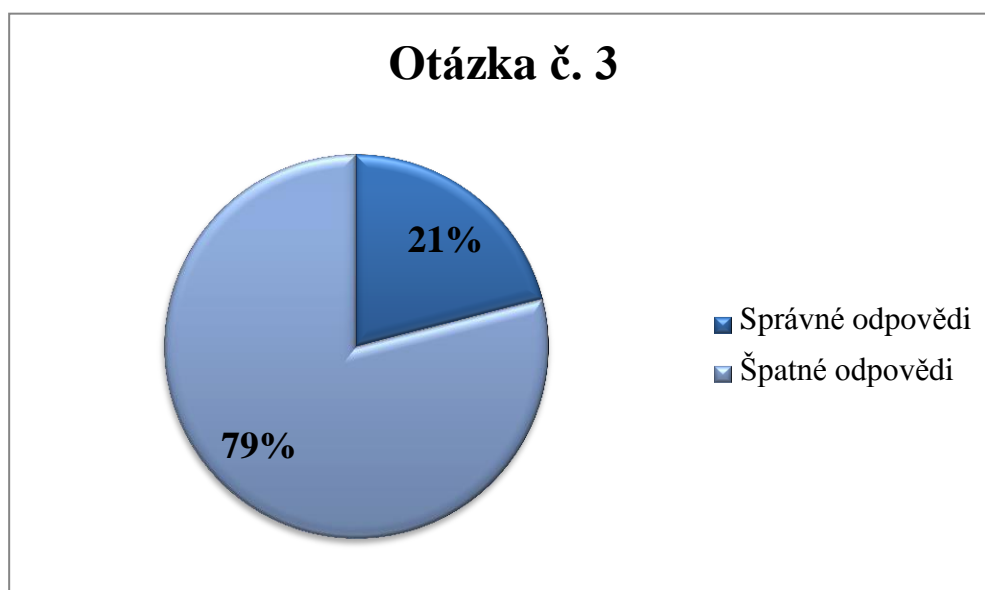
3. Název varovného signálu se nazývá:

- a) Všeobecný poplach
- b) Stav ohrožení
- c) **Všeobecná výstraha**
- d) Nouzový stav



Graf 5- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 3; zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 3 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 20 studentů a špatně 80 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 22 studentů a špatně 78 studentů.

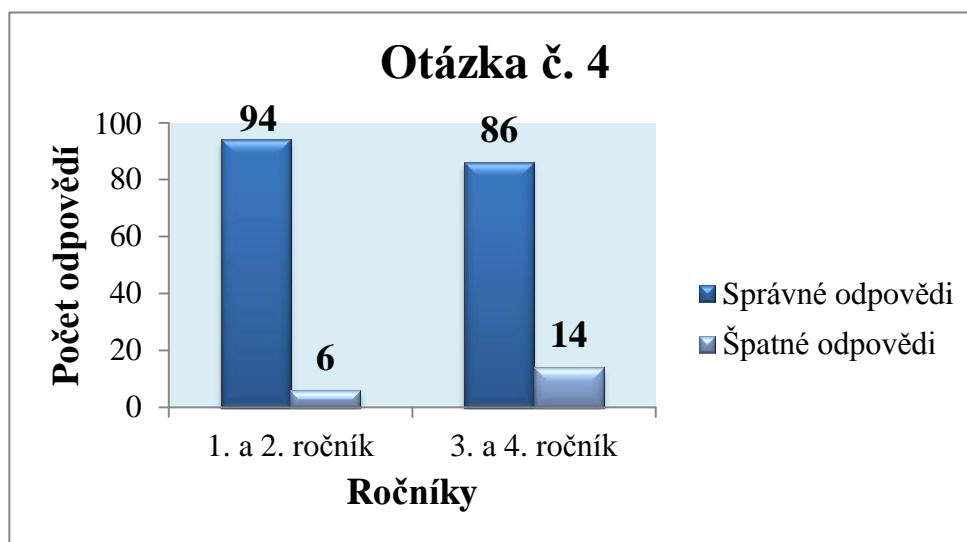


Graf 6- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 3; zdroj - vlastní výzkum

21% všech studentů odpovědělo na otázku č. 3 správně. Zbýlých 79% studentů odpovědělo špatně.

4. Nejdůležitější čísla tísňového volání jsou:

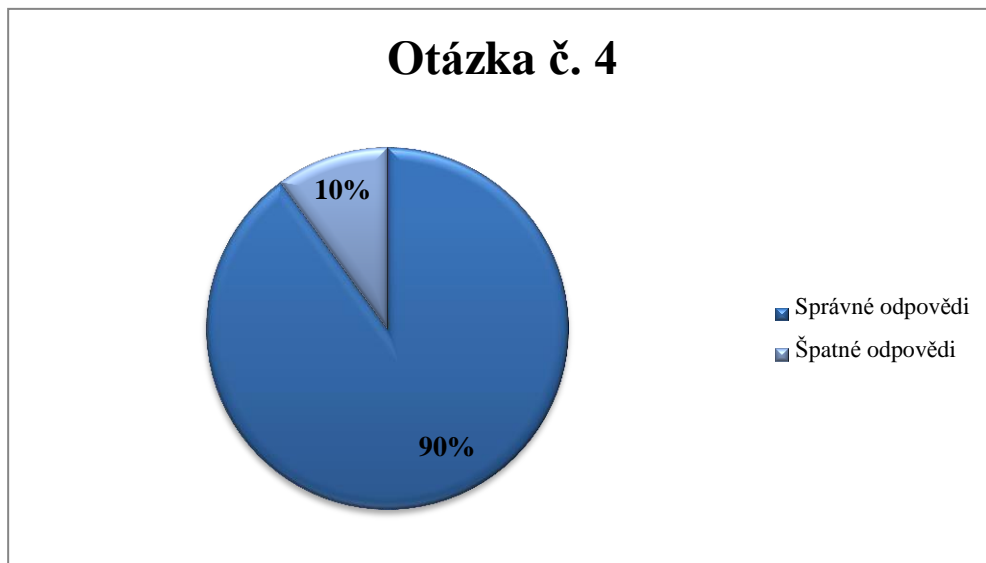
- a) 156, 112, 155, 158
- b) 150, 155, 156, 158
- c) **150, 112, 155, 158**
- d) 150, 156, 158, 112



Graf 7- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 4; zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 4 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 94 studentů a špatně 6 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 86 studentů a špatně 14 studentů.

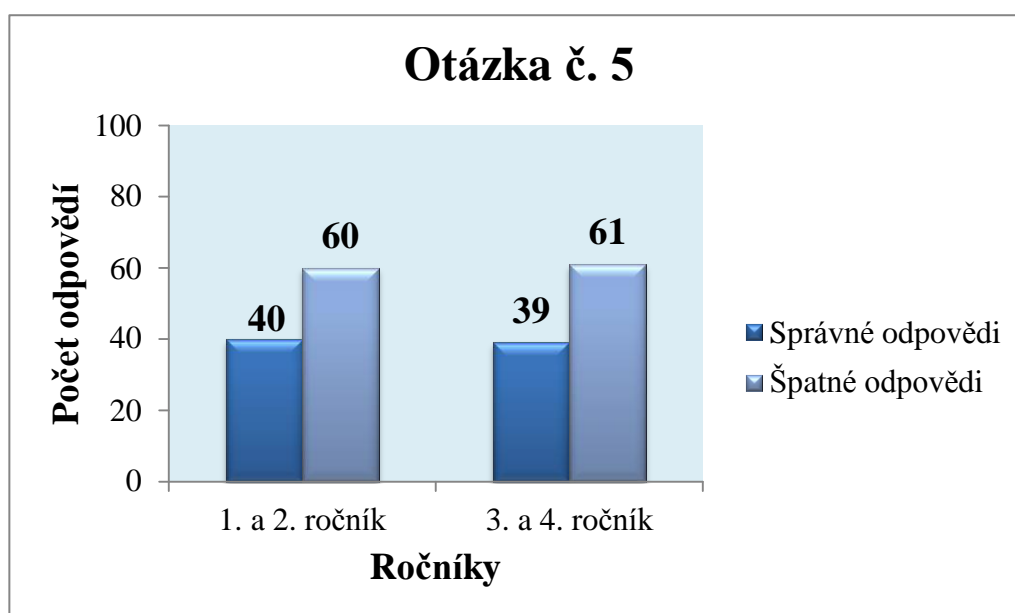
Otázka č. 4



Graf 8- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 4; zdroj - vlastní výzkum

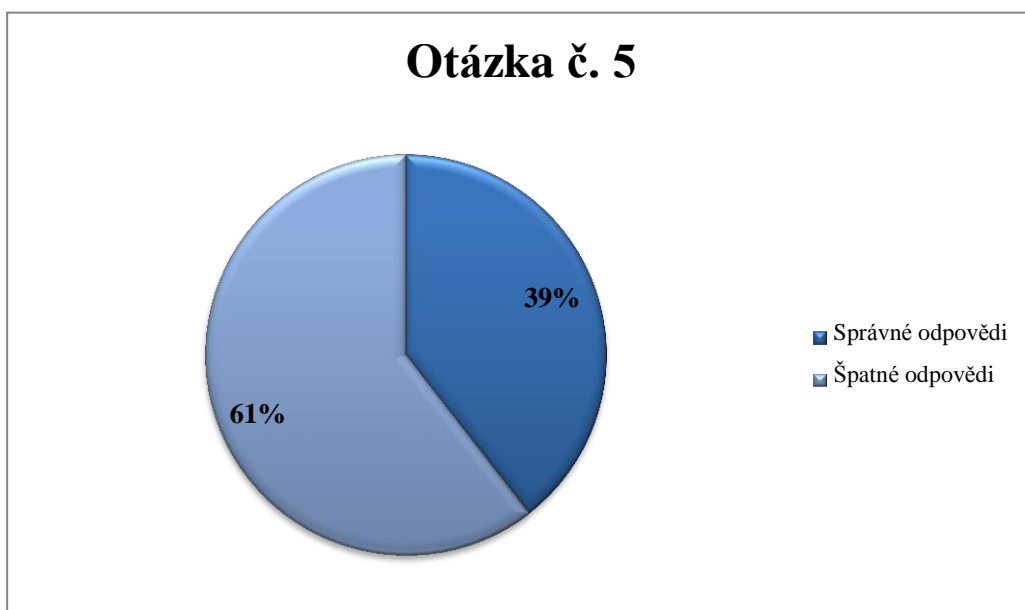
90% všech studentů odpovědělo na otázku č. 4 správně. Zbýlých 10% studentů odpovědělo špatně.

5. Která z těchto mimořádných událostí na území ORP Klatovy vyžaduje „zvláštní stupeň poplachu“:
- a) Epidemie a nákaza obyvatelstva
 - b) Povodeň – řeka Úhlava
 - c) Havárie v silniční dopravě
 - d) Zvláštní povodeň – vodní nádrž Nýrsko**



Graf 9- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 5; zdroj - vlastní výzkum

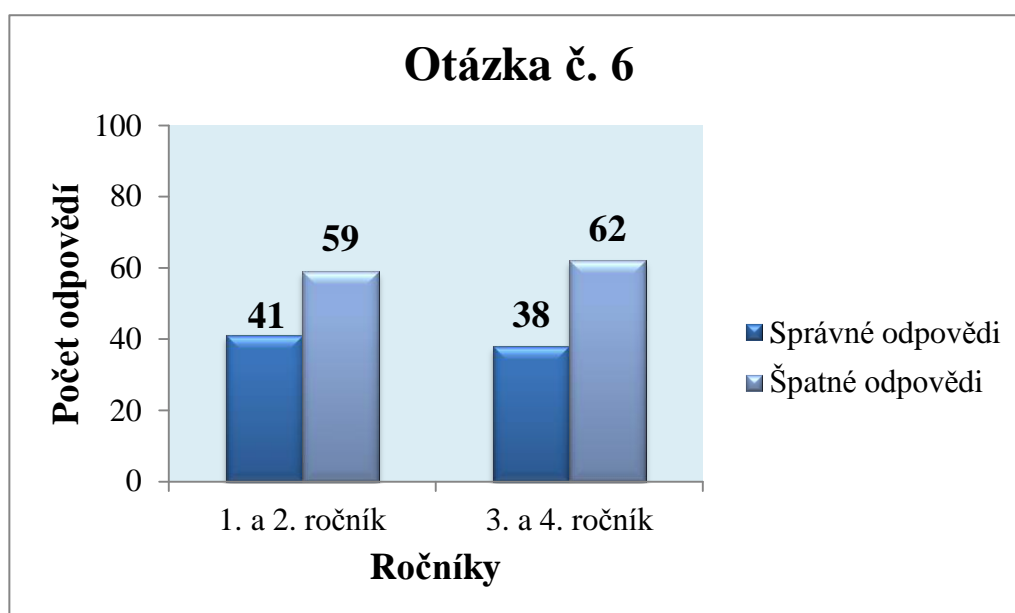
Na otázku č. 5 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 40 studentů a špatně 60 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 39 studentů a špatně 61 studentů.



Graf 10- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 5; zdroj - vlastní výzkum

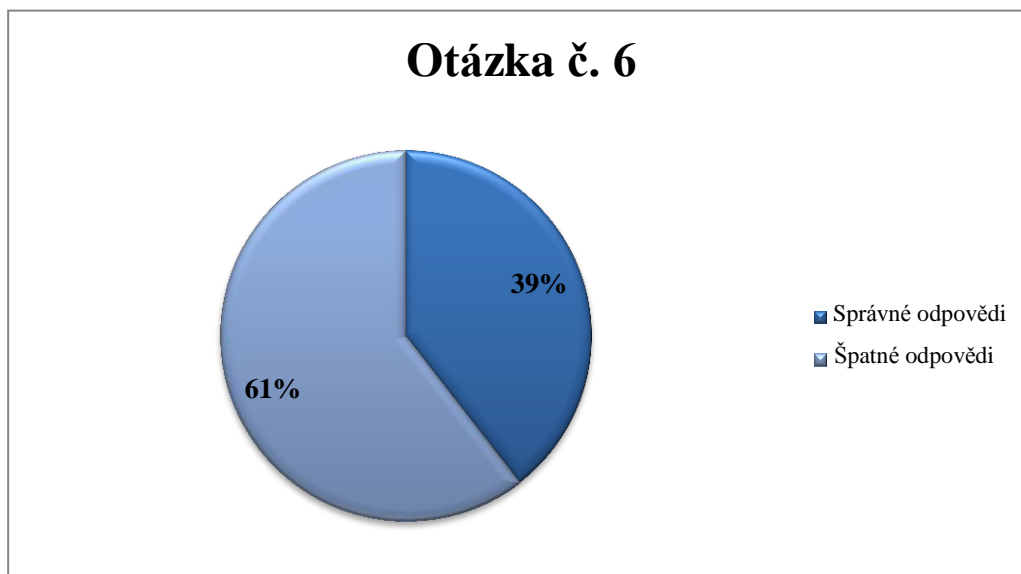
39% všech studentů odpovědělo na otázku č. 5 správně. Zbýlých 61% studentů odpovědělo špatně.

6. Do antropogenních havárií, které se mohou vyskytnout na území ORP Klatovy, nepatří:
- Únik toxických látek – NH₃ (zimní stadion)
 - Výbuch – Proagro a.s.
 - Havárie v železniční dopravě
 - Zvláštní povodeň – Vodní nádrž Nýrsko**



Graf 11- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 6; zdroj - vlastní výzkum

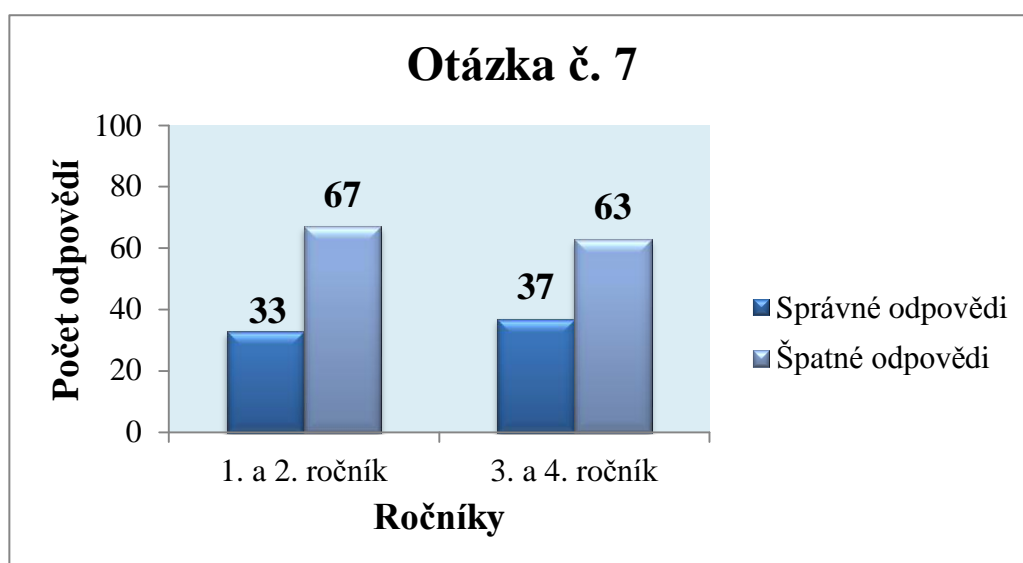
Na otázku č. 6 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 41 studentů a špatně 59 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 38 studentů a špatně 62 studentů.



Graf 12- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 6; zdroj - vlastní výzkum

39% všech studentů odpovědělo na otázku č. 6 správně. Zbýlých 61% studentů odpovědělo špatně.

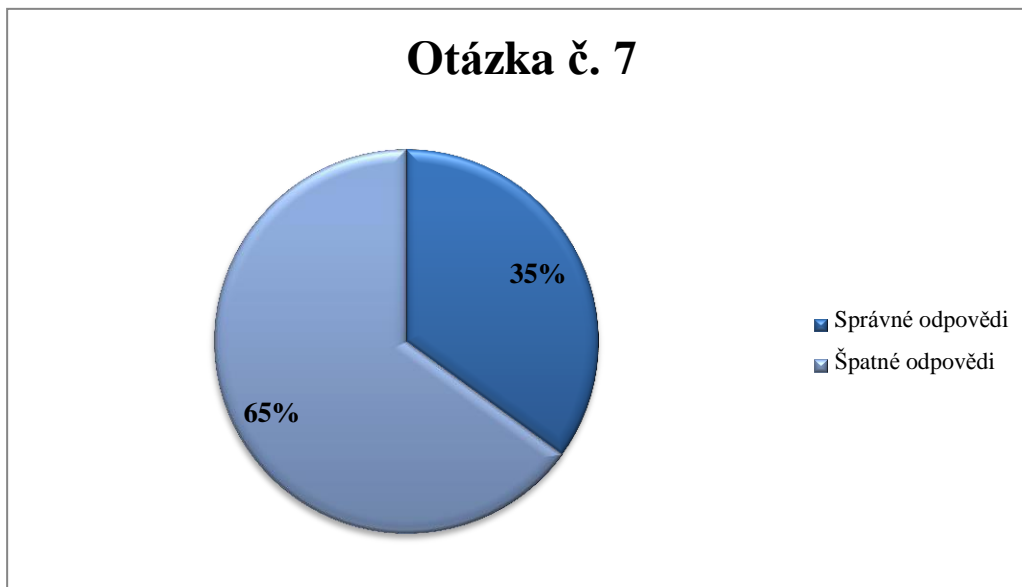
7. Nejčastější mimořádná událost vyskytující se na území ORP Klatovy minimálně jednou ročně je:
- a) Poškození vegetace škůdci
 - b) Sněhová kalamita**
 - c) Narušení dodávek pitné vody z VD Nýrsko
 - d) Havárie – únik NH₃ (amoniak) ze zimního stadionu



Graf 13- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 7; zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 7 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 33 studentů a špatně 67 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 37 studentů a špatně 63 studentů.

Otázka č. 7

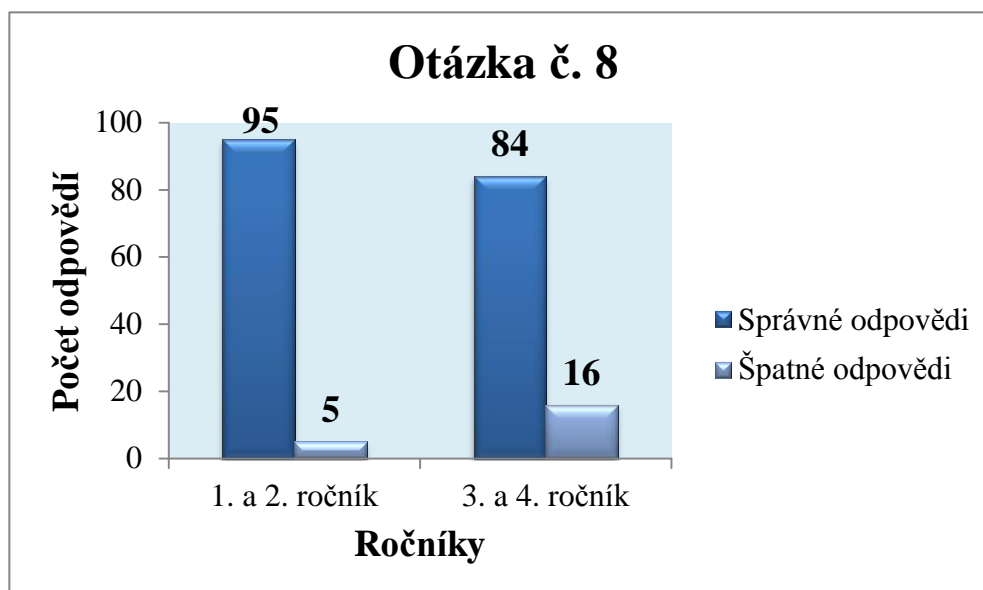


Graf 14- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 7; zdroj - vlastní výzkum

35% všech studentů odpovědělo na otázku č. 7 správně. Zbýlých 65% studentů odpovědělo špatně.

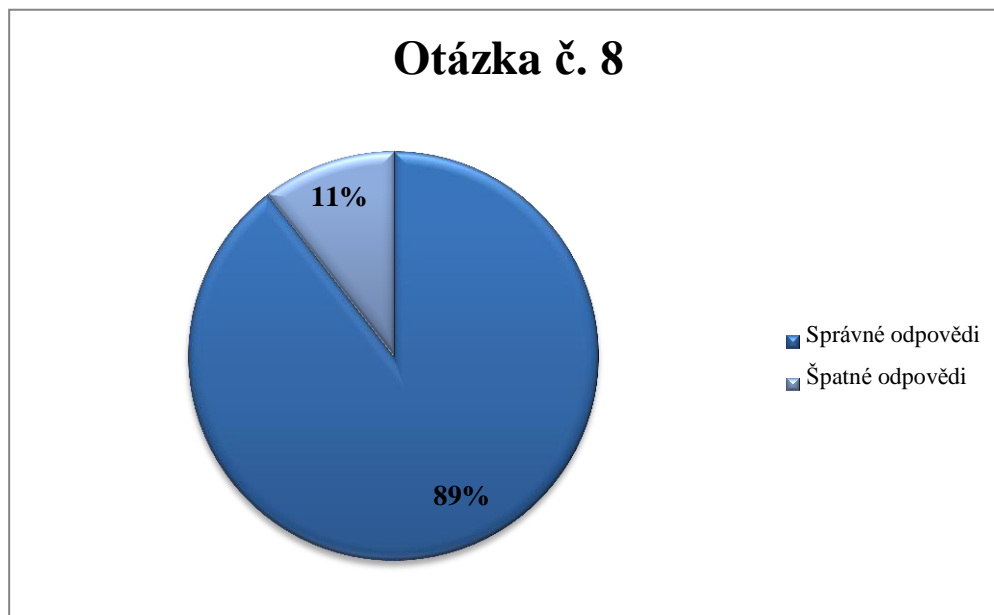
8. Území Klatov neohrožuje mimořádná událost:

- a) Epizootie
- b) Lesní požár
- c) Námraza
- d) **Lavina**



Graf 15- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 8;
zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 8 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 95 studentů a špatně 5 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 84 studentů a špatně 16 studentů.

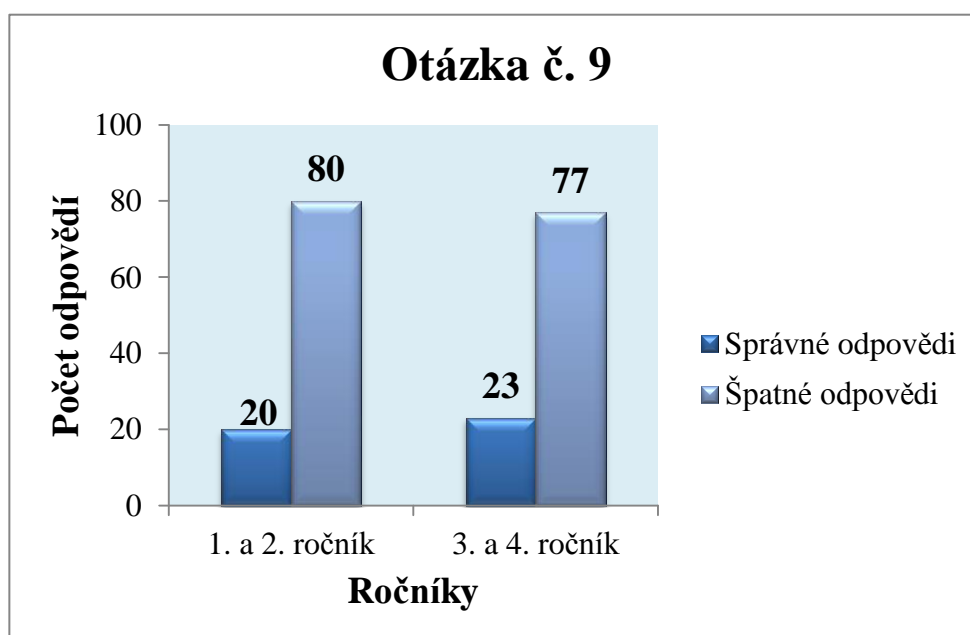


Graf 16- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 8; zdroj - vlastní výzkum

89% všech studentů odpovědělo na otázku č. 8 správně. Zbýlých 11% studentů odpovědělo špatně.

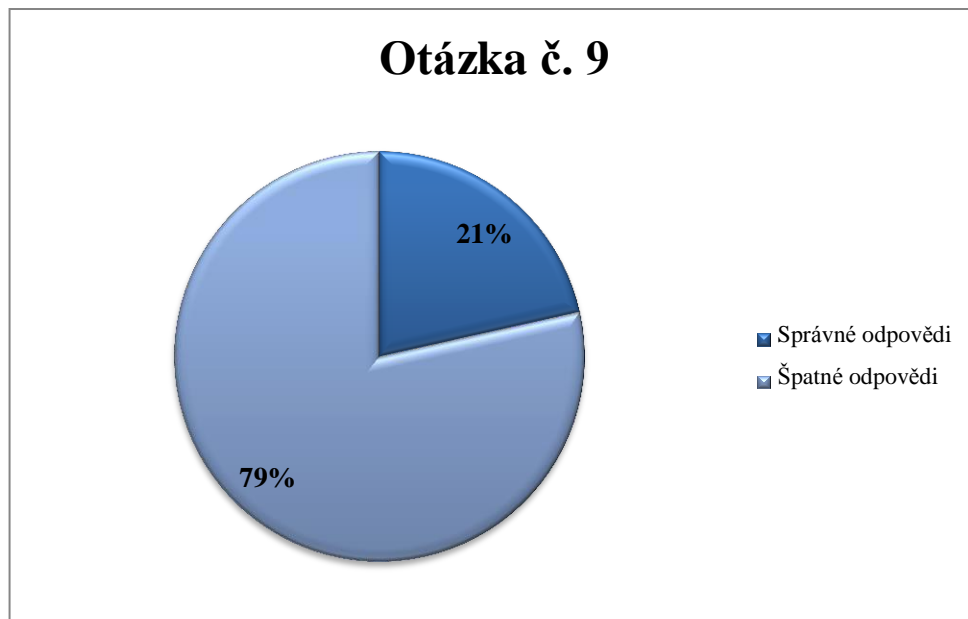
9. Mezi živelní pohromy vznikající na zemském povrchu nepatří:

- a) Náledí
- b) Mrazy
- c) **Zemětřesení**
- d) Sněhové kalamity



Graf 17- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 9; zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 9 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 20 studentů a špatně 80 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 23 studentů a špatně 77 studentů.

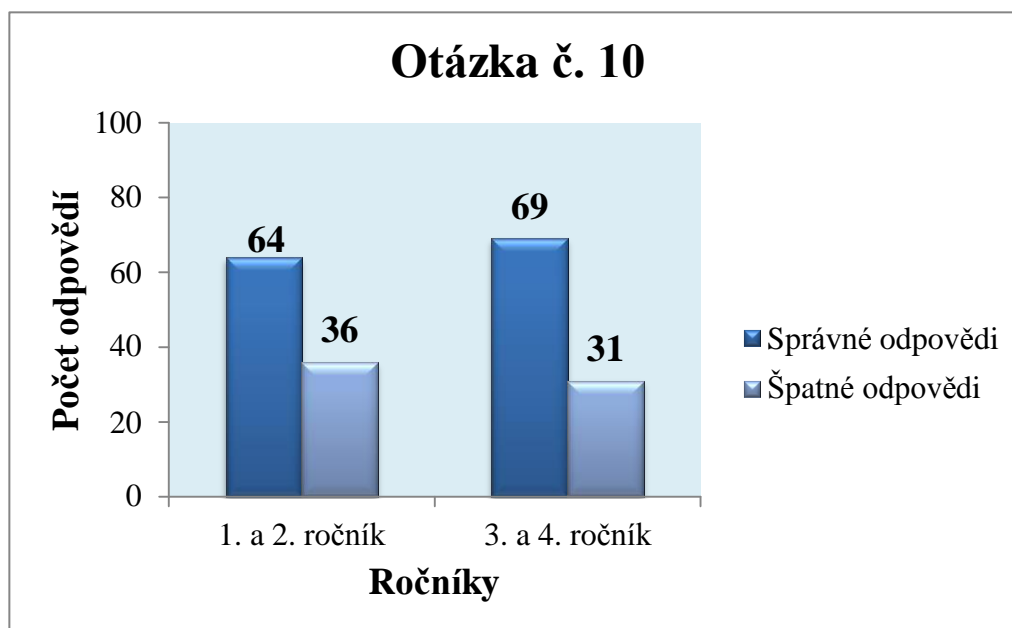


Graf 18- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 9; zdroj - vlastní výzkum

21% všech studentů odpovědělo na otázku č. 9 správně. Zbýlých 79% studentů odpovědělo špatně.

10. Co jsou to bleskové povodně:

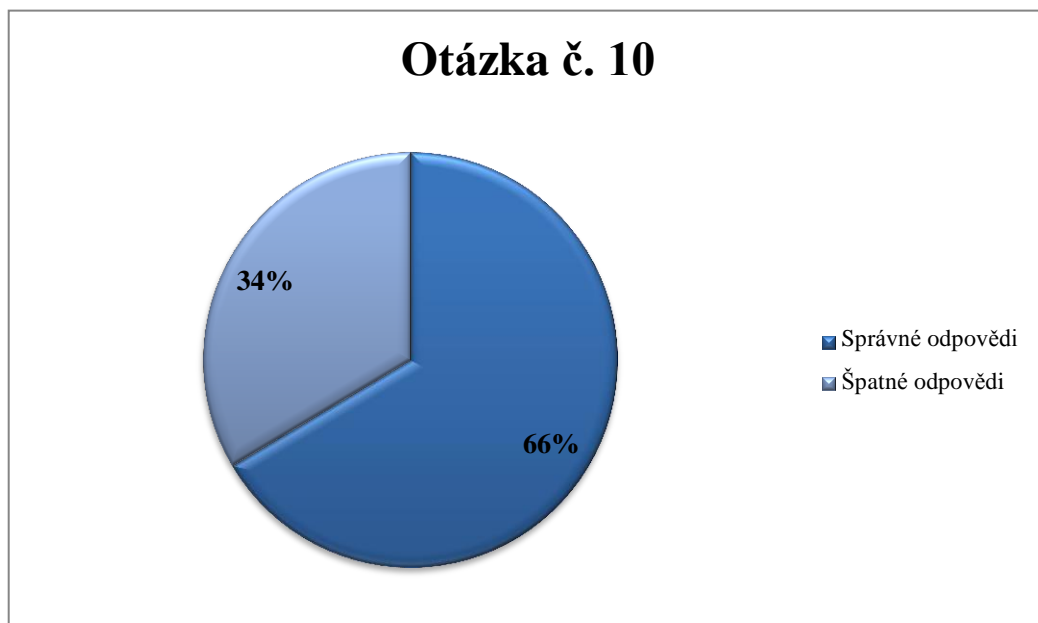
- a) Uhození blesku do vody
- b) Protržení hráze
- c) Dlouhé přetrvávající deště
- d) Prudké deště na určitém území**



Graf 19- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 10; zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 10 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 64 studentů a špatně 36 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 69 studentů a špatně 31 studentů.

Otázka č. 10

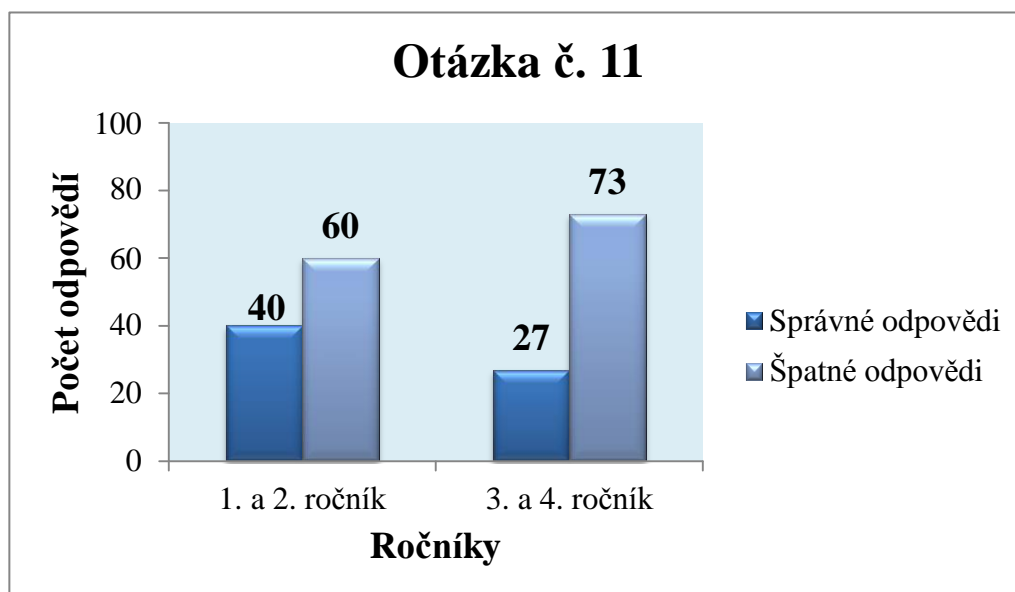


Graf 20- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 10; zdroj - vlastní výzkum

66% všech studentů odpovědělo na otázku č. 10 správně. Zbylých 34% studentů odpovědělo špatně.

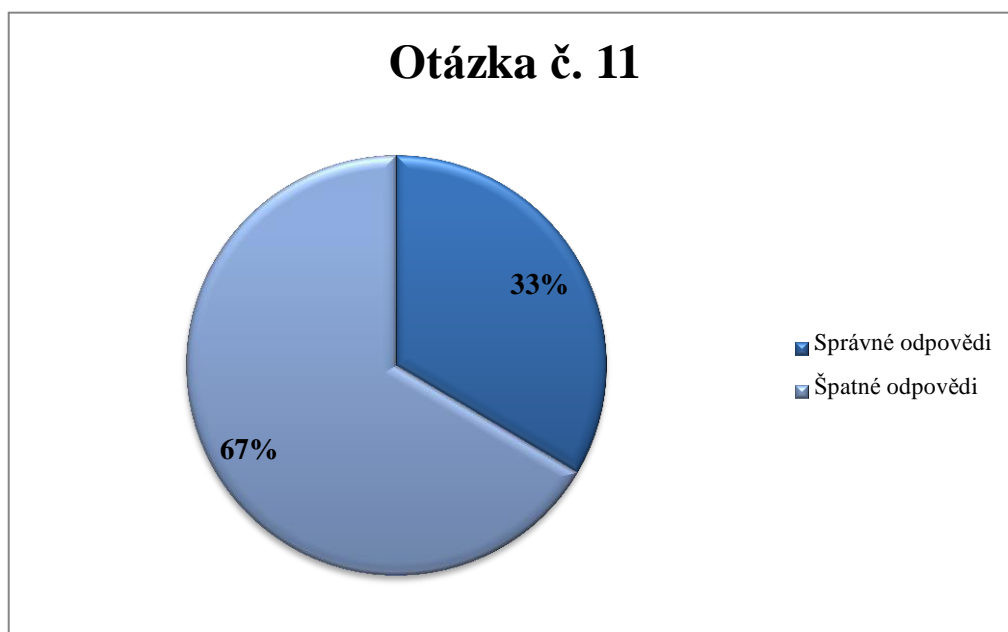
11. Jaké jsou stupně povodňové aktivity:

- a) **Bdělost, pohotovost, ohrožení**
- b) Pohotovost, bdělost, ohrožení
- c) Bdělost, riziko, pohotovost, ohrožení
- d) Pohotovost, ohrožení, bdělost



Graf 21- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 11; zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 11 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 40 studentů a špatně 60 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 27 studentů a špatně 73 studentů.

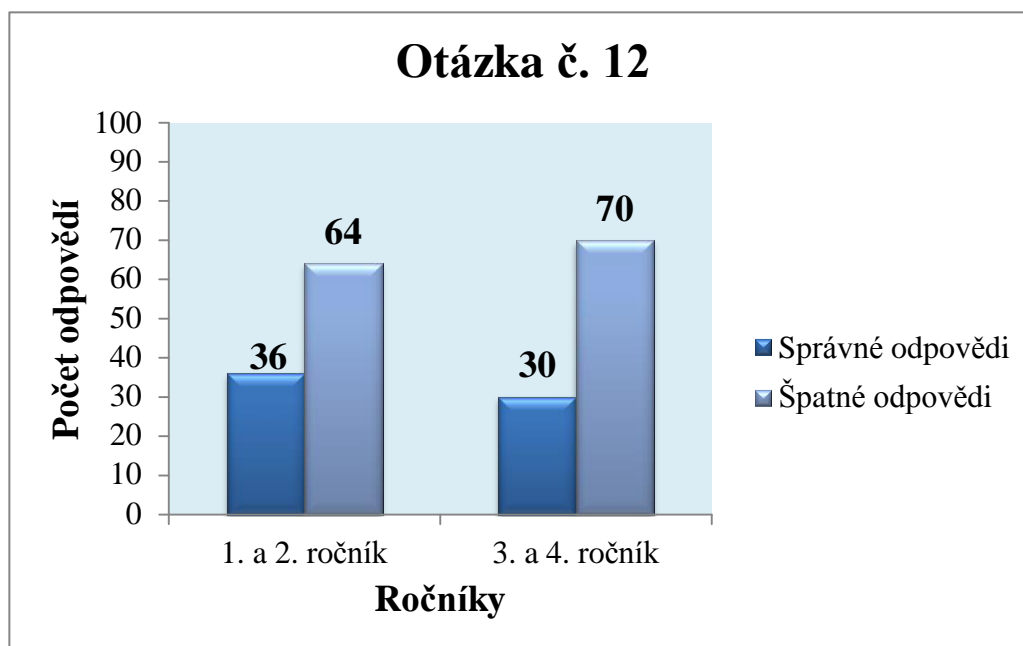


Graf 22- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 11; zdroj - vlastní výzkum

33% všech studentů odpovědělo na otázku č. 11 správně. Zbýlých 67% studentů odpovědělo špatně.

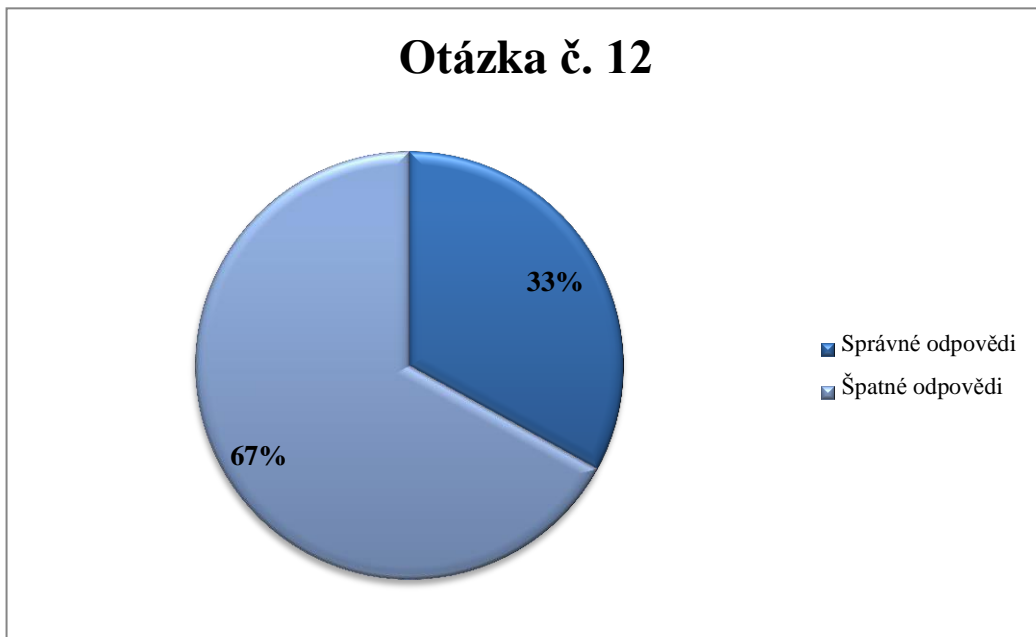
12. Amoniak se v plynné podobě drží v místnosti:

- a) Při zemi
- b) U stropu**
- c) Při zemi i u stropu
- d) Amoniak se v plynném skupenství nevyskytuje



Graf 23- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 12; zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 12 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 36 studentů a špatně 64 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 30 studentů a špatně 70 studentů.

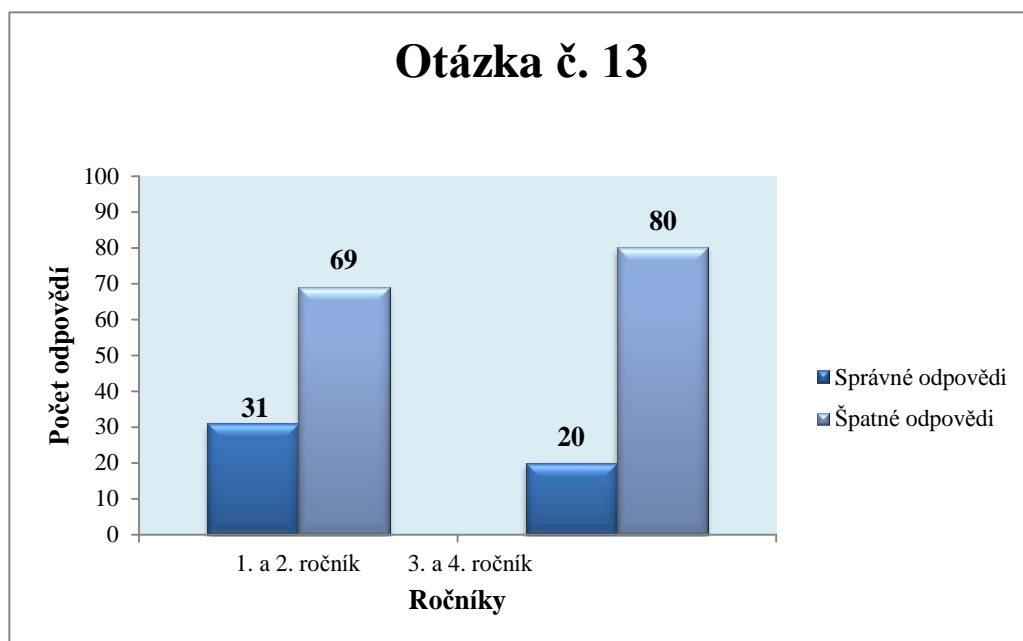


Graf 24- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 12; zdroj - vlastní výzkum

33% všech studentů odpovědělo na otázku č. 12 správně. Zbylých 67% studentů odpovědělo špatně.

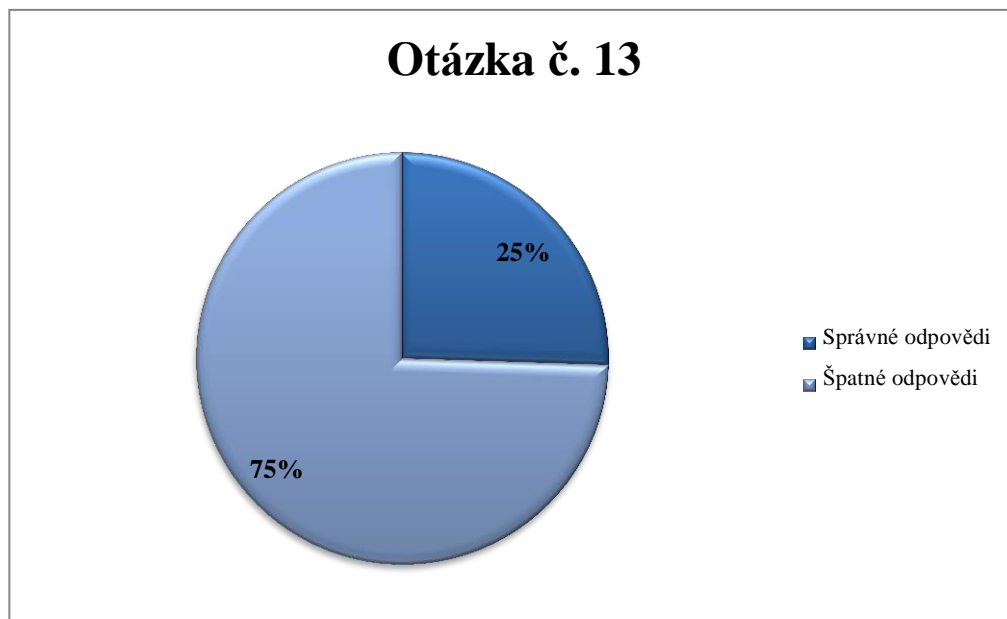
13. Mezi technická opatření pro ochranu před povodněmi neřadíme:

- a) Pytle s pískem
- b) Přehrady**
- c) Úpravy toků
- d) Hráze



Graf 25- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 13; zdroj - vlastní výzkum

Na otázku č. 13 odpovědělo z 1. a 2. ročníků správně 31 studentů a špatně 69 studentů. Z 3. a 4. ročníku odpovědělo správně 20 studentů a špatně 80 studentů.



Graf 26- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 13; zdroj - vlastní výzkum

25% všech studentů odpovědělo na otázku č. 13 správně. Zbylých 75% studentů odpovědělo špatně.

3.2 Statistické šetření informovanosti žáků 1. a 2. ročníků

Zde budou prezentovány jednotlivé výsledky statistického šetření u mladších ročníků, a to 1. a 2. ročníků.

3.2.1 Formulace statistického šetření

HNJ: Informovanost studentů 1. a 2. ročníků vybrané střední školy ve výskytu MU na území ORP Klatovy.

SJ: Studenti 1. a 2. ročníků.

SZ: Počet správných odpovědí v dotazníku

HSZ: Množství správných odpovědí u 13 otázek v dotazníku

ZSS: 111 studentů 1. a 2. ročníků

NV: Proveden losováním

VSS: 100 studentů 1. a 2. ročníků

3.2.2 Škálování a měření

Dle Sturgesovo pravidla, kde $k=1 + 3,3 \cdot \log_{10} 100$, ukazuje výsledek na 7 nebo 8 prvků škály. Byla použita „Robusní analýza“, která spočívá v likvidaci anomálních dat.

Tabulka 1 - Škálování výsledků studentů 1. a 2. ročníků

SKUPINY	SPRÁVNÉ ODPOVĚDI	POČET STUDENTŮ 1. A 2. ROČNÍKŮ
1	4 a méně	13
2	5	19
3	6	14
4	7	30
5	8	13
6	9	8
7	10 a více	3

Zdroj: vlastní výzkum

3.2.3 Elementární statistické zpracování

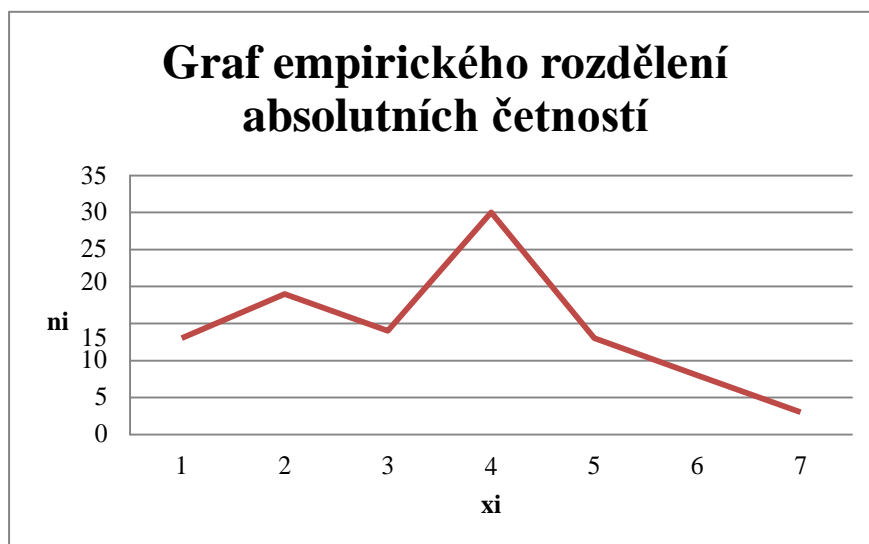
a) Tabulka

Tabulka 2 - výsledky měření studentů 1. a 2. ročníků

X_i	n_i	n_i/n	$\sum n_i/n$	$x_i n_i$	$X_i^2 n_i$	$X_i^3 n_i$	$X_i^4 n_i$
1	13	0,13	0,13	13	13	13	13
2	19	0,19	0,31	38	76	152	304
3	14	0,14	0,46	42	126	378	1134
4	30	0,30	0,76	120	480	1920	7680
5	13	0,13	0,89	65	325	1625	8125
6	8	0,08	0,97	48	288	1728	10368
7	3	0,03	1,00	21	147	1029	7203
	$\sum 100$	$\sum 1$		$\sum 347$	$\sum 1455$	$\sum 6845$	$\sum 34827$

Zdroj: vlastní výzkum

b) Empirické rozdělení četností



Graf 27 - polygon empirického rozdělení absolutních četností studentů 1. a 2. ročníků

Zdroj: vlastní výzkum



Graf 28 - polygon empirického rozdělení kumulativních četností studentů 1. a 2. ročníků;

Zdroj: vlastní výzku

c) Empirické parametry

Tabulka 3 - Empirické parametry (studenti 1. a 2. ročníků)

EMPIRICKÝ PARAMETR	VÝSLEDEK
O1	3,47
O2	14,55
O3	68,45
O4	348,27
C2	2,5091
C3	0,548346
C4	14,4047516
N3	0,34617499
N4	2,28807277
Sx	1,58401389
V	0,45648815
Exces	-0,7119272

Zdroj: vlastní výzkum

3.2.4 Neparametrické testování

Tabulka 4 - Intervalové rozdělení četností výsledků studentů 3. a 4. ročníků

X_i	interval	n_i	n_i/n	$\sum n_i/n$	$x_i n_i$	$X_i^2 n_i$	$X_i^3 n_i$	$X_i^4 n_i$
1	$(-\infty; 1,5>$	13	0,13	0,13	13	13	13	13
2	$(1,5; 2,5>$	19	0,19	0,31	38	76	152	304
3	$(2,5; 3,5>$	14	0,14	0,46	42	126	378	1134
4	$(3,5; 4,5>$	30	0,30	0,76	120	480	1920	7680
5	$(4,5; 5,5>$	13	0,13	0,89	65	325	1625	8125
6	$(5,5; 6,5>$	8	0,08	0,97	48	288	1728	10368
7	$(6,5; \infty)$	3	0,03	1,00	21	147	1029	7203
		$\sum 100$	$\sum 1$		$\sum 347$	$\sum 1455$	$\sum 6845$	$\sum 34827$

Zdroj: vlastní výzkum

Výpočet jednotlivých integrálů – jednotlivých ploch

a) zavedení proměné u

$$u = \frac{x-01}{Sx}$$

$$u_1 = -1,24$$

$$u_2 = -0,61$$

$$u_3 = 0,018$$

$$u_4 = 0,65$$

$$u_5 = 1,28$$

$$u_6 = 1,91$$

$$u_7 = \infty$$

b) primitivní funkce $F(u)$

$$F(u_1 = -1,24) = 0,10749$$

$$F(u_2 = -0,61) = 0,27093$$

$$F(u_3 = 0,018) = 0,50798$$

$$F(u_4 = 0,65) = 0,74215$$

$$F(u_5 = 1,28) = 0,89973$$

$$F(u_6 = 1,91) = 0,97193$$

$$F(u_7 = \infty) = 1$$

c) hodnoty jednotlivých ploch

Tabulka 5 - Plochy jednotlivých integrálů pro testování znalostí studentů 1. a 2. ročníků

x_1	interval	n_i	u_i	$F(u_i)$	p_i	np_i
1	$(-\infty; 1,5>$	13	-1,24	0,1	0,10	10
2	$(1,5; 2,5>$	19	-0,61	0,27	0,16	16
3	$(2,5; 3,5>$	14	0,018	0,51	0,24	24
4	$(3,5; 4,5>$	30	-1,86	0,74	0,23	23
5	$(4,5; 5,5>$	13	1,28	0,9	0,15	15
6	$(5,5; 6,5>$	8	1,91	0,97	0,07	7
7	$(6,5; \infty)$	3	∞	1	0,03	3

Zdroj: vlastní výzkum

T
Použití χ^2 testu dobré shody

Tabulka 1 - úprava počtu integrálů pro výpočet testu dobré shody

u
l
k
a
6
-
ú
P
r
a
v
a
p
o
č
t
u
i

x_i	N_i	n_{pi}	$(n_i - n_{pi})$ n_{pi}
1	13	10	0,9
2	19	16	0,56
3	14	24	4,16
4	30	23	2,13
5	13	15	0,26
6+7	11	10	0,1

Zdroj: vlastní výzkum

Výpočet χ_{exp}^2 – testu dobré shody

$$\chi_{exp}^2 = 8,11$$

Výpočet: $\chi_{teor}^2 (\alpha = 0,05)$

$$\chi_{teor}^2 = \chi_v^2 = \chi_{k-r-1}^2 = \chi_{6-2-1}^2 = 9,49$$

$$\chi_{teor}^2 > \chi_{exp}^2$$

Na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$ lze empirické rozdělení četností nahradit normálním rozdělením.

3.3 Statistické šetření informovanosti žáků 3. a 4. ročníků

Zde budou prezentovány jednotlivé výsledky statistického šetření u mladších ročníků, a to 3. a 4. ročníků

3.3.1 Formulace statistického šetření

HNJ: Informovanost studentů 3. a 4. ročníků vybrané střední školy ve výskytu MU na území ORP Klatovy.

SJ: Studenti 3. a 4. ročníků.

SZ: Počet správných odpovědí v dotazníku

HSZ: Množství správných odpovědí v dotazníku

ZSS: 117 studentů 3. a 4. ročníků

NV: Proveden losováním

VSS: 100 studentů 3. a 4. ročníků

3.3.2 Škálování a měření

Dle Sturgesovo pravidla, kde $k=1 + 3,3 \cdot \log_{10} 100$, ukazuje výsledek na 7 nebo 8 prvků škály. Opět byla použita „Robusní analýza“, která spočívá v likvidaci anomálních dat.

Tabulka 7 - Škálování výsledků studentů 3. a 4. ročníků

SKUPINY	SPRÁVNÉ ODPOVĚDI	POČET STUDENTŮ 1. A 2. ROČNÍKŮ
1	4 a méně	20
2	5	17
3	6	24
4	7	28
5	8	6
6	9	4
7	10 a více	1

Zdroj: vlastní výzkum

3.3.3 Elementární statistické zpracování

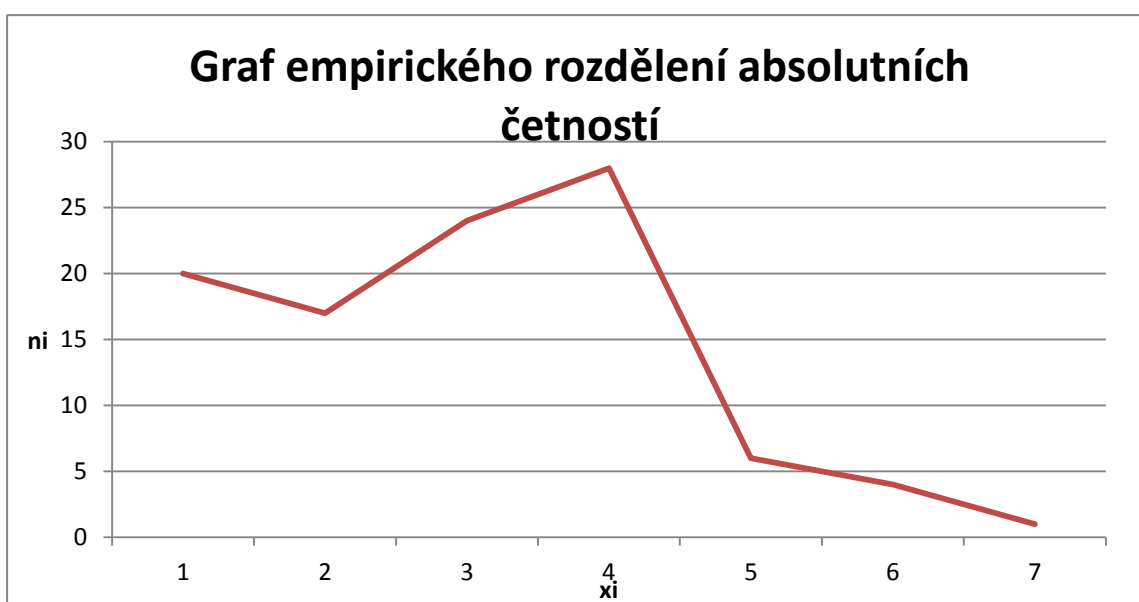
a) Tabulka

Tabulka 8 - výsledky měření studentů 3. a 4. ročníků

X_i	n_i	n_i/n	$\sum n_i/n$	$x_i n_i$	$X_i^2 n_i$	$X_i^3 n_i$	$X_i^4 n_i$
1	20	0,20	0,20	20	20	20	20
2	17	0,17	0,36	34	68	136	272
3	24	0,24	0,61	72	216	648	1944
4	28	0,28	0,89	112	448	1792	7168
5	6	0,06	0,95	30	150	750	3750
6	4	0,04	0,99	24	144	864	5184
7	1	0,01	1,00	7	49	343	2401
	$\Sigma 100$	$\Sigma 1$		$\Sigma 299$	$\Sigma 1095$	$\Sigma 4553$	$\Sigma 20739$

Zdroj: vlastní výzkum

d) Empirické rozdělení četností



Graf 29 - polygon empirického rozdělení absolutních četností studentů 3. a 4. ročníků

Zdroj: vlastní výzkum



Graf 30 - polygon empirického rozdělení absolutních četností studentů 3. a 4.

Ročníků

Zdroj: vlastní výzkum

c) Empirické parametry

Tabulka 9 - Empirické parametry (studenti 3. a 4. ročníků)

EMPIRICKÝ PARAMETR	VÝSLEDEK
O1	2,99
O2	10,95
O3	45,53
O4	207,39
C2	2,0099
C3	0,770298
C4	10,439606
N3	0,54333983
N4	2,58425406
Sx	1,41770942
V	0,47415031
Exces	-0,4157459

Zdroj: vlastní výzkum

3.4 Neparametrické testování

Tabulka 10 - Intervalové rozdělení četností výsledků studentů 3. a 4. ročníků

X_i	interval	n_i	n_i/n	$\sum n_i/n$	$x_i n_i$	$X_i^2 n_i$	$X_i^3 n_i$	$X_i^4 n_i$
1	$(-\infty; 1,5>$	20	0,20	0,20	20	20	20	20
2	$(1,5; 2,5>$	17	0,17	0,36	34	68	136	272
3	$(2,5; 3,5>$	24	0,24	0,61	72	216	648	1944
4	$(3,5; 4,5>$	28	0,28	0,89	112	448	1792	7168
5	$(4,5; 5,5>$	6	0,06	0,95	30	150	750	3750
6	$(5,5; 6,5>$	4	0,04	0,99	24	144	864	5184
7	$(6,5; \infty)$	1	0,01	1,00	7	49	343	2401
		\sum 100	\sum 1		\sum 299	\sum 1095	\sum 4553	\sum 20739

Zdroj: vlastní výzkum

Výpočet jednotlivých integrálů – jednotlivých ploch

a) zavedení proměnné u

b) $u = \frac{x-01}{Sx}$

c) $u_1 = -1,05$

$u_2 = -0,35$

$u_3 = 0,36$

$u_4 = 1,06$

$u_5 = 1,77$

$u_6 = 2,48$

$u_7 = \infty$

d) primitivní funkce $F(u)$

$F(u_1 = -1,05) = 0,14686$

$F(u_2 = -0,35) = 0,36317$

$F(u_3 = 0,36) = 0,64058$

$F(u_4 = 1,06) = 0,85543$

$F(u_5 = 1,77) = 0,96164$

$F(u_6 = 2,48) = 0,99343$

$F(u_7 = \infty) = 1$

e) hodnoty jednotlivých ploch

Tabulka 11 - Plochy jednotlivých integrálů pro testování znalostí studentů 3. a 4. ročníků

x1	Interval	Ni	Ui	F(ui)	pi	npi
1	$(-\infty; 1,5>$	20	-1,05	0,15	0,15	15
2	$(1,5; 2,5>$	17	-0,35	0,36	0,21	21
3	$(2,5; 3,5>$	24	0,36	0,64	0,28	28
4	$(3,5; 4,5>$	28	1,06	0,86	0,21	21
5	$(4,5; 5,5>$	6	1,77	0,96	0,11	11
6	$(5,5; 6,5>$	4	2,48	0,99	0,03	3
7	$(6,5; \infty)$	1	∞	1	0,01	1

Zdroj: vlastní výzkum

Použití χ^2 -testu dobré shody

Tabulka 12 - úprava počtu integrálů pro výpočet testu dobré shody

xi	ni	Npi	$(ni - npi)$
1	20	15	1,67
2	17	21	0,76
3	24	28	0,57
4	28	21	2,33
5	6	11	2,27
6+7	5	4	0,25

Zdroj: vlastní výzkum

U použití testu normality je nutné, aby v každém intervalu bylo minimálně 5 výsledků měření. Proto byly sloučeny sousední intervaly, aby byla tato podmínka splněna.

Výpočet χ_{exp}^2 – testu dobré shody

$$\chi_{exp}^2 = 7,85$$

Výpočet :

$$\chi_{teor}^2(\alpha = 0,05)$$

$$\chi_{teor}^2 = \chi_v^2 = \chi_{k-r-1}^2 = \chi_{6-1-1}^2 = 9,49$$

χ
t
e
o

$$\chi_{teor}^2 > \chi_{exp}^2$$

Na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$ lze empirické rozdělení četností nahradit normálním rozdělením.

3.5 Parametrické testování – dvojitý t-test

Pro ověření H_2 bude použita nulová (H_0) a alternativní hypotéza (H_a)

H_0 – Mezi znalostmi studentů 1. a 2. ročníků a 3. a 4. ročníků v problematice výskytů mimořádných událostí na území ORP Klatovy není statisticky významný rozdíl.

H_a – Mezi znalostmi studentů 1. a 2. ročníků a 3. a 4. ročníků v problematice výskytů mimořádných událostí na území ORP Klatovy je statisticky významný rozdíl.

K výpočtu poslouží empirické parametry označené indexem 1 pro studenty nižších ročníků a indexem 2 pro studenty vyšších ročníků.

VSS₁:

$$u_1 = O_1 = 3,47$$

$$\sigma_1 = Sx_1 = 1,58$$

VSS₂:

$$u_2 = O_2 = 2,99$$

$$\sigma_2 = Sx_2 = 1,41$$

$$t_{exp} = \frac{3,47 - 2,99}{\frac{\sqrt{(100-1)1,58^2 + (100-1)1,4^2}}{100+100}} = 2,27$$

$$W = (-\infty; -t_{198}(0,025)) \cup (t_{198}(0,025); \infty)$$

$$W = (-\infty; -1,96) \cup (1,96; \infty)$$

Z výpočtu t_{exp} náleží do kritického oboru W . Přijímá se proto alternativní hypotéza:
 H_a – Mezi znalostmi studentů 1. a 2. ročníků a 3. a 4. ročníků v problematice výskytů mimořádných událostí na území ORP Klatovy je statisticky významný rozdíl.

3.6 Převvedení aritmetického průměru na procenta

7.....100 %	7.....100 %
3,47..... x_1	2,99..... x_2
$x_1 = 49,57$ %	$x_2 = 42,71$ %

$$(x_{i1} + x_{i2}) \dots\dots\dots 100 \%$$

$$(x_1 + x_2) \dots\dots\dots x$$

$$(7+7) \dots\dots\dots 100 \%$$

$$(3,47 + 2,99) \dots\dots\dots x \%$$

$x = 46$ %

Pomocí obecných momentů prvního řádu (aritmetických průměrů) obou statistických znaků lze konstatovat, že studenti na základě dotazníkového šetření uspěli s 46% úspěšností.

4 Diskuse

Ke zjištění informovanosti studentů vybrané střední školy v problematice výskytu mimořádných událostí na území ORP Klatovy a porovnání vědomostí mladších a starších ročníků bylo provedeno dotazníkové šetření. Zúčastnilo se ho 228 studentů, ze kterých bylo vybráno losováním 100 studentů z 1. a 2. ročníků a 100 studentů z 3. a 4. ročníků. Testovalo se na základu věku bez ohledu na pohlaví.

4.1 Diskuse k otázkám z dotazníků

Studenti odpovídali celkem na 13 otázek, kde byla vždy pouze jedna otázka správná. Jelikož bylo celkem vybráno k dotazníkovému šetření 200 studentů, bylo tedy možné dosáhnout u každé otázky 200 bodů.

U otázky č. 1, „Občan získává důležité informace o ohrožení a připravených opatřeních od“ – správná odpověď d) *obecního úřadu a zaměstnavatele*, odpovědělo dobře celkem 36 % studentů, z čehož bylo 39 studentů s mladších ročníků a 33 starších,

Testovaná otázka č. 2, „Do základních složek integrovaného záchranného systému patří:“ – správná odpověď c) *Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje, policie ČR, zdravotnická záchranná služba*, skončila na třetím místě úspěšnosti ze všech otázek. Odpovědělo na ni celkem 86 % studentů správně, z toho 91 studentů mladších a 81 starších ročníků.

Otázka č. 3 dopadla naopak ze všech stanovených otázek nejhůře. Pouze 21 % studentů ví, že název varovného signálu se nazývá „*všeobecná výstraha*“.

V otázce č. 4 se testovaly znalosti důležitých telefonních čísel. Správnou odpověď c) 150,112,155,158, vědělo 90% studentů. Z mladších ročníků odpovědělo správně 94 studentů a 86 studentů ze starších ročníků. S 90% úspěšností se tato otázka řadí na první místo.

U otázky č. 5 se testovaly znalosti na téma: „*Která z těchto mimořádných událostí na území ORP Klatovy vyžaduje „zvláštní stupeň poplachu*“. Správnou odpovědí byla odpověď d) *Zvláštní povodeň-vodní nádrž Nýrsko*. Úspěšnost u této otázky byla podprůměrná, a to 39%, a to je vzhledem k její závažnosti poměrně málo.

6. otázka dopadla, co se týče úspěšnosti, naprosto stejně. Na otázku: „*Do antropogenních havárií, které se mohou vyskytnout na území ORP Klatovy, nepatří*“, odpovědělo opět správně pouze 39 studentů, přičemž správně byla opět odpověď za d) Zvláštní povodeň-vodní nádrž Nýrsko.

Ještě hůře dopadla otázka č. 7: „*Nejčastější mimořádná událost vyskytující se na území ORP Klatovy minimálně jednou ročně je*“ b) Sněhová kalamita. Úspěšnost u této otázky je 35 %.

Na druhém místě s 89% úspěšností se umístila otázka č. 8: „*Území ORP Klatovy neohrožuje mimořádná událost*“ d) Lavina. Tato úspěšnost byla vzhledem k jednoduchosti otázky předpokládána.

Pouze 21 % správných odpovědí bylo u otázky č. 9: „*Mezi živelní pohromy vznikající na zemském povrchu nepatří*: c) Zemětřesení. 79% studentů si neuvědomilo fakt, že zemětřesení vzniká pod zemským povrchem. Na zemském povrchu se pouze projevují jeho následky.

Celkem 66 % studentů odpovědělo dobře u otázky č. 10: „*Co jsou to bleskové povodně*“. Ačkoliv se našli i jedinci, kteří jako odpověď zvolili variantu: „uhození blesku do vody“, uspokojující většina odpověděla d) prudké deště na určitém území.

Otázka č. 11 „*Jaké jsou stupně povodňové aktivity*“ vyšla podprůměrně. Správně odpovědělo pouhých 33 % variantu a) Bdělost, pohotovost, ohrožení.

Otázka č. 12 měla zadání: „*Amoniak se v plynné podobě drží v místnosti*“. 67 % studentů by se při havárii na zimním stadionu s následným únikem čpavku zachovalo špatně. Správnou odpovědí bylo b) U stropu.

Pouhých 25 % studentů odpovědělo správně u poslední otázky: „*Mezi technická opatření pro ochranu před povodněmi neřadíme*“. Správnou odpovědí bylo b) přehrady. Zbýlých 75 % studentů volilo varianty, které do technických opatření pro ochranu před povodněmi patří.

Celkově odpověděli studenti 1. a 2. ročníků s 50% úspěšností na rozdíl od ročníků 3. a 4., jejichž úspěšnost byla o 7% horší. Celkový jejich výsledek byl 43%. Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že rozdíl výsledků z dotazníkového šetření je nepatrný. Pouze u 4 otázek se studenti dostali přes hranici 50 %. Excelentně skončily tři otázky,

kteře se pohybovaly na hranici 90 %. Studenti tedy dobře vědí, kdo patří do základních složek integrovaného záchranného systému nebo jaká telefonní čísla by si měli pamatovat jako důležitá. Naopak nejsou téměř seznámeni s nebezpečím, které jim na území ORP Klatovy hrozí.

4.2 Diskuze ke statistickému šetření

K ověření první hypotézy byla použita deskriptivní statistika. Na základě převedení obecného momentu prvního řádu (O_1) na prvky škály bylo možno určit celkovou procentuální úspěšnost mladších a starších studentů. Na základě tohoto výpočtu bylo zjištěno, že studenti mladších i starších ročníků odpovídali se 46% úspěšností. Na základě výpočtu χ^2 -testu dobré shody lze konstatovat, že empirické rozdělení četností lze nahradit normálním rozdělením. Tím se potvrzuje H_1 .

Na ověření hypotézy H_2 „*Studenti vyšších ročníků mají více informací v problematice ochrany obyvatelstva než studenti nižších ročníků*“ byla použita matematická statistika, a to konkrétně dvoj výběrový t-test. Z výpočtu bylo patrné, že t_{exp} patří do kritického oboru W . Na tomto základě lze konstatovat, že byla přijata alternativní hypotéza H_a - Studenti vyšších ročníků nemají více informací v problematice ochrany obyvatelstva než studenti nižších ročníků.

5 Závěr

Diplomová práce na téma „Informovanost studentů střední školy v problematice výskytu mimořádných událostí na území města Klatovy“ byla rozdělena na teoretickou a praktickou část.

Teoretická část popisuje jednotlivé mimořádné události přírodního i antropogenního charakteru. Dále seznamuje s tematikou ochrany obyvatelstva. Ke konci popisuje i jednotlivé statistické metody, které budou použity ve výzkumné části.

Samotná praktická část se zabývá již zmíněnou informovaností studentů vybrané střední školy v problematice výskytů mimořádných událostí na území ORP Klatovy. K potvrzení nebo naopak vyvrácení hypotéz byl zkonstruován dotazník a bylo provedeno šetření. Hypotéza č. 1, která předpokládala obeznámenost studentů v problematice výskytů mimořádných událostí. Na základě výpočtů deskriptivní statistiky, a to χ^2 -testu dobré shody, byla tato hypotéza potvrzena. K ověření hypotézy č. 2 byl zapotřebí dvojitý t-test, pomocí kterého byla daná hypotéza vyvrácena. Čili studenti 3. a 4. ročníků nemají více informací v problematice výskytů mimořádných událostí na území ORP Klatovy. Rozdíl je však k vypočítané hodnotě t_{exp} minimální. Téměř u každé otázky mely obě zkoumané skupiny podobný počet správných odpovědí.

6 Zdroje literatury

1. ČESKO, zákon č. 239 ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 73. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
2. MARTÍNEK, Bohumír. *Ochrana člověka za mimořádných událostí: příručka pro učitele základních a středních škol*. Vyd. 2., opr. a rozš. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003, 119 s. ISBN 80-866-4008-6.
3. MCNAB, Chris. *Největší katastrofy v dějinách lidstva: příručka pro učitele základních a středních škol*. Vyd. 1. Praha: Brána, 2010, 159 s. ISBN 978-80-7243-470-1.
4. ČESKO, zákon č. 133 ze dne 17. prosince 1985 České národní rady o požární ochraně. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 34. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>
5. PANOCHA, Václav. *Integrovaný záchranný systém (IZS) v České republice*. Vyd. 1. Praha: Armex, 1997, 93 s. ISBN 80-902-2830-5.
6. ČESKO, zákon č. 254 ze dne 28. června 2001 o vodách a o změně některých zákonů. In: Sbíрка zákonů České republiky, částka 98. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>
7. Před deseti lety řádilo v Litovli tornádo. Byl to strašný šok, vzpomínají místní. *Olomoucký deník.cz* [online]. 2014 [cit. 2015-06-12]. Dostupné z: http://olomoucky.denik.cz/zpravy_region/pred-10-lety-radilo-v-litovli-tornado-byl-to-strasny-sok-vzpominaji-mistni-20140.html
8. RAZULIS, T. *The tornado: nature's ultimate windstorm*. Norman: University of Oklahoma Press, c2001, xix, 324 p. ISBN 08-061-3258-2.
9. KUKAL, Zdeněk a Karel POŠMOURNÝ. Příspěvek geologie k ochraně lidí a krajiny před přírodními katastrofami. In: *Přírodní katastrofy a rizika: Příspěvek geologie k ochraně lidí a krajiny před přírodními katastrofami*. č. 3, 2005. Edice Planeta 2005, XII

10. DINWIDDIE, Robert, Simon LAMB a Ross REYNOLDS. *Bouřlivá planeta Země: [sopky, zemětřesení, hurikány, bahnotoky, tsunami]*. 1. vyd. Praha: Fortuna Libri, 2012, 360 s. Fortuna factum. ISBN 978-80-7321-634-4.
11. Rusko zasáhl roj meteorů, 700 lidí je zraněných. *Novinky.cz* [online]. 2013 [cit. 2015-06-12]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/zahranicni/293352-rusko-zasahl-roj-meteoru-700-lidi-je-zranenych.html>
12. Meteorit Hoba. *Wikipedie* [online]. 2015 [cit. 2015-06-20]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Meteorit_Hoba
13. PIGULA, Topi. (2005): Lavina, mrazivý fenomén. *Koktejl, geografický magazín*. Únor 2005, 64 – 70.
14. Základní rozdělení mimořádných událostí. *Hradec Králové* [online]. 2011 [cit. 2015-06-20]. Dostupné z: <http://www.hradeckralove.org/urad/zakladni-rozdeleni-mimoradnych-udalosti>
15. ČESKO, zákon č. 240 ze dne 28. června 2000 o krizovém řízení a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky, částka 73*. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
16. Úvodní stránka. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. 2015 [cit. 2015-06-20]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/ochrana-obyvateľstva-uvodem.aspx>
17. Integrovaný záchranný systém. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. 2009 [cit. 2015-06-20]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranny-system.aspx>
18. KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005, 140 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-866-3470-1.
19. LINHART, Petr. *Některé otázky ochrany obyvatelstva*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2006, 86 s. ISBN 80-704-0854-5.
20. ČESKO, vyhláška Ministerstva vnitra č. 380 ze dne 9. srpna 2002 k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. In: *Sbírka zákonů České republiky, částka 133*. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>.

21. HORÁK, Rudolf. *Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu: [prevence řešení mimořádných krizových situací]*. Praha: Linde, 2011, 456 s. ISBN 978-80-7201-827-7.
22. JAKUBCOVÁ, Lenka a Ján ŠUGÁR. *Bezpečnost a krizové řízení*. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2013. ISBN 80-725-1400-8.
23. VOTÍPKA, Luboš. *Varování obyvatelstva v České republice. Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. 2011 [cit. 2015-06-21]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/varovani-obyvatelstva-v-ceskerepublice.aspx?q=Y2hudW09MQ%3d%3d>
24. BLÁHA, Klement. *Ochrana obyvatelstva I. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta*, [online]. 2007 [cit. 2015-07-04]. Dostupné z: http://www.zsf.jcu.cz/cs/katedra/katedra-radiologie-toxikologie-a-ochranyobyvatelstva/informace-katedry/informace-pro-studenty/ucebni_texty/ochranaobyvatelstva-se-zamerenim-na-cbrne-aplikovana-radiobiologie-a-toxikologiekrizova-radiobiologie-a-toxikologie/ochrana-obyvatelstva-ii.doc/view
25. REKTOŘÍK, Jaroslav. *Krizový management ve veřejné správě: teorie a praxe*. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 2004, 249 s. ISBN 80-861-1983-1.
26. FOLWARCZNY, Libor a Jiří POKORNÝ. *Evakuace osob*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 125 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-866-3492-2
27. MARTÍNEK, Bohumír a Jan TVRDEK. *Ochrana obyvatelstva II*. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, 101 s. ISBN 978-80-7251-323-9.
28. PACINDA, Štefan a Ján PIVOVARNÍK. *Kolektivní ochrana obyvatelstva*. Vyd. 1. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010, 118 s. ISBN 978-80-86640-44-0.
29. MARTÍNEK, Bohumír. *Metodický manuál pro přípravu techniků ochrany obyvatelstva*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013, 109 s. ISBN 978-80-7385-131-6.

30. MARTÍNEK, Bohumír. *Ochrana obyvatelstva: MODUL E*. Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2006. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/moduly-studijni-texty-k-problematicebezpecnosti.aspx>
31. Základní rozdělení mimořádných událostí. *Hradec Králové* [online]. 2011 [cit. 2015-06-20]. Dostupné z: <http://www.hradeckralove.org/urad/zakladni-rozdeleni-mimoradnych-udalosti>
32. PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Bezpečnost a krizové řízení*. Vyd. 1. Praha: Police history, 2006, 255 s. ISBN 80-864-7735-5.
33. HLAVÁČKOVÁ, Dana, Josef ŠTOREK a Václav FISHER. *Krizová připravenost zdravotnictví*. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007, 198 s. ISBN 978-80-7013-452-8.
34. Ostatní složky IZS. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. 2010 [cit. 2015-07-04]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/ostatni-slozky-izs.aspx>.
35. ZEMAN, Miloš a Otakar J MIKA. *Integrovaný záchranný systém*. Vyd. 1. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2007, 51 s. ISBN 978-80-214-3448-6.
36. ŠENOVSÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vydání. Ostrava: Edice SPBI spektrum, 2007. 157 s. ISBN 978-80-7385-007.
37. ČESKO, zákon č. 273 ze dne 17. července 2008 o Policii České republiky. In: Sbírká zákonů České republiky, částka 91. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-273>
38. Policie České republiky. *Krajské ředitelství policie Jčk* [online]. 2010 [cit. 2015-07-05]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/krajske-reditelstvi-policie-jck.aspx>.
39. MUCHA, Josef a Františka ERTLOVÁ. *Přednemocniční neodkladná péče*. Vyd. 2. přeprac. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003, 368 s. ISBN 80-701-3379-1.
40. Aktuality 2015. *Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje* [online]. 2006 [cit. 2015-07-05]. Dostupné z: <http://www.zzsjk.cz>.

41. ANDĚL, Jiří. *Statistické metody*. 2. přeprac. vyd. Praha: Matfyzpress, 1998, 274 s. ISBN 80-858-6327-8.
42. LEPŠ, Jan a Petr ŠMILAUER. *Biostatistika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta, 2014
43. NEUBAUER, Jiří, Marek SEDLAČÍK a Oldřich KŘÍŽ. *Základy statistiky: aplikace v technických a ekonomických oborech*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 236 s. ISBN 978-80-247-4273-1.
44. HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2004, 583 s. ISBN 80-717-8820-1.
45. GIRI, P. K. a J. BANERJEE. *Introduction to Statistics*. Kolkata: Academic Publishers, 2008. ISBN 978-81-89781-56-9.
46. DIGGLE, Peter a Amanda CHETWYND. *Statistics and scientific method: an introduction for students and researchers*. New York: Oxford University Press, 2011, xiii, 172 p., [2] p. of plates: ISBN 978-019-9543-199.
47. CYHELSKÝ, Lubomír. *Teorie statistiky*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1990, 338 s. ISBN 80-030-0421-7.
48. ZÁŠKODNÝ, Přemysl, Renata HAVRÁNKOVÁ, Jiří HAVRÁNEK a Vladimír VURM. *Základy statistiky (s aplikací na zdravotnictví)*. Praha: CURRICULUM, 2011. ISBN 978-80-904948-2-4.
49. BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ. *Průvodce základními statistickými metodami*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 272 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3243-5.
50. CYHELSKÝ, Lubomír, Jana KAHOUNOVÁ a Richard HINDLS. *Elementární statistická analýza*. Vyd. 2., dopl. Praha: Management Press, 1999, 319 s. ISBN 80-726-1003-1.
51. ZÁŠKODNÝ, Přemysl. *The principles of probability and statistics: (data mining approach) : monolingual English version*. 1st ed. Praha: Curriculum, 2013, 1 online zdroj (122 s.). ISBN 978-80-904948-6-2.
52. BUDINSKÝ, Petr. *Základy ekonomické statistiky*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2003, 125 s. ISBN 80-867-5400-6.

53. ČERMÁKOVÁ, Anna a František STŘELEČEK. *Statistika*. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1995, 167 s. ISBN 80-704-0126-5.
54. BÍLKOVÁ, Diana, Petr BUDINSKÝ a Václav VOHÁNKA. *Pravděpodobnost a statistika*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009, 639 s. ISBN 978-80-7380-224-0.
55. Havarijní plánování. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. 2015 [cit. 2015-06-20]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/rizika-v-plzenskem-kraji.aspx>

7 Seznam grafů

Graf 1- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 1

Graf 2- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 1

Graf 3- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 2

Graf 4- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 2

Graf 5- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 3

Graf 6- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 3

Graf 7- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 4

Graf 8- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 4

Graf 9- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 5

Graf 10- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 5

Graf 11- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 6

Graf 12- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 6

Graf 13- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 7

Graf 14- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 7

Graf 15- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 8

Graf 16- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 8

Graf 17- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 9

Graf 18- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 9

Graf 19- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 10

Graf 20- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 10

Graf 21- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 11

Graf 22- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 11

Graf 23- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 12

Graf 24- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 12

Graf 25- Počet správných a špatných odpovědí u jednotlivých ročníků k otázce č. 13

Graf 26- Procentuální zastoupení správných a špatných odpovědí u všech ročníků dohromady k otázce č. 13

Graf 27 - polygon empirického rozdělení absolutních četností studentů 1. a 2. ročníků

Graf 28 - polygon empirického rozdělení kumulativních četností studentů 1. a 2. ročníků

Graf 29 - polygon empirického rozdělení absolutních četností studentů 3. a 4. ročníků

Graf 30 - polygon empirického rozdělení kumulativních četností studentů 3. a 4. ročníků

8 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Škálování výsledků studentů 1. a 2. ročníků

Tabulka 2 - výsledky měření studentů 1. a 2. ročníků

Tabulka 3 - Empirické parametry (studenti 1. a 2. ročníků)

Tabulka 4 - Intervalové rozdělení četností výsledků studentů 1. a 2. ročníků

Tabulka 5 - Plochy jednotlivých integrálů pro testování znalostí studentů 1. a 2. ročníků

Tabulka 6 - úprava počtu integrálů pro výpočet testu dobré shody

Tabulka 7 - Škálování výsledků studentů 3. a 4. ročníků

Tabulka 8 - výsledky měření studentů 3. a 4. ročníků

Tabulka 9 - Empirické parametry (studenti 3. a 4. ročníků)

Tabulka 10 - Intervalové rozdělení četností výsledků studentů 3. a 4. ročníků

Tabulka 11 - Plochy jednotlivých integrálů pro testování znalostí studentů 3. a 4. ročníků

Tabulka 12 - úprava počtu integrálů pro výpočet testu dobré shody

9 Přílohy

Příloha A: Dotazník pro statistické šetření

DOTAZNÍK PRO POTŘEBY DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jmenuji se Jiří Bureš a jsem studentem Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulty, katedry Radiologie a Toxikologie, magisterského oboru – Civilní nouzová připravenost. Tento dotazník poslouží jako materiál pro zpracování mé diplomové práce na téma: „Informovanost studentů vybrané střední školy v problematice výskytů mimořádných událostí na území města Klatovy.“ Cílem dotazníku je zjistit, zda li studenti Vyšší odborné školy, Obchodní akademie, Střední zdravotnické školy a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky v Klatovech, mají dostatečné informace o problematice výskytu mimořádných událostí na území obce s rozšířenou působností (ORP) Klatovy. Předem děkuji za vyplnění dotazníku.

Zakroužkujte vždy jen jednu odpověď.

Ročník:

1. - 2.

3. - 4.

1) Občan získává důležité informace o ohrožení a připravených opatřeních od:

- a) Obecní policie
- b) Zdravotnické záchranné služby
- c) Jednotek požární ochrany
- d) Obecního úřadu a zaměstnavatele

2) Do základních složek integrovaného záchranného systému patří:

- a) Jednotky požární ochrany, český červený kříž
- b) Obecní úřad, městská policie a armáda
- c) Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje, policie ČR, zdravotnická záchranná služba
- d) Zdravotnická záchranná služba a Hasičský záchranný sbor ČR

3) Název varovného signálu se nazývá:

- a) Všeobecný poplach
- b) Stav ohrožení
- c) Všeobecná výstraha
- d) Nouzový stav

4) Nejdůležitější čísla tísňového volání jsou:

- a) 156, 112,155,158
- b) 150,155,156,158
- c) 150,112,155,158
- d) 150,156,158,112

5) Která z těchto mimořádných událostí na území ORP Klatovy vyžaduje „zvláštní stupeň poplachu“:

- a) Epidemie a nákaza obyvatelstva
- b) Povodeň – řeka Úhlava
- c) Havárie v silniční dopravě
- d) Zvláštní povodeň – vodní nádrž Nýrsko

6) Do antropogenních havárií, které se mohou vyskytnout na území ORP Klatovy, nepatří:

- a) Únik toxických látek – NH₃ (zimní stadion)
- b) Výbuch – Proagro a.s.
- c) Havárie v železniční dopravě
- d) Zvláštní povodeň – Vodní nádrž Nýrsko

7) Nejčastější mimořádná událost vyskytující se na území ORP Klatovy minimálně jednou ročně je:

- a) Poškození vegetace škůdci
- b) Sněhová kalamita
- c) Narušení dodávek pitné vody z VD Nýrsko
- d) Havárie – únik NH₃ (amoniak) ze zimního stadionu

8) Území Klatov neohrožuje mimořádná událost:

- a) Epizootie
- b) Lesní požár
- c) Námraza
- d) Lavina

9) Mezi živelné pohromy vznikající na zemském povrchu nepatří:

- a) Náledí
- b) Mrazy
- c) Zemětřesení
- d) Sněhové kalamity

10) Co jsou to bleskové povodně:

- a) Uhození blesku do vody
- b) Protržení hráze
- c) Dlouhé přetrvávající deště
- d) Prudké deště na určitém území

11) Jaké jsou stupně povodňové aktivity:

- a) Bdělost, pohotovost, ohrožení
- b) Pohotovost, bdělost, ohrožení
- c) Bdělost, riziko, pohotovost, ohrožení
- d) Pohotovost, ohrožení, bdělost

12) Amoniak se v plynné podobě drží v místnosti:

- a) Při zemi
- b) U stropu
- c) Při zemi i u stropu
- d) Amoniak se v plynném skupenství nevyskytuje

13) Mezi technická opatření pro ochranu před povodněmi neřadíme:

- a) Pytle s pískem
- b) Přehrady
- c) Úpravy toků
- d) Hráze

Příloha B: Přehled MU na území ORP Klatovy

Číslo MU	Typ mimořádné události Zdroj mimořádné události	Ohrožující faktor	Lokalita	Ohrožení osob	Oblast ohrožení	Předpokl. stupeň poplachu
1.	Přirozená povodeň řeka ÚHLAVA	Voda	Území správních obvodů obcí v povodí řeky Úhlavy	100 až 1 000	více než 1 km ²	Zvláštní
2.	Zvláštní povodeň VD I. kategorie NÝRSKO	Voda	Území správních obvodů obcí pod VD I. kategorie Nýrsko	více jak 1 000	více než 1 km ²	Zvláštní
3.	Lesní požár	Požár	Lesní porosty na území správního obvodu obce s rozšířenou působností Klatovy	jednotlivé osoby	více než 1 km ²	Zvláštní
4.	Sněhová kalamita, námraza	Extrémní meteorologické jevy	Území správního obvodu obce s rozšířenou působností Klatovy	100 až 1 000	více než 1 km ²	Zvláštní
5.	Vichřice a nárazový vítr	Extrémní meteorologické jevy	Území správního obvodu obce s rozšířenou působností Klatovy	100 až 1 000	více než 1 km ²	Zvláštní
6.	Epidemie – nákazy osob	Infekční agens	Území správního obvodu obce s rozšířenou působností Klatovy	více jak 1 000	více než 1 km ²	Zvláštní
7.	Epizootie – nákazy zvířat	Infekční agens	Území správního obvodu obce s rozšířenou působností Klatovy	jednotlivé osoby	více než 1 km ²	Zvláštní
8.	Narušení dodávek pitné Vody z VD Nýrsko (úpravna vody Milence)	Extrémní dlouhotrvající sucha, povodně, technické a technologické havárie na vodovodních zařízeních, sabotáže, terorismus	Území správního obvodu obce s rozšířenou působností Klatovy	více jak 1000	více než 1 km ²	Zvláštní
9.	Havárie - silniční a železniční doprava	Přeprava nebezpečných látek	Území správního obvodu obce s rozšířenou působností Klatovy	100 až 1 000	do 10 000 m ²	III.
10.	Havárie – chemické látky NH ₃ - ZIMNÍ STADION Klatovy	6 t NH ₃	Území správního obvodu města Klatovy	více jak 1000	do 1 km ²	Zvláštní
11.	Havárie – výbuch technické plyny FLAGA s.r.o., sklad PB, Cibulkova 842, Klatovy	25 t PB	Území správního obvodu města Klatovy	nejvýše 100	do 1 km ²	III.
12.	Požár - zplodiny hoření OKULA NÝRSKO a.s.	108 t plastů	Území správního obvodu města Nýrsko	nejvýše 100	více než 1 km ²	III.
13.	Poškození vegetace	Přírodní škůdci	Území správního obvodu obce s rozšířenou působností Klatovy	bez ohrožení	do 1 ha	II.
14.	Havárie – chemické látky NH ₃ - DRŮBEŽÁRSKÝ ZÁVOD Klatovy a.s.	23 t NH ₃	Území správního obvodu města Klatovy	nejvýše 100	do 1 km ²	III.
15.	Havárie – chemické látky NH ₃ - MLÉKÁRNA Klatovy a.s.	5 t NH ₃ 2 t plastové obaly	Území správního obvodu města Klatovy	nejvýše 100	do 1 km ²	III.
16.	Havárie – výbuch - silo Klatovy (Agroservis, a.s. Tachov, Jateční 661 Klatovy)	obilní prach 21 tis. t obilí	Území správního obvodu města Klatovy	nejvýše 100	do 10 000 m ²	II.

Zdroj: (55)