



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÍRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

## METODICKÉ POSTUPY HODNOCENÍ VLIVU EXTRÉMU POČASÍ NA ŠKODY NA MAJETKU

METHODICAL PROCEDURES FOR ASSESSING THE IMPACT OF EXTREME WEATHER ON  
PROPERTY DAMAGE

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Milan Sedláček**

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.**

**BRNO 2019**





# Zadání diplomové práce

Student:	<b>Bc. Milan Sedláček</b>
Studijní program:	Rizikové inženýrství
Studijní obor:	Řízení rizik firem a institucí
Vedoucí práce:	<b>RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.</b>
Akademický rok:	2019/20
Ústav:	Odbor inženýrství rizik

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

## Metodické postupy hodnocení vlivu extrémů počasí na škody na majetku

### Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Změny podnebí na území ČR se projevují nárůstem extrémních stavů počasí. Ovšem mimořádné stav počasí jsou mimo jiné příčinou významných škod na majetku. Příkladem jsou výskyty vichřic, krupobití, intenzivních dešťů, povodní, sucha, mimořádně nízkých, ale také vysokých teplot vzduchu apod. Některé z uvedených extrémů počasí představují bezpečnostní rizika pro celé území ČR. Pro účinnou ochranu majetku je nutné znát projevy našeho podnebí, trendy jednotlivých meteorologických prvků, četnosti extrémních projevů apod. Přesto, že jsou známy výsledky analýz vývoje počasí a výstupy z klimatologických modelů, není jim z hlediska škod na majetku věnována větší pozornost. Obsahem studia budou analýzy škod, které byly způsobeny extrémní počasí. Na základě statistických analýz našeho podnebí z dlouhodobého hlediska a dynamiky výskytu extrémů počasí bude vyhodnocen potenciál možných škod na majetku i z hlediska odhadu do budoucna. Výstupem bude sestavení metod pro nejen hodnocení škod na majetku, ale také vymezení oblasti se zvýšeným potenciálem výskytu škod v závislosti na extrémech počasí. Student bude vycházet ze znalostí metod meteorologických měření, geneze meteorologických procesů, statistických metod a právních předpisů.

### Cíle diplomové práce:

Stanovit metodiky pro hodnocení škod způsobenými extrémní počasí.

### Seznam doporučené literatury:

ROŽNOVSKÝ J. et al. (2012): Agroklimatologická studie o výskytu sucha na území ČR v roce 2012 a za období srpen 2011 až srpen 2012. Zpráva pro Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy. Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, Brno, 67 s.

AVEN, Terje et al. Uncertainty in Risk Assessment: The Representation and Treatment of Uncertainties by Probabilistic and Non-Probabilistic Methods. John Wiley & Sons, 2014. 1th edition. Chichester. p 200. ISBN 978-1-118-48958-1.

OSTROOM, L. T., Wilhelmsen, CH.A. Risk Assessment – Tools, Techniques and Their Applications. John Wiley & Sons, 2012. 1th edition. Chichester. p. 416. ISBN 978 –0-470-89203-9.

<http://portal.chmi.cz>

[www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně, dne

L. S.

---

prof. Ing. Vladimír Adamec, CSc.  
vedoucí odboru

---

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.  
ředitel

### ***Abstrakt***

Diplomová práca pojednáva o východiskových právnych predpokladoch pre stanovenie výšky škody na nehnuteľnosti (stavbe) v právnom rámci Slovenskej republiky. Jej cieľom je zistenie a vyčíslenie škody spôsobenej extrémnym vplyvom počasia na majetok. Zaoberá sa klimatickými problémami ako aj jej indikátormi. Taktiež pracuje s problematikou dvoch prístupov a to konkrétne analýzou skutočnej škody na majetku ale aj škodu v súvislosti s uvedením stavby do pôvodného stavu. Cieľom je stanoviť metodický postup výpočtu škody na majetku.

### ***Abstract***

This diploma thesis deals with the basic legal prerequisites to determining the amount of damage done to a real estate (building) in the legal framework of Slovak Republic. Its aim is to determine and quantify the property damage caused by extreme weather. It deals with climate problems as well as its indicators. This is accomplished through two different approaches - the analysis of actual damage done to the property for one, and secondly, the damage dealt to the building during its restoration into previous condition. The thesis aims to establish a methodological procedure for calculating all damages done to the property.

### ***Klíčové slová***

Výpočet škôd; povodne; všeobecná hodnota; technická hodnota; riziková analýza; hydrológia

### ***Keywords***

Calculation of damages; floods; general value; technical value; risk analysis; hydrology



***Bibliografická citácia***

SEDLÁČEK, Milan. *Metodické postupy hodnocení vlivu extrémů počasí na škody na majetku*. Brno, 2019. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/112433>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Odbor inženýrství rizik. Vedoucí práce Jaroslav Rožnovský.



### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma Metodické postupy hodnocení vlivu extrémů počasí na škody na majetku jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a/nebo majetkových a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

V Brně .....

.....

Podpis autora





### ***Podákovanie***

Touto cestou by som sa chcel poďakovať môjmu vedúcemu diplomovej práce pánovi RNDr. Ing. Jaroslavovi Rožnovskému, CSc., za poskytnutú súčinnosť, ochotu, čas a profesionalitu pri vedení mojej diplomovej práce.



# OBSAH

1	ÚVOD .....	16
2	CIEĽ A METODIKA PRÁCE.....	17
3	TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE .....	18
3.1	Riadenie rizík.....	18
3.2	Identifikácia rizík.....	19
3.2.1	<i>Javy a udalosti.....</i>	19
3.3	Ujma a škoda .....	19
3.3.1	<i>Ujma.....</i>	19
3.3.2	<i>Škoda .....</i>	20
3.4	Zdroje poškodenia .....	20
3.5	Riziková analýza.....	21
3.5.1	<i>Ciele a predmet analýzy rizík .....</i>	21
3.5.2	<i>Neistoty v rizikovej analýze.....</i>	22
3.6	Kvantitatívna riziková analýza založená na stanovení potenciálnych škôd .....	23
3.7	Spôsob stanovenia priamych potenciálnych škôd .....	24
3.8	Postup stanovenia hodnoty nehnuteľností a stavieb .....	25
3.9	Postupy ohodnocovania nehnuteľností.....	26
3.9.1	<i>Výpočet východiskovej hodnoty .....</i>	26
3.9.2	<i>Výpočet hodnoty opotrebenia stavby a technického stavu .....</i>	28
3.9.3	<i>Výpočet technickej hodnoty stavebnej jednoty .....</i>	30
3.9.4	<i>Porovnávací metóda postupu výpočtu hodnoty stavieb .....</i>	31
3.10	Rozpočtové ukazovatele .....	31
3.11	Metodika ohodnocovania.....	32
3.11.1	<i>Zásady výpočtu všeobecnej hodnoty.....</i>	32
3.11.2	<i>Zásady výpočtu časovej hodnoty stavieb.....</i>	32
3.11.3	<i>Zásady výpočtu výnosovej hodnoty.....</i>	32
3.12	Charakterizácia porúch.....	33
3.13	Rozdelenie porúch stavebných konštrukcií.....	33
3.14	Definícia škody v právnych predpisoch .....	34
3.14.1	<i>Náhrada škody v Občianskom zákonníku .....</i>	34
3.14.2	<i>Náhrada škody v Obchodnom zákonníku .....</i>	34
3.14.3	<i>Stanovenie skutočnej škody.....</i>	35
3.14.4	<i>Stanovenie škody na stavbe uvedením do predošlého stavu – naturálna reštitúcia</i>	36

3.15	Náklady na opravu .....	37
3.16	Hodnota využiteľných zvyškov.....	38
4	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	39
4.1	Povodne .....	39
4.2	Postavenie povodní v bezpečnostných úvahách človeka .....	39
4.2.1	<i>Klasifikácia povodní.....</i>	40
4.2.2	<i>Historické povodne na Slovensku .....</i>	41
4.2.3	<i>Extrémne hydrologické javy a ich postavenie medzi prírodnými katastrofami .....</i>	42
4.2.4	<i>Porovnanie následkov povodní a ostatných prírodných katastrof.....</i>	43
4.2.5	<i>Charakteristika škôd prírodných katastrof.....</i>	44
4.2.6	<i>Škody spôsobené povodňami na Slovensku.....</i>	45
4.2.7	<i>Globálne problémy s vodou .....</i>	45
4.2.8	<i>Jednoduché porovnanie extrémnych povodní a sucha.....</i>	46
4.2.9	<i>Zníženie rizika prírodných katastrof.....</i>	48
4.3	Scenáre klimatickej zmeny na Slovensku a jej indikátory .....	48
4.3.1	<i>História.....</i>	48
4.3.2	<i>Indikátory.....</i>	50
4.3.3	<i>Ročné úhrny atmosférických zrážok.....</i>	50
4.3.4	<i>Vodné hospodárstvo na Slovensku.....</i>	52
4.3.5	<i>Dôsledky klimatickej zmeny na vodné hospodárstvo.....</i>	53
4.4	Možný odhad vývoja podnebia v Českej republike.....	54
4.5	Technická špecifikácia a opis objektu .....	55
4.5.1	<i>Popis škodovej udalosti.....</i>	56
4.5.2	<i>Rozsah poškodenia prvkov dlhodobej životnosti.....</i>	57
4.5.3	<i>Rozsah poškodenia prvkov krátkodobej životnosti .....</i>	58
5	VLASTNÉ NÁVRHY A RIEŠENIE .....	59
5.1	Výpočet výmer a počet merných jednotiek .....	59
5.1.1	<i>Výpočet koeficientov <math>k_{cu}</math>, <math>k_m</math>.....</i>	59
5.1.2	<i>Stanovenie koeficientu nárastu cien stavebných prác a materiálov - <math>k_{cu}</math> .....</i>	59
5.1.3	<i>Stanovenie koeficientu umiestnenia hodnotenej stavby.....</i>	60
5.2	Výpočet východiskovej a technickej hodnoty .....	60
5.3	Výpočet východiskovej a technickej hodnoty bez poruchy.....	62
5.4	Výpočet východiskovej a technickej hodnoty po poruche .....	63
5.5	Náklady na opravu objektu.....	63
5.5.1	<i>Náklady na odstránenie porušených prvkov.....</i>	63

5.5.2	Náklady na spracovanie projektovej dokumentácie sanácie porušenej stavby.....	64
5.5.3	Náklady na opravu objektu spolu .....	64
5.6	Technická hodnota po oprave .....	65
5.7	Všeobecná hodnota objektu pred poruchou.....	65
5.7.1	Stanovenie koeficientu polohovej diferenciácie.....	65
5.8	Všeobecná hodnota objektu po poruche a oprave.....	67
5.9	Stanovenie hodnoty využiteľných zvyškov .....	69
5.10	Výpočet výšky škody na majetku .....	70
5.10.1	Výška škody s uvedením do pôvodného stavu – naturálna reštitúcia.....	70
5.11	Rekapitulácia.....	71
6	ZÁVER.....	72
	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV.....	73
	ZOZNAM TABULIEK .....	76
	ZOZNAM OBRÁZKOV.....	77
	ZOZNAM SKRATIEK.....	78
	ZOZNAM PRÍLOH.....	79

# 1 ÚVOD

V dnešnej dobe sú výkyvy počasia viac ako bežnou záležitosťou a každý jeden z nás sa s nimi do určitej miery stretol. Či už sa jedná o zemetrasenie, extrémne suchá, veterné smršte, tsunami, privalové dažde alebo povodne, každý jeden tento extrémny vplyv počasia môže mať značný vplyv na poškodenie a hodnotu vlastného majetku. Tie extrémne vplyvy počasia sú čoraz viac nárazovejšie, ťažko predvídateľné a ich sila ako aj výsledné ničivé následky sú čoraz viac fatálnejšie.

Oceňovanie majetku ako aj výšky jeho škody by mali zaujímať každého racionálne rozmyšľajúceho človeka, ktorý sa zaujíma o hodnotu vlastného majetku a záleží mu na jeho zveľadovaní ako aj ochrane. Preto je vhodné rozumieť spomínanej problematike či už z pohľadu vlastníka majetku, investora alebo predávajúceho.

Diplomová práca poskytuje ucelené informácie k problematike oceňovania nehnuteľných vecí, predovšetkým aplikácie pre účely v poisťovníctve. Teoretické vedomosti sú aplikované na konkrétnom prípade.

## 2 CIEĽ A METODIKA PRÁCE

Cieľom diplomovej práce je zistiť a vyčísliť škodu na majetku spôsobenú extrémnym vplyvom počasia. Zásadným prínosom práce je aplikácia metód na konkrétnom praktickom príklade. Práca sa taktiež zameriava na vymedzenie hodnôt majetku a ich následnému spracovaniu pri vyčíslení celkovej škody.

Úvod práce je venovaný problematike riadenia rizík a definovaním hlavných pojmov. Následne sú pri identifikácii rizík popísané javy a udalosti sústredené na meteorológiu. Ďalej je vysvetlená definícia pojmov ujma a škoda ako aj hlavné zdroje poškodenia. Ako ďalšou vysvetlenou oblasťou je riziková analýza, jej ciele a predmet.

Následujúca časť sa začne venovať samotnému oceňovaniu majetku. Na úvod sa definuje kvantitatívna riziková analýza založená na stanovení potenciálnych škôd a spôsob stanovenia priamych potenciálnych škôd. Vymedzí sa postup stanovenia hodnoty nehnuteľností a stavieb, postupy ohodnocovania nehnuteľností a výpočet východiskovej hodnoty spolu s potrebnými koeficientami. Ďalej sa určí výpočet hodnoty opotrebenia stavby a technického stavu, výpočet technickej hodnoty stavby a popíše sa hlavná metodika ohodnocovania.

Ako ďalšia oblasť sa bude rozoberať charakterizácia porúch, ich rozdelenie podľa stavebnej konštrukcie a definícia škody v právnych predpisoch. Následne sa vymedzí postup stanovenia skutočnej škody ako aj uvedenie stavu do predošlého stavu, čiže naturálna reštitúcia. Záver teoretickej časti je venovaný nákladom na opravu a hodnote využiteľných zvyškov.

Následne sa diplomová práca venuje všeobecnej problematike povodní a ich klasifikáciou. Taktiež je spomenuté ich postavenie medzi inými prírodnými katastrofami a porovnanie následkov s ostatnými prírodnými katastrofami. Ďalej je popísaná charakteristika škôd prírodných katastrof, porovnanie extrémneho sucha s povodňou ako aj návrhy na zníženie rizika prírodných katastrof.

Ďalšia časť záverečnej práce je venovaná scenárom klimatickej zmeny na Slovensku ako aj jej indikátormi. Úvodom je popísaná história, hlavné indikátory a ročné úhrny atmosférických zrážok pre konkrétne oblasti. Popíšu sa hlavné hydrologické indikátory a vodné hospodárstvo na Slovensku. V kapitole sa taktiež vymedzia dôsledky klimatickej zmeny na vodné hospodárstvo.

Praktická časť sa zaoberá konkrétnemu príkladu výpočtu škody na majetku na stavebnom objekte. V tejto časti sú všetky poznatky nadobudnuté v teoretickej časti aplikované do praxe.

### 3 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

V nasledujúcej kapitole sa popíšu teoretické poznatky zamerané na riziká, definujú sa hlavné pojmy. Rovnako sa bude zaoberať problematikou povodní ako aj primárnymi klimatickými scenármi a indikátormi.

#### 3.1 RIADENIE RIZÍK

Riadenie rizík je proces, pri ktorom sa hodnotia, kontrolujú a identifikujú potenciálne hrozby. Tieto hrozby môžu mať rozmanitý pôvod. Napríklad sa môže jednať o riziká spôsobené finančnou neistotou, nesprávnym strategickým riadením alebo riziká vzniknuté na základe nehody alebo prírodnej katastrofy (Rouse, 2019).

Riziká sa dajú definovať rôznymi spôsobmi. Za riziko môžeme považovať každú jednu odchýlku od plánovaných a požadovaných cieľov. Jedná sa o odchýlky, ktoré nám môžu spôsobiť stratu, a s ich existenciou v konkrétnej situácii je potrebné počítať. Riziko charakterizujú dve veličiny. Pravdepodobnosť že odchýlka vôbec nastane a výška straty, ktorá nastane v prípade že k odchýlke dôjde. V matematickej podobe teda môžeme riziko definovať ako súčin výšky straty a pravdepodobnosti, že strata nastane (Tichý, 2016).

$$R = P \times N \quad (1)$$

R .... Riziko

P .... Pravdepodobnosť výskytu odchýlky

N .... Následok nebezpečnej udalosti (výška straty ktorá môže nastať)

Kvalitatívnym vyjadrením celkového rizika je súčet všetkých možných strát vynásobených ich pravdepodobnosťou.

Primárnym cieľom riadenia rizík je ich minimalizácia v priebehu projektu. Poznáme dve základné metódy zníženia rizík:

- Zníženie rizika – eliminácia vzniku a dopadu rizika bez ohľadu na to, kto je za dané riziko zodpovedný. Odstránime príčinu vzniku alebo znížime potenciálnu stratu.
- Prenesenie rizika – diverzifikácia rizika. Rozloženie rizika medzi ďalšie subjekty (Roušar, 2008).



## 3.2 IDENTIFIKÁCIA RIZÍK

### 3.2.1 Javy a udalosti

„Jav môžeme rozumieť ako súhrn skutočností zobrazujúcich ucelenú alebo ucelene popísanú časť objektívnej reality.“ Takýto jav môže súvisieť s hmotou ako je napríklad teplota, úhrn zrážok, tlak a pod.. Jav sa môže spájať aj s vedomím, ktoré môže zobrazovať vzťah človeka k životnému prostrediu alebo citlivosť organizmu na vlhkosť prostredia. Tieto kategórie môžu pôsobiť aj súčasne. Každý jav má svoju podstatu, ktorá vyjadruje súhrn jeho vlastností. Napríklad podstatou javu „vietor“ je slnečné žiarenie a atmosféra. Ako jednu z podstat javu môžeme definovať závislosť na čase. V tom prípade by sme mohli takýto jav označiť ako dej. Popis realizácie javu môžeme všeobecne popísať dvomi spôsobmi. Popis analytický je odvodený od známej podstaty javu. Druhý spôsob je empirický, čiže popis odvodený na základe pozorovania javu alebo skúseností z iných vstupných dát. Empirický popis je vždy postavený na odhade. Z časti má túto povahu aj analytický model, ktorý je založený na nedokonej znalosti podstaty javu. Jav môžeme popisovať verbálne (ANO/NIE) alebo matematicky. Pri matematickom popise pracujeme s veličinami podľa povahy javu (napr. teplota ovzdušia, rýchlosť vetra, výška tlaku a pod.). Pri javoch musíme počítať, že v rovnakom priestore môžu mať v priebehu času rôzne realizácie. Napríklad pri jave „vietor“ to môže byť bezvetrie, vánok, víchrica, tornádo (Tichý, 2016).

## 3.3 UJMA A ŠKODA

### 3.3.1 Ujma

Výraz „ujma“ môžeme definovať rôznymi spôsobmi. Primárne sa jedná o stratu, ktorú utrpí konkrétna osoba. Takáto strata môže byť chránená právom Ujmou sa môže rozumieť ujma na osobe, ako aj ujma na majetku a práve. Jedná sa o výraz ktorý je nadradený pojmu „škoda“. V základe sa ujma rozdeľuje na nehmotnú a hmotnú ujmu (Bezouška, 2013).

- Nehmotná ujma – viaže sa na jednotlivca alebo skupinu jednotlivcov, ktorým za určitých okolností vznikla na základe nepriaznivých udalostí obava, bolesť, zármutok, strach a pod. Takúto ujmu nevieme jednoznačne vyčíslieť, pritom sa poškodení často domáhajú o odškodnenie za takúto ujmu, ktorá im bola spôsobená. Môže sa napr. jednať o psychickú ujmu, spôsobenú stretom s extrémnym poveternostným úkazom.
- Hmotná ujma – pokiaľ sú udalosti ktoré spôsobili ujmu merateľné, hovoríme o hmotnej ujme. Takto konkrétne definovanú hmotnú ujmu je možné omnoho ľahšie odškodniť oproti

nehmotnej. Príkladom môže byť preukázateľná ujma na zdraví spôsobená zemetrasením (Tichý, 2016).

### 3.3.2 Škoda

Pojem „ujma“ sa ale v rizikológii väčšinou používa ako pomocný pojem a v rizikových analýzach nie je predmetom vyšetrovania, pokiaľ sa nejedná o hmotnú formu – škodu. Škodu definujeme ako majetkovú ujmu vzniknutú realizáciou nebezpečenstva. Najčastejšie škodu vyjadrujeme v peňažných jednotkách, no môžeme ju vyčíslieť aj počtom zničených obytných zariadení, objemom kontaminovanej zeminy, počtom hektárov poškodených lesov, alebo inými naturálnymi jednotkami. Výška škody vždy závisí na scenári nebezpečenstva. Napr. počas víchrice vyvráti silný vietor strom v obytnej štvrti. V tom prípade bude záležať na tom, ktorým smerom strom padne. Pokiaľ svojím pádom zasiahne zaparkované vozidlá, bude záležať na počte vozidiel zaparkovaných v dobe víchrice, aké značky vozidiel boli poškodené a podobne. Nikdy však nevieme s presnosťou predom udalosť určiť, vyčíslieť presnú výšku škody a či vôbec k škodnej udalosti dôjde. Môžeme teda skonštatovať, že škoda je časovo a priestorovo náhodná veličina a že pri realizácii nebezpečenstva nemusí ku škode dôjsť. Je dobré podotknúť, že realizácia rizika môže byť niekomu k prospechu, a teda môžeme škodu rozdeliť na negatívnu a pozitívnu (Tichý, 2016).

## 3.4 ZDROJE POŠKODENIA

Poškodenie objektov sú väčšinou definované štyrmi základnými faktormi:

- bežným používaním objektu ( takzvané opotrebovanie),
- starnutím prvkov objektu,
- vadami,
- aberáciami.

Je dôležité pripomenúť, že sa nemusí jednať len o technické procesy a objekty. Pri mnohých krokoch spracovávaní rizikovej analýzy je dôležité poznať pôvodcu poškodenia. Môže sa jednať o:

- Antropogénne
  - priamy ľudský faktor
  - technológia ako produkt ľudskej činnosti
- Prírodné
  - klimatické zdroje (ročné obdobia)
  - ďalšie geofyzikálne zdroje ako napr. slnko, voda, zem, vzduch a živá a neživá príroda

- Zmiešané antropogénne a prírodné (Tichý, 2016).

## **3.5 RIZIKOVÁ ANALÝZA**

Medzi základné prvky rizikového inžinierstva patrí riziková analýza. Pri pohľade na globálnu hydrologickú problematiku, povodne postihujú stále viac ľudí na celom svete, ako ktorékoľvek iné prírodné riziko. Primárne sa jedná o výsledok súhry viacerých procesov (Merz, 2017).

### **3.5.1 Ciele a predmet analýzy rizík**

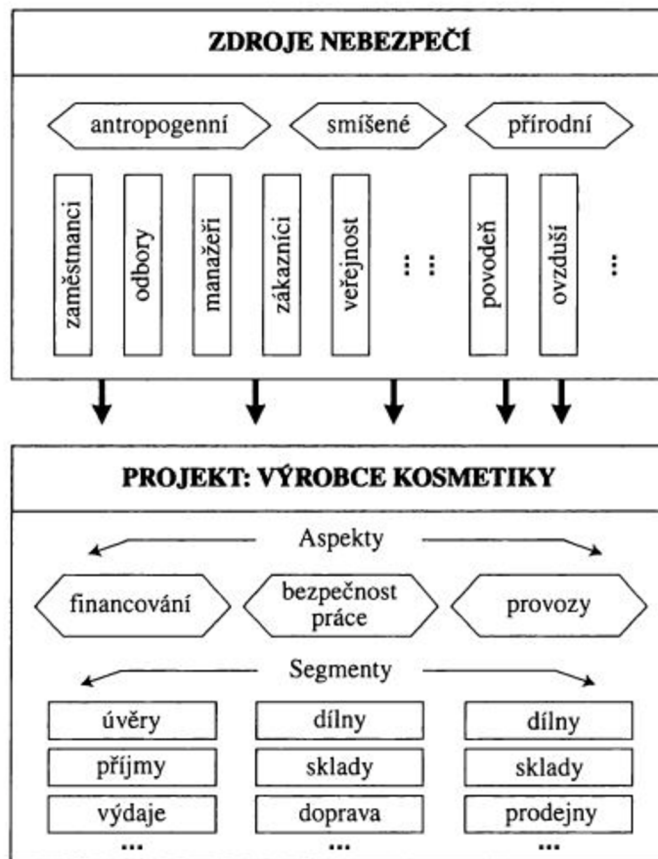
Predmetom analýzy rizika sa nazýva projekt. Projekt je potrebný brať zo všeobecného hľadiska. Príkladom projektu môžu byť:

- výstavba vodného diela;
- dovolenka na Havaji;
- príprava na závod v triatlone;
- oprava majetku po živelnej pohrome;
- záchranná akcia.

Procesy rizikovej analýzy sú pomerne pružné. Na ich štruktúre sa podpisuje sa napríklad odvetvie (finančné, technické alebo sociálne), umiestnenie (lokálne, medzinárodné), užívateľ (jednotlivec, spoločnosť) ale aj samotný účel. Riziková analýza je v tom prípade nápomocná pri:

- stanovení rizikovej situácie;
- porovnaní alternatív rizika a ich riešení;
- identifikácii faktorov, podmienok, aktivít a pod., ktoré sú kritické pri pohľade na riziko;
- preukázaní účinku rôznych opatrení.

Tieto definované smery poskytujú základ pre rozhodovanie medzi rôznymi činnosťami a riešeniami, pomáhajú pri voľbe alternatívnych opatrení, stanovujú prijateľnú a bezpečnú hodnotu rizika a poskytujú podklady pre konkrétne opatrenia a riešenia (Zvijáková a kol., 2015).



Obr. č. 1 - Schéma (Tichý, 2016)

Medzi hlavné ciele rizikovej analýzy patrí:

- predať manažérovi rizika kvalitné podklady pre ovládanie rizika
- predať rozhodovateľovi podklady pre rozhodovaníu o riziku

Cieľom a predmetom rizikovej analýzy nie je skúmanie istých skutočností. Riziká, ktoré sú známe, nemusia byť vyhľadávané a nevieme s presnosťou hovoriť o pravdepodobnosti ich výskytu. V niektorých prípadoch je ale potrebné objasniť možný scenár rizika vrátane jeho následku. Príkladom môžu byť extrémne vplyvy počasia, kde napríklad vieme kvalitne odhadnúť príchod víchrice niekoľko dní dopredu, nevieme však odhadnúť výšku škody jej pôsobením (Tichý, 2016).

### 3.5.2 Neistoty v rizikovej analýze

S neistotou sa je možné všeobecne stretnúť pri každej etape spracovania rizikovej analýzy, od triviálnych chýb meraní pozorovania až po komplexné neisté predpovede, nepresné modely, chovaní ľudí a podobne. Ich povaha môže byť ekonomická, fyzikálna alebo environmentálna. Je na zamyslenie, či neistota dokáže nejakým spôsobom ovplyvniť výsledky rizikovej analýzy. Pokiaľ áno, v akých rozmeroch a miere. Aktuálne sa kvantifikácia neistoty do rizikových analýz zaraduje len

sporadicky a skôr sa jedná o výnimočný stav. Neistota sa ale môže vyjadriť v analýze využitím nasledujúcich metód (Dráb, 2010):

- štatistické modelovanie (napr. metóda Monte-Carlo);
- citlivostná analýza;
- intervalová analýza.

### **3.6 KVANTITATÍVNA RIZIKOVÁ ANALÝZA ZALOŽENÁ NA STANOVENÍ POTENCIÁLNYCH ŠKÔD**

Potenciálne škody sa prevažne týkajú hnutelného a nehnuteľného majetku. Aplikácia metód pre stanovenie potenciálnych povodňových škôd je závislá na dvoch primárnych faktoroch:

- Rozlíšenie úrovne z hľadiska podrobnosti (úroveň I – sídla, územné celky; úroveň II – jednotlivé objekty)
- Na nemateriálnych, poprípade materiálnych škodách. Uvedené majetky môžu byť čiastočne, stredne alebo úplne zničené, deformované, znehodnotené (strata kvality, nepredajnosť), odplávané, zanesené (pieskom, bahnom).

Vyššie spomenuté faktory následne hodnotia a posudzujú nasledujúce potenciálne škody:

- na vybavenosti bytov, rodinných domov, bytových fondov a iných obytných jednotiek,
- na občianskej vybavenosti (športoviská, historické pamiatky, kultúrne stánky, obchody, školy, zdravotné zariadenia a ďalšie)
- v lesnom hospodárstve
- v poľnohospodárstve (chov hospodárskych zvierat, poľnohospodárske objekty, pestovanie rastlín)
- v doprave a v dopravnej infraštruktúre (dopravné prostriedky, vodné cesty, parkoviská, mosty, stanice, železnice a dopravné komunikácie)
- v systémoch inžinierskych sietí
- v energetike, priemysle, službách a ťažbe surovín.
- vo vodnom hospodárstve (kanalizácie, čističky odpadových vôd, vodné diela, vodné toky)

Nasledujúce spomenuté škody sa odporúčajú, vzhľadom k veľkej subjektivite metód, riešiť a posudzovať oddelene:

- škody nehmotné, nepriame, rôzne straty hospodárskeho rázu

- škody týkajúcich sa rôznych zložiek životného prostredia (pôda, voda, vegetácia, živočíšne druhy- v súvislosti s únikom nebezpečných látok a podobne)

Každá jedna z uvedených oblastí má svoje špecifické vlastnosti. Na základe znalostí o výskytu hodnotových štruktúr a možnostiach poškodenia alebo zničenia týchto hodnôt je založený postup príslušných analýz a hodnotení, poväčšine ekonomického charakteru.

Vzhľadom k časovej ako aj finančnej náročnosti stanovenia potenciálnych škôd sa odporúča využiť tieto metódy pre spresnenie výsledkov metódy matice rizika v oblasti s potenciálne významnými povodňovými rizikami a pri rozhodovaní o rentabilite protipovodňovej ochrane (Drbal, 2008).

### 3.7 SPÔSOB STANOVENIA PRIAMYCH POTENCIÁLNYCH ŠKÔD

Priame potenciálne povodňové škody sa stanovujú postupom, založeným na aplikácii stratových kriviek. Tieto konštrukcie stratových kriviek vychádzajú z počiatočných cien jednotlivých kategórii, ktoré sú predmetom posudzovania a tak isto z detailného rozboru pôsobenia záplavy na jednotlivé kategórie objektov a ich jednotlivých častí konštrukcií a na základe štruktúry stavebných dielov. Každá stratová krivka je vyjadrená v určitom intervale hodnôt potenciálneho poškodenia. Horná a dolná oblasť škody je použitá z dôvodu rôznych možností uplatnenia porúch jednotlivých častí konštrukcie na výslednej škode. Reálna škoda vyjadrujúca náklady na uvedenie objektu do pôvodného prevádzky schopného stavu, sa pohybuje vo vnútornej časti intervalu. Pôvodné ceny sú odvodené z cenových ukazovateľov v stavebníctve, ktoré sú spracovávané firmou ÚRS pre jednotlivé kategórie podľa JKSO a ďalej podľa súhrnných štatistík ročeniek ČSÚ. Ich vyjadrenie a odvodenie bude uvedené v ďalších kapitolách (Drbal, 2008).

Vzťah vyjadrujúci potenciálne povodňové škody metódou stratových kriviek môžeme definovať nasledujúcim spôsobom:

$$D_{ik} = E_{ik} C_k L_k \quad (2)$$

Kde

$i$  index objektu v konkrétnej kategórii objektov

$k$  index jednotlivých hodnotených kategórií

$E$  množstvo, poprípade veľkosť zasiahnutého objektu podľa kategórie [ks], [m], [m<sup>2</sup>] alebo [m<sup>3</sup>]

- C jednotková cena meranej jednotky podľa hodnotenej kategórie [Eur/ks], [Eur/m], [Eur/m<sup>2</sup>] alebo [Eur/m<sup>3</sup>]
- L strata pre jednotlivé kategórie vyjadrená v závislosti na zaplavenie alebo hĺbky zaplavenia [%]
- D škoda konkrétneho objektu a kategórie [Eur]

Hlavný princíp výpočtu pre jednotlivé kategórie je nemenný, rozdiel je iba v meraných jednotkách a v stanovených cenách, kedy stavebné jednotky bývajú z pravidla počítané v jednotkách dĺžky [m] v prípade inžinierskych sietí, v jednotkách zastavaného priestoru [m<sup>3</sup>] a v plošných jednotkách [m<sup>2</sup>] pri plochách lesných, poľnohospodárskych pozemkov a plochy infraštruktúry (Drbal, 2008).

Stratové krivky sa môžu ďalej definovať ako:

- Závislé (pri stavebných objektoch)
- Nezávislé (pri inžinierskych sieťach, poľnohospodárstve a infraštruktúre)

Vzniknuté škody  $D_k$  na objektoch sa následne sčítajú pre jednotlivé kategórie podľa vzťahu:

$$D_k = \sum_i D_{ik} \quad (3)$$

Sumárna škoda  $D$  v hodnotenej oblasti sa sčíta skrz jednotlivé kategórie pre dané  $Q_n$ .

$$D = \sum_k D_k \quad (4)$$

### 3.8 POSTUP STANOVENIA HODNOTY NEHNUTEĽNOSTÍ A STAVIEB

Na základe vyhlášky Ministerstva spravodlivosti Slovenskej republiky definujeme základné pojmy a názvoslovie nasledovne:

- Všeobecná hodnota (VŠH) – „Všeobecná hodnota je výsledná objektivizovaná hodnota nehnuteľností a stavieb, ktorá je znaleckým odhadom ich najpravdepodobnejšej ceny ku dňu ohodnotenia, ktorú by tieto mali dosiahnuť na trhu v podmienkach voľnej súťaže, pri poctivom predaji, keď kupujúci aj predávajúci budú konať s patričnou informovanosťou i opatrnosťou a s predpokladom, že cena nie je ovplyvnená neprimeranou pohnútkou.“
- Východisková hodnota stavieb (VH) – „Východisková hodnota je znalecký odhad hodnoty, za ktorú by bolo možné hodnotenú stavbu nadobudnúť formou výstavby v čase ohodnotenia na úrovni bez dane z pridanej hodnoty.“

- Technická hodnota (TH) – „*Technická hodnota je znalecký odhad východiskovej hodnoty stavby znížený o hodnotu zodpovedajúcu výške opotrebovania.*“ (Vyhláška č. 492/2004 Z. z.).

### 3.9 POSTUPY OHODNOCOVANIA NEHNUTEĽNOSTÍ

Pri stanovovaní všeobecnej hodnoty sa najčastejšie využívajú nasledovné metódy:

- porovnávacía metóda,
- kombinovaná metóda (využíva pri stavbách, ktoré môžu dosahovať výnos, napríklad formou prenájmu),
- výnosová metóda (využíva sa pri pozemkoch, ktoré sú schopné dosahovať výnos),
- metóda polohovej diferencie.

Správny výber metódy je vždy na znalca, ktorý na základe okolností vyberie najlepšiu možnú metódu, ktorú následne v znaleckom posudku zdôvodní. Na základe účelu znaleckého posudku je možný výber viacerých metód súčasne. Metóda polohovej diferencie sa vždy využíva pri ohodnocovaní nehnuteľností a stavieb zdravotníckych zariadení a nemocníc (Vyhláška č. 492/2004 Z. z.).

#### 3.9.1 Výpočet východiskovej hodnoty

Výpočet východiskovej hodnoty (VH) sa vytvára na základe rozpočtových ukazovateľov. Tieto ukazovatele musia byť preskúmateľné a určuje ich ministerstvo. Jednotková hodnota sa vhodným spôsobom upraví podľa potreby hodnoteného objektu a prepočíta sa do cenovej úrovne k termínu, ku ktorému bola jednotka ohodnotená (Vyhláška č. 492/2004 Z. z.).

Východisková hodnota sa stanoví podľa nasledujúceho vzťahu (Vyparina a kol., 2001):

$$VH = M * (R_U * k_{CU} * k_V * k_{ZP} * k_{VP} * k_K * k_M) \quad (5)$$

Kde

$M$  počet merných jednotiek

$R_U$  rozpočtový ukazovateľ – jedná sa o hodnotu základných rozpočtových nákladov na mernú jednotku porovnateľného objektu z katalógov rozpočtových ukazovateľov stanovených ministerstvom. Výber podobného objektu sa vykonáva na základe zatriedenia hodnoteného objektu do číselníka príslušnej klasifikácie stavieb.



$k_{CU}$  koeficient vyjadrujúci vývoj cien – určuje cenový vývoj stavebných prác medzi termínom ohodnotenia a obdobím, v ktorom bol zostavený rozpočtový ukazovateľ porovnateľného objektu. Koeficient sa určí na základ verejne dostupných indexov cien prác a materiálu.

$k_V$  koeficient vplyvu vybavenosti hodnoteného objektu - jedná sa o rozdiel ceny konštrukcii a vybavení porovnateľného a hodnoteného objektu alebo sa vypočíta podľa vzťahu:

$$k_v = \sum_{i=1}^n (k_{si} \cdot \frac{cp_i}{100\%}) \quad (6)$$

Kde

$k_s$  koeficient štandardu zohľadňujúci štandardné, podštandardné alebo nadštandardné vybavenie

$cp$  je cenový podiel konštrukcií a vybavení pri jednotlivých typoch stavieb. Najčastejšie sa  $k_v$  odporúča používať v intervale od 0,25 do 2,50.

$k_{ZP}$  koeficient vplyvu zastavanej plochy hodnotenej stavby – vyjadruje rozdiel medzi cenou konštrukcii a cenou vybavení závislých od zastavanej plochy v porovnaní s priemernou zastavanou plochou. Koeficient sa môže vypočítavať podľa nasledujúceho vzťahu:

$$k_{ZP} = 0,92 + \frac{24}{\text{priemerná ZP v m}^2} \quad (7)$$

Kde

$ZP$  zastavaná plocha

$k_{VP}$  koeficient vplyvu konštrukčnej výšky podlaží hodnotenej stavby – rozdiel ceny konštrukcií a vybavenia závislých od konštrukčnej výšky v porovnaní s priemernou konštrukčnou výškou. Koeficient sa vypočíta na základ nasledujúceho vzťahu:

$$k_{VP} = \frac{2,10}{h} + 0,30 \quad (8)$$

Kde

$h$  priemerná konštrukčná výška hodnotenej jednotky [m]

$k_K$  koeficient konštrukčno-materiálovej charakteristiky – vyjadruje prepočet rozpočtového ukazovateľa v závislosti na použítom materiály zvislé nosné konštrukcie stavby. Koeficient sa stanovuje nasledujúcim spôsobom:

6. miesto kódu JKSO	Zvislá nosná konštrukcia	Koeficient $k_k$ pre budovy	Koeficient $k_k$ pre haly
**** 1 *	murovaná z tehál, tvárnic, blokov	0,939	1,075
**** 2 *	monolitická betónová tyčová	1,158	1,040
**** 3 *	monolitická betónová plošná	1,132	1,132
**** 4 *	montovaná z dielcov betónových tyčových	0,993	0,998
**** 5 *	montovaná z dielcov betónových plošných	1,037	1,003
**** 6 *	montovaná z priestorových buniek	1,241	0,728
**** 7 *	kovová	1,032	0,948
**** 8 *	drevená a na báze drevnej hmoty	1,029	0,936
**** 9 *	z iných materiálov	0,955	0,955

Obr. č. 2 - Stanovenie koeficientu konštrukčno-materiálovej charakteristiky (Vyparina a kol., 2001)

$k_M$  koeficient vyjadrujúci územný vplyv – vyjadruje znížené alebo zvýšené náklady na výstavbu objektu v danej lokalite z dôvodu dopravných vzdialeností a podobne. Pre jednotlivé sídelné útvary je koeficient uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Sídelný útvar	Koeficient $k_m$
Bratislava	1,05 až 1,15
Bratislava vidiek, Košice, Prešov, Banská Bystrica, Žilina, Trnava, Nitra, Trenčín	1,02 až 1,10
Mestá so zvláštnym štatútom (Martin, Bardejov, Kremnica, Banská Štiavnica, Levoča) a kúpeľné mestá	1,00 až 1,05
Ostatné okresné mestá	1,00 až 1,02
Ostatné mestá	0,95 až 1,00
Ostatné obce	0,95

Obr. č. 3 - Stanovenie koeficientu vyjadrujúceho územný vplyv (Vyparina a kol., 2001)

### 3.9.2 Výpočet hodnoty opotrebenia stavby a technického stavu

Opotrebovanie stavby vyjadruje hodnotu, o ktorú je znížená východisková hodnota z dôvodu technického stavu, veku, predpokladanej životnosti a užívania stavby. Technický stav (TS) stavebných jednotiek sa môže vypočítať pomocou nasledujúceho vzťahu (Vyparina a kol., 2001):

$$TS = 100 - O \quad [\%] \quad (9)$$

Kde

O opotrebovanie stavebnej jednotky

Opotrebovanie alebo amortizácia stavieb zodpovedá znehodnoteniu technického stavu jednotky. Výška opotrebovania je závislá od množstva faktorov, napríklad predpokladanej životnosti, veku, spôsobu užívania stavby údržby stavby a iné. Táto hodnota sa uvádza v percentách (Nagy, 2009).

Opotrebovanie stavby sa môže vypočítavať dvoma spôsobmi a to:

- Analytickou metódou
- Lineárnou metódou

Pri lineárnej metóde výpočtu sa celkové opotrebenie stavby môže definovať ako vážený priemer opotrebenia jednotlivých častí stavebnej jednotky, kde váhou je merná jednotka použitá pri výpočte východiskovej hodnoty.

Výpočet opotrebenia stavby so sebou nesie množstvo pojmov. Napríklad *vek stavby* ( $V$ ) hovorí o rozdiel medzi rokom, ku ktorému sa ohodnotenie vykonáva, a roku kedy stavbe prideliť riadne kolaudačné rozhodnutie (Vyparina a kol., 2001).

Ďalším pojmom s ktorým sa je možné stretnúť môže byť *základná životnosť stavby* ( $ZZ$ ), kedy sa rozumie predpokladanej životnosti konkrétneho typu stavby s ohľadom na ich konštrukčné a materiálové riešenie a zatriedenie do klasifikácie. Tento údaj sa udáva v rokoch.

Taktiež dôležitým pojmom je *životnosť stavby* ( $Z$ ), ktorá sa rozumie ako predpokladaná a celková životnosť stavebnej jednotky pri normálnej údržbe od jej vzniku až do úplného zániku. Rovnako ako základná životnosť stavby aj životnosť stavby sa udáva v rokoch. Tento údaj určuje znalec na základe technického, materiálového a konštrukčného stavu, intenzitu využívania a spôsobu vykonávanej údržby. Ako zdroje údajov o životnosti sa môžu využiť empiricko-štatistické údaje na základe stavebnej praxe, alebo taktiež STN 73 00 31, ktorá hovorí o základnej životnosti. Určiť životnosť stavebnej jednotky je možné vzťahom (Nagy, 2009):

$$Z = V + T \quad [rok] \quad (10)$$

Kde

$V$  vek stavby [rok], počíta sa ako rozdiel rokov medzi nadobudnutím právoplatnosti kolaudačného rozhodnutia a rokom ohodnotenia. Pokiaľ je problematické určiť vek stavby týmto spôsobom, určí sa podľa iného dokladu (napr. vyjadrenie obecného úradu), pokiaľ nie je k dispozícii ani takýto doklad, vek určí preskúmateľný odborný odhad. Za relevantné určenie veku stavby je vždy zodpovedný znalec. K jeho určeniu musí posúdiť všetky dostupné doklady.

$T$  znalcom určená zostatková životnosť stavby od roku , ku ktorému sa vykonáva ohodnotenie [rok].

Nie menej dôležitým pojmom je *hodnota vyjadrujúca opotrebenie* (HO), ktorá sa vypočíta ak súčet hodnôt vyjadrujúcich opotrebenie jednotlivých častí stavby. K výpočtu sa využíva vzťah:

$$HO = \sum_{i=1}^n \frac{O_i}{100} VH_i \quad [€] \quad (11)$$

Kde

$O_i$  opotrebovanie i-tej časti stavby [%]

$VH_i$  východisková hodnota i-tej časti stavby [€]

$n$  počet častí stavebnej jednoty

Opotrebovanie stavby lineárnou metódou vypočítame podľa nasledujúceho vzťahu (Vyparina a kol., 2001):

$$O = V \frac{100\%}{Z} \quad [%] \quad (12)$$

Kde

$V$  vek stavby

$Z$  predpokladaná životnosť stavby

Pokiaľ sa pri stavbách ohodnotených tvorbou rozpočtového ukazovateľa na m<sup>2</sup> zastavanej plochy podlažia sa opotrebovanie vypočíta obdobným spôsobom, samostatne pre každé podlažie.

Maximálna hodnota opotrebovania je vo väčšine prípadov nasledovná:

- rodinné domy, rekreačné a záhradkárske chaty, garáže, rekreačné chalupy, drobné stavby, budovy a haly – **90 %**
- vonkajšie úpravy a ostatné stavby vyššie neuvedené – **95 %**

### 3.9.3 Výpočet technickej hodnoty stavebnej jednoty

Výpočet technickej hodnoty (TH) stavby sa môže vykonať podľa nasledujúceho vzťahu (Vyhláška č. 492/2004 Z. z.):

$$TH = \frac{TS}{100} VH \quad [€] \quad (13)$$

Alebo podľa vzťahu:

$$TH = VH - HO \quad [€] \quad (14)$$

Kde

*TH*     technická hodnota stavby [€]

*TS*     technický stav stavby [%]

*VH*     východisková hodnota stavby [€]

*HO*     hodnota vyjadrujúca opotrebenie stavby [€]

### **3.9.4 Porovnávacíá metóda postupu výpočtu hodnoty stavieb**

Pri využívaní porovnávacíj metódy výpočtu sa najčastejšie využíva transakčný prístup. Pre porovnanie je potrebné vyberať z minimálne troch porovnateľných nehnuteľností a stavieb. Porovnanie sa vykonáva na určitú mernú jednotku so zohľadnením odlišností porovnaných objektov a ohodnocovaného objektu. Napríklad zastavaná plocha, obstavaný priestor, dĺžka, kus, podlahová plocha a pod.. Podklady pre porovnanie musia byť riadne preskúmateľné (doklady o prevode a prechode nehnuteľností – rozhodnutie súdu, kúpna zmluva, exekúcia a znalecký posudok na základe ktorého bol prevod, prechod vložený do katastra nehnuteľností) . Hlavné faktory využívané pri porovnávaní sú (Vyhláška č. 492/2004 Z. z.):

- konštrukčné a fyzické (štandard, nadštandard, podštandard, príslušenstvo a pod.),
- polohové (lokalita, miesto, atraktivita a pod.),
- ekonomické (spôsob platby, dátum prevodu, forma prevodu a pod.).

Pri porovnávaní stavebných jednotiek sa musí vylúčiť akýkoľvek vplyv mimoriadnych okolností trhu, ako je napríklad príbuzenský vzťah medzi predávajúcim a kupujúcim a pod (Vyhláška č. 492/2004 Z. z.).

## **3.10 ROZPOČTOVÉ UKAZOVATELE**

Jedným z vhodných oceňovacích nástrojov na zistenie orientačnej ceny stavebných objektov stavby sú rozpočtové ukazovatele. Prevažne sa s nimi stretávame v dvoch etapách (Nagy, 2016):

- pri spracovaní investorského projektu
- pri spracovaní projektu k stavebnému zámeru

Slúžia taktiež :

- zhotoviteľovi na zistenie orientačnej ceny zákazky
- poisťovniam, súdnym znalcom a bankám na zistenie hodnoty nehnuteľnosti.

### **3.11 METODIKA OHODNOCOVANIA**

Základným predpokladom pre výpočet hodnoty zabezpečenia hypotekárneho úverového obchodu je znalcom odporúčaná všeobecná hodnota nehnuteľností. Výstupné veličiny charakterizujúce všeobecnú hodnotu nehnuteľností sú (Nagy, 2016):

- všeobecná hodnota,
- časová hodnota stavebných nehnuteľností,
- výnosová hodnota nehnuteľností.

#### **3.11.1 Zásady výpočtu všeobecnej hodnoty**

Všeobecná hodnota stavebných nehnuteľností sa zistí nasledujúcimi metódami

- porovnaním,
- váhovým priemerom časovej a výnosovej nehnuteľnosti,
- úpravou časovej hodnoty stavebných nehnuteľností o vplyvy pôsobiace na nehnuteľnosti v danom mieste a čase (Majdúch, 2016)

#### **3.11.2 Zásady výpočtu časovej hodnoty stavieb**

Časová hodnota sa berie ako reprodukčná hodnota stavby, znížená o primerané opotrebenie za predpokladu údržby stavby. Vo výsledku môže byť znížená o náklady na opravu zásadných väd, ktoré obmedzujú okamžité užívanie stavby, pokiaľ tieto nedostatky znalec nezohľadní v nedokončenosti stavby alebo v koeficiente vybavenia stavieb.

K výpočtu reprodukčnej hodnoty stavby slúžia priemerné rozpočtové ukazovatele (členené podľa klasifikácie stavebných objektov) na príslušnú mernú jednotku (napr. m<sup>2</sup>). Nevýhodou je, že sa k týmto ukazovateľom musia zohľadniť individuálne vplyvy (napr. koeficient vybavenia hodnotenej stavby, koeficient vplyvu zastavanej plochy a pod) ktoré nie sú zohľadnené v priemerných rozpočtových ukazovateľoch (Vícha, 2010).

#### **3.11.3 Zásady výpočtu výnosovej hodnoty**

Výnosová hodnota sa rozumie súčasná hodnota kapitalizovaných budúcich disponibilných výnosov (výnosy znížené o prevádzkové náklady, dane, poplatky a pod.) z využívania nehnuteľností

formou prenájmu. Hodnota sa povinne určuje u stavieb, ktoré poskytujú stály výnos, napr. administratívne budovy atď.

Spomínaná hodnota sa zisťuje na základe kapitalizácie čistého ročného výnosu nehnuteľností nižšie uvedenými spôsobmi:

- diskontovaním budúcich príjmov z nehnuteľností s následným predajom,
- jednoduchou kapitalizáciou (Zazvonil, 2004).

### **3.12 CHARAKTERIZÁCIA PORÚCH**

Pri rozvoji porúch sa stretávame s dvojakým charakterom porúch:

- Pozvoľná prirodzená degradácia – súvisí so životnosťou stavby celku alebo jej jednotlivých častí. Pri tomto druhu porúch stavby by nebolo vhodné konštatovať, že sa jedná o poruchy spôsobujúce škodu, nakoľko je prirodzené, že majiteľ stavby počas životnosti vykonáva primeranú údržbu stavby (cca vynakladať ročne 1% z východiskovej hodnoty)
- Náhla zmena technického stavu – jedná sa o poškodenie takého rozsahu, kedy nie je možné užívať stavbu. Takéto poruchy vznikajú v relatívne krátkom čase. Najvýznamnejšie príčiny, ktoré spôsobujú vznik poruchy sú živelné udalosti. Pokiaľ sa škoda spôsobila za neočakávaných, nepredvídateľných okolností, hovorí sa o aberácii. V súvislosti s rozoberanou problematikou za aberáciu sa považujú hlavne prírodné javy súvisiace s klimatickými zmenami, ktorých vývoj sa nedá odhadnúť alebo výskytom nepredvídateľných nepriaznivých udalostí. Môže sa jednať napríklad o povodeň. (Ilavský, 2018).

### **3.13 ROZDELENIE PORÚCH STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ**

Poruchy prvkov stavebných objektov je možné rozdeliť do dvoch základných skupín a to konkrétne na (Ilavský, 2018):

1. Poruchy prvkov dlhodobej životnosti, kde môžeme zaradiť poruchy prvkov, ktoré sú nevyhnutné pre podstatu a bezpečnosť samotného objektu:
  - základy,
  - stropy (horizontálne nosné prvky),
  - nosné steny (vertikálne nosné prvky),
  - schody,
  - krov (zastrešenie).

2. Poruchy prvkov krátkodobej životnosti, kde patria hlavne poruchy prvkov, ktorých životnosť je omnoho nižšia, ako životnosť prvkov dlhodobej životnosti. Základná charakteristika je, že tieto prvky sú počas životnosti stavebnej jednotky často obnovované
- omietka;
  - okná, dvere;
  - podlahové konštrukcie;
  - krytina a pod.

### **3.14 DEFINÍCIA ŠKODY V PRÁVNÝCH PREDPISOCH**

Je dôležité na úvod podotknúť, že v platnom právnom predpise pre stanovenie ohodnotenia majetku (Vyhláška MS SR číslo 492/2004 Z.z.) nie je žiadne pojednanie predpisujúce spôsob stanovenia výšky škody na stavbách.

#### **3.14.1 Náhrada škody v Občianskom zákonníku**

V Občianskom zákonníku je náhrada škody definovaná nasledovne:

§ 442

- (1) *Uhrádza sa skutočná škoda a to, čo poškodenému ušlo (ušlý zisk).*
- (2) *Škoda sa uhrádza v peniazoch; ak však o to poškodený požiada a ak je to možné a účelné, uhrádza sa škoda uvedením do predošlého stavu.*

§ 443

*Pri určení výšky škody na veci sa vychádza z ceny v čase poškodenia.*

§ 451

- (1) *Kto sa na úkor iného bezdôvodne obohatí, musí obohatenie vydať.*
- (2) *Bezdôvodným obohatením je majetkový prospech získaný plnením bez právneho dôvodu, plnením z neplatného právneho úkonu alebo plnením z právneho dôvodu, ktorý odpadol, ako aj majetkový prospech získaný z nepoctivých zdrojov (Zákon číslo 40/1964 Zb.).*

#### **3.14.2 Náhrada škody v Obchodnom zákonníku**

V Obchodnom zákonníku je náhrada škody definovaná nasledovne:

§ 378

*Škoda sa nahrádza v peniazoch; ak však o to oprávnená strana požiada a ak to je možné a obvyklé, nahrádza sa škoda uvedením do predošlého stavu.*



### § 379

*Ak tento zákon neustanovuje inak, nahrádza sa skutočná škoda a ušlý zisk. Nenahrádza sa škoda, ktorá prevyšuje škodu, ktorú povinná strana v čase vzniku záväzkového vzťahu ako možný dôsledok porušenia svojej povinnosti predvídala alebo ktorú bolo možné predvídať s prihliadnutím na skutočnosti, ktoré v uvedenom čase povinná strana poznala alebo mala poznať pri obvyklej starostlivosti.*

### § 384

*(1) Osoba, ktorej hrozí škoda, je povinná s prihliadnutím na okolnosti prípadu urobiť opatrenia potrebné na odvrátenie škody alebo na jej zmiernenie. Povinná osoba nie je povinná nahradiť škodu, ktorá vznikla tým, že poškodený túto povinnosť nesplnil.*

*(2) Povinná strana má povinnosť nahradiť náklady, ktoré vznikli druhej strane pri plnení povinnosti podľa odseku 1.*

### § 386

*(1) Nároku na náhradu škody sa nemožno vzdať pred porušením povinnosti, z ktorého môže škoda vzniknúť.*

*(2) Náhradu škody nemôže súd znížiť (Zákon č. 513/1991 Z. z.).*

S ohľadom na vymedzenie pojmu škoda v Občianskom a Obchodnom zákonníku, je možné stanoviť výšku škody v dvoch zásadne odlišných prípadoch:

- Skutočná škoda
- Škoda uvedením do predošlého stavu – naturálna reštitúcia

### **3.14.3 Stanovenie skutočnej škody**

Všeobecný vzťah pre výpočet výšky škody je nasledovný (Ilavský, 2018):

$$V\check{S} = NO + (C_{PP} - C_{PZ}) - V\check{S}H_Z \quad [€] \quad (15)$$

Kde

$V\check{S}$	výška škody [€]
$NO$	náklady na opravu [€]
$C_{PP}$	cena jednotky pred poškodením [€]
$C_{PZ}$	cena jednotky po oprave [€]
$V\check{S}H_Z$	cena využiteľný zvyškov [€]

S obmedzením:

$$V\check{S} \leq C_{PP} \quad (16)$$

Toto obmedzenie je definované z toho dôvodu, aby nedochádzalo k bezdôvodnému obohacovaniu. Druhé obmedzenie hovorí o tom, že výška škody nemôže byť záporná.

$$V\check{S} \geq 0,00 \text{ €} \quad (17)$$

Pokiaľ sa náklady na opravu veci šplhajú k cene novej veci pred poškodením (alebo ak je vec neopraviteľná) vtedy sa konštatuje, že sa jedná o takzvanú totálnu (úplnú) škodu, kedy sa stanovuje výška škody nasledujúcim vzťahom:

$$V\check{S} = C_{PP} - V\check{S}H_Z \quad [\text{€}] \quad (18)$$

Podmienka:

$$NO > C_{PP} \quad (19)$$

#### **3.14.4 Stanovenie škody na stavbe uvedením do predošlého stavu – naturálna reštitúcia**

Výška skutočnej škody na stavbe uvedením do predošlého stavu musí zohľadniť všetky vyššie spomenuté súvislosti. Pokiaľ počítame s touto škodou je potrebné do všetkých analytických vzťahov uvažovať so vstupnými hodnotami na úrovni **technických hodnôt**. Naopak pri skutočnej škode počítame so vstupnými hodnotami na úrovni **všeobecných hodnôt**. Výška škody na stavbe v prípade naturálnej reštitúcie sa stanoví tak, aby bola v maximálnej miere dodržaná požiadavka uvedenia do predošlého stavu. Výpočet prebieha nasledovným spôsobom (Ilavský, 2018):

$$V\check{S}_{NR} = NO + (TH_{PP} - TH_{PZ}) - V\check{S}H_Z \quad [\text{€}] \quad (20)$$

Obmedzenie v podobe bezdôvodného obohatenia:

$$V\check{S}_{NR} \leq TH_{PP} \quad (21)$$

Obmedzenie v prípade ak sú náklady na opravu vyššie ako jeho technická hodnota pred poškodením (neopraviteľná položka):

$$NO > TH_{PP} \quad (22)$$

Ide o takzvanú totálnu škodu , kedy je vzťah pre stanovenie škody nasledovný:

$$V\check{S}_{NR} = TH_{PP} - V\check{S}H_Z \quad [€] \quad (23)$$

### 3.15 NÁKLADY NA OPRAVU

Náklady na opravu stavby sa môžu chápať ako náklady, skladajúce sa z nasledovných položiek (Ilavský, 2018):

- náklady na spracovanie projektovej dokumentácie a výkon inžinierskej činnosti,
- náklady na odstránenie poškodených častí stavby, ktoré nie je možné opraviť,
- náklady na opravu poškodených častí stavby.

Vyššie spomínané náklady na opravu môžu byť stanovené dvomi metódami a postmi a to konkrétne cenovou kalkuláciou alebo pomocou základných rozpočtových nákladov.

Cenová kalkulácia, alebo položkový ponukový rozpočet je najpodrobnejšia a zároveň najpracnejšia metóda, ktorá oddeľuje konkrétne prvky stavebných konštrukcií na základe výmery a druhu stavby. Metódu je možné použiť v tých prípadoch, kedy sú známe jednotlivé konštrukcie a ich detailné zrealizovanie. Z toho vyplýva, že sa metóda najčastejšie využíva a je najvhodnejšia pri nových stavbách, kedy existuje podrobná stavebno-technická dokumentácia. V cenovej kalkulácii sú zvyčajne zahrnuté všetky položky nákladov na opravu spomínané vyššie.

Výpočet za pomoci základných rozpočtových nákladov pozostáva z odpočtu východiskových hodnôt porušených konštrukcií a vybavení podľa ich pomerného percentuálneho zastúpenia na stavbe ako celku. Pri aplikácii výpočtu pomocou spomínanej metódy v postupoch nie sú zarátané náklady na odstránenie porušených častí a taktiež sa nepočíta s nákladmi na spracovanie prípadnej projektovej dokumentácie, preto potom počítame so vzťahom (Ilavský, 2018):

$$NO = ZNO + R_1 + NPD \quad [€] \quad (24)$$

Potom:

$$ZNO = VH_{PP} - VH_{PZ} \quad [€] \quad (25)$$

Kde	
ZNO	základné náklady na opravu
VH <sub>PP</sub>	východisková hodnota nehnuteľnosti pred poškodením stanovená k dátumu poškodenia
VH <sub>PZ</sub>	východisková hodnota nehnuteľností po poškodení stanovená k dátumu poškodenia
R <sub>1</sub>	náklady na odstránenie poškodených častí nehnuteľnosti
NPD	náklady na projektovú dokumentáciu a výkon inžinierskej činnosti

### 3.16 HODNOTA VYUŽITELNÝCH ZVÝŠKOV

Jedná sa o hodnotu využiteľných zvyškov nehnuteľnosti, ktoré po vykonaní opravy zostanú nadbytočné a je teda predpoklad ich ďalšieho speňaženia. Hodnotu využiteľných zvyškov je možné stanoviť troma rôznymi postupmi a metódami (Ilavský, 2019):

- Všeobecná hodnota použiteľného materiálu – využiteľné zvyšky je možné chápať ako všeobecnú hodnotu použiteľného materiálu, ktorý je možné získať odobratím stavby, pričom náklady spojené so získaním a realizáciou využiteľných zvyškov prezentujú náklady na odstránenie zničenej časti stavby, náklady s vyčistením materiálu a uloženie na skládku a náklady súvisiace s vybúraním a odpredajom použiteľného stavebného materiálu.
- Všeobecná hodnota poškodenej stavby – táto hodnota je chápaná ako všeobecná hodnota stavby po poruche. Náklady sú chápané ako náklady na predaj poškodenej stavby (náklady na spracovanie znaleckého posudku, náklady na inzerciu pri predaji, poplatky za prípravu kúpnej zmluvy, obchodná provízia sprostredkovateľovi a pod.)
- Technická hodnota poškodenej stavby – hodnota zvyškov je prezentovaná ako technická hodnota stavby po poruche. Náklady sú v tomto prípade chápané ako náklady na odstránenie porušených prvkov stavby, ktoré už nie je možné následne využívať.

## **4 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU**

### **4.1 POVODNE**

V Českej republike a na Slovensku patria povodne k najčastejším sa vyskytujúcim prírodným katastrofám, ktoré každoročne spôsobujú značné materiálne škody a taktiež straty na ľudských životoch. Typické znaky povodní sú, že povodne sa môžu vyskytnúť kedykoľvek a kdekoľvek a ochrana pred nimi nie je nikdy zaručená. Každá povodeň je jedinečná a každá je iná svojim priebehom, rozsahom a samozrejme vznikom. Základnou príčinou vzniku povodní sú väčšinou zrážky. Či už priamo vo forme dažďa alebo roztopeného snehu. Rozmer povodne určuje prevažne množstvo zrážok, ich intenzita trvania a rozloženie. Priebeh ďalej závisí od aktuálnych prírodných podmienok akými sú momentálny stav vodných tokov, retenčná schopnosť krajiny, nasýtenosť pôdy, vegetácia, úroveň spodnej vody a taktiež antropogénne faktory. V princípe rovnaká zrážka nemusí mať rovnakú prietokovú odozvu a rovnaký prietok nebude takmer nikdy pretekať pri rovnakej hĺbke či už v koryte alebo v území. Štúdiom historických skúseností má veľký význam, pretože môžeme porovnať javy minulé s javmi súčasnými a prispieť tak k prognóze javov budúcich. Dostávame sa tak k definovaniu príčinných súvislostí medzi povodňami ako prírodným javom a povodňovými rizikami a škodami ako javom interakčným (Soukopová, 2012).

### **4.2 POSTAVENIE POVODNÍ V BEZPEČNOSTNÝCH ÚVAHÁCH ČLOVEKA**

Povodne ako aj iné hydrometeorologické extrémny je možné považovať za podmnožinu prírodných katastrof. Na základe štatistických údajov sa môže konštatovať fakt, že počet prírodných katastrof vo svete má stúpajúci trend. Pre Českú ako aj Slovenskú republiku majú povodne vzhľadom k ich fyzicko-geografickým pomerom najväčšie postavenie medzi prírodnými katastrofami, ktoré sa môžu vyskytnúť kedykoľvek a kdekoľvek. Bojovanie s prírodnými živlami je veľmi náročné, skoro až nemožné. Rovnako je skoro nemožné zabrániť povodiam. Riešením je ale aplikácia vhodných protipovodňových opatrení, ktoré môžu dopomôcť z mierneniu dopadu a škôd. Vzhľadom k rozsiahlym ekonomickým škodám, ktoré vznikajú pri povodniach je potrebné tieto opatrenia naďalej rozvíjať. Jedným zo spôsobov protipovodňovej ochrany môže byť výstavba vodných nádrží a ochranných hrádz. V neposlednom rade netreba zabúdať, že povodne, ich rozsah ako aj dopad na majetok a škody sú v značnej miere ovplyvňované ľudskou činnosťou (Zkušenosti z povodní v České republice a sousedních zemích, 2018).

## 4.2.1 Klasifikácia povodní

Jedná sa o hydrologickú vedu zaoberajúcu sa s veľkou pozornosťou na extrémne odtoky z povodia a maximálnymi prietokmi na tokoch. Taktiež rozlišuje povodne podľa rady hľadísk. V našich klimatických, geografických a hydrologických podmienkach môžeme definovať povodne:

- dažďové;
- snehové;
- zmiešané.

Povodne môžu byť opísané nasledujúcimi charakteristikami:

Tab. č. 1 - Rozdelenie povodní a ich charakteristika (Patera, 2002)

<b>Dažďové povodne</b>	<b>Snehové povodne</b>
- príčina zrážok	- výška snehovej prikrývky
- intenzita	- vodná hodnota snehu
- úhrn zrážok	
- rozloženie v čase	
- aktuálne nasýtenie pôdy	

Ďalej charakterizujeme povodeň podľa pozorovaného priebehu kulminačným prietokom, objemom a tvarom. Pri hodnotení povodní a ich kulminačného prietoku a objemu využívame dlhodobé priemerné doby opakovania, poprípade pravdepodobnosť dosiahnutia alebo prekročenia určitého maximálneho prietoku alebo povodňového objemu. V poslednej dobe sa skúmajú takzvané maximálne pravdepodobné povodne (PMF), vychádzajúce z maximálne pravdepodobnej zrážky na príslušnom povodí.

Povodne spôsobené roztápaním snehovej prikrývky, najčastejšie v kombinácii s dažďovými zrážkami sa v našich geografických podmienkach objavujú najčastejšie. Najviac sa prejavujú v podhorských vodných tokoch a taktiež v nížinných územiach väčších tokov. Ich výskyt sa očakáva na jar, ale rovnako v priebehu zimy, pri výrazných odmäkoch.

Letné alebo jesenné povodne spôsobené dlhotrvajúcimi zrážkami s celkovo vysokou mierou zrážkového úhrnu. V niektorých prípadoch dochádza k spadnutiu veľkej časti dlhodobého priemerného ročného zrážkového úhrnu v povodí. Účinok býva často podporený orografickými vplyvmi v povodí. Ich výskyt sa môže očakávať na všetkých tokoch v územiach zasiahnutými zrážkami s výraznými nepriaznivými dôsledkami na stredných a dolných tokoch riek, ktorých okolie územia nemusí byť priamo zasiahnuté zrážkami.

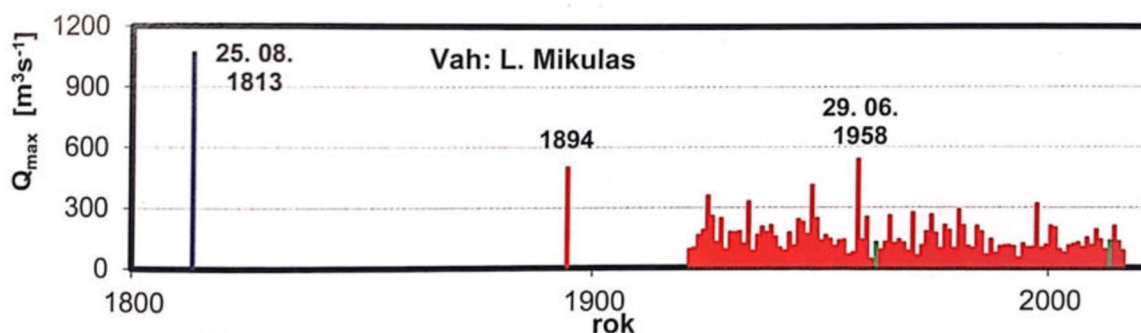
Letné povodne spôsobené krátkodobými, privalovými zrážkami veľkej intenzity. Takýto druh povodní máva v našich podmienkach zrážkové úhrny v rozmedzí desiatok mm až cez 100 mm, v extrémnych prípadoch sa vyskytujú aj úhrny blížiac sa hodnote 200 mm. Ich účinky sa tak najviac prejavujú na pomerne malých územiach a na tokoch, ktoré ich odvodňujú. Výskyt takýchto povodní sa môže očakávať v podstate kdekoľvek. Zvlášť nepriaznivé, až katastrofálne účinky nastanú, pokiaľ sú zasiahnuté poľnohospodársky využité povodia s nedostatočným alebo nevhodným vegetačným krytím, napr. na začiatku vegetačného obdobia.

Zimné povodne spôsobené vznikom dôsledku špecifického ľadového javu a procesov na vodných tokoch. Niekedy sú taktiež označované ako ľadové povodne.

Zvláštne povodne vznikajú pri výskytu poruchy objektov hydrotechnických stavieb, najčastejšie pri pretrhnutí priehrad. Takéto povodne sú oproti predchádzajúcim v našom regióne menej časté, väčšinou len ako zosilnenie povodní z privalových dažďov následkom pretrhnutia hrádzí štrkovísk a rybníkov (Patera 2002).

#### 4.2.2 Historické povodne na Slovensku

Povodne sa na území Slovenska vyskytovali vždy a ich výskyt v týchto zemepisných šírkach je úplne prirodzený. Tento fakt potvrdzujú mnohé záznamy a povodňové značky umiestnené po celom Slovensku. Prvé systematické pozorovanie vodných stavov nastalo po roku 1860 na rieke Váh v Trnenci. Závažné povodne na rieke Váh boli v minulosti normálnym úkazom. Ich priemerný cyklus výskytu bol každé 4 roky do vybudovania našich najväčších vodných diel, Liptovskej Mary a Oravskej priehrady. Najznámejšie sú povodne z rokov 1557, z júla 1593, z augusta 1662, 1683, 1713 a 1725. Medzi najničivejšiu povodeň v histórii sa považuje z roku 1813, kedy Váh v Žiline kulminoval pri prietoku  $3300 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Znázornenie mohutnosti tejto povodne je znázornené na obrázku číslo 4.



Obr. č. 4 - Merané maximálne prietoky na rieke Váh 1921- 2016 (Pekárková, 2018).

V roku 1813 zasiahla povodeň aj mesto Trenčín. Pod vodou sa nachádzali všetky obce medzi múrmi mestského opevnenia a protíhľými kopcami. Konkrétne sa jednalo o obce Zamarovce, Istebník, Orechové a Žabinec. Ako spomienka na túto prírodnú katastrofu sa zachovala pamätná tabula, na ktorej je zaznamenaná výška hladiny z roku 1813. Ryska sa nachádza vo výške 101 cm a relatívny výškový rozdiel hladiny rieky je okolo 9 m. Pamätná doska je vyobrazená na obr. č. 5 (Pekárková, 2018).



*Obr. č. 5 - Pamätná doska venovaná obetiam povodne z roku 1813 (Zemánek, 2015).*

#### **4.2.3 Extrémne hydrologické javy a ich postavenie medzi prírodnými katastrofami**

Mimoriadne hydrologické javy, najčastejšie povodne, ale rovnako aj hydrologické suchá, majú svoje dôležité postavenie medzi prírodnými katastrofami. Často krát práve veľké výkyvy počasia spôsobia veľké materiálne škody, obete na životoch a ďalšie materiálne ako aj psychické ujmy. Množstvo príkladov spomenutých účinkov prevažne hydrologických extrémnych javov a ich priebehov uvádzajú materiály Medzinárodnej priehradnej komisie (ICOLD), poprípade Medzinárodná asociácia hydrologických vied (IAHS) a ďalšie medzinárodné odborné asociácie. Cieľmi týchto organizácií spočíva v znížení následkov hydrologických extrémnych katastrof, aplikáciou prevencii a účelových operatívnych opatrení.



V poslednej dobe sa pomerne často zväčšuje frekvencia výskytu niektorých prírodných katastrof doma ako aj v zahraničí. Pravidelnou súčasťou týchto prírodných katastrof sú rovnako povodne a hydrologické suchá. Okrem častejšej frekvencie výskytu nastávajú aj ich omnoho ničivejšie a nepriaznivejšie následky než tie, ktoré sa objavili v minulosti. Netreba však zabúdať aj na oblasti, ktoré sú sužované zemetraseniami, hurikánmi, tajfúnmi alebo inými prírodnými katastrofami, kde podobne poukazujú na stále väčšie nebezpečenstvo a ničivejšie následky. Často spomínané hypotézy o vplyve globálnej zmeny klímy na tieto javy, boli veľa krát vyslovené, no na ich potvrdenie sa stále čaká, aj keď sa už pravdepodobne prejavujú (Patera, 2002).

Dôležitú a taktiež zložitú úlohu predstavuje stanovenie povodňového ohrozenia, ktoré sa stretáva mnohými problémami. Je potrebné rozumieť prírodným procesom ako celku. Povodeň rovnako patrí medzi prírodný proces, ktorý z hydrologického, meteorologického, ekologického a vodohospodárskeho sa považuje za zjav s výnimočnými prejavmi v odtokovom procese. Pokiaľ sa tieto prvky pravidelne zaznamenávajú, analyzujú a vyhodnocujú, jedná sa o cenné informácie, ktoré dokážu informovať a chrániť pred ďalšími extrémnymi vplyvmi (Halmová, 2018).

Medzi najznámejšie prírodné katastrofy sa môžu radiť búrky, zemetrasenia, cyklóny, tsunami, vulkanické výbuchy, povodne, suchá a rozsiahle zosuvy. Povodne sú v ich postavení veľmi špecifické, pretože môžu byť spojované s búrkami a rovnako môžu spôsobovať zosuvy pôdy. Následky, rozsah a pôsobenie sú maximálne porovnateľné napr. so zemetrasením, vulkanickými aktivitami, tajfúnmi a hurikánmi a to v tom prípade, pokiaľ ide o škody spôsobené na majetku alebo stratách ľudských životoch. Tie sú však väčšinou rozsiahlejšieho charakteru ako povodne na riekach, obzvlášť pokiaľ ide o náhle zemetrasenia alebo prílivové vlny tsunami (Patera, 2002).

#### 4.2.4 Porovnanie následkov povodní a ostatných prírodných katastrof

Vo vybraných prípadoch sú následky povodní porovnateľné s inými prírodnými katastrofami. V nasledujúcej tabuľke 2 je možné vidieť porovnanie letných povodní v Číne so zemetrasením v Japonskej Kobe (Patera, 2002).

Tab. č. 2 - Porovnanie povodní a zemetrasení (Patera, 2002)

Povodne		Zemetrasenia	
Oblasť	Dopad	Oblasť	Dopad
Čína leto 1991	3 074 obetí	Japonsko Kobe 1995	6 300 obetí
Čína leto 1998	4 150 obetí		

Samozrejme existujú prípady kedy sú tragické následky niekoľko násobne väčšie. Pre predstavu sa môžu pripomenúť tragické zemetrasenie v 1950 v Iráne kde bolo evidovaných 40 000 obetí, poprípade zemetrasenie v 1988 v Arménsku s 25 000 obeťami.

Extrémne povodne však nie sú jediné prírodné hydrologické katastrofy. Môžu taktiež nastať zlyhanie alebo havária technických zariadení, napr. pretrhnutie priehrad a hrádzí. Povodne tohto charakteru sa však vyskytujú veľmi ojedinele. Štatistiky Medzinárodnej priehradnej komisie (ICOLD), ktorá dlhoročne zbiera dáta, uvádza pravdepodobnosť tohto výskytu 0,0001 %. Inak povedané, jedná sa o jeden prípad pretrhnutia priehrady za 100 rokov na 100 fungujúcich priehrad. V čase sa neobjavuje rastúci trend týchto katastrof, práve naopak je klesajúci. Dôvodom je technologický pokrok, zvýšené bezpečnostné opatrenia, ktoré sa neustále sprísňujú. Posledné katastrofy tohto druhu sa stali v Európe v rokoch 1959 a 1963 na priehradách Malpasset vo Francúzku a Vajont v Taliansku. Nejedná sa úplne o prírodnú katastrofu, ale môže byť prírodou podporená, napr. preliatie v dôsledku extrémnych zrážok v povodí nádrže (Patera, 2002).

#### 4.2.5 Charakteristika škôd prírodných katastrof

Následky rôznych prírodných katastrof môžeme charakterizovať nasledovne:

- počtom postihnutých osôb;
- počtom obetí na životoch;
- veľkosťou materiálnej škody.

Všetky spomenuté charakteristiky sú na sebe závislé. Na základe dát z Medzinárodnej priehradnej komisie sa porovnali tri konkrétne päťročné obdobia, kde sa uviedol vývoj počtu katastrof s vyznačujúcou sa vysokou hodnotou jednou zo troch vyššie uvedených charakteristík. V sledovanom období rástol počet významných katastrof (vrátane povodní) podľa obetí, postihnutých osôb ale aj podľa významných škôd. Získané údaje sú uvedené v nasledujúcej tabuľke 3 (Patera, 2002).

Tab. č. 3 - Vývoj počtu katastrof (Patera, 2002)

Typ katastrofy:	1963 - 1967	1978 - 1982	1988 - 1992
Veľká škoda	89	138	205
Vysoký počet poškodených osôb	39	99	139
Veľké množstvo obetí	16	55	66

Nárast počtu katastrof v čase je niekoľkonásobný, čo je alarmujúcim ukazovateľom. Obzvlášť závažné zistenia sú u kategórie s veľkým množstvom obetí, kde sa hodnoty zvýšili až posledných 30 rokov viac ako štyrikrát. Tieto zistenia sú znepokojujúce a vyvolávajú ďalšie otázky, najmä za akých okolností k obetiam prišlo, či sa jednalo o priamu škodu bezprostredne za katastrofy alebo mal dôsledok sekundárny vplyv. Vzostupný vplyv môže taktiež súvisieť s narastajúcim počtom obyvateľov a hmotných statkov v rozvojových zemiach. Pri hodnotení trendu pohrôm podľa vyššie spomenutých hľadísk sa zisťuje trend u extrémnych povodní zo všetkých najintenzívnejšie (Patera, 2002).

#### **4.2.6 Škody spôsobené povodňami na Slovensku**

Podľa tlačovej správy zverejnenej Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky za rok 2018 o priebehu a následkoch povodní na Slovensku v období od júla do konca kalendárne roka, vznikli škody spôsobené povodňami v hodnote 3 miliónov 824 tisíc eur. Primárne sa jednalo o povodne spôsobené silnými atmosférickými zrážkami. Ako uvádza správa, priebeh povodní bol do značnej miery negatívne ovplyvnený poľnohospodárskymi aktivitami v blízkosti vodných tokov ale aj vďaka zanedbanej údržbe brehových porastov. V hodnotenom období sa povodne na Slovensku 48 krát klasifikovali 3. stupňom povodňovej aktivity a 54 krát 2. stupňom povodňovej aktivity. Situáciu neustále kontrolovali zamestnanci Slovenského hydrometeorologického ústavu, ktorí zároveň informovali o aktuálnom stave, vydaných hydrologických výstrahách a pri potenciálnom zvýšení hladín o hroziacom nebezpečenstve (Ministerstvo životného prostredia SR, 2019).

#### **4.2.7 Globálne problémy s vodou**

Okrem problému veľkého množstva vody je potrebné zaoberať sa aj opačným efektom, konkrétne jej nedostatkom. Nedostatok vody je globálny problém, ktorý každoročne naberá na svojej intenzite. National Intelligence Council (NIC) publikuje súhrnné správy pre vládnych predstaviteľov ohľadne možných nadchádzajúcich problémov. Jedna zo správ sa venovala aj vodnej kríze. Správa hovorí o zlyhaní štátu v krajinách, ktoré sú dôležité z hľadiska USA ako aj pohľadu globálnej bezpečnosti, v horizonte 10 rokov. Prvými obeťami by malo byť až 20% celosvetovej populácie. Mnohí z nich majú problémy z nedostatok vody už dnes. Obmedzené zásoby vody majú vplyv na americké a globálne potravinové trhy, čo sa prejaví na celosvetovom rastu cien potravín. Rovnako zásadný odvetvím náročným na vodu je energetika, ktorá by mohla byť brzdená v dôsledku nedostatku vody. Napríklad Brazília, ako hlavný energetický uzol pre Južnú Ameriku sa s problémom stretáva. Absencia energie bude spomaľovať ekonomický rozvoj čo v kombinácii s rastúcimi cenami potravín môže vyvolať sociálne nepokoje. K spomínanej hroziacej kríze

prispieva niekoľko trendov, ktoré aktuálne nenasvedčujú k ich náprave alebo spomaleniu. Jedná sa prevažne o:

- Všeobecný rast populácie;
- nárast strednej triedy;
- klimatické zmeny;
- kontaminovaná voda;
- úniky vody.

Všetky vyššie spomenuté fakty sa dajú systematicky riešiť a mali by byť predmetom riešenia v každom štáte. Ako ukážková krajina, ktorá si s problematikou vody vedela šikovne poradiť je Izrael (Siegel, 2017).

#### 4.2.8 Jednoduché porovnanie extrémnych povodní a sucha

Je všeobecne známe, že výskyt extrémnych javov je negatívny pre prírodu, hospodárstvo a ľudí. K týmto javom sa môžu zaradiť extrémne vysoké ako aj nízke teploty vzduchu. Rovnako platí u zrážok, že intenzívnymi zrážkami a úhrnmi vznikajú povodne a naopak nízke zrážky spolu s vysokými teplotami spôsobujú nepríjemné sucho. Taktiež vzniká obrovská škoda pri nízkej alebo žiadnej snehovej prikrývke, kedy sú poľnohospodárske plodiny zasiahnuté vegetačným mrazom. Podobné škody vedia spôsobiť krupobitia a víchrice (Rožnovský, 2019).

Okrem extrémnych povodní majú v skupine extrémnych hydrologických javov významné postavenie aj extrémne suchá, ktoré majú taktiež výrazné nepriaznivé účinky. Pre porovnanie si zoberme rovnaké sledovanie obdobie (1963-1992) a počet katastrof v tomto období. Extrémne suchá sa rozdelili do rovnakých kategórií ako povodne. Ich podiel na celkovom počte katastrof demonštruje nasledujúca tabuľka 4.

Tab. č. 4 - Porovnanie podielu povodní a sucha na celkovom počte katastrof (Patera, 2002)

Typ katastrofy	Podiel katastrofálnych povodní na celkovom počte katastrof. [%]	Podiel katastrofálneho sucha na celkovom počte katastrof. [%]
Veľká škoda	32	22
Vysoký počet poškodených osôb	32	33
Veľké množstvo obetí	26	3

K údajom je potrebné dodať, že pokiaľ sa jedná o veľké škody, sú povodne medzi katastrofami vo svete na prvom mieste. Pokiaľ hodnotíme počet postihnutých osôb, tu bývajú najhoršie extrémne suchá, potom povodne a s určitým odstupom tropické búrky a zemetrasenia. Čo sa týka veľkého množstva obetí, opäť sú najvýznamnejšie povodňové katastrofy. Hneď po katastrofách majú významné postavenie tropické búrky, epidémie a zemetrasenia. Našťastie z extrémneho sucha nevzniká relatívne veľké množstvo priamych obetí.

V Európe sa teda považujú povodne oproti suchám za typ katastrof, ktorý zasahuje veľký počet ľudí a môže mať veľký dopad na ich život. Z hľadiska hospodárskych škôd ale nie sú rozdiely medzi týmito dvoma katastrofami príliš odlišné.

Z dát Medzinárodnej priehradnej komisie sa vybral prehľad o extrémnych povodniach za roky 1986 – 1996. Za 11 rokov sa vyskytlo 19 extrémnych povodní, čo priemerne vychádza 1 až 2 povodne ročne. Napriek tomu v roku 1990 sa neeviduje žiadna povodeň oproti tomu v roku 1987 až 6 povodní. Každoročne je pritom priemerný počet obetí 1794 osôb. Najviac z dvoch povodní v roku 1986. Čo sa hospodárskej straty týka, priemerne vznikli ročné škody v hodnote 9,052 mld. USD. Všetky spomínané hodnoty sú uvedené v prehľadnej tabuľke (Patera, 2002).

Tab. č. 5 - Porovnanie dát počtu povodní a počtu obetí (Patera, 2002)

<b>Rok</b>	<b>Počet povodní</b>	<b>Počet obetí</b>	<b>Celkové hospodárske straty (mld. USD)</b>
1986	2	4684	4,135
1987	6	2241	5,932
1988	1	3000	1,695
1989	1	12	0,509
1990	0	0	0
1991	1	3074	18,426
1992	1	2000	1,179
1993	3	65	22,062
1994	2	1910	17,955
1995	1	28	3,675
1996	1	2700	24,000
Celkom	19	19714	99,568
Priemer za rok	1-2	1794	9,052

## **4.2.9 Zníženie rizika prírodných katastrof**

Na podnet OSN bola v roku 1987 vyhlásená Medzinárodná dekáda pre zmenu hrozby prírodných katastrof (INDHNR – International Decade for Natural Hazard Reduction), ktorá prebiehala v rokoch 1990 až 2000. Jej primárnym cieľom bolo:

- V maximálnej miere zvýšiť dôraz na preventívne opatrenia prírodných katastrof.
- Prijíť štruktúrne ako aj neštruktúrne opatrenia vedúce k zníženiu následkov katastrof.
- Podporiť rozvoj sociálneho povedomia o dôležitosti zníženia účinkov extrémnych javov.

Pokiaľ sa jedná o povodne, je možné predpovedať, že všetky tieto úlohy je možné plniť len využitím komplexných opatrení, v rámci ktorých je aj budovanie a prevádzkovanie priehrad a nádrží. Nové hydrologické výstavby patria medzi spomínané štruktúrne opatrenia optimalizácie a efektívnym riadením už vybudovaných stavieb a ich sústav je možné zaviesť neštruktúrne opatrenia (Patera, 2002).

S touto súvislosťou bol vykonaný prieskum významných povodní v dvadsiatich členských krajinách Medzinárodnej priehradnej komisie. O týchto krajinách je známe, že vlastnia 80 % všetkých priehrad na svete. Výsledky prieskumu je potrebné brať s určitým nadhľadom, štatistické zhodnotenie nie je úplne reprezentatívne, no ako dobrý zdroj informácií sa dá určite zužitkovať. Do tohto prieskumu nebola zapojená Česká republika. Informácie získané z prieskumu sa ale v ďalšom priebehu môžu obohatiť údajmi publikovanými Medzinárodnou asociáciou hydrologických vied (Gottschalk a kol., 1999).

## **4.3 SCENÁRE KLIMATICKEJ ZMENY NA SLOVENSKU A JEJ INDIKÁTORY**

### **4.3.1 História**

Riešenie problematiky klimatickej zmeny na Slovensku nemá dlhú históriu. V roku 1979 OSN začala venovať pozornosť antropogénnej globálnej zmene klímy. V roku 1991 sa založil na podnet ministra pre životné prostredie Česko-slovenský Národný klimatický program (NKP). V rokoch 1993-2010 sa práve v rámci NPK spracovalo niekoľko druhov klimatických scenárov pre obdobie 2001 až 2100. Množstvo doteraz spracovaných klimatických scenárov do roku 2100, počítalo s nasledujúcim vývojom klímy:

- Priemerná teplota vzduchu by sa mala postupne zvyšovať o 2 až 4 °C (v porovnaní s obdobím 1951-1980). Primárne sa jedná o rast denného minima ako maxima.
- Počíta sa s miernym nárastom úhrnu zrážok (cca 10%), prevažne len na severe Slovenska. Zmeny sa ale predpokladajú v ročnom chode a časovom režime zrážok. V teplejšom



období sa očakáva slabý pokles a vo zvyšnej časti roka mierny rast úhrnu zrážok. Z dôvodu teplejšieho počasia v zime sa neočakáva pravidelná snehová pokrývka vo výške 900 m n.m. Vo výške 1200 m n.m. môžeme počítať s vyššou snehovou pokrývkou. Keďže sa ale jedná o menej ako 5% z celkovej plochy Slovenska, odtokové pomery by mali zostať nezmenené.

- V dôsledku zosilnenia búrok v teplejšej časti roka sa počíta s výskytom silného vetra, tornád a víchric. Vlhkosť vzduchu by relatívne mala zostať nezmenená (Mindáš a kol., 2011).

Priemerné úhrny zrážok v Oravskej Lesnej podľa meraní v mm													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1961-1990	80,0	65,2	62,9	72,0	106,7	123,0	129,1	114,0	90,5	74,3	82,5	95,0	1095,1
Scenáre zmeny úhrnov zrážok v % v porovnaní s obdobím 1961-1990 pre Orav. Lesnú													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Horizont	Scenáre v Lipt. Hrádku v 50-ročných časových horizontoch podľa modelu KNMI												
2025	9,2	7,5	-18,0	-5,5	4,6	3,3	0,3	-6,3	18,8	1,7	4,8	13,7	3,1
2050	4,4	4,7	-13,2	5,9	7,2	2,3	-6,3	-6,9	16,9	4,5	7,6	22,1	3,9
2075	32,7	8,8	8,7	11,3	5,3	-15,3	-23,4	-1,8	13,7	11,1	26,0	31,1	6,5
Horizont	Scenáre v Lipt. Hrádku v 50-ročných časových horizontoch podľa modelu MPI												
2025	3,1	13,7	-7,8	-3,7	5,7	9,3	0,4	-6,8	9,3	-6,6	0,9	11,3	2,7
2050	1,9	11,2	-3,5	13,5	4,4	7,0	-1,2	-16,7	15,8	-1,5	-5,5	16,6	3,1
2075	23,4	14,8	17,7	13,1	0,5	-2,9	-1,5	-13,9	19,9	18,1	14,1	15,1	7,8
Horizont	Scenáre v Lipt. Hrádku v 50-ročných časových horizontoch podľa modelu CGCM3.1, A2												
2025	12,7	-4,7	3,7	19,8	6,3	-16,1	5,4	-17,8	-7,4	1,3	0,0	5,2	-0,3
2050	23,7	11,7	20,2	24,3	15,0	-10,5	-13,5	-29,2	-0,6	-1,2	24,2	5,6	3,0
2075	35,6	15,1	29,7	40,9	21,6	1,8	-12,9	-25,0	-9,5	-0,7	26,6	19,6	8,9
Horizont	Scenáre v Lipt. Hrádku v 50-ročných časových horizontoch podľa modelu CGCM3.1, B1												
2025	9,7	-12,5	4,9	9,9	1,8	-4,3	-1,9	1,2	-5,1	-11,0	10,3	0,0	0,1
2050	21,6	-3,4	27,1	22,4	9,3	0,4	-3,5	-3,8	8,4	-10,9	14,7	2,9	5,9
2075	31,0	5,7	30,1	34,1	11,8	-0,6	4,2	-11,9	8,0	-19,2	33,6	6,2	9,3

Obr. č. 6 - Priemerné úhrny zrážok Oravská Lesná (Mindáš a kol., 2011).

Priemerné úhrny zrážok v Hurbanove podľa meraní v mm													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1961-1990	34,0	34,1	26,6	38,9	55,7	60,9	50,7	57,7	38,9	32,2	53,8	39,8	523,4
Scenáre zmeny úhrnov zrážok v % v porovnaní s obdobím 1961-1990 pre Hurbanovo													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Horizont	Scenáre v Hurbanove v 50-ročných časových horizontoch podľa modelu KNMI												
2025	14,5	10,9	-20,0	-15,9	15,5	10,2	-2,0	18,4	15,4	27,2	1,4	31,4	9,5
2050	6,1	10,6	-13,9	1,2	21,6	1,9	-22,5	4,7	23,7	25,1	1,6	28,4	7,0
2075	25,7	26,9	1,9	7,1	17,8	-11,7	-36,1	-10,7	24,7	29,3	18,8	30,7	7,8
Horizont	Scenáre v Hurbanove v 50-ročných časových horizontoch podľa modelu MPI												
2025	1,6	15,1	-3,6	5,9	-11,5	-0,8	-8,2	-26,4	21,4	3,9	-5,6	36,7	0,4
2050	3,2	14,4	-3,2	21,5	-11,4	4,4	-15,5	-32,9	13,0	19,3	-10,9	34,8	0,4
2075	20,2	35,0	17,5	13,7	-16,9	-6,6	-19,1	-27,7	10,3	48,7	12,7	34,2	5,7
Horizont	Scenáre v Hurbanove v 50-ročných časových horizontoch podľa modelu CGCM3.1, A2												
2025	19,7	2,2	33,4	38,4	28,5	9,8	8,1	-25,7	11,0	-1,6	6,8	11,5	10,4
2050	41,6	11,2	62,2	59,5	36,0	15,4	3,3	-26,1	27,6	18,3	31,9	26,2	22,5
2075	64,3	27,6	74,5	47,9	29,6	19,9	4,5	-27,0	23,8	33,7	50,1	58,9	29,7
Horizont	Scenáre v Hurbanove v 50-ročných časových horizontoch podľa modelu CGCM3.1, B1												
2025	4,7	-16,5	36,1	26,7	22,9	-5,2	9,1	-8,2	40,7	7,4	38,5	22,9	14,0
2050	24,6	-8,8	56,2	26,5	22,2	-0,1	7,3	-14,3	50,9	24,5	43,8	24,8	19,0
2075	57,9	3,9	59,9	27,3	40,2	10,6	9,5	-7,1	47,9	22,7	42,9	26,2	26,1

Obr. č. 7 - Priemerné úhrny zrážok Hurbanovo (Mindáš a kol., 2011).

### 4.3.2 Indikátory

Je náročné presne definovať indikátory klimatickej zmeny, keďže doposiaľ neboli na Slovensku konkrétne definované. Prístupy k ich definovaniu sú rôzne. Môže sa jednať o vedecké a komplexné indikátory alebo relatívne jednoduché populárno-náučné indikátory. Základné požiadavky by však mali byť ich výpovedná hodnota, existencia historických údajov a dostupnosť dát v budúcnosti. Správny výber indikátorov je prísny, a nie jednoduchý proces a mali by spĺňať nasledovné kritéria:

- Priama alebo nepriama väzba na klimatický systém
- Neprerušené a konzistentné údaje za dlhšie časové obdobie
- Garancia sledovania, merania alebo zaznamenávania údajov v budúcnosti
- Kvalitná výpovedná hodnota

Spomínané kritéria nám ponúkajú výber indikátorov viazaných nie len na klímu, ale aj ľudské aktivity spojené s klimatickými alebo meteorologickými podmienkami. Preto definujeme 6 skupín indikátorov:

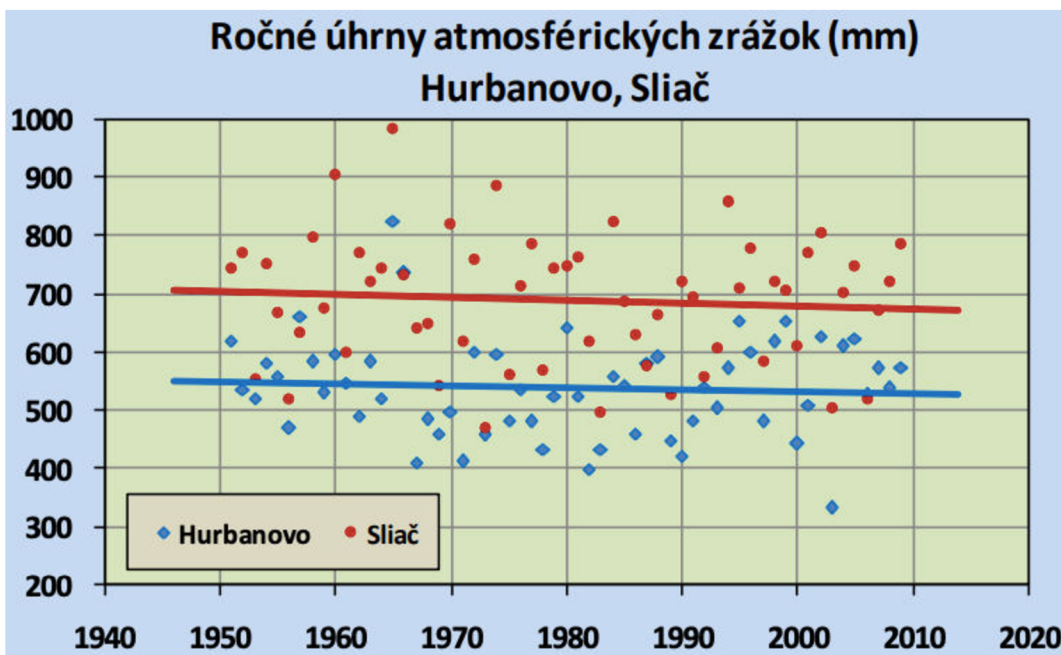
- klíma;
- hydrológia;
- poľnohospodárstvo a lesníctvo;
- ekosystémy;
- zdravie;
- ľudské aktivity.

Podrobnejšie sa budeme venovať len skupine hydrológia (Mindaš a kol., 2011).

### 4.3.3 Ročné úhrny atmosférických zrážok

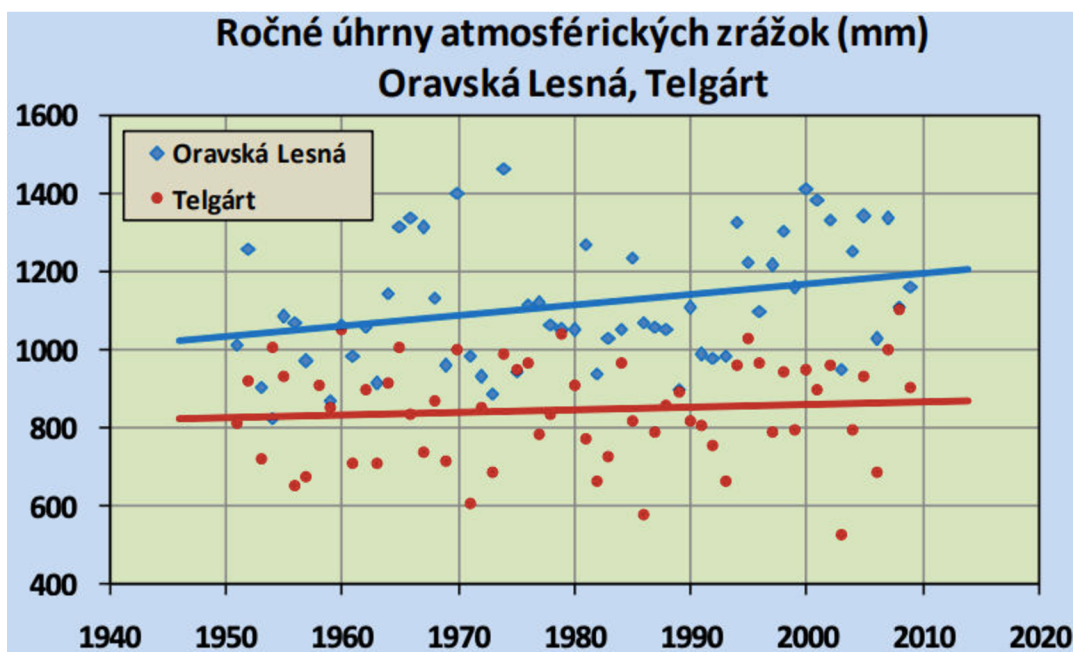
Medzi základné klimatické charakteristiky rozhodne patrí ročný úhrn zrážok. Tieto ročné úhrny sa prejavujú značnou medziročnou variabilitou. Pri porovnaní dvoch krajinných oblastí sa objavujú zaujímavé zistenia v dlhodobom režime zrážok. Konkrétne v období 1951-2009 sa vykazujú regionálne odlišnosti. Južná oblasť východného, stredného a západného Slovenska určujú mierne klesajúci trend na úrovni 3-5% za posledných 60 rokov (Mindaš a kol., 2011).





Obr. č. 8 - Ročný úhrn atmosférických zrážok Hurbanovo, Sliač (Mindáš a kol., 2011).

Naopak horské oblasti a severná časť Slovenska vykazujú stúpajúci trend úhrn zrážok. Konkrétne od 2 do 15 % za posledných 60 rokov. Z toho najväčší percentuálny nárast sa preukázal na krajnom severe Slovenska. Údaje možné vidieť na nasledujúcom grafe (Mindáš a kol., 2011).



Obr. č. 9 - Ročné úhrny atmosférických zrážok Oravská Lesná, Telgárt (Mindáš a kol., 2011).

Atmosférické zrážky sú hlavnou zložkou k dodržaniu vodnej bilancie. Ich časové rozloženie počas roka a množstvo určujú vlhkosť a odtokové pomery územia (Mindáš a kol., 2011).

#### 4.3.4 Vodné hospodárstvo na Slovensku

Slovensko je geograficky situované na rozvodnici Baltského a Čierneho mora, čo predurčuje vodohospodársku situáciu nášho štátu spolu s prírodnými podmienkami. Primárny odtok vody na Slovensku zabezpečuje Dunaj, respektíve Tisa do Čierneho mora. Tento odtok tvorí približne 96 % rozlohy štátu. Zvyšné 4 % sú tvorené prítokov Visly odvodnené do Baltického mora.



Obr. č. 10 - Vodohospodárska situácia štátu (Mindáš a kol., 2011).

V roku 2009 boli na Slovensku namerané hydrologické a vodohospodárske metriky, ktorých bilancia je zdokumentovaná v nasledujúcej tabuľke (Mindáš a kol., 2011).

Tab. č. 6 - Namerané hydrologické a vodohospodárske metriky (Mindáš a kol., 2011).

<b>Bilancia</b>	<b>Objem [mil. m<sup>3</sup>]</b>
<b>Hydrologická bilancia</b>	
Zrážky	41 715,000
Ročný prítok do SR	71 767,000
Ročný odtok	85 546,000
Ročný odtok z územia SR	10 832,000
<b>Vodohospodárska bilancia:</b>	
Celkové odbery	629,094
Výpar z vodných nádrží	61,680
Vypúšťanie do povrchových vôd	605,240
Vplyv vodných nádrží	123,425
Celkové zásoby vo VN k 1.1. nasled. roka	931,100
% zásobného objemu v akumulčných VN SR	80,300
Miera užívania vody (%)	2,590

V poslednej dobe sa častejšie vyskytujú prekročenia dlhodobých maximálnych hladín, respektíve zníženie minimálnych hladín, čo môže byť spôsobené častými výkyvmi počasia ako sú napríklad pretrvávajúce sucho, privalové dažde alebo povodňové stavy. Maximálne hladiny podzemných vôd stúpili oproti minulému roku na celom území o 20 až 60 cm, miestami dokonca 180 cm. Merania boli vykonané v roku 2009 a v porovnaní s minulým obdobím majú maximálne hladiny vôd rastúci trend (Mindáš a kol., 2011).

#### **4.3.5 Dôsledky klimatickej zmeny na vodné hospodárstvo**

Záver z vyššie spomínaných aktuálnych scenárov klimatickej zmeny, ktoré môžu zásadne ovplyvniť vodné hospodárstvo sú:

- zvýšenie odtoku v zimnom polroku;
- zvýšenie výparu v letnom polroku a výparu potenciálneho;
- zníženie pôdnej vlhkosti a úbytok hypodermického odtoku počas letného polroka;
- zvýšenie povrchového odtoku v letnom polroku počas zrážok;
- zvýšenie frekvencie privalových povodní a zvýšenie ich veľkosti;
- zvýšenie a predĺženie obdobia sucha;
- zníženie využiteľných zdrojov vody.

Veľmi podobné závery ukazujú aj ďalšie slovenské štúdie venované hydrologickým scenárom a taktiež Národnej správy o klimatickej zmene. Môžeme povedať, že Slovensko disponuje dvomi výhodami. Stabilné a súvislé výmery lesných porastov a dopĺňanie vodných zdrojov nie len zo zrážok. V rámci odhadov účinkov klimatických zmien sa spracovala mapa citlivosti a zraniteľnosti vodných zdrojov na Slovensku. Podľa tejto mapy sa klimatické zmeny v menšej alebo väčšej miere môže dotknúť až 60 % plochy Slovenska (Mindáš a kol., 2011).



Obr. č. 11 - Mapa citlivosti a zraniteľnosti vodných zdrojov (Mindáš a kol., 2011).

#### 4.4 MOŽNÝ ODHAD VÝVOJA PODNEBIA V ČESKEJ REPUBLIKE

Téma klimatických zmien je v poslednej dobe veľmi diskutovaná a problematika budúceho vývoja podnebia na Zemi je predmetom štúdia mnohých odborníkov. Na strane druhej, ich výsledky sú stále spochybňované. Z mnohých štúdií je ale možné povedať, že tieto zmeny majú za následok zvyšujúci sa počet extrémnych javov počasie. Nasledujúce predikcie sú preukázateľné, nejedná sa však o predpovede. Na vzdory k tomu je potrebné s nimi počítať z dôvodu prevencie ochrany obyvateľstva. Odborníci v odbore zistili že (Rožnovský, 2019):

- Priemerná ročná teplota vzduchu v rokoch 1961 až 2015 má stúpajúci charakter, kedy sa teplota za posledné dve desaťročia zvýšila až o 0,8 °C.
- Zvyšovanie teploty sa líši na základe ročného obdobia.

- Nárastom teploty dochádza k výskytu teplotných extrémov, nárastu letných a tropických dní a znižovanie počtu arktických dní, čo má vplyv na poľnohospodárske škody.
- Za posledné dve desaťročia sa priemerný ročný úhrn zrážok za obdobie 1961 až 1990 zvýšil o 5 %, zároveň sú tieto úhrny veľmi premenlivé
- Počet dní so snehovou prikrývkou klesá, z dôvodu zvyšovania priemernej ročnej teploty.

## 4.5 TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA A OPIS OBJEKTU

Nasledujúca časť diplomovej práce sa bude zaoberať samotným poškodeným objektom, na ktorom budú znázornené a vysvetlené postupy stanovenia škody na majetku. Prezentovaný príklad sa bude zaoberať stanovením skutočnej výšky škody ale aj výšky škody uvedením do predošlého stavu (naturálna reštitúcia). Oceňovaným objektom bude rekreačná chata poškodená povodňou. Akákoľvek podobnosť s nejakou skutočne existujúcou stavbou je čisto náhodná. Obrázky sú prezentované informatívne. Stavba sa nachádza v záplavovom území Q5.

Základné údaje o poškodenej stavbe sú nasledovné:

- rekreačná chata, jedno podlažná budova umiestnená blízko potoka;
- chata bola postavená v roku 2010;
- povodeň nastala v roku 2019;
- umiestnenie chaty blízko koryta potoka na okraji krajského mesta;
- Vyhodenie:
  - Základy betónové pätky
  - Obvodové steny sú tvorené z tvárnic
  - Vnútorne nosné steny sa v stavbe nenachádzajú
  - Priečku sú taktiež tvorené z tvárnic
  - Konštrukcia strechy je z priehradových väzníkov
  - Konštrukcia stropu – zavesený podhľad s tepelnou izoláciou z minerálnej vlny
  - Tepelnú izoláciu tvorí minerálna vlna
  - Strešná krytina je plechová
  - Sklad disponuje všetkými inžinierskymi sieťami
  - Podlahové vykurovanie v celom dome

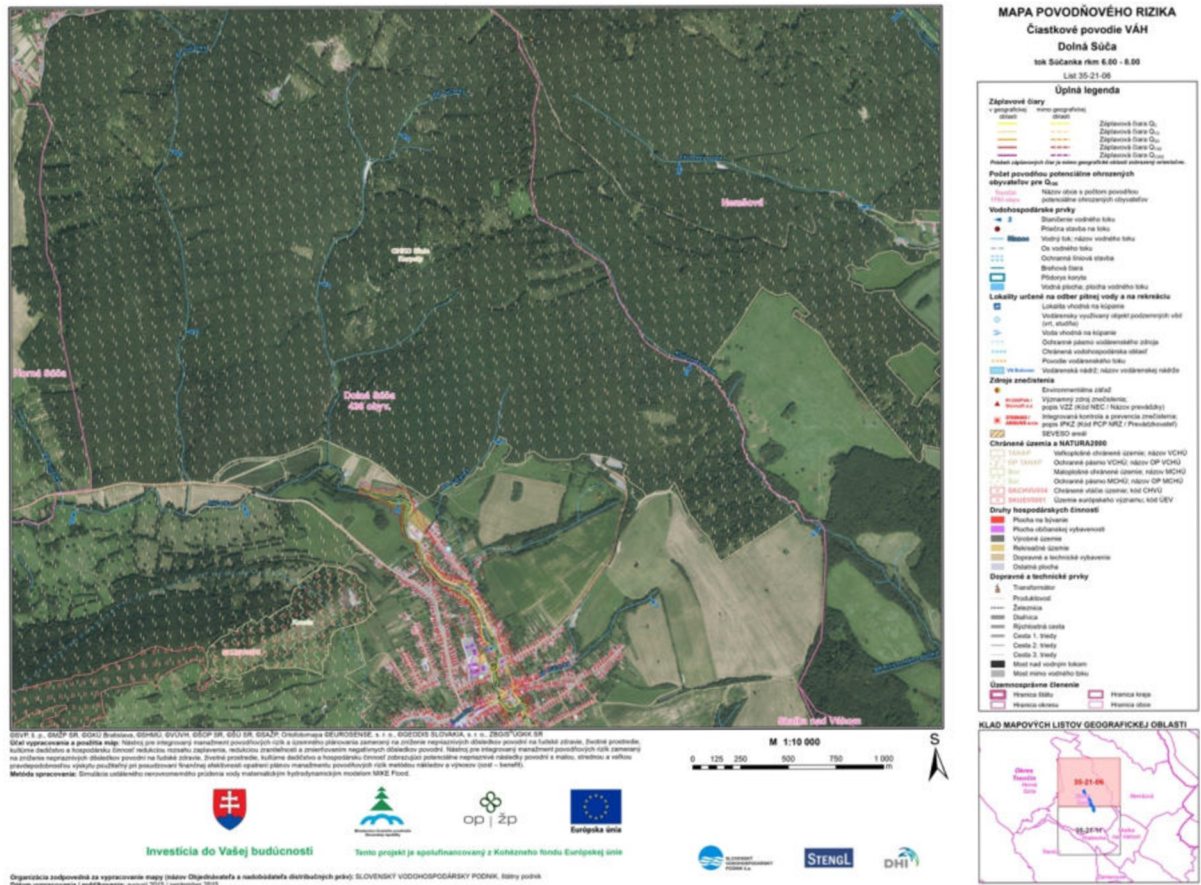




Obr. č. 12 - Plán hodnoteného objektu (Vlastné spracovanie)

#### 4.5.1 Popis škodovej udalosti

Poškodený objekt sa nachádza v blízkosti vodného toku. Konkrétne na základe mapy povodňového rizika v záplavovom území Q5, ktoré je zobrazené na obrázku č. 13. Škodová udalosť vznikla v dôsledku intenzívnych privalových dažďov, ktoré spôsobili prudký nárast vodného toku. Nárast bol v takých rozmeroch až došlo k rozšíreniu prietoku a tým pádom k zasiahnutiu rožnej časti hodnotenej stavby. Voda v minimálnej miere podmyla základy v rožnej časti budovy, dostala sa do interiéru dvoch miestností, ktoré zaplavila a poškodila. Rozsah poškodenej časti je vyobrazený na obrázku č. 12.



Obr. č. 13 - Mapa povodňového rizika (Slovenský vodohospodársky podnik, 2015).

## 4.5.2 Rozsah poškodenia prvkov dlhodobej životnosti

Základy:

Povodňou poškodená rožná miestnosť a s podmytými základmi.

Miera porušenia –  $k_{poruchy} = 20,00\%$

Vertikálne nosné prvky:

Obvodové steny sú porušené len v rožnej časti budovy. Vnútorne priečky sú poškodené minimálne

Miera porušenia -  $k_{poruchy} = 7,00\%$

Horizontálne nosné prvky:

Stropná konštrukcia má jemne narušenú statiku v poškodenej časti domu

Miera porušenia –  $k_{poruchy} = 2,00\%$

### Zastrešenie bez krytiny:

Nosná konštrukcia rekreačnej chaty je nepoškodená.

Miera porušenia –  $k_{\text{poruchy}} = 0,00\%$

### Schody:

V poškodenej budove sa nenachádza schodisko.

Miera porušenia –  $k_{\text{poruchy}} = 0,00\%$

## **4.5.3 Rozsah poškodenia prvkov krátkodobej životnosti**

Ako už bolo spomenuté, prvky krátkodobej životnosti nemajú vplyv na celkovú životnosť objektu a nie sú podstatné pre stanovenie rozsahu zmien nosného systému objektu.

*Tab. č. 7 - Rozsah poškodenia prvkov krátkodobej životnosti (Vlastné spracovanie)*

<b>Prvok</b>	<b><math>k_{\text{poruchy}}</math></b>
1 Krytina strechy	0,00%
2 Klampiarske konštrukcie	0,00%
3 Úpravy vnútorných povrchov	15,00%
4 Úpravy vonkajších povrchov	8,00%
5 Vnútorné keramické obklady	10,00%
6 Dvere	30,00%
7 Vráta	0,00%
8 Okná	50,00%
9 Povrchy podláh	17,00%
10 Vykurovanie	17,00%
11 Elektroinštalácia	10,00%
12 Bleskozvod	0,00%
13 Vnútorný vodovod	10,00%
14 Vnútorná kanalizácia	10,00%
15 Vnútorný plynovod	0,00%
16 Ohrev teplej vody	0,00%
17 Vybavenie kuchýň	0,00%
18 Vnútorné hygienické zariadenia	100,00%
19 Výťahy	0,00%
20 Ostatné	5,00%



## 5 VLASTNÉ NÁVRHY A RIEŠENIE

Nasledujúca kapitola sa bude zaoberať samotnému výpočtu výšky škôd poškodenej stavebnej jednotky, spôsobenej extrémnym vplyvom počasia.

### 5.1 VÝPOČET VÝMER A POČET MERNÝCH JEDNOTIEK

Tab. č. 8 - Zastaviteľná plocha objektu (Vlastné spracovanie)

Zastaviteľná plocha objektu		
1.NP	7,65 * 8,15	62,345 m <sup>2</sup>
<b>Priemerná zastavaná plocha objektu</b>		<b>62,345 m<sup>2</sup></b>

Tab. č. 9 - Obstavaný priestor (Vlastné spracovanie)

Obstavaný priestor	
$O_p = O_z + O_s + O_v + O_t + O_d$	
$O_z =$	<b>24,85 m<sup>3</sup></b>
$O_s =$	<b>167,71 m<sup>3</sup></b>
$O_t =$	<b>50,61 m<sup>3</sup></b>
<b>SPOLU: <math>O_p = O_z + O_s + O_t</math></b>	<b>243,17 m<sup>3</sup></b>

Na základe vyhlášky federálneho štatistického úradu o jednotnej klasifikácii stavebných objektov a stavebných prác je stavebný objekt zaradený do **JKSO = 801 77**.

Podľa nariadenia štatistického úradu Slovenskej republiky, ktorý vyhlasuje Klasifikáciu stavieb, je posudzovaný objekt zaradený do kategórie **KS = 1130**.

#### 5.1.1 Výpočet koeficientov $k_{cu}$ , $k_m$

V nasledujúcich podkapitolách sa vymedzia vyššie spomenuté koeficienty.

#### 5.1.2 Stanovenie koeficientu nárastu cien stavebných prác a materiálov - $k_{cu}$

Koeficient vyjadrujúci vývoj cien je získaný na základe údajov uverejnených Štatistickým úradom Slovenskej republiky.

Tab. č. 10 - Koeficient nárastu cien stavebných prác a materiálov (Vlastné spracovanie)

JKSO	Obdobie	<b>k<sub>cu</sub></b>
	IV.QV 2019	<b>2,554</b>

### 5.1.3 Stanovenie koeficientu umiestnenia hodnotenej stavby

Na základe nižšie uvedeného obrázku č. 14, bola hodnota koeficientu umiestnenia hodnotenej stavby zvolená **k<sub>m</sub> = 1,05**.

Sídlný útvar	Koeficient k <sub>m</sub>
<i>Bratislava</i>	<i>1,05 až 1,15</i>
<i>Bratislava vidiek, Košice, Prešov, Banská Bystrica, Žilina, Trnava, Nitra, Trenčín</i>	<i>1,02 až 1,10</i>
<i>Mestá so zvláštnym štatútom (Martin, Bardejov, Kremnica, Banská Štiavnica, Levoča) a kúpeľné mestá</i>	<i>1,00 až 1,05</i>
<i>Ostatné okresné mestá</i>	<i>1,00 až 1,02</i>
<i>Ostatné mestá</i>	<i>0,95 až 1,00</i>
<i>Ostatné obce</i>	<i>0,95</i>

Obr. č. 14 - Koeficient umiestnenia hodnotenej stavby

## 5.2 VÝPOČET VÝCHODISKOVEJ A TECHNICKEJ HODNOTY

Tab. č. 11 - Výpočet koeficientu zastavanej plochy (Vlastné spracovanie)

Položka	Hodnota	Miera porušenia	Cenový podiel poškodená stavba
Základy – kamenné bez izolácie	200	5%	10
Podmurovka – nepodpivničená stavba	720	7%	50,4
Murivo – murované z tehál	1040	3%	31,2
Deliace konštrukcie - tehlové	165	2%	3,3
Vnútorne omietky – vápenné, stierkové	315	4%	12,6
Stropy s viditeľnými trámami - drevené	585		
Krovy - hambáľkové	455		
Krytina strechy na krove – plechové z hliníka	780		

Klmpiarske konštrukcie strechy – z medeného plechu (úplne)	190		
Klmpiarske konštrukcie ostatné - z medeného plechu	45		
Fasádne omietky – obklady drevené	300	7%	21
Dvere – z tvrdého dreva	550	50%	275
Okná - drevoaluníkové	690		
Okenné žalúzie - drevené	200		
Okenice a vonkajšie rolety - drevené	90		
Podlahy miestností - parkety	305	17,19%	52,43
Ústredné vykurovanie – teplovodné hliníkové	485	8%	38,8
Elektroinštalácia - svetelná	185	5%	9,25
Bleskozvod	100		
Zabezpečovacie zariadenie	120		
Rozvod vody – plast. potrubie, teplej a studenej	25	5%	1,25
Inštalácia plynu	35		
Kanalizácia – do verejnej siete	25	10%	2,5
Zdroj teplej vody - bojler	70	100%	70
Zdroj vykurovania – lokálne na tuhé palivo	35		
Vybavenie kuchyne - plynový sporák, drezové umývadlo, odsávač pár	130		
Vnútorne vybavenie – vaňa, umývadlo, samostatná sprcha	14	100%	14
Vodovodné batérie – 2 ks	50		
Záchod – splachovací	30	100%	30
Vnútorne obklady – kúpeľňa a kuchyňa	70	30%	21
Vstavané skrine 2ks	120		
<b>SPOLU</b>	<b>8124</b>		<b>642,73</b>

Aby bolo možné získať rozpočtový ukazovateľ na m<sup>2</sup> je potrebné pracovať so zastavanou plochou, ktorá je vymedzená v tabuľke č. 8. Na základe výmery zastavanej plochy sa zistí koeficient zastavanej plochy na základe vzťahu:

$$k = \frac{120}{ZP}$$

V tomto prípade koeficient zastavanej plochy vychádza **1,925**. Po nižšie uvedených úpravách bolo možné získať hodnotu rozpočtového ukazovateľa na mernú jednotku, ktorá je vyčíslená v nasledujúcej tabuľke č. 12.

Tab. č. 12 - Výpočet rozpočtových ukazovateľov (Vlastné spracovanie)

Podlažie	Výpočet RU na m <sup>2</sup> ZP	Hodnota RU (eur/m <sup>2</sup> )
<b>1.NP</b>	(8124 x 1,925)/30,126	519,11
<b>1.NP – po poruche</b>	(7481,27 x 1,925)/30,126	478,04

Pokiaľ je určená hodnota rozpočtového ukazovateľa na m<sup>2</sup>, je potrebné vypočítať opotrebenie. Opotrebenie sa vypočítalo pomocou lineárnej metódy v tabuľke č. 13.

Tab. č. 13 - Opotrebenie objektu (Vlastné spracovanie)

Vek stavby	19 rokov
Životnosť	70 rokov
<b>Opotrebenie</b>	<b>21,35 %</b>

### 5.3 VÝPOČET VÝCHODISKOVEJ A TECHNICKEJ HODNOTY BEZ PORUCHY

Tab. č. 14 - Východisková a technická hodnota pred poruchou (Vlastné spracovanie)

Názov	Výpočet	Hodnota
Východisková hodnota	519,11 eur/m <sup>2</sup> x 62,345 x 2,554 x 1,05	<b>86 790,31 €</b>
Technická hodnota	78,65 % z 86 790,31	<b>68 260,58 €</b>

## 5.4 VÝPOČET VÝCHODISKOVEJ A TECHNICKEJ HODNOTY PO PORUCHE

Tab. č. 15 - Východisková a technická hodnota po poruche (Vlastné spracovanie)

Názov	Výpočet	Hodnota
Východisková hodnota	478,04 eur/m <sup>2</sup> x 62,345 x 2,554 x 1,05	<b>79 923,79 €</b>
Technická hodnota	78,65 % z 79 923,79	<b>62 860,06 €</b>

## 5.5 NÁKLADY NA OPRAVU OBJEKTU

Tab. č. 16 - Stanovenie nákladov na opravu (Vlastné spracovanie)

<b>Základné náklady na opravu: ZNO = VH(nepoškodený objekt) - VH(poškodený objekt)</b>	
<b>Východisková hodnota objektu - pred poruchou:</b>	<b>86 790,31 €</b>
<b>Východisková hodnota objektu - po poruche:</b>	<b>79 923,79 €</b>
<b>Stupeň poškodenia</b>	<b>7,91%</b>
<b>Základné náklady na opravu objektu (bez DPH)</b>	<b>6 866,52 €</b>
Daň z pridanej hodnoty	1 373,30
<b>Základné náklady na opravu objektu (s DPH)</b>	<b>8 239,82 €</b>

Základné náklady na opravu predstavujú hodnotu, ktorá uvedie objekt do stavu pred poruchou. Nie sú v nich zahrnuté náklady na odstránenie porušených prvkov a náklady na spracovanie prípadnej projektovej dokumentácie.

### 5.5.1 Náklady na odstránenie porušených prvkov

Tab. č. 17 - Stanovenie nákladov na odstránenie porušených prvkov (Vlastné spracovanie)

<b>R<sub>1</sub> - Náklady na odstránenie porušených prvkov</b>				
Názov	Merná jednotka	Počet merných jednotiek	Cena za mernú jednotku	Celkom
Odstránenie porušených prvkov	hod	40,00	5 €	200 €
Odvoz a likvidácia odpadu	m <sup>3</sup>	5,00	17 €	85 €
<b>Náklady spolu - R<sub>1</sub>:</b>	(s DPH)			<b>285 €</b>

## 5.5.2 Náklady na spracovanie projektovej dokumentácie sanácie porušenej stavby

Náklady sú určené podľa CENNÍKA 2002 na výpočet ponukových cien architektonických a inžinierskych služieb (projektových prác a inžinierskych činností). Vydala SKSI Bratislava, 2002.

Tab. č. 18 - Výpočet nákladov na spracovanie dokumentácie (Vlastné spracovanie)

<b>NPD - Náklady na spracovanie projektovej dokumentácie sanácie porušenej stavby</b>	
Základné náklady na opravu (ZNO):	<b>6 866,52 €</b>
Pozemné stavby - kategória objektu:	II.
Projektová a inžinierska činnosť (celkom):	343,33 €
5,00 % z 6 866,52 =	
Prirážka za rekonštrukciu (sanácia stavby):	34,33 €
10,00 % z 343,33 =	
Projektová a inžinierska činnosť spolu s prirážkami:	<b>377,66 €</b>
z toho "Realizačný projekt sanácie":	90,64 €
24,00 % z 377,66 =	
z toho "Vyhľadanie a zadanie stavby zhotoviteľovi":	18,88 €
5,00 % z 377,66 =	
z toho "Práce spojené s realizáciou stavby":	90,64 €
24,00 % z 377,66 =	
z toho "Spolupráca pri dokončení stavby":	15,11 €
4,00 % z 377,66 =	
Spolu - náklady na projektovú a inžiniersku činnosť - bez DPH:	<b>215,27 €</b>
DPH:	43,05 €
Spolu - náklady na projektovú a inžiniersku činnosť - s DPH:	<b>258,32 €</b>

## 5.5.3 Náklady na opravu objektu spolu

Tab. č. 19 - Celkové náklady na opravu (Vlastné spracovanie)

	bez DPH	s DPH
ZNO - základné náklady na opravu:	<b>6 866,52 €</b>	<b>8 239,82 €</b>
R1 - náklady na odstránenie porušených prvkov:	<b>237,50 €</b>	<b>285,00 €</b>
NPD - náklady na projektovú dokumentáciu sanácie:	<b>215,27 €</b>	<b>258,32 €</b>
<b>NO - náklady na opravu:</b>	<b>7 319,29 €</b>	<b>8 783,14 €</b>

## 5.6 TECHNICKÁ HODNOTA PO OPRAVE

Tab. č. 20 - Stanovenie technickej hodnoty objektu po oprave (Vlastné spracovanie)

<b>Technická hodnota objektu po oprave = TH po poruche + Náklady na opravu</b>	
Technická hodnota objektu po poruche	62 860,06 €
Náklady na opravu (bez DPH):	7 319,29 €
Náklady na opravu (s DPH):	8 783,14 €
<b>Technická hodnota objektu - po oprave (bez DPH):</b>	<b>70 179,35 €</b>
Priemerná sadzba DPH pre daný typ stavby:	20,000%
Daň z pridanej hodnoty:	14 035,87 €
<b>Technická hodnota objektu - po oprave (s DPH):</b>	<b>84 215,22 €</b>

## 5.7 VŠEOBECNÁ HODNOTA OBJEKTU PRED PORUCHOU

V nasledujúcej podkapitole sa vypočíta hodnota všeobecnej hodnoty objektu pred poruchou.

### 5.7.1 Stanovenie koeficientu polohovej diferenciácie

Na základe stanovenia hodnôt konkrétnych tried pre výpočet koeficientu polohovej diferenciácie v tabuľke č. 21, sa definovali hlavné vplyvy na hodnotu nehnuteľností a adekvátne sa za kategorizovali do príslušných tried.

Tab. č. 21 - Hodnoty koeficientu polohovej diferenciácie pred poruchou (Vlastné spracovanie)

<b>Priemerný koeficient polohovej diferenciácie:</b>	<b>0,600</b>
Koeficienty polohovej diferenciácie pre jednotlivé triedy:	
1. trieda (= 3. trieda + 200 %):	1,8000
2. trieda (= aritmetický priemer 1. a 3. triedy):	1,2000
3. trieda (= priemerný):	0,6000
4. trieda (= aritmetický priemer 3. a 5. triedy):	0,3300
5. trieda (= 3. trieda - 90 %):	0,0600

Tab. č. 22 - Výpočet koeficientu polohovej diferenciacie pred poškodením (Vlastné spracovanie)

č.	Popis	Trieda t,i	k,pd,i	Váha Vk	ti*Vk
1	Trh s nehnuteľnosťami	3	0,6000	13	7,800
2	Poloha nehnuteľnosti v danej obci - vzťah k centru obce	5	0,0600	30	1,800
3	Súčasný technický stav nehnuteľností	2	1,2000	8	9,600
4	Prevládajúca zástavba v okolí nehnuteľnosti	1	1,8000	7	12,600
5	Príslušenstvo nehnuteľnosti	2	1,2000	6	7,200
6	Typ nehnuteľnosti	1	1,8000	10	18,000
7	Pracovné možnosti obyvateľstva	2	1,2000	9	10,800
8	Skladba obyvateľstva v mieste stavby	1	1,8000	6	10,800
9	Orientácia nehnuteľnosti k svetovým stranám	3	0,6000	5	3,000
10	Konfigurácia terénu	1	1,8000	6	10,800
11	Pripravenosť inžinierskych sietí v blízkosti stavby	3	0,6000	7	4,200
12	Doprava v okolí nehnuteľnosti	5	0,0600	7	0,420
13	Občianska vybavenosť	4	0,3300	10	3,300
14	Prírodná lokalita v bezprostrednom okolí stavby	2	1,2000	8	9,600
15	Kvalita životného prostredia v bezprostrednom okolí stavby	1	1,8000	9	16,200
16	Možnosti zmeny v zástavbe – územný rozvoj	3	0,6000	8	4,800
17	Možnosti ďalšieho rozšírenia	5	0,0600	7	0,420
18	Dosahovanie výnosu z nehnuteľností	3	0,6000	4	2,400
19	Názor znalca	2	1,2000	20	24,000
SPOLU:				180	157,74
<b>Koeficient polohovej diferenciacie:</b>					<b>0,87633</b>

Následne je možné stanoviť hodnotu všeobecnej hodnoty stavby pred poškodením bez poruchy.



Tab. č. 23 - Stanovenie všeobecnej hodnoty objektu pred poškodením (Vlastné spracovanie)

<b>Všeobecná hodnota stavby - pred poškodením - bez poruchy:</b>	
Technická hodnota stavby pred poruchou:	68 260,58 €
Koeficient polohovej diferenciacie:	0,87633
<b>Všeobecná hodnota stavby (bez DPH):</b>	<b>59 819,02 €</b>
Sadzba dane z pridanej hodnoty (pre predaj stavby):	20,0000 %
Daň z pridanej hodnoty:	11 963,81 €
<b>Všeobecná hodnota stavby (s DPH):</b>	<b>71 782,83 €</b>

## 5.8 VŠEOBECNÁ HODNOTA OBJEKTU PO PORUCHE A OPRAVE

Rovnaký výpočet sa vykonal aj pre hodnotu stavby po poruche a oprave, kde sa priemerný koeficient polohovej diferenciacie ponížil o 5%.

Tab. č. 24 - Hodnoty koeficientu polohovej diferenciacie po poruche (Vlastné spracovanie)

<b>Priemerný koeficient polohovej diferenciacie:</b>	<b>0,570</b>
Koeficienty polohovej diferenciacie pre jednotlivé triedy:	
1. trieda (= 3. trieda + 200 %):	1,7100
2. trieda (= aritmetický priemer 1. a 3. triedy):	1,1400
3. trieda (= priemerný):	0,5700
4. trieda (= aritmetický priemer 3. a 5. triedy):	0,3135
5. trieda (= 3. trieda - 90 %):	0,0570

Tab. č. 25 - Výpočet koeficientu polohovej diferenciacie po poruche (Vlastné spracovanie)

č.	Popis	Trieda t,i	k,pd,i	Váha Vk	ti*Vk
1	Trh s nehnuteľnosťami	3	0,5700	13	7,410
2	Poloha nehnuteľnosti v danej obci - vzťah k centru obce	5	0,0570	30	1,710
3	Súčasný technický stav nehnuteľností	1	1,7100	8	13,680
4	Prevládajúca zástavba v okolí nehnuteľnosti	1	1,7100	7	11,970
5	Príslušenstvo nehnuteľnosti	1	1,7100	6	10,260
6	Typ nehnuteľnosti	1	1,7100	10	17,100
7	Pracovné možnosti obyvateľstva	2	1,1400	9	10,260
8	Skladba obyvateľstva v mieste stavby	1	1,7100	6	10,260
9	Orientácia nehnuteľnosti k svetovým	3	0,5700	5	2,850
10	Konfigurácia terénu	1	1,7100	6	10,260
11	Pripravenosť inžinierskych sietí v blízkosti	3	0,5700	7	3,990
12	Doprava v okolí nehnuteľnosti	5	0,0570	7	0,399
13	Občianska vybavenosť	4	0,3135	10	3,135
14	Prírodná lokalita v bezprostrednom okolí	2	1,1400	8	9,120
15	Kvalita životného prostredia v bezprostrednom okolí stavby	1	1,7100	9	15,390
16	Možnosti zmeny v zástavbe – územný rozvoj	3	0,5700	8	4,560
17	Možnosti ďalšieho rozšírenia	5	0,0570	7	0,399
18	Dosahovanie výnosu z nehnuteľností	3	0,5700	4	2,280
19	Názor znalca	2	1,1400	20	22,800
SPOLU:				180	157,83
<b>Koeficient polohovej diferenciacie:</b>					<b>0,87685</b>

Tab. č. 26 - Stanovenie všeobecnej hodnoty objektu po poruche (Vlastné spracovanie)

<b>Všeobecná hodnota stavby - po poruche a oprave:</b>	
Technická hodnota stavby po poruche, po oprave:	70 179,35 €
Koeficient polohovej diferenciacie:	0,87685
<b>Všeobecná hodnota stavby (bez DPH):</b>	<b>61 528,43 €</b>
Sadzba dane z pridanej hodnoty (pre predaj stavby):	20,0000 %
Daň z pridanej hodnoty:	12 305,69 €
<b>Všeobecná hodnota stavby (s DPH):</b>	<b>73 834,12 €</b>

## 5.9 STANOVENIE HODNOTY VYUŽITELNÝCH ZVÝŠKOV

Pri spracovaní škôd je možné pracovať s využiteľnými zvyškami kedy sa využíva všeobecná hodnota použiteľného materiálu pri predaji v súvislosti s možnou recykláciou vo výkupe v zberniach druhotných surovín.

Tab. č. 27 - Stanovenie výnosov a nákladov (Vlastné spracovanie)

<b>Hodnota použiteľného materiálu:</b>				
Názov	Merná jednotka	Počet merných jednotiek	Cena za mernú jednotku	Celkom
Zostatkový materiál z poškodených častí	kg	110 000	3,00 €	330,00 €
<b>Výnosy - spolu:</b>	(s DPH)			<b>330 €</b>
Daň z pridanej hodnoty:	20 %			55 €
<b>Výnosy - spolu:</b>	(bez DPH)			<b>275 €</b>
<b>Náklady súvisiace s realizáciou</b>				
Stavebné a manipulačné práce	hod	10,50	5€	52,50 €
Odvoz do zberne	km	10,00	1,10€	11,00 €
<b>Náklady - spolu:</b>	(s DPH)			<b>63,50 €</b>
Daň z pridanej hodnoty:	20 %			10,58 €
<b>Náklady - spolu:</b>	(bez DPH)			<b>52,92 €</b>

Celková hodnota využiteľných zvyškov sa teda môže stanoviť nasledujúcim spôsobom.

Tab. č. 28 - Hodnota využiteľných zvyškov (Vlastné spracovanie)

<b>Hodnota využiteľných zvyškov</b>	(s DPH)	<b>266,50 €</b>
Daň z pridanej hodnoty	20 %	44,42 €
<b>Hodnota využiteľných zvyškov</b>	(bez DPH)	<b>222,08 €</b>

## 5.10 VÝPOČET VÝŠKY ŠKODY NA MAJETKU

Tab. č. 29 - Výpočet výšky škody na majetku - skutočná škoda (Vlastné spracovanie)

Skutočná výška škody	Bez DPH	DPH	S DPH
Náklady na opravu (NO):	7 319,29 €	1 463,85 €	8 783,14 €
Všeobecná hodnota pred poškodením (VŠ <sub>PP</sub> ):	59 819,02 €	11 963,80 €	71 782,82 €
Všeobecná hodnota po oprave (VŠ <sub>PZ</sub> ):	61 528,43 €	12 305,69 €	73 834,12 €
Hodnota využiteľných zvyškov (VŠ <sub>HZ</sub> ):	222,08 €	44,42 €	266,50 €
<b>VÝŠKA ŠKODY:</b> VŠ=NO+(VŠ <sub>PP</sub> -VŠ <sub>PZ</sub> )-VŠ <sub>HZ</sub>	<b>5 387,80 €</b>	<b>1 077,54 €</b>	<b>6 465,34 €</b>

Obmedzujúca podmienka pre bezdôvodné obohatenie: **VŠ má byť menšia, maximálne rovná VŠ<sub>PP</sub>** je splnená.

### 5.10.1 Výška škody s uvedením do pôvodného stavu – naturálna reštitúcia

Tab. č. 30 - Výpočet výšky škody - naturálna reštitúcia (Vlastné spracovanie)

Výška škody uvedením do predošlého stavu - naturálna reštitúcia	Bez DPH	DPH	S DPH
Náklady na opravu (NO):	7 319,29 €	1 463,85 €	8 783,14 €
Technická hodnota pred poškodením (TH <sub>PP</sub> ):	68 260,58 €	13 652,12 €	81 912,70 €
Technická hodnota po oprave (TH <sub>PZ</sub> ):	70 179,35 €	14 035,87 €	84 215,22 €
Hodnota využiteľných zvyškov (VŠ <sub>HZ</sub> ):	222,08 €	44,42 €	266,50 €
<b>VÝŠKA ŠKODY:</b> VŠ=NO+(TH <sub>PP</sub> -TH <sub>PZ</sub> )-VŠ <sub>HZ</sub>	<b>5 178,44 €</b>	<b>1 035,68 €</b>	<b>6 214,12 €</b>

Obmedzujúca podmienka pre bezdôvodné obohatenie: **VŠ má byť menšia, maximálne rovná TH<sub>PP</sub>** je splnená

## 5.11 REKAPITULÁCIA

Pre lepšiu prehľadnosť výpočtov sa vytvorila celková tabuľka, ktoré rekapituluje všetky nadobudnuté hodnoty.

Tab. č. 31 - Rekapitulácia všetkých získaných hodnôt (Vlastné spracovanie)

Objekt:	Výhodisková hodnota		
	Bez DPH	DPH	S DPH
Rekreačná chata	86 790,31 €	17 358,07 €	104 148,38 €
Spolu:	<b>86 790,31 €</b>	17 358,07 €	<b>104 148,38 €</b>
Objekt:	Technická hodnota pred poruchou		
	Bez DPH	DPH	S DPH
Rekreačná chata	68 260,58 €	13 652,12 €	81 912,70 €
Spolu:	<b>68 260,58 €</b>	13 652,12 €	<b>81 912,70 €</b>
Objekt:	Celkové náklady na opravu		
	Bez DPH	DPH	S DPH
Rekreačná chata	7 319,29 €	1 463,85 €	8 783,14 €
Spolu:	<b>7 319,29 €</b>	1 463,85 €	<b>8 783,14 €</b>
Objekt:	Technická hodnota po oprave		
	Bez DPH	DPH	S DPH
Rekreačná chata	70 179,35 €	14 035,87 €	84 215,22 €
Spolu:	<b>70 179,35 €</b>	14 035,87 €	<b>84 215,22 €</b>
Objekt:	Všeobecná hodnota pred poruchou		
	Bez DPH	DPH	S DPH
Rekreačná chata	59 819,02 €	11 963,81 €	71 782,83 €
Spolu:	<b>59 819,02 €</b>	11 963,81 €	<b>71 782,83 €</b>
Objekt:	Všeobecná hodnota po oprave		
	Bez DPH	DPH	S DPH
Rekreačná chata	61 528,43 €	12 305,69 €	73 834,12 €
Spolu:	<b>61 528,43 €</b>	12 305,69 €	<b>73 834,12 €</b>
Objekt:	Hodnota využitelných zvyškov		
	Bez DPH	DPH	S DPH
Rekreačná chata	222,08 €	44,42 €	266,50 €
Spolu:	<b>222,08 €</b>	44,42 €	<b>266,50 €</b>
Objekt:	VÝŠKA ŠKODY (Naturálna reštitúcia)		
	Bez DPH	DPH	S DPH
Rekreačná chata	5 178,44 €	1 035,68 €	6 214,12 €
Spolu:	<b>5 178,44 €</b>	1 035,68 €	<b>6 214,12 €</b>
Objekt:	VÝŠKA ŠKODY (Skutočná)		
	Bez DPH	DPH	S DPH
Rekreačná chata	5 387,80 €	1 077,54 €	6 465,34 €
Spolu:	<b>5 387,80 €</b>	1 077,54 €	<b>6 465,34 €</b>

## 6 ZÁVER

Cieľom záverečnej práce bolo určiť, popísať a stanoviť metodiku výpočtu škody na majetku vplyvom extrémneho počasia. Diplomová práca sa zameriava na všetky dôležité oblasti a postupy pri výpočte výšky škôd. Taktiež sa zaoberá hydrológiou a klimatickými zmenami ako aj postavením povodní medzi extrémnymi vplyvmi počasia.

Diplomová práca popísala aktuálny ako aj historický klimatický a hydrologický stav v českej a slovenskej republike. Pri tvorbe sa využívali relevantné domáce a zahraničné zdroje, zaoberajúce sa aktuálnou ale aj historickou problematikou. Pri stanovení metodiky a výpočtu škody na majetku vplyvom extrémneho javu počasia, sa dodržiavali všetky potrebné zákony a normy. Rovnako tak sa využívali aktuálne postupy a metódy výpočtov.

Pri popise aktuálneho stavu sa práca sústreďovala na teoretické stanovenie výpočtu priamych potenciálnych škôd a samotným postupom ohodnocovania. Konkrétne bol popísaný výpočet východiskovej hodnoty, výpočet výšky opotrebenia, výpočet technickej hodnoty ako aj stanovenie všeobecnej hodnoty. Následne boli charakterizované poruchy ich rozdelenie a definícia v zákonníkoch Slovenskej republiky. Záver spomínanej teoretickej časti patril škodám a to stanoveniu skutočnej škody a naturálnej reštitúcii.

Záverečná praktická časť diplomovej práce bola venovaná aplikáciou teoretických poznatkov na modelovom príklade. V tejto časti sa použilo väčšina metrík a postupov popísaných v prechádzajúcej časti. V úvode bol popísaný oceňovaný objekt a definovaná jeho škoda. Následne sa vďaka nadobudnutým teoretickým poznatkom vypočítali všetky potrebné hodnoty k zisteniu výslednej škody na majetku vplyvom extrémneho počasia a stanoveniu tak metodiky spracovania výpočtov výšky škôd.

Záverom by som chcel zdôrazniť a poukázať na význam teoretických poznatkov v danej oblasti premietnutých do praktickej realizácie a využitia tak metodických postupov v bežnom živote.

## ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

BEZOUŠKA, Petr. Co je to škoda a co je to újma. *PRK Partners* [online]. 2013 [cit. 2019-10-18]. Dostupné z: <https://www.prkpartners.com/rekodifikace/legislativni-novinky/395-co-je-to-skoda-a-co-je-to-ujma/>

DRÁB, Aleš. *Riziková analýza záplavových území s podporou GIS: Flood risk analysis supported by GIS : teze habilitační práce*. Brno: VUTIUM, 2010. ISBN 978-80-214-4161-3.

DRBAL, Karel. *METODIKA STANOVOVÁNÍ POVODŇOVÝCH RIZIK A SKOD V ZÁPLAVOVÉM ÚZEMÍ* [online]. Brno, 2008, , 66 [cit. 2019-10-13]. Dostupné z: [http://www.dibavod.cz/data/metodika\\_riziko\\_skody\\_2008.pdf?fbclid=IwAR0b4B4M14jE6SfZKfHHC I\\_vfGm32p6j-RER\\_QCFJ2SzJNNCdvVG7t1t76o](http://www.dibavod.cz/data/metodika_riziko_skody_2008.pdf?fbclid=IwAR0b4B4M14jE6SfZKfHHC I_vfGm32p6j-RER_QCFJ2SzJNNCdvVG7t1t76o)

GOTTSCHALK, Lars, Olivry JEAN-CLAUDE, Duncan REED a Dan ROSBJERG, ed. *Hydrological Extremes: Understanding, Predicting, Mitigating*. Publ. no. 255. Wallingford: International Association of Hydrological Sciences Press, 1999. ISBN 1-901502-85-6.

HALMOVÁ, Dana a Viera KOVÁČOVÁ. *Hydrologický výskum v podmienkach prebiehajúcej klimatickej zmeny*. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 2018. ISBN 978-80-224-1691-7.

ILAVSKÝ, Miloslav. *METODIKA NA URČENIE VŠEOBECNEJ HODNOTY POŠKODENÝCH STAVIEB STANOVENIE VÝŠKY ŠKODY NA STAVBE*. 2019, 21.

ILAVSKÝ, Miloslav. *Výška škody na stavbe: Špecifiká posudzovania a ohodnocovania nehnuteľností*. Bratislava: Slovenská Komora Odhadcov Hodnoty majetku a Znalcov, 2018, 2018, 86.

MAJDÚCH, Dušan. *Všeobecná hodnota stavieb a pozemkov*. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2006. Edícia skrípt. ISBN 80-227-2433-5

*Mapa povodňového rizika* [online]. In: . Slovenský vodohospodársky podnik, 2015 [cit. 2019-10-18]. Dostupné z: <https://mpompr.svp.sk/klad.php?id=953>

MERZ, Bruno. *Flood Risk Analysis: Natural hazard science*. *Oxfordre* [online]. 2017 [cit. 2019-10-18]. Dostupné z: <https://oxfordre.com/naturalhazardscience/view/10.1093/acrefore/9780199389407.001.0001/acrefore-9780199389407-e-113>

MINDÁŠ, Jozef, PÁLENÍK, Viliam a Pavol Nejedlík, ed. *Dôsledky klimatickej zmeny a možné adaptačné opatrenia v jednotlivých sektoroch*. Zvolen: EFRA – Vedecká agentúra pre ekológiu a lesníctvo, 2011, , 253.

NAGY, Juraj. *Rozpočtové ukazovatele: Vybraných stavebných objektov*. 2016. Bratislava: Ústav Stavebnej ekonomiky, 2016. ISBN 978-80-970019-2-6.

NAGY, Juraj. Výpočet technického stavu a ceny vyjadrujúcej opotrebenie stavby. *ASB* [online]. Bratislava: JAGA GROUP, 2009 [cit. 2019-10-18]. Dostupné z: <https://www.asb.sk/stavebnictvo/vypocet-technickeho-stavu-aceny-vyjadrujucej-opotrebenie-stavby>

PATERA, Adolf. *Povodně: prognózy, vodní toky a krajina: sborník výsledků výzkumu dosažených v rámci grantového projektu č. 103/99/1470 "Extrémní hydrologické jevy v povodích"*. Praha: České vysoké učení technické, 2002. ISBN 80-01-02561-6.

PEKÁRKOVÁ, Pavla, Veronika BAČOVÁ, Ján PEKÁR, Pavol MIKLÁNEK, Dana HALMOVÁ a Soňa LIOVÁ. *Historické povodne na území Slovenska a ich význam v hydrológii*. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 2018. ISBN 978-80-224-1684-9.

ROUSE, Margaret. Risk management. *TechTarget* [online]. Newton, 2019 [cit. 2019-10-18]. Dostupné z: <https://searchcompliance.techtarget.com/definition/risk-management>

ROUŠAR, Ivo. *Projektové řízení technologických staveb*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2602-1.

ROŽNOVSKÝ, Jaroslav, Hana STŘEDOVÁ a Tomáš STŘEDA. *Extrémy počasí a environmentální bezpečnost: Weather Extremes and Environmental Safety*. 2019. ISBN 978-80-87577-96-7.

SIEGEL, Seth M. *Budiž voda: izraelská inspirace pro svět ohrožený nedostatkem vody*. 2. vydání. Přeložil Hana ŠKAPOVÁ. Praha: Aligier, 2017. ISBN 978-80-9064-20-3-4.

SOUKOPOVÁ, Jana a Eduard BAKOŠ. *Povodně jako mimořádná událost: sborník z workshopů a seminářů Protipovodňového vzdělávacího a výzkumného centra*. Brno: Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-210-6050-0.

*Škody spôsobené povodňami presiahli v druhom polroku 2018 sumu 3,8 milióna eur* [online]. Ministerstvo životného prostredia SR, 2019 [cit. 2019-10-21]. Dostupné z: <https://www.minzp.sk/spravy/2019/april/skody-sposobene-povodnami-presiahli-druhom-polroku-2018-sumu-38-miliona-eur-2.html>

TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. [cit. 2019-05-20]. 396 s. ISBN 80-717-9415-5.



VÍCHA, Tomáš. Časová nebo nová cena? Klíčová volba u pojištění majetku. *Finance.cz* [online]. 2010, 2010, , 1 [cit. 2019-10-14]. Dostupné z: [https://www.finance.cz/zpravy/finance/260445-casova-nebo-nova-cena-klicova-volba-u-pojisteni-](https://www.finance.cz/zpravy/finance/260445-casova-nebo-nova-cena-klicova-volba-u-pojisteni-majetku/?fbclid=IwAR0_aSsLfWtjfqLiyajPjRajzmOtVxVTFgj7Oa7AJwLu8T7TsSwS5RbY49M)

[majetku/?fbclid=IwAR0\\_aSsLfWtjfqLiyajPjRajzmOtVxVTFgj7Oa7AJwLu8T7TsSwS5RbY49M](https://www.finance.cz/zpravy/finance/260445-casova-nebo-nova-cena-klicova-volba-u-pojisteni-majetku/?fbclid=IwAR0_aSsLfWtjfqLiyajPjRajzmOtVxVTFgj7Oa7AJwLu8T7TsSwS5RbY49M)

Vyhláška č. 492/2004 Z. z. Ministerstva spravodlivosti Slovenskej republiky o stanovení všeobecnej hodnoty majetku. In: *Zbierka zákonov*.

VYPARINA, Marián, Milan VYPARINA, Marieta KOZLÍKOVÁ a Ľubomír HURAJT. *Metodika výpočtu všeobecnej hodnoty nehnuteľností a stavieb*. 1258. Žilina: Edis, 2001. ISBN 80-7100-827-3.

Zákon č. 40/1964 Zb. Občiansky zákonník. In: *Zbierka zákonov*. Dostupné také z: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/1964-40#p442>

Zákon č. 513/1991 Z. z.: Obchodný zákonník. In: *Zbierka zákonov*.

ZAZVONIL, Zbyněk. *Výnosová hodnota nemovitostí*. Praha: CEDUK, 2004. ISBN 80-902109-3-7. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:afe7cd70-6852-11e6-9747-005056827e52>

ZEMÁNEK, Peter. Blog Petra Zemánka: Zabudnutý alebo prehliadaný odkaz Winterovcov ?. *PNky.sk* [online]. 2015 [cit. 2019-10-22]. Dostupné z: <https://www.pnky.sk/blogy/blog-petra-zemanka-zabudnuty-alebo-prehliadany-odkaz-winterovcov/>

*Zkušenosti z povodní v České republice a sousedních zemích: Floods-related experience in the Czech Republic and neighboring countries : monografie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. ISBN 978-80-7251-490-8.

ZVIJÁKOVÁ, Lenka a Martina ZELENÁKOVÁ. *Riziková analýza v procese posudzovania vplyvov objektov protipovodňovej ochrany na životné prostredie*. Praha: Leges, 2015. Teoretik. ISBN 978-80-7502-062-8.

## ZOZNAM TABULIEK

Tab. č. 1 - Rozdelenie povodní a ich charakteristika .....	40
Tab. č. 2 - Porovnanie povodní a zemetrasení .....	43
Tab. č. 3 - Vývoj počtu katastrof .....	44
Tab. č. 4 - Porovnanie podielu povodní a sucha na celkovom počte katastrof .....	46
Tab. č. 5 - Porovnanie dát počtu povodní a počtu obetí .....	47
Tab. č. 6 - Namerané hydrologické a vodohospodárske metriky .....	53
Tab. č. 9 - Rozsah poškodenia prvkov krátkodobej životnosti.....	58
Tab. č. 7 - Zastaviteľná plocha objektu .....	59
Tab. č. 8 - Obstavaný priestor .....	59
Tab. č. 10 - Koeficient nárastu cien stavebných prác a materiálov.....	60
Tab. č. 11 - Výpočet koeficientu zastavanej plochy .....	60
Tab. č. 12 - Výpočet rozpočtových ukazovateľov .....	62
Tab. č. 13 - Opotrebenie objektu.....	62
Tab. č. 14 - Východisková a technická hodnota pred poruchou .....	62
Tab. č. 15 - Východisková a technická hodnota po poruche.....	63
Tab. č. 16 - Stanovenie nákladov na opravu .....	63
Tab. č. 17 - Stanovenie nákladov na odstránenie porušených prvkov .....	63
Tab. č. 18 - Výpočet nákladov na spracovanie dokumentácie.....	64
Tab. č. 19 - Celkové náklady na opravu .....	64
Tab. č. 20 - Stanovenie technickej hodnoty objektu po oprave .....	65
Tab. č. 21 - Hodnoty koeficientu polohovej diferenciacie pred poruchou.....	65
Tab. č. 22 - Výpočet koeficientu polohovej diferenciacie pred poškodením .....	66
Tab. č. 23 - Stanovenie všeobecnej hodnoty objektu pred poškodením .....	67
Tab. č. 24 - Hodnoty koeficientu polohovej diferenciacie po poruche.....	67
Tab. č. 25 - Výpočet koeficientu polohovej diferenciacie po poruche .....	68
Tab. č. 26 - Stanovenie všeobecnej hodnoty objektu po poruche .....	68
Tab. č. 27 - Stanovenie výnosov a nákladov .....	69
Tab. č. 28 - Hodnota využiteľných zvyškov .....	69
Tab. č. 29 - Výpočet výšky škody na majetku - skutočná škoda .....	70
Tab. č. 30 - Výpočet výšky škody - naturálna reštitúcia .....	70
Tab. č. 31 - Rekapitulácia všetkých získaných hodnôt .....	71

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. č. 1 - Schéma .....	22
Obr. č. 2 - Stanovenie koeficientu konštrukčno-materiálovej charakteristiky .....	28
Obr. č. 3 - Stanovenie koeficientu vyjadrujúceho územný vplyv .....	28
Obr. č. 4 - Merané maximálne prietoky na rieke Váh 1921- 2016.....	41
Obr. č. 5 - Pamätná doska venovaná obetiam povodne z roku 1813.....	42
Obr. č. 6 - Priemerné úhrny zrážok Oravská Lesná.....	49
Obr. č. 7 - Priemerné úhrny zrážok Hurbanovo .....	49
Obr. č. 8 - Ročný úhrn atmosférických zrážok Hurbanovo, Sliač.....	51
Obr. č. 9 - Ročné úhrny atmosférických zrážok Oravská Lesná, Telgárt.....	51
Obr. č. 10 - Vodohospodárska situácia štátu .....	52
Obr. č. 11 - Mapa citlivosti a zraniteľnosti vodných zdrojov.....	54
Obr. č. 12 - Plán hodnoteného objektu .....	56
Obr. č. 13 - Mapa povodňového rizika.....	57

## ZOZNAM SKRATIEK

ČSÚ.....	Český statistický úrad
IAHS .....	Medzinárodná asociácia hydrologických vied
ICOLD..	Medzinárodná priehradná komisia
INDHNR..	International Decade for Natural Hazard Reduction
JKSO .....	Jednotná klasifikácia stavebných objektov
KS .....	Kategória stavieb
MS SR..	Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky
N .....	následok nebezpečnej udalosti
NIC .....	National Intelligence Council
NKP .....	Česko-slovenský Národný klimatický program
OSN.....	Organizácia Spojených národov
P .....	pravdepodobnosť výskytu odchýlky
PMF.....	maximálne pravdepodobné povodne
R .....	riziko
TH.....	Technická hodnota
TS.....	Technický stav
USD .....	Americký dolár
V.....	vek stavby
VH.....	Východisková hodnota
VŠH.....	Všeobecná hodnota
Z.z.....	Zbierka zákonov
ZNO.....	Základné náklady na opravu
ZZ .....	základná životnosť

## ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č. 1: Orientačné priemerné koeficienty polohovej diferenciácie

Príloha č. 2: Tabuľka pre stanovenie RU na 1 m<sup>2</sup> zastavanej plochy podlažia rekreačných chat pre individuálnu rekreáciu a záhradkárskych chat (CÚ 4Q/1996)

# VŠH - Stavby

Metóda polohovej diferenciacie Metodika ÚSI ŽU Žilina

Orientačné priemerné koeficienty polohovej diferenciacie  $k_{\emptyset}$  (3. trieda polohy) v SR:

Sídlo	Bytové budovy	Nebytové budovy a stavby	
		Občianska výstavba	ostatné
Bratislava	0,70 – 0,80	0,60 – 0,80	0,50 – 0,70
Ostatné krajské mestá	0,50 – 0,60	0,50 – 0,60	0,40 – 0,50
Okresné mestá a mestá so zvláštnym štatútom	0,40 – 0,50	0,40 – 0,50	0,30 – 0,40
Ostatné mestá	0,30 – 0,40	0,30 – 0,40	0,20 – 0,30
Obce	0,20 – 0,30	0,20 – 0,30	0,15 – 0,20

V prípadoch ak ide o samostatnú obec, ktorá tvorí obytnú časť mesta alebo oblasť so zvýšeným záujmom o kúpu nehnuteľnosti, je možné priemerný koeficient diferenciacie zvýšiť maximálne o hodnotu **0,15** oproti pôvodnému koeficientu prislúchajúcemu pôvodnému zaradeniu.

REKREAČNÉ CHATY		JKSO 803 82 **
ZÁHRADKÁRSKE CHATY		JKSO 803 81 **
Predpokladaná životnosť: 50 - 100 rokov (podľa prílohy č. 9)		
<b>Tabuľka pre stanovenie RU na 1 m<sup>2</sup> zastavanej plochy podlažia rekreačných chat pre individuálnu rekreáciu a záhradkárskych chat (CÚ 4Q/1996).</b>		
Znak č.	Konštrukcia a vybavenie	Hodnota Sk/m <sup>2</sup> z.p.
1	<b>Osadenie do terénu</b> (len pri podpivničených objektoch v podlaží, ktoré je najhlbšie osadené do terénu)	
	1.1. v priemernej hĺbke 2 m a viac	
	a) so zvislou izoláciou	1100
	b) bez zvislej izolácie	815
	1.2. v priemernej hĺbke nad 1 m do 2 m	
	a) so zvislou izoláciou	780
	b) bez zvislej izolácie	590
	1.3. v priemernej hĺbke do 1 m	
	a) so zvislou izoláciou	470
	b) bez zvislej izolácie	340
2	<b>Základy</b> (pri prvom nadzemnom podlaží alebo v podzemnom s väčšou zastavanou plochou)	
	2.1. betónové - objekt bez podzemného podlažia	
	a) s vodorovnou izoláciou	1005
	b) bez izolácie	910
	2.2. betónové - objekt s podzemným podlažím	
	a) s vodorovnou izoláciou	545
	b) bez izolácie	450
	2.3. kamenné	
a) s vodorovnou izoláciou	305	
b) bez izolácie	210	
3	<b>Podmurovka</b> (len pri prvom nadzemnom podlaží) <b>pri nepodpivničených stavbách</b>	
	3.1. pri priemernej výške podmurovky do 50 cm	
	a) z opracovaného kameňa	570
	b) omietaná, škárované tehlové murivo	380
	c) z lomového kameňa, betónu, tvárnic	255
	3.2. pri priem. výške podmurovky nad 50 cm do 100 cm	
	a) z opracovaného kameňa	975
	b) omietaná, škárované tehlové murivo	720
	c) z lomového kameňa, betónu, tvárnic	360
	3.3. pri priem. výške podmurovky nad 100 cm	
	a) z opracovaného kameňa	1130
	b) omietaná, škárované tehlové murivo	875
	c) z lomového kameňa, betónu, tvárnic	460
	<b>pri podpivničených stavbách do 1/2 zastavanej plochy</b>	
	3.4. pri priem. výške podmurovky do 50 cm	
	a) z opracovaného kameňa	390
	b) omietaná, škárované tehlové murivo	165
	c) z lomového kameňa, betónu, tvárnic	110
3.5. pri priem. výške podmurovky nad 50 cm do 100 cm		
a) z opracovaného kameňa	645	
b) omietaná, škárované tehlové murivo	270	
c) z lomového kameňa, betónu, tvárnic	200	
3.6. pri priem. výške podmurovky nad 100 cm		
a) z opracovaného kameňa	980	
b) omietaná, škárované tehlové murivo	405	
c) z lomového kameňa, betónu, tvárnic	270	

Znak č.	Konštrukcia a vybavenie	Hodnota Sk/m <sup>2</sup> z.p.
	<i>pri podpivníčených stavbách do 3/4 zastavanej plochy</i>	
	3.7. pri priem. výške podmurovky do 50 cm	
	a) z opracovaného kameňa	250
	b) omietaná, škárované tehlové murivo	110
	c) z lomového kameňa, betónu, tvárníc	90
	3.8. pri priem. výške podmurovky nad 50 cm do 100 cm	
	a) z opracovaného kameňa	430
	b) omietaná, škárované tehlové murivo	200
	c) z lomového kameňa, betónu, tvárníc	110
	3.9. pri priem. výške podmurovky nad 100 cm	
	a) z opracovaného kameňa	650
	b) omietaná, škárované tehlové murivo	270
	c) z lomového kameňa, betónu, tvárníc	180
<b>4</b>	<b>Murivo</b>	
	4.1. murované z tehál (plná, metrická, tvárnice typu CD, porotherm)	
	a) v skladobnej hrúbke nad 30 do 40 cm	1040
	b) v skladobnej hrúbke do 30 cm	740
	4.2. murované z iných materiálov (calsilox, siporex, calofrig)	
	a) v skladobnej hrúbke nad 30 do 40 cm	755
	b) v skladobnej hrúbke do 30 cm	530
	4.3. montované z prefabrikovaných dielcov	
	a) na báze dreva	2040
	4.4. drevené zrubové	
	a) v hrúbke nad 20 cm	3195
	b) v hrúbke nad 16 do 20 cm	2310
	c) v hrúbke do 16 cm	1990
	4.4. sendvičová konštrukcia (drevená s tepelným odporom min.2,0)	1300
	4.5. Kamenné murivo	
	a) v hrúbke do 60 cm	750
<b>5</b>	<b>Deliace konštrukcie</b>	
	5.1. tehlové (priečkovky, CDM, panelová konštrukcia, drevené)	165
	5.2. sádkartónové	245
<b>6</b>	<b>Vnútorne omietky</b>	
	6.1. vápenné štukové, stierkové plst'ou hladené (ak nie je omietnutý strop zníženie o 30%)	315
	6.2. sádrové, striekané (hrubo-zrné)	510
<b>7</b>	<b>Stropy</b>	
	7.1. s rovným podhl'adom	
	a) betónové monolitické, prefabrikované a keramické	1040
	b) drevené trámové	760
	c) kovové	705
	7.2. s viditeľnými trámami	
	a) železobetónové	980
	b) drevené	585
	c) kovové	545
	7.3. klenbové	670
<b>8</b>	<b>Krovy</b>	
	(znak sa započítava len v nadzemnom podlaží s najväčšou zastavanou plochou)	
	8.1. zložené s nerovnakou výškou hrebeňov s valbami	690
	8.2. väznicové valbové, stanové	650
	8.3. väznicové sedlové, manzardové	600
	8.4. hambáľkové a väznicové sústavy bez stĺpikov	455
	8.5. pultové (so sklonom nad 10°)	415
	8.6. klincované a oceľové väzňiky	450



Znak č.	Konštrukcia a vybavenie	Hodnota Sk/m <sup>2</sup> z.p.
9	<b>Ploché strechy</b> (znak sa započítava len v nadzemnom podlaží s najväčšou zastavanou plochou)	
	9.1. jednoplášťové bez tepelnej izolácie	145
	9.2. jednoplášťové s tepelnou izoláciou	330
	9.3. dvojplášťové	420
10	<b>Krytiny strechy na krove</b> (znak sa započítava len v nadzemnom podlaží s najväčšou zastavanou plochou, vždy v kombinácii so znakom č. 8)	
	10.1. plechové	
	a) z meďi	2080
	b) z hliníka	780
	c) pozinkované	590
	10.2. pálené a betónové škridlové	
	a) ťažké korýtkové (Bramac, Tondach, Moravská škridla a pod.)	820
	b) ostatné ťažké (vlnovky, francúzske-TRF, Holland-TRH, Portugal-TRP), obyčajné dvojdrážkové	700
	c) obyčajné jednodrážkové	555
	10.3. šindľové a otiepkové	1490
	10.4. azbestocementové	
	a) šablóny na debnení	700
	b) šablóny na latách, vlnité dosky	485
	10.5. z cementových drážkoviek	370
10.6. lepenkové		
a) asfaltová lepenka	345	
b) natavovacie pásy	570	
c) lepenkový šindel	955	
11	<b>Krytiny na plochých strechách</b> (znak sa započítava len v nadzemnom podlaží s najväčšou zastavanou plochou, vždy v kombinácii so znakom č. 9)	
	11.1. z medeného plechu	1280
	11.2. z dlaždíc na izolácii proti vode	870
	11.3. z hliníkového plechu	455
	11.4. z pozinkovaného plechu	365
	11.5. z asfaltovaných natavovaných pásov	180
	11.6. z asfaltovanej lepenky	55
	11.7. z cementovaného poteru na izolácii proti vode	315
	11.8. z folii PVC	365
12	<b>Klmpiarske konštrukcie strechy</b> (znak sa započítava len v nadzemnom podlaží s najväčšou zastavanou plochou)	
	12.1. z medeného plechu (min. žľaby, zvody, komíny, prieniky)	
	a) úplné strechy (žľaby, zvody, komíny, prieniky, snehové zachytávače)	190
	b) len žľaby a zvody, záveterné lišty	200
	12.2. z pozinkovaného plechu	
	a) úplné strechy (žľaby, zvody, komíny, prieniky, snehové zachytávače)	55
	b) len žľaby a zvody, záveterné lišty	45
12.3. z plastov žľaby a zvody	190	
13	<b>Klmpiarske konštrukcie ostatné (parapety, markýzy, balkóny a pod.)</b> (znak sa započítava v každom podlaží)	
	13.1. z medeného plechu	45
	13.2. z pozinkovaného plechu	20
	13.3. z hliníkového plechu	25
	13.3.z iných materiálov (kamenné, keramické a pod.)	60

Znak č.	Konštrukcia a vybavenie	Hodnota Sk/m <sup>2</sup> z.p.
14	<b>Fasádne omietky</b> (znak sa hodnotí ako prevažujúci za každú stranu chaty v podlaží samostatne)	
	14.1. obklady keramické, alebo drevené	75
	14.2. obklady kamenné	70
	14.3. škrabaný brizolit, omietky na báze umelých látok a striekaný brizolit	60
	14.4. vápenné a vápenocementové hladké, štukové omietky, škárované murivo	55
	14.5. nátery LUXOL, LAZUREX a pod	25
	14.6. nátery latexové a olejové	20
15	<b>Schody bez ohľadu na nosnú konštrukciu s povrchom nástupnice:</b>	
	15.1. mramor, pieskovec	290
	15.2. žula	280
	15.3. tvrdé drevo, červený smrek	225
	15.4. PVC, guma	200
	15.5. liate terazzo, betónová, keramická dlažba	210
	15.6. cementový poter	200
	15.7. mäkké drevo s podstupnicami	210
	15.8. mäkké drevo bez podstupníc	205
15.9. kovové	230	
16	<b>Dvere</b>	
	16.1. plné alebo zasklené z tvrdého dreva	550
	16.2. plné alebo zasklené dyhované	195
	16.3. hladké plné alebo zasklené	140
	16.4. rámové s výplňou	350
	16.5. plastové plné alebo zasklené	580
	16.6. oceľové a hliníkové zasklené	555
	16.7. oceľové jednoduché	280
16.8. zvlakové	110	
17	<b>Okná</b>	
	17.1. jednoduché alebo zdvojené hliníkové, drevohliníkové, oceľohliníkové	690
	17.2. dvojité alebo zdvojené z tvrdého dreva s dvoj. alebo trojvrst. zasklením	250
	17.3. dvojité drevené s doskovým ostením s dvoj. s trojvrstvom zasklením	340
	17.4. dvojité rámové (von a dnu otvárané)	380
	17.5. zdvojené drevené s dvoj. s trojvrstvom zasklením	380
	17.6. plastové s dvoj. s trojvrstvom zasklením	530
17.7. jednoduché drevené alebo oceľové	150	
18	<b>Okenné žalúzie</b>	
	18.1. drevené	200
	18.2. plastové	75
18.3. kovové	280	
19	<b>Okenice a vonkajšie rolety</b>	
	19.1. drevené	90
	19.2. plastové	115
19.3. hliníkové	240	
20	<b>Kovové mreže (na prevládajúcom počte okien v podlaží)</b>	75
21	<b>Podlahy miestností</b>	
	21.1. parkety, vlysy (okrem bukových), korok, veľkoplošné parkety (drevené, laminátové)	305
	21.2. podlahoviny netkané všívane (napr.kovral)	210
	21.3. vlysy bukové	355
	21.4. podlahoviny textilné vpichované (napr.Jekor, Riga)	115
21.5. podlahoviny gumové, z PVC, lino	130	

Znak č.	Konštrukcia a vybavenie	Hodnota Sk/m <sup>2</sup> z.p.
	21.6. kamenné dlažby	455
	21.7. keramické dlažby	190
	21.8. palubovky, dosky, xylolit	195
	21.9. cementový poter	65
<b>22</b>	<b>Ústredné vykurovanie</b> (ak je vykurovaná prevážna časť podlažia)	
	22.1. teplovodné s rozvodom bez ohľadu na materiál a radiátormi	
	<i>a) hliníkové, liatinové</i>	485
	<i>b) ocelové a vykurovací panely</i>	450
	22.2. podlahové	
	<i>a) elektrické</i>	520
	<i>a) teplovodné</i>	620
<b>23</b>	<b>Elektroinštalácia</b> ( vrátane rozvadačov)	
	23.1. svetelná, motorická (min. dĺžka 5 m)	250
	23.2. svetelná	185
	23.3. len 12 V	110
<b>24</b>	<b>Zabezpečovacie zariadenie</b>	120
<b>25</b>	<b>Bleskozvod</b> (znak sa započítava len v nadzemnom podlaží s najväčšou zastavanou plochou)	100
<b>26</b>	<b>Rozvod vody</b>	
	26.1. z pozinkovaného potrubia	
	<i>a) studenej a teplej vody z centrálného zdroja</i>	60
	<i>b) len studenej vody</i>	45
	26.2. z plastového potrubia	
	<i>a) studenej a teplej vody z centrálného zdroja</i>	25
	<i>b) len studenej vody</i>	20
<b>27</b>	<b>Inštalácia plynu</b>	
	27.1. rozvod svietiplynu alebo zemného plynu	35
	27.2. rozvod propán-butánu	15
<b>Hodnotenie upravované koeficientom zastavanej plochy, k = 80 / ZP</b>		
<b>28</b>	<b>Vráta garážové</b>	
	28.1. z tvrdého dreva	85
	28.2. s automatickým ovládaním bez ohľadu na materiál	320
	28.3. rámové s výplňou	75
	28.4. plastové	200
	28.5. ocelové	95
	28.6. drevené zvlakové	40
<b>29</b>	<b>Kanalizácia do verejnej siete alebo žumpy alebo septika</b> (za každú stupačku kanalizácia prechádzajúcu podlažím, so zarátaním podielu na ležatom rozvode)	
	29.1. liatinové a kameninové potrubie	25
	29.2. plastové a azbestocementové potrubie	10
<b>30</b>	<b>Zdroj teplej vody</b> (za každý kus)	
	30.01. zásobníkový ohrievač (bojler) elektrický, plynový alebo kombinovaný s ústredným vykurovaním	70
	30.02. prietokový plynový ohrievač	55
	30.03. kotol ústredného vykurovania	45
	30.04. kúpeľňové kachle na uhlie	30
	30.05. malé plynové alebo elektrické ohrievače	40

Znak č.	Konštrukcia a vybavenie	Hodnota Sk/m <sup>2</sup> z.p.
31	<b>Zdroj vykurovania</b> (za každý kus)	
	31.01. kotol ústredného vykurovania	
	<i>a) na plyn, naftu, vykurovací olej, elektrinu</i>	200
	<i>b) na tuhé palivá</i>	150
	<i>c) značkové kotle, včítane prevedenia turbo (Junkers, Vailant, Leblanc a pod.)</i>	450
	31.02. lokálne	
	<i>a) elektrické konvertory</i>	55
	<i>b) akumulčné kachle</i>	100
	<i>c) plynové kachle</i>	80
	<i>d) naftové a stáložiarne kachle</i>	60
<i>e) na tuhé palivá obyčajné</i>	35	
32	<b>Vybavenie kuchyne</b> (za každý kus)	
	32.01. sporák elektrický alebo plynový s elektrickou rúrou alebo varná jednotka (štvorhoráková)	70
	32.02. plynový sporák, sporák na propan butan	70
	32.03. sporák na tuhé palivo	30
	32.04. odsávač pár	30
	32.05. drezové umývadlo oceľové smaltované	15
32.06. drezové umývadlo nerezové alebo plastové	30	
33	<b>Vnútročné vybavenie</b> (za každý kus)	
	33.01. vaňa liatinová	50
	33.02. vaňa oceľová smaltovaná	40
	33.03. vaňa plastová jednoduchá	75
	33.04. vaňa plastová rohová alebo s vírivkou	135
	33.05. umývadlo	15
	33.06. bidet	45
	33.07. výlevka alebo umývadlo na nohy	25
	33.08. pisoár	15
33.09. samostatná sprcha	80	
34	<b>Vodovodné batérie</b> (za každý kus)	
	34.01. pákové nerezové	25
34.02. ostatné	20	
35	<b>Záchod</b> (za každý kus)	
	35.01. splachovací s umývadlom	40
	35.02. splachovací bez umývadla	30
35.03. suchý (vo vnútri budovy) alebo drepený	10	
36	<b>Vnútročné obklady</b> (za každý vyskytujúci sa obklad bez ohľadu na materiál)	
	36.01. prevažnej časti kúpeľne min.do 1,35 m výšky	55
	36.02. prevažnej časti kúpeľne min.nad 1,35 m výšky	80
	36.03. prevažnej časti pracovne min. do 1,35 m výšky	60
	36.04. vane	15
	36.05. samostatnej sprchy	20
	36.06. WC min.do výšky 1 m	30
36.07. kuchyne min.pri sporáku a dreze (ak je drez na stene)	15	
37	<b>Balkón</b> (za každý kus, vrátane zábradlia)	
	37.01. výmery nad 5 m <sup>2</sup>	125
37.02. výmery do 5 m <sup>2</sup>	115	

Znak č.	Konštrukcia a vybavenie	Hodnota Sk/m <sup>2</sup> z.p.
<b>38</b>	<b>Krb</b> (za každý kus)	
	38.01. s otvoreným ohniskom	375
	38.02. s uzatvoreným ohniskom	400
	38.03. s vyhrievacou vložkou	480
<b>39</b>	<b>Sauna</b> (za každý kus)	420
<b>40</b>	<b>Vstavané skrine</b> (za každý kus s minimálnou výškou 2 m, šírkou 0,6 m a hĺbkou 0,3 m okrem špajzových)	65

**Poznámka :**

Hodnota položiek pre jednotlivé konštrukcie a vybavenie je nemenná.

Pokiaľ sa niektoré položky na objekte nevyskytujú, je hodnota pre tieto znaky 0.

Počet položiek nesmie byť rozširovaný.

Ak sa niektoré konštrukcie a vybavenie vyskytujú v inom vyhotovení, ohodnotia sa hodnotou podľa najbližšieho porovnateľného vyhotovenia. Hodnota skutočného vyhotovenia pre porovnanie sa vypočíta ako podiel skutočnej hodnoty konštrukcie alebo vybavenia v cenovej úrovni 4.Q/1996 a výmery 80 m<sup>2</sup>.

Zatriedenie položiek sa určí podľa prevažujúceho vyhotovenia v jednotlivých podlažiach.