

# **Improvizované ukrytí obyvatelstva: návrh standardizace projektování improvizovaných úkrytů**

Radek Klabačka

---

Bakalářská práce  
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

akademický rok: 2015/2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Radek Klabačka

Osobní číslo: L13065

Studijní program: B2825 Ochrana obyvatelstva

Studijní obor: Ochrana obyvatelstva

Forma studia: prezenční

Téma práce: Improvizované úkryty obyvatelstva: návrh standardizace projektování improvizovaných úkrytů

Zásady pro vypracování:

1. Seznámit se s problematikou úkrytů a současným stavem vývoje v této oblasti.
2. Zaměřit se především na problematiku improvizovaného úkrytí.
3. Navrhnout metody standardizace přístupu obcí k improvizovanému úkrytí.
4. Navržený nástroj standardizace otestovat na modelové situaci.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] PACINDA, Štefan a Ján PIVOVARNÍK. Kolektivní ochrana obyvatelstva. Vyd. 1. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010, 118 s. ISBN 9788086640440.

[2] KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. Ochrana obyvatelstva. Vyd. 1. Praha: Armex, 2006, 100 s. Skripta pro střední a vyšší odborné školy. ISBN 8086795330.

[3] KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. Ochrana obyvatelstva. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005, 140 s. ISBN 8086634701.

[4] ŘEHÁK, David a Jana PIPIKOVÁ. Ukrytí obyvatelstva v České republice. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2015. ISBN 978-80-7385-152-1.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jakub Rak**

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce:

**5. února 2016**

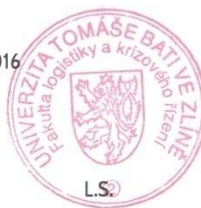
Termín odevzdání bakalářské práce:

**9. května 2016**

V Uherském Hradišti dne 12. února 2016



doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.  
*děkan*



prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.  
*ředitel ústavu*

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen v případě, že uzavřu licenční smlouvu uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti 29.4.2016

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se věnuje řešení problematiky improvizovaných úkrytů v České republice. V teoretické části je řešena zejména obecná problematika ukrytí obyvatelstva, zdroje informačních materiálů, legislativní zastoupení ukrytí, rozdělení jednotlivých úkrytů a popis jednotlivých vlastností úkrytů. V praktické části je práce zaměřena zejména na hlavní zásady při budování úkrytů, potřebnou dokumentaci, průběh úprav na úkrytech, potřebné vybavení a osoby potřebné pro chod úkrytu. V poslední kapitole je vypracován i příklad výpočtu a naplánování úprav úkrytu.

Klíčová slova: improvizované ukrytí, stálé ukrytí, ochrana obyvatelstva, kolektivní ochrana, zbraně hromadného ničení.

## **ABSTRACT**

In this bachelor thesis I describe solutions issues of improvised shelters in the Czech Republic. The theoretical part is focus especially for general issues of sheltering of population, sources of information materials, legislative representation of sheltering, distribution of individual shelters and description each of properties shelters. In the practical part I focus especially for main principles at building shelter, documentation what we need for building shelter, during the treatment in the construction of shelters, necessary facilities and people for the operation of shelter. In the last chapter of my work I try calculation and example test of and planning modifications shelter.

Keywords: improvised shelters, permanent shelter, protection of population, collective protection, weapons of mass destruction.

Touto cestou bych chtěl velmi poděkovat všem, kteří mě při psaní této práce podporovali. Panu Ing. Rakovi za cenné rady, připomínky a vedení mé bakalářské práce. Dále bych chtěl velmi poděkovat Ing. Ivanu Princovi, který mi vždy ochotně poradil. Nejvíce chci poděkovat celé mé rodině, která mne po celou dobu studia vší silou podporovala. Velký dík patří i mému kamarádovi Petrovi a celé jeho rodině za umožnění přístupu a možnosti nafocení jeho sklepa. Výrazně mi tím pomohl při zpracování této práce. Velmi též děkuji panu PhDr. Rostislavu Prchlíkovi za gramatickou kontrolu mé práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 ZAŘÍZENÍ KOLEKTIVNÍ OCHRANY (OBECNĚ O UKRYTÍ)</b> .....	<b>13</b>
1.1 SOUČASNÝ STAV ÚKRYTŮ .....	14
1.2 ZÁKLADNÍ POJMY .....	14
<b>2 REŠERŠE LITERATURY</b> .....	<b>17</b>
2.1 ZAHRANIČNÍ INFORMAČNÍ MATERIÁLY .....	17
2.1.1 Zdroje ze Spojených států amerických .....	17
2.2 INFORMAČNÍ ZDROJE V ČESKÉ REPUBLICE .....	18
2.2.1 Institut ochrany obyvatelstva .....	18
2.2.2 Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství .....	19
2.2.3 Konkrétní osoby .....	19
2.3 NOVÉ HROZBY – NOVÉ POŽADAVKY NA UKRYTÍ? .....	20
<b>3 LEGISLATIVNÍ ZASTOUPENÍ IMPROVIZOVANÝCH ÚKRYTŮ</b> .....	<b>22</b>
3.1 ZÁKONY .....	22
3.1.1 Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.....	22
3.1.2 Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění Úkolů ochrany obyvatelstva.....	22
3.1.3 Předpis č. 328/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra .....	23
3.1.4 Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020.....	23
3.1.5 Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030.....	24
3.2 NORMY.....	25
<b>4 ROZDĚLENÍ ÚKRYTŮ</b> .....	<b>26</b>
4.1 DLE ČASOVÉHO HLEDISKA .....	26
4.1.1 Stálé úkryty .....	26
4.1.2 Ochranné systémy podzemních dopravních staveb .....	26
4.1.3 Improvizované úkryty .....	27
4.2 PODLE ODOLNOSTI TLAKOVÉ VLNĚ Z VÝBUCHU .....	28
4.2.1 Tlakově odolné úkryty .....	28
4.2.2 Částečně tlakově odolné úkryty .....	29
4.2.3 Tlakově neodolné úkryty.....	29
4.3 PODLE HLOUBKY ZAPUŠTĚNÍ VZHLEDEM K OKOLNÍMU TERÉNU .....	29
4.4 PODLE OKOLNÍ ZÁSTAVBY.....	30
4.5 CHRÁNĚNÉ PROSTORY .....	31
<b>5 VLASTNOSTI ÚKRYTŮ</b> .....	<b>32</b>
5.1 ZVOLENÍ SPRÁVNÉHO MÍSTA A TYPU ÚKRYTU .....	32
5.2 OCHRANNÉ VLASTNOSTI .....	33
5.2.1 Ochrana před fyzikálními účinky.....	33
5.2.2 Ochrana před chemickými a biologickými látkami .....	33

5.2.3	Ochrana před radiací - ochranný součinitel stavby .....	33
5.3	MOŽNÉ TYPY VÝPOČTŮ OCHRANNÉHO SOUČiniteLE PRO URČITÉ TYPY IMPROVIZOVANÝCH ÚKRYTŮ .....	34
5.3.1	1. Typ IÚ- Přízemní nebo částečně zapuštěný úkryt s nadstavbou .....	34
5.3.2	2. Typ IÚ -Úkryt umístěný ve středním traktu víceposchod'ových budov .....	35
5.3.3	3. Typ IÚ -Zapuštěný úkryt s nadstavbou .....	36
5.3.4	4. Typ IÚ -Zcela zapuštěný úkryt bez nadstavby .....	37
<b>6</b>	<b>PLÁN UKRYTÍ .....</b>	<b>38</b>
6.1	PLÁN UKRYTÍ OBCE .....	38
6.2	PLÁN UKRYTÍ OBJEKTU .....	38
6.3	DOLOŽKA CIVILNÍ OCHRANY .....	39
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>HLAVNÍ ZÁSADY BUDOVÁNÍ ÚKRYTU .....</b>	<b>41</b>
7.1	DOBĚHOVÁ VZDÁLENOST .....	41
7.2	VŠEOBECNÉ POŽADAVKY .....	41
7.3	VELIKOST ÚKRYTU .....	42
7.4	TLOUŠŤKA ZDIVA, POČET A USAZENÍ VCHODŮ, VYLEZU A VĚTRACÍCH OTVORŮ .....	42
7.5	MOŽNÁ DOBA POUŽÍVÁNÍ ÚKRYTU .....	43
7.6	INŽENÝRSKÉ SÍTĚ .....	44
<b>8</b>	<b>KRYTOVÉ DOKUMENTY .....</b>	<b>45</b>
8.1	VYTVOŘENÍ POTŘEBNÝCH PLÁNŮ ÚPRAV .....	45
8.1.1	Plány vnějších úprav .....	45
8.1.2	Plány vnitřních oprav .....	46
8.1.3	Plány potřebného materiálu .....	46
8.2	OSTATNÍ DOKUMENTY .....	46
8.2.1	Základní list IÚ .....	47
8.2.2	Současný stav prostor .....	47
8.2.3	Konstrukce- charakteristika .....	47
<b>9</b>	<b>REALIZACE ÚPRAV ÚKRYTU .....</b>	<b>48</b>
9.1	POUŽITÍ ÚKRYTU .....	48
9.1.1	Použití úkrytu při vojenském ohrožení .....	48
9.1.2	Použití úkrytu při nevojenském ohrožení .....	48
9.2	VNĚJŠÍ ÚPRAVY .....	49
9.2.1	Utěsnění a zpevnění oken, nebo jiných otvorů .....	49
9.2.2	Zpevnění dveří .....	52
9.2.3	Ochranný val vstupních dveří .....	53
9.2.4	Větrací komínek .....	54
9.3	VNITŘNÍ ÚPRAVY .....	56
9.3.1	Vyklizení objektu .....	57
9.3.2	Zpevnění stropů .....	57
9.3.3	Utěsnění kanalizačních otvorů .....	58
9.3.4	Únikové cesty .....	59
9.3.5	Nanošení potřebného vybavení a zásob .....	60



9.4	POTŘEBNÉ MATERIÁLY PRO ÚPRAVU KRYTU .....	60
9.4.1	Na místě .....	60
9.4.2	Potřebné zajištění (distribuční místa).....	61
9.4.3	Dopravní prostředky nutné pro převoz materiálu .....	61
<b>10</b>	<b>POTŘEBNÉ OSOBY .....</b>	<b>63</b>
10.1	SPRÁVCE (VELITEL) ÚKRYTU.....	63
10.2	PERSONÁL ZABEZPEČUJÍCÍ CHOD ÚKRYTU.....	63
10.2.1	Zdravotník .....	63
10.2.2	Obsluha vzduchové filtroventilace.....	63
10.2.3	Obsluha elektronických zařízení a agregátů .....	64
10.2.4	Dekontaminační pracovník .....	64
10.2.5	Komunikační technik .....	64
10.2.6	Hasič.....	64
10.2.7	Skladník.....	64
10.3	UKRYTÍ OBYVATELÉ, SPÁDOVÁ ZÓNA .....	65
<b>11</b>	<b>NUTNÉ VYBAVENÍ ÚKRYTU .....</b>	<b>66</b>
11.1	DOKUMENTY .....	66
11.2	VODA A POTRAVINY .....	66
11.3	SPACÍ A JÍDELNÍ POTŘEBY.....	67
11.4	LÉKAŘSKÉ A DEKONTAMINAČNÍ PROSTŘEDKY .....	67
11.5	HYGIENICKÉ ZAŘÍZENÍ .....	68
11.6	DROBNÉ VYBAVENÍ.....	69
11.6.1	Hasicí přístroj .....	69
11.6.2	Nářadí a nástroje .....	69
11.6.3	Hračky pro děti, knihy, stolní hry .....	69
11.6.4	Měřicí přístroje.....	70
11.6.5	Náhradní zdroje energie – baterie a akumulátory .....	70
11.6.6	Krmivo pro zvířata .....	70
11.7	CHLADÍCÍ ZAŘÍZENÍ.....	71
11.8	OSVĚTLENÍ A VYTÁPĚNÍ ÚKRYTU .....	71
11.8.1	Světelná zařízení .....	71
11.8.2	Tepelná zařízení .....	73
11.9	KOMUNIKAČNÍ A INFORMAČNÍ ZAŘÍZENÍ.....	73
11.10	ZAŘÍZENÍ PRO VÝROBU ENERGIE .....	75
11.11	ZÁSObY POHONNÝCH HMOT, PROVOZNÍCH KAPALIN PRO STROJE A JINÝCH NÁHRADNÍCH DÍLŮ .....	76
11.12	FILTRACE VZDUCHU .....	76
11.12.1	Nová filtroventilační zařízení.....	77
11.12.2	Klimatizace .....	78
<b>12</b>	<b>TESTOVÁNÍ VÝPOČTU A ZHOTOVENÍ ÚKRYTU.....</b>	<b>79</b>
12.1	VÝBĚR TESTOVACÍHO PROSTORU .....	79
12.2	POTŘEBNÉ ÚPRAVY .....	83
12.2.1	Potřebné vnější úpravy úkrytu .....	83
12.2.2	Potřebné vnitřní úpravy úkrytu .....	84

12.3	OCHRANNÝ KOEFICIENT ÚKRYTU .....	85
12.4	POTŘEBNÉ VYBAVENÍ ÚKRYTU .....	87
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>90</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>		<b>91</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>		<b>95</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>97</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>		<b>98</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>		<b>99</b>

## ÚVOD

Cílem úkrytů pro obyvatele je snížit rozsah poškození zdraví a usmrcených osob při nebezpečných haváriích, u kterých je riziko spojené s únikem nebezpečných látek, při radiačních haváriích, při radiologickém, bakteriologickém terorismu a současně před leteckým, jaderným, bakteriologickým či jaderným útokem ve válce.

Poměr stálých úkrytů v České republice je velmi malý, celkově jde odhadnout, že by se do stálých úkrytů ukrylo pouze okolo 9 % obyvatel, toto číslo je však pravděpodobně mnohem menší, protože počet úkrytů se neustále snižuje. Další stálé úkryty ve výstavbě nejsou a mnoho z nich by se z důvodu minimální nebo žádné údržby pravděpodobně znovu využít nedalo. Nelze tedy přesně určit, kolik obyvatel by se mohlo do stálých úkrytů schovat, jisté ovšem je, že většina obyvatel by se musela spolehnout na improvizované ukrytí. Jak stojí v koncepci ochrany obyvatel do roku 2013, s výhledem do roku 2020, výstavba a udržování stálých úkrytů je extrémně nákladná. S výstavbou stálých úkrytů se tedy do budoucna nepočítá. Naopak jsou upřednostňovány improvizované úkryty

Je však třeba navrhnout nějaký standard, podle kterého by se běžní obyvatelé mohli řídit při výstavbě improvizovaného úkrytu. Na druhou stranu není třeba udělat ze všech obyvatel nutně odborníky na řešení veškerých krizových situací, nebo specialisty na improvizované ukrytí. Bohatě bude stačit, když obyvatelé budou rozumět pokynům a návodům, jak si improvizovaný úkryt připravit a jak se v daných krizových situacích chovat. Pomocí takového dokumentu se může alespoň částečně zacelit díra vzniklá neukrytím 91 % obyvatel České republiky. Čím více dokumentů by bylo použito a rozšířeno mezi obyvatele, případně čím víc obyvatel by bylo proškoleny a čím více úkrytů navrženo, tím by se procento neukrytých osob snižovalo.

Pokud budeme chtít ochránit co největší počet obyvatel, ale zároveň nechceme budovat stálé úkryty, pomohla by rozsáhlá školení od specialistů, kteří se v dané problematice vyznají. Pokud by byli tito obyvatelé řádně proškoleni, mohli by v případě potřeby pomáhat organizovat ukrytí a výstavbu improvizovaných úkrytů i těm obyvatelům, kteří nemají s výstavbou těchto úkrytů zkušenosti. Improvizovaný úkryt by si mohl tedy vybudovat prakticky každý, kdo by byl vyškolen, kdo by k tomu měl potřebné znalosti, dokumenty a materiál.

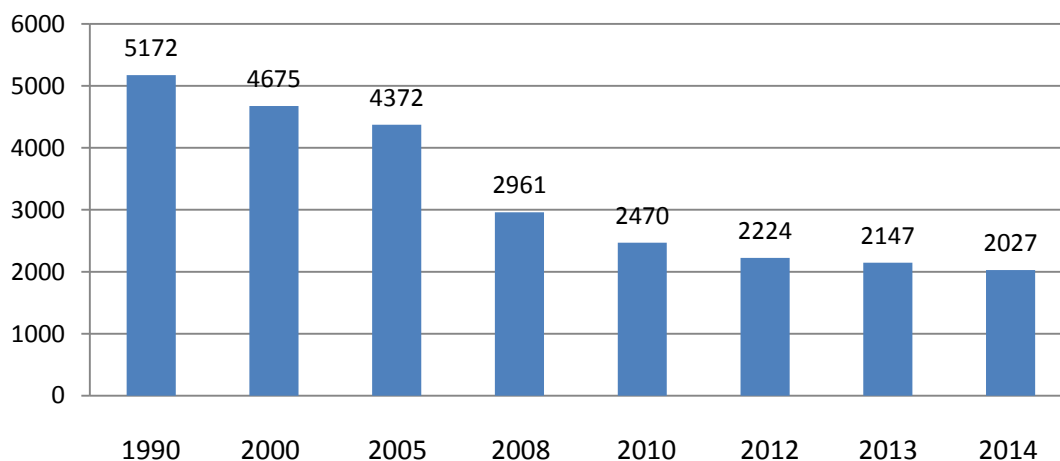
## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ZAŘÍZENÍ KOLEKTIVNÍ OCHRANY (OBEČNĚ O UKRYTÍ)

Zařízení kolektivní ochrany jsou úkrytná zařízení pro větší počet obyvatel. Existuje mnoho typů a druhů úkrytů, každý z nich se liší zejména svými ochrannými vlastnostmi, velikostí, vybavením, počtem osob, které mohou ukrýt, nebo dobou, jakou se v nich mohou lidé ukrývat. [34]

Obecně platí, že úkryty musí ochraňovat osoby před danými hrozbami. Spektrum hrozeb je velmi obsáhlé. Obecně platí, že pokud úkryt alespoň částečně odolá nejničivější možné hrozbě a zmírní její dopady, zvládne pak bez problémů méně ničivá, či závažná ohrožení. Nejničivější riziko představuje jaderný výbuch, méně ničivé, avšak pro nechráněné obyvatelstvo stále nebezpečné, jsou chemické a biologické zbraně.[28]

V Koncepti ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020 je dále v oblasti ukrytí stanoveno, že stálé úkryty (dále jen SÚ), z důvodů jejich vybudování a předurčení k ochraně obyvatelstva (dále jen OO) před účinky zbraní hromadného ničení (vojenské ohrožení), nelze využít při mimořádných událostech a krizových situacích nevojenského charakteru, a proto nebudou uváděny v havarijních plánech krajů.[22]



Graf 1 Počet stálých úkrytů v letech 1990-2014

Zdroj:[22]

## 1.1 Současný stav úkrytů

Tabulka 1 Počet úkrytů v krajích v jednotlivých letech

Zdroj: [22]

Kraj	1990	2000	2005	2008	2010	2012	2013	2014
Hl. město Praha	1138	834	818	817	785	777	775	773
Středočeský	479	451	405	255	212	185	181	159
Jihočeský	126	126	114	43	40	31	31	31
Plzeňský	229	211	204	148	126	119	114	111
Karlovarský	152	152	151	119	104	91	86	84
Ústecký	625	597	566	378	255	212	206	187
Liberecký	97	96	91	36	19	18	16	16
Královéhradecký	135	121	118	69	55	44	32	32
Pardubický	207	194	163	130	104	92	84	84
Vysočina	145	143	137	119	87	79	76	75
Jihomoravský	359	354	343	226	185	156	146	141
Olomoucký	323	302	278	182	142	120	117	85
Moravskoslezský	948	900	813	339	287	239	222	190
Zlínský	209	194	171	100	69	61	61	59
Celkem	5172	4675	4372	2961	2470	2224	2147	2027

Jak lze vyčíst z tabulky i grafu, počet stálých úkrytů v České republice (dále jen ČR) se neustále snižuje, a jak i potvrdila koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013, nové stálé úkryty se vystavovat nebudou. Avšak bude kladen velký důraz na plánování improvizovaných úkrytů, aby bylo obyvatele v krizových situacích kde ukrývat.

## 1.2 Základní pojmy

V celé této práci je celá řada odborných pojmů. Vysvětlení, co jednotlivé pojmy znamenají, se bude nacházet v této kapitole. Bude se jednat zejména o definice podle odborných slovníků, nebo státních materiálů.

## Ochrana obyvatelstva

„Ochrana Obyvatelstva je plnění úkolů civilní ochrany (čl. 61 Dodatkového protokolu I k Ženevským úmluvám z 12. srpna 1949 o ochraně obětí mezinárodních ozbrojených konfliktů), zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.“ [24]

## Civilní ochrana

„Civilní ochrana je souhrn činností a postupů věcně příslušných orgánů a dalších zainteresovaných orgánů, organizací, složek a obyvatelstva, prováděných s cílem minimalizace negativních dopadů možných mimořádných událostí a krizových situací na zdraví a životy lidí a jejich životní podmínky.“[24]

„Civilní ochrana se stává za válečného stavu součástí systému obrany státu a zabezpečuje výkon humanitárních úkolů uvedených v čl. 61 Dodatkového protokolu k Ženevským úmluvám o ochraně obětí mezinárodních ozbrojených konfliktů ze dne 12. srpna 1949, přijatého v Ženevě dne 8. června 1977.“[24]

## Kolektivní ochrana

„Soubor organizačních a materiálních opatření, jejichž cílem je chránit skupiny osob před následky mimořádných událostí a krizových situací. Zajišťuje se zejména evakuací z ohrožených nebo zasažených oblastí, případně ukrytím v improvizovaných nebo ve stálých úkrytech.“[24]

## Ukrytí obyvatelstva

„Ukrytí obyvatelstva je využití úkrytů a jiných vhodných prostorů k ochraně obyvatelstva před účinky světelného a tepelného záření, pronikavé radiace, kontaminace radioaktivním prachem, chemickými nebo biologickými látkami a proti tlakovým účinkům zbraní hromadného ničení. K tomuto účelu se využívají improvizované a stálé úkryty.“[6]

## Individuální ochrana

„Soubor organizačních a materiálních opatření, jejichž cílem je chránit jednotlivce před účinky nebezpečných chemických, radioaktivních nebo biologických látek. K individuální ochraně se využívají prostředky improvizované ochrany dýchacích cest, očí a povrchu těla a prostředky individuální ochrany.“[5]

### **Stálé úkryty civilní ochrany**

*„Jsou samostatné stavby nebo části jiných staveb. Svou konstrukcí a vybavením jsou nejlépe uzpůsobeny k ukrytí obyvatelstva. Stavby jsou zpravidla zcela zapuštěné pod úroveň terénu.“ [1]*

### **Improvizované úkryty**

*„Improvizované úkryty jsou vybrané části staveb zčásti nebo zcela zapuštěné pod úroveň terénu. Navrhují se v době míru v dosažitelných vzdálenostech k zabezpečení ukrytí obyvatelstva, jemuž nelze poskytnout stálé úkryty. Budují se až v době vyhlášení stavu ohrožení státu a válečného stavu“ [1]*

### **Zbraně hromadného ničení**

*„Zbraně s vysoce ničivými účinky, které mohou být použity k rozsáhlému ničení živé síly, infrastruktury nebo jiných zdrojů. Jde o souhrnný výraz pro jaderné, biologické a chemické zbraně.“[24]*

### **Optimalizace radiační ochrany**

*„Postupy k dosažení a udržení takové úrovně radiační ochrany, aby riziko ohrožení života, zdraví osob a životního prostředí bylo tak nízké, jak lze rozumně dosáhnout při uvážení hospodářských a společenských hledisek.“[24]*

### **Ozáření**

*„Vystavení fyzických osob a životního prostředí ionizujícímu záření.“[24]*

### **Integrovaný záchranný systém**

*„Koordinovaný postup složek IZS při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. Koordinací postupu složek IZS při společném zásahu se rozumí koordinace záchranných a likvidačních prací včetně řízení jejich součinnosti“. [24]*

### **Kontaminace mikroorganismy**

*„Přechodná přítomnost infekčního agens na povrchu těla bez invaze do tkání či jejich reakce, nebo na povrchu předmětů.“ [24]*



## 2 REŠERŠE LITERATURY

Existující informační zdroje jsou nutné k udržení kroku s neustále se vyvíjejícími hrozbami. Je nutné zároveň neustále hledat nové a vhodné metody, jak těmto hrozbám čelit, a ty následně zpracovat. Díky tomu by se mohla problematika hrozeb správně řešit. Proces vyvíjení hrozeb se pravděpodobně nikdy nezastaví, proto se musejí nové materiály vytvářet neustále, aby pokryly co největší možnou škálu hrozeb. Dříve vypracované informační zdroje je třeba přepracovat do aktuální podoby. Většina starších materiálů sice pracovala i se současnými riziky, nicméně je potřeba tyto materiály přepracovat do aktuální podoby, aby reagovaly na změnu rizik, úpravy zákonů a pracovaly s mnohými dalšími okolnostmi.

### 2.1 Zahraniční informační materiály

Jelikož se hrozby vyvíjejí v celosvětovém měřítku a většinou globálně, musí i v zahraničí reagovat na možné hrozby a zpracovávat tak nové a aktuální materiály, které problematiku řeší. V zahraničí potřebné materiály, týkající se výstavby buďto stálých nebo improvizovaných úkrytů (dále jen IÚ), zpracovávají většinou státní organizace, pod které tato problematika spadá. Dané organizace mají většinou velké množství specialistů a odborníků, kteří mají bohaté zkušenosti pro konkrétní problematiku. Díky tomu, že se zahraniční státní organizace, zpracovávající tyto materiály, zabývají většinou rizik, jsou po přepracování vhodné alespoň jako podklad pro vytvoření podobných dokumentů v ostatních státech. Tyto materiály můžeme díky jejich univerzálnosti použít jako vzor nebo podklad pro zpracování dané problematiky u nás.

#### 2.1.1 Zdroje ze Spojených států amerických

Ve Spojených státech amerických (dále jen USA) je největším zpracovatelem krizových plánů agentura Federal Emergency Management Agency (zkráceně FEMA, česky: Federální agentura pro zvládnutí krize). Tento úřad spadá pod Ministerstvo vnitřní bezpečnosti USA. Účelem FEMA je monitoring hrozeb a následné zpracování plánů na ochranu obyvatelstva při velkoplošných nehodách nebo přírodních pohromách, které nastanou na území USA. Řeší i krizové situace na území USA, které mají větší rozsah, než by zvládly lokální autority samy, nebo jedná-li se o větší počet zasažených států USA. Guvernér konkrétního státu pak vyhlásí stav pohotovosti a pošle prezidentovi USA formální žádost, aby situaci řešil úřad FEMA.[37]

Díky tomu, že je FEMA jedním z největších úřadů zabývajících se krizovým managementem na celém světě, má tak dostatek prostředků i pracovníků pro vytvoření mnoha druhů materiálů, zabývajících se krizovými situacemi. Jedním z takových materiálů je i FEMA453. Tento dokument se zabývá detailně improvizovanými úkryty, zejména informacemi potřebnými k jejich vybudování. Podrobně popisuje i hrozby, při kterých by bylo potřeba jednotlivé úkryty použít, a kombinace jednotlivých hrozeb, od přírodních katastrof, přes teroristické útoky až po úniky nebezpečných látek atd.[37]

## **2.2 Informační zdroje v České republice**

V ČR je mnoho subjektů, které určitým způsobem zpracovávají nové postupy, nebo alespoň částečně vypomáhají výzkumu a vývoji plánování pro řešení krizových situací. Díky tomuto vývoji a výzkumu specialisté vyvíjejí takové plány, které se na našem území budou nejvíce využívat, případně se stávající plány upraví tak, aby byly odstraněny jejich možné nedostatky.

Je zde možnost převzetí plánů jiných států, které mají na danou problematiku plány již vytvořeny. Možné to je, avšak i takové plány se musí přepracovat tak, aby vyhovovaly naší legislativě, technickým i materiálním možnostem.

### **2.2.1 Institut ochrany obyvatelstva**

Institut ochrany obyvatelstva (dále jen IOO) v Lázních Bohdaneč je hlavním českým výzkumným ústavem v oblasti ochrany obyvatelstva. Jako orgán spadá pod Ministerstvo vnitra, konkrétně pod generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR. Zabývá se výzkumem možných hrozeb a zpracováváním postupů a, jak řešit vzniklé problémy. Každou konkrétní problematiku řeší řada specialistů, kteří mají s danou problematikou zkušenosti a vědí, jak konkrétní problémy řešit, případně které pracovní postupy jednotek integrovaného záchranného systému (dále jen IZS) je třeba poupravovat, která technická zařízení změnit apod. [20]

Mimo odborné publikace ke konkrétním tématům vydává IOO i dokument Koncepce ochrany obyvatelstva, ve kterém poukazují na hlavní nedostatky v rámci ochrany obyvatelstva, na něž se bude třeba v daném časovém úseku zaměřit a zajistit jejich splnění.[20]

### 2.2.2 Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství

Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství spadá pod Vysokou školu báňskou – Technickou univerzitu Ostrava. Hlavním posláním tohoto sdružení je napomáhat vzdělávání a informovanosti příslušníků a pracovníků zejména záchranných služeb.[38]

Podobně jako IOO má pro každou odbornou činnost skupinu několika specialistů, kteří tvoří postupy, jak v krizových situacích jednat, vydalo Sdružení i několik řad odborných publikací.

### 2.2.3 Konkrétní osoby

Většina osob, které jsou autory odborných publikací, pracuje pro některou z organizací, které se riziky zabývají a zpracovávají protiopatření. Některé významné osobnosti si však vydobily respekt zejména pod svým vlastním jménem, svými osobními zásluhami, zkušenostmi, znalostmi a dovednostmi.

- **Ing. Jaroslav Hegar**

Ing. Jaroslav Hegar spolupracuje zejména se Sdružením požárního a bezpečnostního inženýrství a s Hasičským záchranným sborem Moravskoslezského kraje. Je autorem mnoha dokumentů a prezentací týkajících se zejména zjišťování přípravy ochrany obyvatelstva, varování obyvatelstva, výstavby mobilních protipovodňových ochranných hrází z vaků Rubena a pytlů s pískem apod. [39][40]

- **Ing. Danuše Kratochvílová**

Ing. Danuše Kratochvílová zabezpečuje a realizuje vzdělávání zejména pro studenty vysokých škol v Moravskoslezském kraji a pro odbornou veřejnost, v souladu s aktuální koncepcí vzdělávání v oblasti krizových řízení. Pracuje na Vysoké škole Báňské, kde vyučuje na Fakultě bezpečnostního inženýrství. Vydala mnoho odborných publikací, článků i vzdělávacích modulů zaměřených zejména na krizové řízení. [19]

- **Ing. Ján Pivovarník**

Ing. Ján Pivovarník pracuje v Institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč, kde se zabývá především problematikou staveb civilní ochrany. Na podporu uvedené problematiky zpracoval celou řadu materiálů, například ČSN 73 9050:2004 Údržba stálých

úkrytů civilní ochrany a ČSN 73 9010:2005 Navrhování a výstavba staveb civilní ochrany.[18]

- **doc. Ing. David Řehák, Ph.D.**

Ing. David Řehák pracuje jako vědecký tajemník na Fakultě bezpečnostního inženýrství, katedře ochrany obyvatelstva. Vedl několik významných projektů a napsal mnoho velmi známých a důležitých publikací, týkajících se zejména technického a organizačního zabezpečení ochrany obyvatelstva, základů organizace a řízení bezpečnosti v České republice nebo vybraných aspektů soudobého terorismu.[41]

### **2.3 Nové hrozby – nové požadavky na ukrytí?**

Jako všechno ostatní, i hrozby se neustále mění nebo vznikají úplně nové hrozby, proti kterým je však třeba najít řešení, jak takové hrozby zvládat. Probíhající změny je třeba neustále sledovat a podle jejich vývoje taky měnit případné požadavky na ukrytí obyvatelstva před těmito hrozbami.

Pravděpodobnost přímého útoku jadernými zbraněmi, ať už ze stran teroristických organizací nebo států disponujícími těmito zbraněmi, není tak pravděpodobné, jako použití špinavé bomby. Tuto zbraň by mohly použít zejména teroristické jednotky, které nemají plně funkční jaderné zbraně. Na použití špinavé bomby by v takovém případě stačil dostatek jakéhokoliv jaderného materiálu a výbušnina, kterou by se radioaktivní materiál rozmetal po okolí. Důležité je zaměřit se na zdroj radioaktivního materiálu, který by šlo použít. Jednou z možností je zakoupení takového materiálu, druhou pak těžba a následné zpracování. Další možností je vloupání do zařízení, kde se takový materiál nachází. Kdyby se teroristé dostali do střežených objektů s radioaktivním materiálem, za úmyslem ukradení nebo odpálení nálože přímo na místě, mělo by to pro civilní obyvatelstvo katastrofální následky.

Pro případ, že by se teroristé rozhodli odpálit jaderný materiál přímo v zařízeních, ve kterých se s takovým materiálem běžně pracuje, jako jsou např. nemocnice, jaderné elektrárny a laboratoře, by bylo velmi vhodné, kdyby s tím obyvatelé v okolí počítali a alespoň věděli, jak se v takovém případě chovat. Nejvhodnější by ovšem bylo, kdyby měli obyvatelé již připravené své improvizované úkryty, ve kterých by v případě použití špinavé bomby měli jistotu bezpečí.

V případě, že by se obyvatelé rozhodli postavit úkryt proti této hrozbě, by úkryt nemusel splňovat mnoho podmínek. Při použití špinavé bomby odpadá riziko tepelného záření, pronikavé radiace a tlakové vlny. Úkryt proti špinavé bombě musí být zejména utěsněný proti radioaktivnímu prachu. Stačí tedy dobře utěsněný prostor, do kterého se nedostane radioaktivní prach a je zde zajištěna vzduchová filtrace, která by filtrovala kontaminovaný vnější vzduch. Pokud by v takovém úkrytu byla filtroventilace, dostatek potravin a úkryt byl zajištěn proti radioaktivnímu prachu, je zde velká pravděpodobnost uchránění ukrytých osob proti špinavé bombě.

Jelikož se hrozby neustále vyvíjí a vznikají nové hrozby, je zde neustálá potřeba zpracovávat již vydané materiály, hledat chyby v postupech a snažit se je napravovat. Velmi vhodné je proto inspirovat se v zahraničí, kde mají s podobnými riziky zkušenosti. Zahraniční informační by se u nás dali využít, nebo je použít jako podklad pro napsání vlastních dokumentů.

### 3 LEGISLATIVNÍ ZASTOUPENÍ IMPROVIZOVANÝCH ÚKRYTŮ

Každý vyspělý stát musí dbát o bezpečí svých občanů a tuto ochranu ukotvit ve svých státních i mezinárodních zákonech. „*Organizování a poskytování úkrytů je jedním ze základních úkolů civilní ochrany vyplývajících z Dodatkového protokolu k Ženevským úmluvám z 12. srpna 1949 o ochraně obětí mezinárodních ozbrojených konfliktů (Protokol I), přijatý v Ženevě dne 8. června 1977 a publikovaný sdělením FMZV č. 168/1991 Sb., kterým je Česká republika vázána.*“ [21]

Tento dokument je základním právním činitelem v ukrytí obyvatelstva. Ukládá státu povinnost starat se o své občany a chránit je před danými riziky a hrozbami. Je zde ovšem celá řada zákonů a předpisů, které výstavbu a provoz úkrytů kontrolují a jsou jimi řízeny.

#### 3.1 Zákony

Veškerá OO by se neobešla bez řádných a neustále se zdokonalujících se zákonů, díky kterým je možné veškeré krizové situace zvládat. Tyto zákony se musí neustále vyvíjet a modernizovat, aby pokryly případné nedostatky, které by se mohly časem vyskytnout. Jak se říká, každá krizová událost je pozitivní v tom, že můžeme naostro prověřit zavedené postupy a z případných chyb se poučit.

##### 3.1.1 Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č.239/2000 Sb. vymezuje IZS , stanovuje „*složky IZS a jejich působnost, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu (dále jen „krizové stavy“).*“ [32]

##### 3.1.2 Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění Úkolů ochrany obyvatelstva

Vyhláška č.380/2002 obsahuje:

- a) „*Postup při zřizování zařízení civilní ochrany a při odborné přípravě jejich personálu.* „ [31]

- b) *Způsob informování právnických a fyzických osob o charakteru možného ohrožení, připravovaných opatřeních a způsobu jejich provedení.*
- c) *Technické, provozní a organizační zabezpečení jednotného systému varování a vyznění a způsob poskytování tísňových informací.*
- d) *Způsob provádění evakuace a jejího všestranného zabezpečení.*
- e) *Zásady postupu při poskytování úkrytů a způsob a rozsah kolektivní a individuální ochrany obyvatelstva.*
- f) *Požadavky ochrany obyvatelstva v územním plánování a stavebně technické požadavky na stavby CO nebo stavby dotčené požadavky CO.“ [31]*

### **Zásady postupu při poskytování úkrytů a způsob a rozsah kolektivní a individuální ochrany obyvatelstva**

*„Úkrytí obyvatelstva se při mimořádných událostech zajišťuje v improvizovaných a ve stálých úkrytech. Způsob a rozsah kolektivní ochrany obyvatelstva ukrytím se stanoví plánem ukrytí, který je součástí havarijního plánu. K individuální ochraně obyvatelstva při mimořádných událostech se využívají prostředky improvizované ochrany. Při stavu ohrožení státu a válečném stavu se provádí výdej prostředků individuální ochrany pro vybrané kategorie osob.“[31]*

#### **3.1.3 Předpis č. 328/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva vnitra**

Vyhláška č. 328/2001 Sb. ministerstva vnitra stanovuje základní koordinace složek IZS při společných zásazích, spolupráci jednotlivých operačních středisek, dává za předpis dokumentaci pro IZS, a udává podrobnosti o jednotlivých stupních poplachových plánů. O ukrytí obyvatelstva popisuje zejména plány ukrytí obyvatelstva a zásady při ukrývání.[27]

#### **3.1.4 Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020**

Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 řeší ukrytí obyvatelstva nejvíce. Definuje ukrytí obecně, proti čemu dané kryty ochraňují a rozdíl mezi improvizovanými a stálými úkryty a jejich možnosti použití. Rovněž se v ní píše, že „orgány obcí budou dále sehrávat rozhodující úlohu při organizování ukrytí obyvatelstva a budou tedy již v období mimo krizové stavy, ve spolupráci s HZS krajů, provádět vytipování objektů a prostorů (např. podzemní garáže, sklepy) vhodných pro improvizované ukrytí obyvatelstva.

*Při realizaci nové výstavby, v rámci územního plánování a stavebního řízení, uplatňují HZS kraje, mimo jiné, i požadavky k zajištění ochrany obyvatelstva.“[30]*

### **3.1.5 Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030**

Cílem koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 je celkové posílení systému ochrany obyvatelstva za maximálního využití stávajících kapacit a efektivního zapojení kapacit nových. Světové trendy v oblasti analýz rizik jednoznačným způsobem ukazují, že aktuální hrozby nejsou pouze přírodního nebo technického charakteru, ale také charakteru sociálního. Z celé škály hrozeb je potřeba zmínit zejména celkové stárnutí populace a tím se měnící demografické křivky. Abychom byli schopni veškeré tyto hrozby úspěšně popsat, je v Koncepci ochrany obyvatelstva uvedeno, jako jeden z klíčových úkolů, zpracování analýzy hrozeb pro Českou republiku. Tato analýza bude vycházet z již dříve přijatých strategických a koncepčních materiálů a zároveň bude v maximální možné míře využívat dostupné odborné studie a analýzy.[29]

Výsledky pak budou využity k optimálnímu nastavení dalších směrů rozvoje ochrany obyvatelstva a případně též k následnému právnímu zakotvení konkrétních úkolů, prostřednictvím kterých budou vytvořeny nezbytné legislativní podmínky k zajištění ochrany obyvatelstva také před nově identifikovanými hrozbami. Materiál si klade za cíl jednoznačným a prokazatelným způsobem identifikovat slabá místa systému, k jejichž odstranění navrhuje celou řadu úkolů a opatření. Realizace těchto úkolů je efektivně rozložena do následujících sedmi let a zároveň nastavuje základní strategické linie budoucího vývoje v této oblasti do roku 2030. [29]

### **Základní úkoly pro realizaci stanovených priorit ochrany obyvatelstva**

V dokumentu je celá řada jednotlivých bodů, kterých se bude ministerstvo držet a postupně je zpracovávat, v oblasti ukrytí obyvatelstva je nejzajímavější bod č. 18.

*„Definovat a legislativně zakotvit konkrétní úkoly ochrany obyvatelstva (důraz položit zejména na problematiku preventivních opatření, sebeochrany občanů, vazbu na územní plánování a další úkoly ve vazbě na závěry analýzy hrozeb pro Českou republiku) a cestou metodických pokynů a technických norem nastavit detaily jejich technického zabezpečení a provedení. Zaměřit se na identifikaci nových úkolů a analyzovat*



*potřebu zachování či redukce některých stávajících úkolů (např. využití stávajících prostředků individuální ochrany a stálých úkrytů).“ [29]*

### 3.2 Normy

Normy byly velmi důležitou součástí při výstavbě úkrytů. Výstavba úkrytů byla velmi důsledně kontrolována a výstavba probíhala tak, aby bylo splněno velké množství technických a stavebních směrnic, které ukládaly, jak má stavba probíhat a jaké materiály mají být použity. Tyto směrnice byly požadovány, aby nedocházelo při výstavbám k odchýlkám, které by zapříčinily snížení kvality ochrany úkrytů.

Pokud již byla výstavba úkrytu dokončena, další směrnice určují, jaká zařízení mají být do úkrytů nainstalována, aby správně plnila svou funkci. Pokud produkt směrnice splnil, bylo to bráno jako určitý stupeň záruky správné funkce při použití zařízení. I samotná obsluha jednotlivých přístrojů a celkový chod krytu se řídí podle přesně daných směrnic, tím se výrazně vyloučí riziko možnosti vzniku havárie, které by ohrozilo chod úkrytu.

Norem, které upravovaly výstavbu krytů a které řídily kontroly krytů, bylo mnoho, mezi stále platné patří tyto normy:

- a) ČSN 73 9010 Navrhování a výstavba staveb civilní ochrany
- b) ČSN 73 9050 Údržba stálých úkrytů civilní ochrany

#### **Vojenský předpis CO- 6 – 1**

Vojenský předpis CO -6 -1 byl předpis, podle kterého probíhala výstavba improvizovaných úkrytů. Jsou v něm popsány pracovní postupy, výběr vhodných budov, náležitosti spojené s budováním úkrytu, potřebný materiál pro potřeby úkrytů, zabezpečení personálu apod. Tento předpis je jedním z nejdůležitějších předpisů, které se v minulosti zabývaly improvizovaným ukrytím. V dnešní době ho lze použít jako podklad pro zpracování nových návrhů pro improvizované ukrytí. [26]

Pro správné fungování IZS a ochrany obyvatelstva je nutná podpora legislativy, která bude tyto činnosti zaštiťovat. Důležité je však i sledování, jak příslušné zákony fungují v praxi, zda všechno funguje správně nebo bude potřebné některé ze zákonů upravit. Ochrana obyvatelstva může spolehlivě pracovat pouze za předpokladu, že se bude provádět potřebná úprava zákonů do takové formy, jaká bude pro správné fungování OO potřeba.

## 4 ROZDĚLENÍ ÚKRYTŮ

Veškeré úkryty lze rozdělit do několika kategorií. Jednotlivé kategorie lze rozdělit podle kritérií, kterými se na ně bude nahlížet. Základními možnostmi dělení jsou pak např. podle odolnosti proti takové vlně z výbuchu, podle hloubky zapuštění úkrytu v porovnání s okolním terénem, vzhledem k okolní zástavbě nebo okolním objektům a pak zejména podle časového hlediska budování, tzn., jestli úkryt byl již plně vybudován a vybaven, nebo jej bude potřeba dovybavit potřebným vybavením a potřebnými ochrannými pomůckami.[35]

### 4.1 Dle časového hlediska

Základní rozdělení dle časového hlediska lze úkryty rozdělit na již zhotovené úkryty, které je potřeba udržívat a v případě potřeby využít. Pokud je stavba používána jako dvouúčelová, musíme počítat i tady s nutnou pohotovostní dobou, která je potřeba k plnému zprovoznění úkrytu. Samostatnou skupinou jsou improvizované úkryty, ke kterým může být připraveny dokumentace, avšak je třeba v takových budovách nejprve úkryty postavit.

#### 4.1.1 Stálé úkryty

Stálé úkryty byly budovány jako ochranná stavba, které se využívají jako dvouúčelové stavby. To znamená, že pokud to situace nevyžaduje, nejsou tyto budovy používány jako úkryt, nýbrž slouží k jiným účelům, většinou jsou to kinosály, sklady nebo parkoviště.

Většina těchto úkrytů byla vybudována v rozmezí 50. až 80. let 20. století. Jednotlivé kryty se od sebe navzájem liší podle etap, ve kterých byly vybudovány. Základní rozdíl mezi jednotlivými úkryty jsou především kvalitativní. Zatímco úkryty postavené v 50. letech byly naplánovány tak, že pojmu zhruba 300 obyvatel na dobu do 24 hodin, většina novějších úkrytů z 80. let byla naplánována tak, aby uchránila více než 900 obyvatel na dobu okolo 72 hodin. Často době vybudování úkrytu odpovídá i technický stav.[35]

#### 4.1.2 Ochranné systémy podzemních dopravních staveb

Do skupiny ochranných systémů podzemních dopravních staveb spadá ochranný systém metra a ochranný systém Strahovského tunelu. Do ochranného systému metra

spadá veškerý komplex prostor a zařízení ve stanicích a tunelech metra, ale i mimo ně. Slouží zejména pro ukrytí a evakuaci pro obyvatele Prahy. Do ochranného systému nepatří veškerá zázemí těsně pod povrchem, protože zde není dostatečná protitlaková a protiradiační odolnost. To samé platí i v těch tunelech, které nebyly raženy, ale pouze hloubeny.

Proti účinku tlakových vln slouží protitlakové dveře a uzávěry, které chrání veškeré vstupy, tunely a šachty, které do ochranného systému vedou. Celý ochranný systém je rozdělen do několika částí. Každá z nich je velká většinou jako dvě až tři běžné stanice metra. Velkou výhodou jsou protitlakové dveře mezi jednotlivými částmi ochranného systému, díky tomu lze při narušení některé z částí dál bezpečně používat ostatní části.[35]

#### 4.1.3 Improvizované úkryty

*„Improvizované úkryty se budují k ochraně obyvatelstva před účinky světelného a tepelného záření, pronikavé radiace, kontaminace radioaktivním prachem a proti tlakovým účinkům zbraní hromadného ničení v případě nouzového stavu, nebo stavu ohrožení státu a v době válečného stavu v místech, kde nelze k ochraně obyvatelstva využít stálých úkrytů.“ [31]*

*„Improvizované úkryty se navrhuje v souladu s plánem ukrytí v dosažitelných vzdálenostech k zabezpečení ukrytí obyvatelstva, jemuž nelze poskytnout stálé úkryty.“ [31]*

Improvizované úkryty nejsou nikde vybudovány, budují se až dodatečně, pokud je bezpečnostní situace v takové fázi, že hrozí bezprostřední nebezpečí pro obyvatele. Pokud určité části státu nebo celému státu hrozí velké nebezpečí (např. použití ZHN), vláda vydá pokyn ke zphotovení stálých úkrytů a vybudování improvizovaných. Vybudování improvizovaného úkrytu trvá minimálně několik dnů, to vše za předpokladu, že jsou splněna tato předběžná opatření:

- a) je vytvořena pracovní skupina, která má všechny potřebné odbornosti, které jsou potřeba k pracím,
- b) uskuteční se výběr správných a co nejvhodnějších prostorů pro zřízení improvizovaného úkrytu, tyto prostory musí splňovat všechna kritéria pro improvizovaný úkryt, je připraven výpočet ochranného součinitele stavby,

- c) stanoví se rozsah potřebných prací, odhadne se počet materiálů a doba, která bude potřeba k úplnému dohotovení úkrytu tak, aby byla jeho efektivita při použití co největší a jeho ochranné vlastnosti co nejvyšší.[35]

Pokud je vydán pokyn pro zhotovení úkrytů, případně jejich zpohotovení, pracovní skupina úkrytu postupuje podle bodů, které byly předem naplánovány:

- a) vyklizení prostoru úkrytu,
- b) provedení vnějších úprav úkrytu, včetně instalace vzduchotechniky,
- c) provedení vnitřních úprav a utěsnění krytu,
- d) vybavení úkrytu potřebným materiálem a zařízeními.[36]

Díky tomu nelze jednoznačně určit, jaká doba je potřebná pro zhotovení improvizovaného úkrytu, záleží zejména na velikosti úkrytu a počtu úprav. Doba úprav lze ovlivnit výběrem místa, které bude na úkryt přepracováno, je třeba počítat s tím, že výběrem vhodné místnosti lze ušetřit podstatně více času i materiálu, než při přepracovávání méně vhodných míst.

Dalším velkým faktorem ovlivňujícím dobu zpohotovení úkrytu je počet pracovníků, kteří budou improvizovaný úkryt vystavovat, resp. přepracovávat vybrané prostory na úkryt. Obecně je ale doba dohotovení improvizovaného úkrytu stanovena do 3 dnů. Je tedy velmi důležité, aby vláda s touto lhůtou počítala a vydala pokyn včas. Je bezpečnější takový pokyn vydat co nejdříve, aby byla časová rezerva pro řešení případných oprav, shánění nedostatkového materiálu apod.

## **4.2 Podle odolnosti tlakové vlně z výbuchu**

Stálé úkryty lze rozdělit i podle toho, zda a do jaké síly tlakové vlně odolají. Lze je rozdělit do několika skupin podle toho, jak silné tlakové vlně odolají. Tento faktor ovlivňují zejména použité materiály, stavební provedení úkrytu, poloha a velikost.[35]

### **4.2.1 Tlakově odolné úkryty**

Do skupiny tlakově odolných úkrytů patří zpravidla stálé úkryty a ochranné systémy podzemních dopravních staveb. Tyto úkryty musí splňovat tlakovou odolnost proti čelní tlakové vlně o síle minimálně 50 kPa.

#### 4.2.2 Částečně tlakově odolné úkryty

Do částečně tlakově odolných úkrytů patří stálé tlakově neodolné úkryty zesílené a některé druhy improvizovaných úkrytů. Aby mohly být úkryty do této skupiny zařazeny, musí splňovat odolnosti proti čelní tlakové vlně v rozmezí 10 kPa až 50kPa.

#### 4.2.3 Tlakově neodolné úkryty

Mezi tlakově neodolné úkryty patří stálé tlakově neodolné úkryty a větší část improvizovaných úkrytů. Do této skupiny jsou zařazeny úkryty, které nesplňují odolnost proti tlakové vlně ani 10 kPa.[35]

### 4.3 Podle hloubky zapuštění vzhledem k okolnímu terénu

Dalším faktorem, dle kterého můžeme úkryty dělit, je hloubka zapuštění k okolnímu terénu, lze je rozdělit následovně:

- a) úkryty budované nad úroveň terénu,
- b) úkryty částečně zapuštěné pod úroveň terénu,
- c) úkryty zcela zapuštěné pod úroveň terénu.

Zapuštění úkrytu do terénu velmi ovlivňuje kvalitu ochrany, kterou úkryt nabízí, a z druhé části i to, jak moc bude muset být úkryt upraven. Pokud porovnáme úkryt, který leží větší částí nad úrovní terénu, a úkryt, který je zcela zapuštěn pod úroveň terénu, zjistíme, že pro dosažení stejného ochranného součinitele stavby by pro úkryt, který je nad úrovní terénu, bylo potřeba daleko více materiálu i práce, aby byl koeficient ochrany (dále jen  $K_o$ ) srovnatelný se zcela zapuštěným krytem. Ovlivňuje to zejména fakt, že půda je velmi kvalitní ochranný materiál, který má velmi příznivé vlastnosti zejména vůči radioaktivnímu spadu. Další velmi pozitivním faktorem je zejména přístupnost půdy. Je poměrně lehce dostupná a manipulovat s ní může prakticky každý, kdo má potřebné vybavení na manipulaci s ní. Při použití správných nástrojů nebo přístrojů s ní lze lehce manipulovat a lze ji poměrně lehce přemísťovat. [34]

Proti ochraně před chemickými látkami nebo biologickými agens, stačí pouze vzduchotěsně utěsnit úkryt a případně vhodnými vzduchovými filtry zajistit, že se tyto látky do úkrytu nedostanou. Pokud okna vhodně utěsníme a zahrneme dostatečně silnou vrstvou půdy, můžeme se tím zabezpečit a částečně i kompenzovat případné netěsnosti nebo trhliny v těsnění oken (nemělo by se na to ovšem spoléhat, utěsnění by mělo být jisté

i bez použití půdy), správně nahnutá a udusaná půda tak spolehlivě alespoň částečně zabráni průniku nebezpečných látek k případným otvorům, výplň a utěsnění pak zcela zabráni průniku do úkrytu.

Jinak je tomu u použití jaderných zbraní, zejména kvůli radiaci a tlakovým vlnám. Zde musíme brát v potaz fakt, že radiace proniká i silnými vrstvami materiálů, tlaková vlna má zase velmi destruktivní účinky na nechráněné stavby. Proto se půda jeví jako vhodný prostředek proti ochraně před jadernými zbraněmi. Pokud je půda vhodně upravená, tak aby tam nebyly žádné „schody“ a výčnělky, tlaková vlna se po půdě jenom sveze, k otvorům úkrytu se tak vůbec nedostane a tím zcela eliminujeme možnost rozbití oken a okenních výplní a tím kontaminace vnitřních prostor úkrytu.[36]

Nejvhodnější je, pokud je úkryt zcela zapuštěn pod úroveň terénu bez nadstavby. Taková budova pravděpodobně nemá ani žádná okna či podobné otvory, které by bylo dodatečně zabezpečit. Při použití tohoto typu úkrytu se navíc případná tlaková vlna pouze „sveze“ po terénu díky tomu, že na povrchu nejsou žádné překážky. Pokud chceme navíc zvýšit ochranný součinitel tohoto druhu stavby, stačí pouze nahnout další vrstvu hlíny přímo na střechu úkrytu.

#### **4.4 Podle okolní zástavby**

Úkryty můžeme dělit i podle hustoty zástavby okolních budov, je-li budova umístěna v zástavbě či samostatně stojící. S tímto faktorem je třeba počítat i při výpočtu ochranného součinitele. Tlaková vlna se rozbíjí o budovy stojící před budovou úkrytu ve směru, tlakové vlny. Čím více okolních budov bude konkrétní objekt s úkrytem chránit, tím více bude tlaková vlna rozptýlená. Stejně to platí i pro případné použití biologických látek. Jistěže nemůžeme ani zdaleka spoléhat na to, že se ukryjeme za nějaké budovy a budeme v bezpečí, tento faktor bude mít pouze vliv na výpočet ochranného součinitele objektu.[25]

Základní rozdělení zástavby pro výpočet vlivu ochranného součinitele objektu můžeme učít pomocí tabulky:

Tabulka 2 Orientační hodnoty ochranného součinitele stavby Ko – Vliv zástavby a druh budovy

Zdroj: [25]

Druh budovy	Podlaží	Umístění budovy		
		Nové sídliště	Hustá zástavba	Vilová a venkovská zástavba
přízemní budova	přízemní	12	13	10
	suterén	46	50	37
jednopatrová budova	přízemní	19	21	15
	suterén	125	135	100
dvoupatrová budova	přízemní	23	26	17
	suterén	500	600	400
vícepatrová budova	přízemní	24	26	18
	suterén	500	600	400

#### 4.5 Chráněné prostory

Chráněné prostory jsou prostory ve velkých a zejména modernějších stavbách, které jsou upraveny tak, aby dokázaly na krátkou dobu zabezpečit velký počet obyvatel. Tyto prostory jsou budované zejména pro případy chemických havárií nebo jiných nebezpečných látek. Jde je ovšem použít k ochraně obyvatelstva před mimořádnými událostmi, jako jsou sněhové kalamity, větrné smrště nebo podobné události.

Důvody k výstavbě těchto prostor:

- s narůstající koncentrací osob v jednom prostoru se zvyšuje také jejich zranitelnost,
- nachází-li se hrozba ve vnějším prostředí, není možné provést evakuaci a obyvatelstvo musí nalézt bezpečný úkryt uvnitř budovy,
- potřeba ochrany obyvatelstva v prostorech staveb pro shromažďování většího počtu osob již dlouhodobě vyplývá z koncepce ochrany obyvatelstva.

Druhů úkrytů je mnoho, možností, jak je rozdělit a třídít, ještě více. Možnost rozdělovat úkryty podle konkrétních kritérií nám pomáhá zejména při výběru úkrytu, který se plánuje vybudovat. Pokud se určí, proti čemu by měl úkryt chránit a jaké máme prostředky k jeho vybudování, můžeme tak lehce učít, jaký druh úkrytu bude nejvhodnější. [28]

## 5 VLASTNOSTI ÚKRYTŮ

Základní vlastností veškerých úkrytů je poskytnutí alespoň minimální ochrany před nebezpečími, která mohou v krizových situacích nastat. Lze provádět i konkrétní výpočty, které nám pomohou určit míru a částečně i kvalitu ochrany, kterou úkryt před určitými nebezpečími poskytuje. Typů úkrytů a kvalita jejich ochranných vlastností je mnoho, každý úkryt musí však splňovat základní kritéria, pokud by je nesplňoval, nejednalo by se o plnohodnotný úkryt.

### 5.1 Zvolení správného místa a typu úkrytu

Zvolení správného místa a typu úkrytu je důležitou součástí při výstavbě úkrytu. Je zbytečné budovat stálé tlakově odolné úkryty v místě, kde je málo pravděpodobná možnost přímého jaderného útoku. Taková výstavba by byla zbytečně časově, materiálně i finančně náročná. V tomto případě je improvizovaný úkryt dostačující. Zejména pokud se jedná o menší úkryt, určený pro menší skupinu lidí, maximálně však několik desítek.

Ve větších městech, v průmyslových zařízeních nebo v jiných hustě osídlených oblastech bude vhodnější použít větší stálý úkryt. Větší množství menších IÚ by mohlo způsobit komplikace spojené s logistickým a materiálním zabezpečením. Po uvedení jednoho většího úkrytu do činnosti by se dalo takovým komplikacím předejít. Jelikož je však výstavba stálých úkrytů zastavena, je nutno sestavit plán pro výstavbu IÚ i v městech. Tyto plány budou pravděpodobně počítat s hustou sítí menších úkrytů, které spolehlivě ochrání občany z dané spádové oblasti i s rizikem logistických komplikací.[15]

Při plánování výstavby a rozložení úkrytů je třeba správně zvolit druh, velikost a rozmístění jednotlivých úkrytů, zejména pak ve velkých městech a hustě osídlených oblastech. Na rozmístění jednotlivých úkrytů budou mít vliv zejména geografické a komunikační podmínky. Velkou roli budou mít i finanční prostředky uvolněné k vybudování úkrytů.

Velký vliv bude mít i poloha úkrytu ve městě. Pokud se jedná o starší nebo přímo historickou část města, kde nebyly žádné nové budovy postaveny ani v průběhu 20. století, prakticky zcela odpadá možnost využití stálých úkrytů, v takových místech se žádné stálé úkryty nenachází, ani není možné tam případně nějaké nové postavit. Jedinou možností opět zůstává použití improvizovaných úkrytů.



## 5.2 Ochranné vlastnosti

Ochranné vlastnosti krytů jsou velmi důležité. Veškeré úkryty musí mít alespoň částečnou ochranu před nebezpečími, které vyplývají z použití zbraní hromadného ničení. Jedná se zejména o ochranu před biologickými agens, chemickými zbraněmi nebo jadernými zbraněmi. Úkryt musí mít několik specifických vlastností, základní z nich je přímá fyzická ochrana před střepinami, troskami a podobnými předměty, které by mohly zabít nebo zranit ukryté obyvatele.

### 5.2.1 Ochrana před fyzikálními účinky

Ochrana před fyzikálními účinky, zejména pak silnými tlakovými vlnami, je velmi důležitá pro ukryté obyvatele, zejména pokud jsou zde okna, která nejsou nijak více zabezpečena. Sklo v nezabezpečeném okně by se i při slabší tlakové vlně mohlo roztříštit, vzniklo by tak místo, kterým by do úkrytu mohly vniknout nebezpečné látky nebo skleněné střepy. Úkryty proto musí být z pevného materiálu, nejlépe železobetonu, který vydrží nápor případné tlakové vlny tak, aby statika budovy nebyla nijak významně ovlivněna. Takových vrstev betonu může být více, pokud v nich bude i dostatečný podíl železa, nebo jiných kovů, pevnost betonu se tím zvýší. Úkryt musí mít ze železobetonu všechny zdi, podlahu i strop.[28]

Na pevnost stropu je většinou kladen velký důraz, aby udržel případnou váhu trosek, které by se na něj mohly zřítit. Z tohoto důvodu se provádí i případné vyztužení a podepření stropů speciálními tyčemi nebo dřevěnými hranoly.

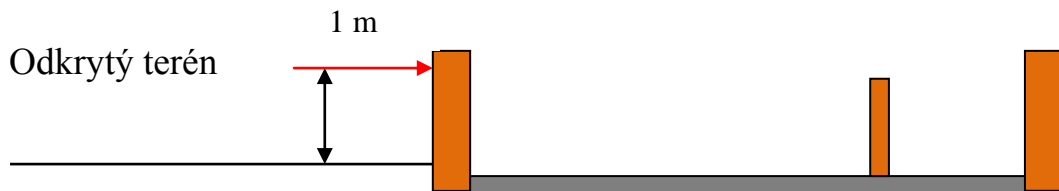
### 5.2.2 Ochrana před chemickými a biologickými látkami

Ochrana před chemickými a biologickými látkami je založena zejména na izolaci od vnějšího kontaminovaného prostředí. Tato izolace je založena zejména na utěsnění veškerých vchodů, větracích otvorů, drobných mezer a skulin, kterými by nebezpečné agens mohlo do úkrytu vniknout, tím by byla celá izolace úkrytu narušena. Je nutné tedy celý úkryt vzduchotěsně uzavřít, tím se docílí dostatečná ochrana před touto formou nebezpečí.[8]

### 5.2.3 Ochrana před radiací - ochranný součinitel stavby

Ochranu před radioaktivním zářením udává ochranný součinitel stavby. „*Ochranné vlastnosti improvizovaného úkrytu proti radioaktivnímu záření se vyjadřují ochranným*

součinitelem stavby, který udává, kolikrát je dávka radioaktivního záření v úkrytu menší, než je dávka radioaktivního záření ve výšce 1 m nad odkrytým terénem za předpokladu, že radioaktivní spad je rovnoměrně rozložen na horizontálních plochách a s radioaktivním spadem na vertikálních plochách se neuvažuje.“[25]



Obrázek 1 Schéma měření místa pro výpočet ochranného součinitele stavby

Zdroj:[25]

### 5.3 Možné typy výpočtů ochranného součinitele pro určité typy improvizovaných úkrytů

Ke každému typu improvizovaného úkrytu je třeba konkrétního výpočtu ochranného součinitele. Každý typ improvizovaného úkrytu má jiné ochranné vlastnosti. Je velmi důležité správně určit druh úkrytu, který navrhujeme vybudovat. Výpočet ochranného součinitele nám pomůže určit, jak silné ochranné vlastnosti bude stavba mít.

Bez takového propočtu by bylo možné, nebo dokonce pravděpodobné, že úkryt nebude mít splněné požadované ochranné vlastnosti.

#### 5.3.1 1. Typ IÚ- Přízemní nebo částečně zapuštěný úkryt s nadstavbou

1. typ IÚ- úkryt je přízemní typu nebo částečně zapuštěný pod úroveň terénu (podlaha zapuštěna méně než 1,7m pod úrovní terénu) s nadstavbou. Při výpočtu ochranného součinitele u tohoto typu není vyloučeno radioaktivní zamoření místností sousedících s úkrytem nebo místností, které jsou nad ním.

„Ko získané ze vzorce pro úkryty umístěné v přízemí se násobí koeficientem 0,8.“[25]

Pro výpočet pro první typ IÚ – přízemní, nebo částečně zapuštěná úkryt s nadstavbou použijeme následující vzorec:

$$K_o = 0,65 * K_1 * K_{st} \div (1 - V_2) * (K_z * K_{st} + 1) * K_M \quad (1)$$

Pokud nejsou v úkrytu žádné prosvětlovací otvory, použijeme vzorec:

$$K_o = 0,65 * K_1 * K_{st} \div (1 - V_2) * K_M \quad (2)$$

Kde platí:

*„K<sub>1</sub> – součinitel vlivu vnějších stěn, určuje se z grafu v závislosti na délce vnějších stěn v % obvodu místnosti,*

*K<sub>st</sub> – součinitel zeslabení záření vnější stěnou, odečítá se z grafu na základě tabulky plošných hustot 17\_1.xls ochranné konstrukce nebo jejím výpočtem,*

*K<sub>z</sub> – součinitel pronikání záření do místnosti otvory, určuje se 17\_3.xls pro daný úkryt v závislosti na výšce spodní hrany (parapetu) v obvodové stěně,*

*K<sub>M</sub> – součinitel snížení expoziční rychlosti záření v budovách vlivem stínících účinků sousedních staveb se určí podle tabulky,*

*V<sub>2</sub>-součinitel závislý na šířce budovy se stanoví podle tabulky.“[25]*

### 5.3.2 2. Typ IÚ -Úkryt umístěný ve středním traktu víceposchod'ových budov

2. možný typ IÚ- úkryt je umístěn někde ve středním traktu vícepatrových budov, nesmí se však jednat o přízemní patra, jinak by platil výpočet jako u 1. typu.[25]

Pro výpočet úkrytu umístěného ve středním traktu vícepatrových budov použijeme tento vzorec:

$$K_o = 3,25 * K_{st} \div (1 - v_2) * (K_z * K_{st} + 1) K_M \quad (3)$$

[25]

Kde platí:

*„K<sub>st</sub> – součinitel zeslabení záření vnější stěnou, odečítá se z grafu na základě plošných hustot ochranné konstrukce určených tabulkou nebo jejich výpočtem,*

$K_z$  – součinitel pronikání záření do místnosti otvory, určuje se pro daný úkryt v závislosti na výšce spodní hrany (parapetu) v obvodové stěně,

$K_M$  – součinitel snížení expoziční rychlosti záření v budovách vlivem stínících účinků sousedních staveb se určí podle tabulky,

$V_2$ -součinitel závislý na šířce budovy se stanoví podle tabulky.“[25]

### 5.3.3 3. Typ IÚ -Zapuštěný úkryt s nadstavbou

Tento výpočet bude použit u úkrytů, u kterých je podlaha IÚ je zapuštěna více než 1,7m pod úroveň terénu budovy, vzorec lze použít i při obsypání stěn úkrytu v plné výšce. Pokud není vyloučeno zamoření okolních místností nebo místností nad úkrytem, násobí se hodnota součinitele  $K_o$  získaní ze vzorce součinitelem 0,45.[25]

Pro výpočet  $K_o$  u úkrytů, které jsou zapuštěny, a s nástavbou použijeme vzorec:

$$K_o = 0,77 * K_1 * K_{st} * K_p \div (1 - V_2) * (K_{zn} * K_{st} + 1) * (K_{zn} * K_p + 1) * K_M \quad (4)$$

Kde platí:

„ $K_1$  – součinitel vlivu vnějších stěn, určuje se z grafu v závislosti na délce vnějších stěn v % obvodu místnosti,

$K_{st}$  – součinitel zeslabení záření vnější stěnou, odečítá se z grafu na základě tabulky plošných hustot ochranné konstrukce nebo jejím výpočtem,

$K_M$  – součinitel snížení expoziční rychlosti záření v budovách vlivem stínících účinků sousedních staveb se určí podle tabulky,

$V_2$  – součinitel závislý na šířce budovy se stanoví podle tabulky,

$K_p$  – součinitel zeslabení záření pronikajícího do úkrytu stropní konstrukcí, odečítá se z grafu v závislosti na plošné hustotě stropní konstrukce IÚ,

$K_{zn}$  – součinitel vyjadřující pronikání záření ve stěnách místnosti nad úkrytem, stanovuje se v závislosti na umístění spodní hrany okenního otvoru (parapetu) ve výšce od úrovně podlahy místnosti.“[25]

#### 5.3.4 4. Typ IÚ -Zcela zapuštěný úkryt bez nadstavby

4. možným typem úkrytu je úkryt zcela zapuštěný pod úroveň půdy, bez jakékoliv nadstavby, nebo je okolní terén upraven tak, aby zcela kryl stropní část. Bez tohoto předpokladu nelze tento úkryt počítat dle tohoto výpočtu, ale je třeba zvolit vhodnější vzorec.[25]

Pro výpočet  $K_o$  u zcela zapuštěného úkrytu bez nadstavby použijeme vzorec:

$$K_o = 0,77 * K_{pr} \div V_1 + K_{vch} * K_{pr} \quad (5)$$

Kde platí:

*„ $K_{pr}$  – součinitel zeslabení záření stropní konstrukcí úkrytu, odečítá se z grafu v závislosti na plošné hustotě stropní konstrukce.*

*U staveb klenbového typu se za tloušťku násypu na nosných prvcích konstrukce bere tloušťka vrstvy v nejvyšším bodě klenby.*

*$V_1$  – součinitel závislosti na výšce a šířce úkrytu, určuje se z tabulky,*

*$K_{vch}$  – součinitel pronikání záření do úkrytu vchody, určí se výpočtem.“[25]*

Správné zvolení typu úkrytu a následný výpočet podle vzorce umožní zjištění ochranných vlastností, které úkryt poskytuje. Je zde možnost porovnání ochranných vlastností úkrytu před provedením ochranných úprav a po jejich provedení.

## 6 PLÁN UKRYTÍ

Plány ukrytí obyvatel při krizových situacích je třeba řádně připravit a zdokumentovat. Pokud by došlo ke krizové situaci, při které by bylo třeba použití úkrytů, veškeré práce a následné ukrytí probíhá podle naplánovaného plánu ukrytí. Tyto dokumenty jsou pro ukrytí klíčové. Velmi důležité jsou pro plán ukrytí, kromě popsání jednotlivých úkrytů, i spádové oblasti pro jednotlivé úkryty, podle kterých by obyvatelé měli při ukrývání postupovat.

### 6.1 Plán ukrytí obce

Za ukrytí obyvatelstva dané obce zodpovídá obecní úřad, jakožto vykonavatel státní správy za účelem ochrany obyvatelstva, proto by měla každá obec mít zpracovaný plán ukrytí obce.

Jedním z úkolů obecní samosprávy, které se týkají ochrany obyvatelstva, je i evidence všech SÚ, které se na území obce nacházejí, včetně seznamu a plánů všech IÚ, které jsou v obci připraveny.

V základních listech IÚ je potřeba uvést: evidenční číslo, údaje o zpracovateli, údaje o konkrétním místě daného úkrytu, prostorové údaje, kapacitu úkrytu, seznam vybavení, údaje o daném typu, údaje o koeficientu ochrany, uvést spádovou oblast, jednoduché schéma úkrytu, postup při budování úkrytu, orientační plán a doplňující údaje.

V každém evidenčním listu SÚ je zaznamenáno: evidenční číslo SÚ, kraj, místo, ochranný součinitel, kapacita, maximální doba provozu, potřebná doba pro zphotovení, třída odolnosti, majitel, určení, použití, mírové využití, popis typu a konstrukce, možná komunikační a informační zařízení v úkrytu, elektronická signalizace, směrnice, zdroj pitné vody, kanalizace, filtroventilační zařízení, údaje o velikosti objektu, vybavení v úkrytu, vstupní otvory a výplně, uzávěry, doba izolace, doba regenerace, velitel a veškerý potřebný personál, revize, souřadnice, rozpočtové náklady, realizace, uložení dokumentace, uživatel, údaje o zpracovateli a kontrole.[42]

### 6.2 Plán ukrytí objektu

U velkých objektů, jako jsou školy nebo velké firmy, se mohou vyskytovat úkryty pro osoby, které se v objektech vyskytují. Pokud se v objektu takový úkryt nachází, je třeba, aby měl podnik vypracovaný plán ukrytí. I v těchto případech je potřeba mít

vyplněny veškeré potřebné plány a jiné materiály k potřebné pro chod úkrytu. Pokud se úkryt nachází přímo v konkrétním objektu, většinou za něj zodpovídá vlastník objektu, ve kterém se úkryt nachází. Zodpovídá tak za jeho údržbu, zpracování plánů, revize, i za veškeré další potřebné úkony, které jsou k chodu krytu potřebné.[42]

### 6.3 Doložka civilní ochrany

Doložka civilní ochrany (dále jen CO) pojednává o zmapování konkrétního území v rámci civilní ochrany. Doložky jsou členěny na textovou a grafickou část. Základním dokumentem pro zpracovatele doložek CO, ze kterého pak následně vychází je havarijní plán kraje. V doložce CO jsou sepsány veškeré potřebné informace o místech, které souvisí s ochranou obyvatelstva. Zejména se jedná o určení havarijních zón a určení záplavového území v jednotlivých lokalitách kraje, následně pak umístění veškerých IÚ a SÚ, včetně jejich popisů. Jsou zde sepsány drobné i větší sklady CO, ve kterých je skladován veškerý materiál, včetně jednotlivých popisů a počtů kusů skladovaného vybavení. Je zde i popis zdravotnického zabezpečení obyvatelstva, popis ochrany před nebezpečnými látkami, které se v lokalitě nachází, uveden plán nouzového zásobování obyvatelstva vodou, popis záchranných a likvidačních prací při případné krizové události, zřízení případných humanitárních základen a popis jednotlivých požárních nádrží a míst odběru vody k hašení požárů. [17]

Správa úkrytů či jiných objektů týkajících se OO je velmi důležitá. Proto je třeba, aby odpovědné soby na obecních úřadech, které mají na starost OO, dbaly správných postupů při tvorbě jednotlivých plánů, udržovaly veškerá data aktuální a zajímaly se o situaci na úseku ukrytí obyvatelstva.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 7 HLAVNÍ ZÁSADY BUDOVÁNÍ ÚKRYTU

Při výběru místa pro úkryt a budování konkrétního úkrytu je třeba dodržovat mnoho zásad, které by jinak mohly negativně ovlivnit kvalitu úkrytu. Tyto zásady ovlivňují zejména výběr vhodného místa v budově, ve které chceme úkryt budovat. Faktorů, které ovlivňují výběr míst, je mnoho. Od doběhových vzdáleností, přes statiku domu až po vybavení jednotlivých místností ibernými sítěmi.

### 7.1 Doběhová vzdálenost

Velký vliv bude mít zejména i doběhová vzdálenost osob k úkrytu. Nejvhodnější doběhová vzdálenost je do 500 m, maximálně však 800 m. Tím se poloha vybudování úkrytů značně ovlivní. Je zřejmé, že ve velmi rozsáhlém sídlišti, kde bydlí několik tisíc obyvatel, nelze počítat s tím, že by se všichni obyvatelé ze sídliště dostali do jediného úkrytu včas. Naopak, pokud bude vybudován velký počet úkrytů, rovnoměrně rozmístěn podle počtu obyvatel celého sídliště, tak se velká část obyvatel stihne včas ukrýt.[15]

### 7.2 Všeobecné požadavky

Jedním z předpokladů k dosažení nejehospodárnější a nejúčinnější ochrany obyvatelstva v IÚ je vyhledání vhodných prostor pro jejich zřízení. Při vyhledávání a výběru těchto prostor je nutné přihlédnout, pokud to místní poměry umožňují, k těmto všeobecným požadavkům:

- a) Nezřizovat úkryty:
  - v budovách, ve kterých jsou v horních patrech uloženy velmi těžké předměty, díky nimž je zatížení podlahy větší než  $1000 \text{ kg/m}^2$ ,
  - pod výrobními prostory, nebo sklady, ve kterých jsou uloženy nádrže s nebezpečnými látkami,
  - v dosahu do 100 m od skladů s nebezpečnými látkami
  - v místech kde by pod IÚ procházelo vedení vysokotlaké páry, vysokého napětí, stlačeného vzduchu apod.[15]
  - v místech, kde by pod úkrytem mohl stlačený vzduch, vysoké napětí, parovod apod.
- b) podlaha musí být nad hladinou případných podzemních vod,
- c) při konkrétním výběru třeba vzít v úvahu tyto požadavky:

- konstrukce a celkový charakter stavby, zejména pak odolnost proti požáru, stav nosníků a zdí suterénu, stáří budovy, konstrukce stropů
- počet podlaží a traktů
- úroveň stropu suterénu oproti terénu
- běžné využívání suterénu
- možnost zhotovení nouzového úkrytu do nezavaleného prostoru[16]

### 7.3 Velikost úkrytu

Je nutný odhad o tom, pro kolik lidí bude daný úkryt vhodný. Lze to zjistit výpočtem plochy úkrytu na jednu ukrytou osobu. Kapacita úkrytu je dána součtem sedících (2/3 ukryvaných osob) na sedátcích (rozměr cca. 45x45 cm) a ležících osob (1/3 ukryvaných osob) na lehátcích (rozměr cca. 55x180 cm).

Důležitá je i podlahová plocha na jednu osobu. Ta je závislá na větrání úkrytu. Pokud je nainstalováno větrání, počítá se 1-3 m<sup>2</sup> na osobu. Pokud zde větrání není tak 3-5 m<sup>2</sup>. To platí při vnitřní výšce úkrytu 2,3 m. Minimální podchodná výška (od podlahy k nejnižší části potrubí, nebo instalace vedené pod stropem) 1,9 m.[15]

Maximální doporučený počet osob, je 50 osob na úkryt. Počítá se s tím, že IÚ budou zejména menší místnosti, které mají vyšší stabilitu a mají pevnou konstrukci, kterou lze pomocí několika stropních vzpěr zvýšit.

Dalším důvodem je i možnost zhroucení úkrytu. Pokud by úkryt nevydržel např. nápor sutin nebo tlakovou vlnu, mohlo by dojít k propadnutí stropu a následnému zasypání úkrytu troskami z horních pater. Při takové situaci by patrně velká část ukrytých obyvatel přišla o život. Při sestavení více malých úkrytů je sníženo riziko zasypání všech jednotlivých krytů značně sníženo.[15]

### 7.4 Tloušťka zdiva, počet a usazení vchodů, vylezu a větracích otvorů

Tloušťka zdiva je velmi důležitým faktorem, jednak kvůli Ko, ale i kvůli celkové stabilitě úkrytu. Minimální tloušťka zdiva pro zděné konstrukce je 45 cm nebo 30 cm pro železobeton. U domů, které jsou postaveny ze železobetonových panelů, může být výjimka, avšak tloušťka panelů by měla být minimálně 15 cm. Pokud se v úkrytu nachází

klenba, její tloušťka zdiva musí být minimálně 15 cm. Tloušťka zdí, do kterých je klenba valená, musí mít minimálně 90 cm.

Tabulka 3 Potřebná tloušťka zdí z jednotlivých materiálů

Zdroj:[16]

Materiál	Zděné konstrukce	Železobeton	Betonové panely
Tloušťka v cm	45	30	15

Již při výběru místa pro úkryt je důležité, aby dané místo mělo co nejmenší počet dveřních, okenních a větracích otvorů. Čím méně daných otvorů bude mít, tím snazší bude přestavba úkrytu pro dosažení vyššího ochranného koeficientu stavby. Pokud budeme vybírat místnosti s co nejmenším počtem otvorů, můžeme tak zároveň ušetřit mnoho materiálu při zphotovení úkrytu, i času který bude na úpravy potřeba.

Ve finále je nezbytné, aby byl úkryt zcela utěsněn, veškeré (i sebemenší) praskliny musí být opraveny, tak aby byla zajištěna vzduchotěsnost celého úkrytu ale i případných vedlejších částí. Nedodržení této podmínky by mohlo vést ke kontaminaci vnitřních prostor úkrytu, a následné ohrožení obyvatel uvnitř úkrytu.

## 7.5 Možná doba používání úkrytu

Minimální doba, po kterou by se měl plně vybavený, ale zároveň i plně obsazený úkryt bez přestání dát využívat, by měla být alespoň 3 dny. Doporučená doba možnosti používání při plném obsazení úkrytu by měla být 14 dní, nejvhodnější varianta by byla, počítat s tím, že by se úkryt dal bez přestání používat 30 dní v kuse. S touto variantou je třeba počítat zejména kvůli dostatečnému zásobení pitnou vodou, jídlem pohonnými hmotami, dalším potřebným vybavením ale i zejména kvůli prostoru, který pro uskladnění tohoto materiálu bude potřeba. Je vhodnější plánovat co nejdelší možnou dobu úkrytu. Při počítání s dobou úkrytu maximálně 3 dnů je zde velká pravděpodobnost, že nebezpečí bude dále přetrvávat a případná pomoc, která by mohla ukryté dostat na jiné bezpečné místo, se nebude moci k úkrytu dostat, ať už kvůli možným závalům, zaneprázdněnosti záchranných sborů, či jiným problémům. Pokud budeme počítat s možností používání úkrytu neustále po dobu 30 dnů, je zde velká pravděpodobnost, že nebezpečí za tu dobu

pomine, nebo se k nám úkrytu dostanou záchranné sbory, které by mohly ukryté obyvatele evakuovat do bezpečné oblasti.

## 7.6 Inženýrské sítě

Při plánování výstavby úkrytu a vybírání místa pro něj, je velmi nutné dbát na to, aby se v daném místě nacházely inženýrské sítě. Bez přípojek k elektrické energii, vodě a kanalizaci, by bylo dlouhodobé používání úkrytu prakticky vyloučeno, a maximální možný pobyt v úkrytu by byl závislý na zásobách, které by se v úkrytu musely nacházet. Pokud však budou přímo v úkrytu dané přípojky již zavedeny, značně se tím prodlouží maximální možný pobyt v úkrytu. Zejména zásoby vody a paliva by pro neustálý chod úkrytu po dobu 30 dnů zabíraly mnoho ceněného místa. Je nutno ovšem počítat s tím, že by při krizových situacích mohly být tyto sítě poničeny a jejich použití by tak nebylo možné. Z tohoto důvodu je nutné nespoléhat pouze na tyto sítě, ale mít i odpovídající zásoby, zejména vody a pohonných hmot pro výrobu elektřiny a zajištění filtroventilace vzduchu v úkrytu. [26]

Podobná situace by nastala při používání stokových sítí a kanalizačních přípojek. Pokud budou tyto sítě fungovat bez problémů, nijak tím neomezují chod úkrytu a lze je tak používat dlouhodobě, avšak pokud by došlo k tomu, že by dané sítě nešly používat, musel by se tento problém řešit záložními plány.

Při budování úkrytu je třeba držet se mnoha zásad. Je třeba dbát, aby se tyto zásady dodržovaly a neobcházel. Tyto zásady spadají zejména při výběru vhodného místa pro úkryt. Tato fáze je rozhodující a je v ní třeba pečlivě projít veškeré dostupné informace, které by mohly mít významný vliv na následnou kvalitu ukrytí.

## 8 KRYTOVÉ DOKUMENTY

Pro přípravu úprav úkrytu a následné používání úkrytu bude potřebné množství dokumentů. V první části bude potřebný plán, v kterém budou popsány postupy při úpravách úkrytu, včetně jednotlivých postupů a instrukcí, kde a jaké materiály bude potřeba získat. Druhá část bude obsahovat dokumenty zabývající se popisem jednotlivých úkrytů, zejména pak místa úkrytu, velikosti, odpovědných osob a další informace.

### 8.1 Vytvoření potřebných plánů úprav

Plány potřebné k vytvoření úkrytu je třeba dělat s dostatečným předstihem, je nutno počítat s tím, že se naskytanou problémy, které bude třeba vyřešit a tím se doba plánování může značně prodloužit. Pro vytvoření plánů je nutné postupovat postupně a pečlivě. Nejprve začít výběrem místa pro úkryt s ohledem na všechny potřebné faktory.

Plánování vnějších i vnitřních úprav úkrytu musí vycházet z toho, aby nabízelo co největší ochranné vlastnosti pro ukryté osoby. Při tomto plánování je vhodné spolupracovat s odborníky zejména z řad statiků, architektů apod. Jejich pomoc se bude hodit zejména při určování slabých míst jednotlivých prostor. Další výhodou účasti těchto odborníků budou i postupy, které by bylo nutno provést ke zvýšení stability, případně ochranných vlastností úkrytu. (Viz příloha P I - Konstrukce- stavební úpravy)

#### 8.1.1 Plány vnějších úprav

Naplánování vnějších úprav úkrytu je kriticky důležité. Je nezbytně nutné, aby navržená opatření co nejvýše zvýšila ochranné vlastnosti úkrytu. Je nutné všimnout si veškerých drobností, které by mohly mít za následek snížení ochranných vlastností úkrytu. Při plánování vnějších úprav úkrytu by byla přítomnost statiků velmi vítána, mohl by tak poukázat na slabá místa objektu a poradit při zabezpečení těchto slabých míst, případně doporučit další kroky pro zefektivnění úkrytu.

V této části je důležité naplánovat, zejména jak velké mají být hliněné závaly oken, jak silné desky mají být na ochranu oken použity, do jaké výšky mají být valy postaveny, zda a jak by měly být tyto valy zpevněny a naplánovat místo pro větrací otvory.

Pokud bude na daném úkrytě plánována práce s těžkými stroji (zejména vytvoření ochranného valu oken), aby se na místě plánování nacházela osoba, co bude mít danou

práci na starosti (zabezpečení těžkými stroji), může tak alespoň odhadnout, jak dlouho by takové práce trvaly, případně jaké kroky by jim musely předcházet.

Společně s těmito pracemi by bylo vhodné vytvořit odhad materiálů (s dostatečnou rezervou), které budou k daným pracím zapotřebí. Pro ušetření nákladů je však pro veškeré práce na úkrytu nutno preferovat zdejší zdroje, zejména pak hlinu, které by měl být všude dostatek a kterou lze používat pouze se základními stroji nebo nástroji.

### **8.1.2 Plány vnitřních oprav**

U vnitřních částí úkrytu je potřeba naplánovat zejména etapy vystěhování uložených předmětů, které se jinak běžně v daném místě nachází (navrhnout vhodné místo pro vystěhování tak, aby nepřekážely v dalších pracích). Následně pak naplánovat postupy, jak by probíhalo vybavení úkrytu, zejména kroky s přípravou větracího komínu a příslušným vzduchovým potrubím.

Následně pak naplánování vnitřních prací, jako utěsnění drobných mezer, zabezpečení dveří apod. V této části je důležité věnovat pozornost zejména případným větracím potrubím (od nepoužívaných komínů apod.), které je potřeba zabezpečit a utěsnit.

Následují plány o rozmístění vybavení v úkrytu, včetně umístění místa pro toalety, spaní a odpočinek obyvatel, místo pro radiostanici, zásoby potravin a dalšího vybavení apod.

### **8.1.3 Plány potřebného materiálu**

Při plánování přestavby úkrytu je zároveň průběžně zjišťovat, kolik bude potřeba daného materiálu, vybavení a zásob. Tyto požadavky pak následně zpracovat do dokumentu, kde budou všechny potřebné materiály zapsány. Zejména při přestavbě úkrytu je však nutno preferovat místní zdroje, kterých je v okolí dostatek a nemuseli by se tak dovážet, tímto způsobem by došlo k ušetření zejména času přepravou. (Viz příloha P II - Soupis potřebných materiálů)

## **8.2 Ostatní dokumenty**

Pro vedení správy úkrytů je potřebné velké množství dokumentů, ze kterého lze vyčíst všechny potřebné informace, které jsou pro správu úkrytů potřebné. Díky této dokumentaci je tak snazší přehled zejména o počtech a velikostech úkrytů, potřebným úpravám, dobou zpohotovení, počtu osob, které se zde mohou ukrýt apod.

### 8.2.1 Základní list IÚ

V základním listu IÚ budou vypsány všechny potřebné informace. Bude zde vypsáno: evidenční číslo IÚ (případně jiné označení), určení přesné polohy, včetně zakreslení úkrytu na mapě a GPS souřadnic úkrytu. Do jakého kraje daný úkryt patří, včetně podrobnějších informací jako jsou obec s rozšířenou působností, konkrétní obec, ulici (část obce) a číslem popisným.

Dále zde budou vypsány kontaktní osoby úkrytu, budou vypsány kontaktní osoby úkrytu společně s údaji, jak mají tyto osoby postupovat. Týká se to zejména velitele úkrytu a majitelé budovy, ve které se úkryt nachází, případně dalšími pověřenými osobami. Je nutné uvést i kapacitu úkrytu, k čemu je úkryt určen, jeho použití, typ, potřebnou dobu zphotovení, maximální dobu provozu a ochranný součinitel stavby před úpravami a po úpravách. (Viz příloha P III - Základní list improvizovaného úkrytu)

### 8.2.2 Současný stav prostor

Dokument bude obsahovat popis současného stavu prostor, v době, kdy není využíván jako úkryt. Bude zde uvedeno zejména vybavení, kompletní vnitřní rozměry, údaje o konstrukci a ochranný součinitel stavby. (Viz příloha P IV - Současný stav prostor)

### 8.2.3 Konstrukce- charakteristika

V tomto dokumentu budou popsány charakteristiky stavby, včetně následného grafického schématu úkrytu. Jedná se zejména o materiály, rozměry, tloušťky a stav zdí, stropu a podlahy, dále pak o velikosti a počtu všech otvorů místnosti, popis sousedních místností a případné další aspekty, jako jsou okolní zástavba, vedení energií apod. (Viz příloha P V - Konstrukce – charakteristika)

Plánování a následné vytváření přehledů úkrytů na daném území je velmi důležité. Plány jsou důležité pro případ, že bude muset být úkryt použit, ostatní dokumenty zejména jako informační materiál, který se bude moci zařadit do statistik.

## 9 REALIZACE ÚPRAV ÚKRYTU

Místnost úkrytu by při svém běžném používání poskytla pouze malou ochranu, takové místo by se bez dalšího potřebného vybavení a úprav dala používat pouze krátkou dobu. Je proto třeba nejprve naplánovat jednotlivé postupy úprav a v případě potřeby i provedení jednotlivých úprav úkrytu a tím zvýšit ochranné hodnoty úkrytu a tím prodloužit dobu, po kterou bude moct být úkryt používán.

### 9.1 Použití úkrytu

Použití úkrytu bude záviset na současné bezpečnostní situaci v Česku. V případě, že bude státu, či dané oblasti hrozit krizová situace, nebo mimořádná událost jakéhokoliv stavu, bude vydán pokyn ke zpohotovení IÚ. Celá tato práce počítá s nejhorsí možnou variantou pro ukrytí, tj. válečný stav spojen s použitím zbraní hromadného ničení. Pokud však bude úkryt sloužit pro méně nebezpečnou situaci (zaviněnou například počasím), lze vyhlásit pokyn pro zpohotovení úkrytů, avšak upravenou pro dané nebezpečí, kde nebude zapotřebí všech ochranných vlastností úkrytu.

#### 9.1.1 Použití úkrytu při vojenském ohrožení

Pokud bude země čelit vojenskému ohrožení, s možností použití zbraní hromadného ničení, bude třeba využít všech ochranných vlastností daných úkrytů a provést veškerá ochranná opatření, která jsou zde popsána a které konkrétní úkryty nabízí, včetně úvahy o maximální možnosti ukrývání, pro kterou je úkryt navržen.

#### 9.1.2 Použití úkrytu při nevojenském ohrožení

Pokud bude státu, nebo danému území hrozit nebezpečí, které je pro obyvatele rizikové (např. velmi silné bouře apod.), ale není kvůli němu nutné vybavovat IÚ všemi ochrannými prostředky a provádět veškeré úpravy, může být při rozkazu zpohotovení IÚ uveden i dodatek, že není třeba úkryty vybavovat např. filtroventilačním zařízením, ochrannými valy oken, nebo jiným vybavením. Stejně tak může být uvedeno, že úkryty se budou muset využívat pouze na nutnou dobu (např. 24 hodin). Tím by se značně zlehčily úpravy i doba zpohotovení úkrytů, počet potřebných zásob, přičemž by úkryty stále plnily ochrannou vlastnost před danou hrozbou.



## 9.2 Vnější úpravy

Úprava vnějších částí úkrytu je jednou z nejdůležitějších úprav úkrytu. Úkryt, který nebude mít hotové potřebné vnější úpravy, nebude dosahovat potřebných ochranných vlastností úkrytu tak, jaký je ochranný potenciál úkrytu. Při úpravě vnějších částí úkrytu je třeba postupovat velmi opatrně a důsledně. Jakákoliv menší netěsnost by mohla být ohrožením pro zdraví nebo životy ukrytých obyvatel. Proto je nutné věnovat se každé jednotlivé části úkrytu, provádět kontroly pláště a všimnout si i drobných skulin, prasklin nebo jiných netěsností a udělat vše, co je nutné k jejich zabezpečení a tím i snížení nebezpečí pro ukryté osoby.

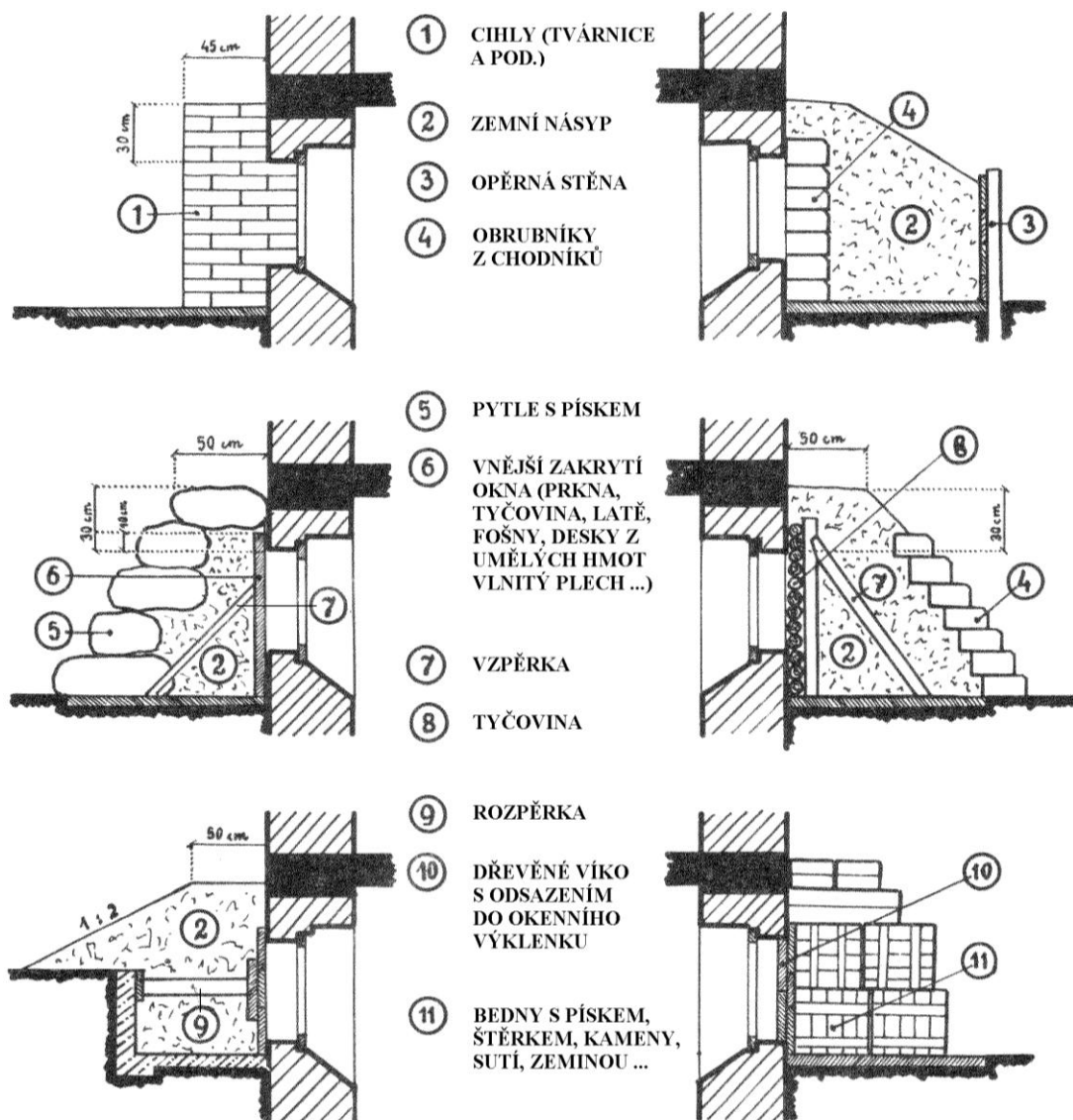
### 9.2.1 Utěsnění a zpevnění oken, nebo jiných otvorů

Veškerá okna, nepotřebné větrací otvory nebo jiné slabé části v obalu úkrytu je třeba ochránit daným materiálem. Pokud by se jednalo zejména o okna, je vhodné je z vnější strany potáhnout plachtou, a tím zvýšit izolaci v případě, že by došlo k rozbití okenní výplně. Okna je také nutno utěsnit buďto cihlami, dlažebními kostkami, pytli s pískem nebo hlínou.

V případě použití hlíny nebo písku pro zasypání oken je nutné, aby byl materiál řádně udusaný, nejlépe zespod zajištěn kolíky a deskami, aby se materiál zejména při deštích nevyplavoval. Je nutné zároveň počítat i s tím, že při použití hlíny nebo písku na zasypání okna bude kladen velký tlak na skleněnou výplň. Jako ochranu před prasknutím tohoto skla je vhodné okna nejdříve zabetonovat dřevěnými deskami, které by sklo v okně před velkým tlakem hlíny nebo písku chránily.

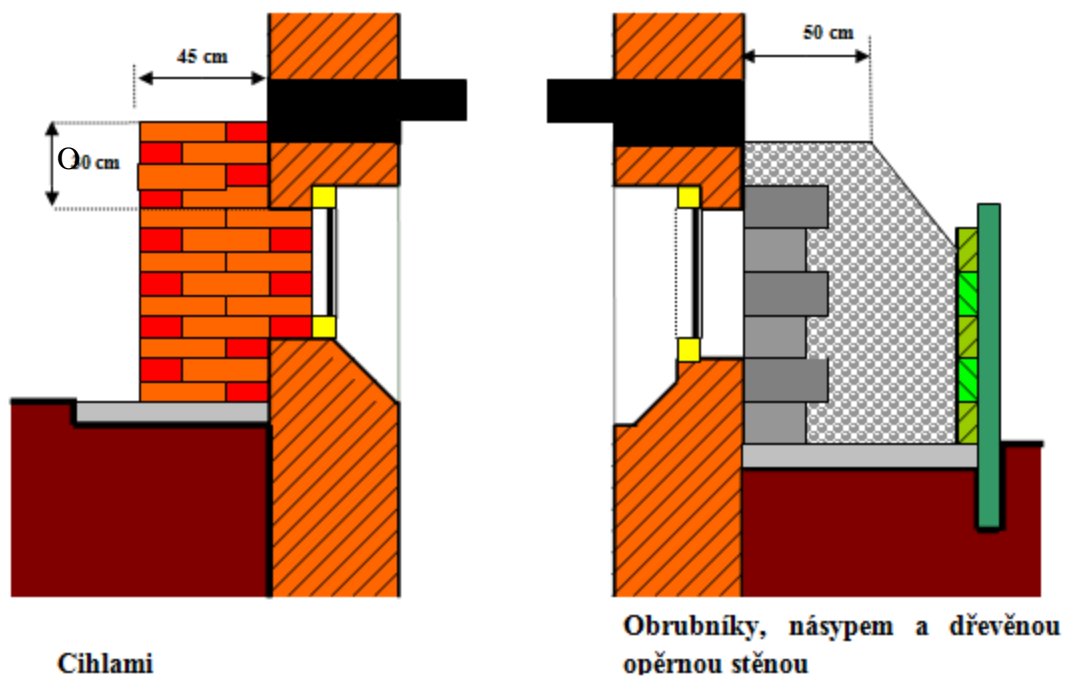
Lze použít i OSB desky, které mají velkou pevnost a dají se řezat přímo na míru, mohly by se tak řezat již předem, na každé okno zvlášť a v případě potřeby je použít. Jelikož by se jednalo o jeden celistvý kus desky, která je navíc upravena na míru, není zde prakticky žádná skulina pro vniknutí cizích látek k prostoru okna. Pro utěsnění okrajů desky (desek), kde by mohly vniknout případné drobné skuliny, lze na dotěsnění použít lepicích pásek, nebo montážní pěnu.

Při použití pytlů s pískem nebo zeminou je nutné pytle mezi sebou vzájemně prokládat a proložit je prkny a kůly. Při použití jakéhokoliv postupu je nutné, aby bylo dodrženo alespoň minimální potřebné množství daných surovin pro utěsnění oken.



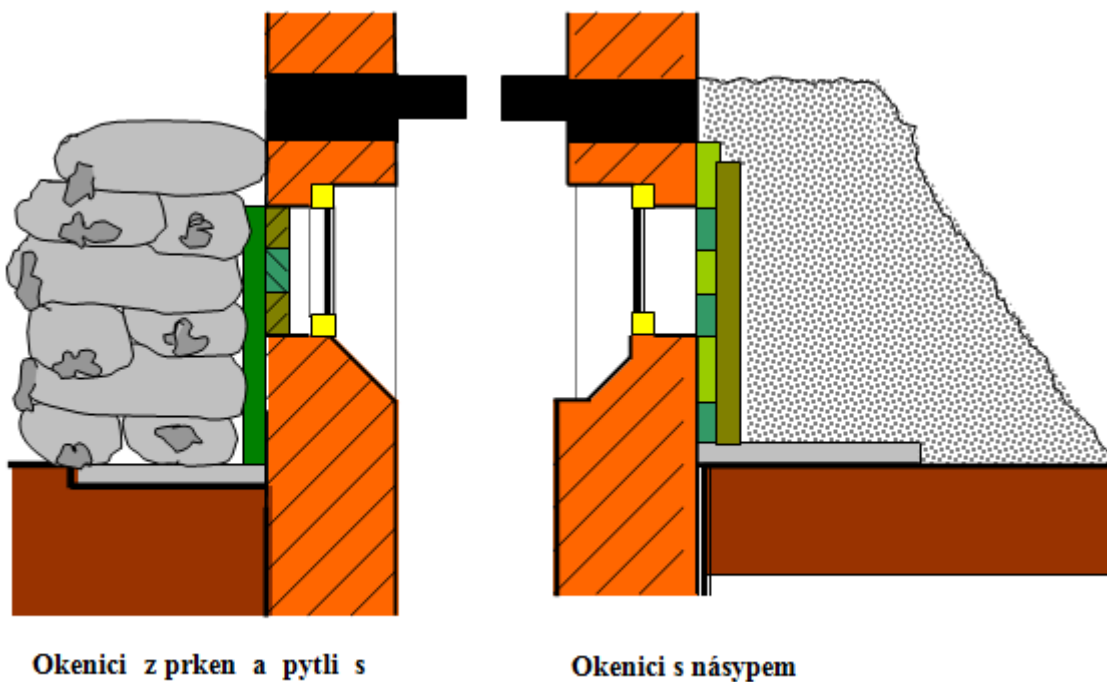
Obrázek 2 Schéma zvýšení ochranných vlastností úkrytu – zhmotnění oken

Zdroj: [16]



Obrázek 4 Schéma – možnosti zhmotnění oken

Zdroj: [9]



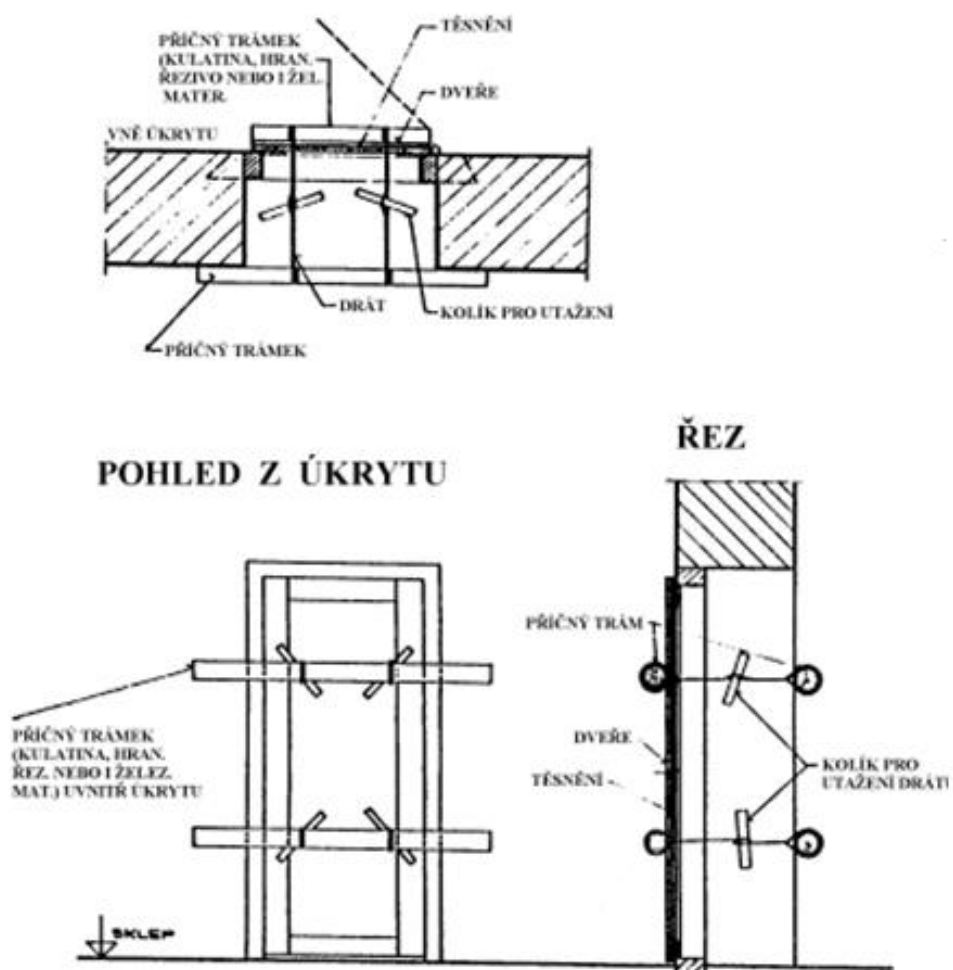
Obrázek 3 Schéma – možnost zhmotnění oken

Zdroj: [9]

### 9.2.2 Zpevnění dveří

Vchodové dveře je třeba zesílit, nejlepším materiálem jsou na to dřevěná prkna, případně kovové tyče, nebo svlaky. Následně zajistit jejich plynutěsnost použitím vhodného těsnícího materiálu a úpravou prahu. Po obsazení úkrytu osobami a následným zavřením, je nutné dveře zabezpečit (proti účinkům sání, které by mohlo vzniknout po tlakové vlně) trámky nebo pruty proti otevření úkrytu směrem ven. [16]

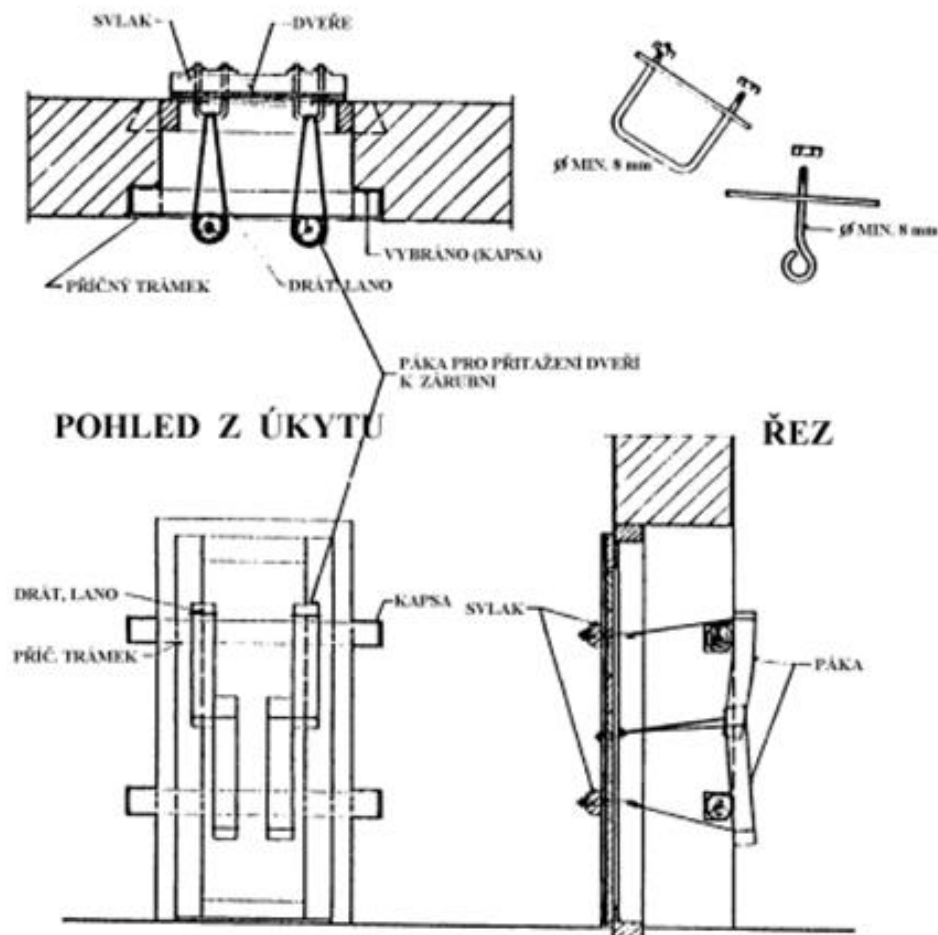
#### DOTAŽENÍ DVEŘÍ K ZÁRUBNI



Obrázek 5 Zajištění dveří proti otevření

Zdroj: [16]

### ALTERNATIVNÍ ÚPRAVA DOTAŽENÍ DVEŘÍ



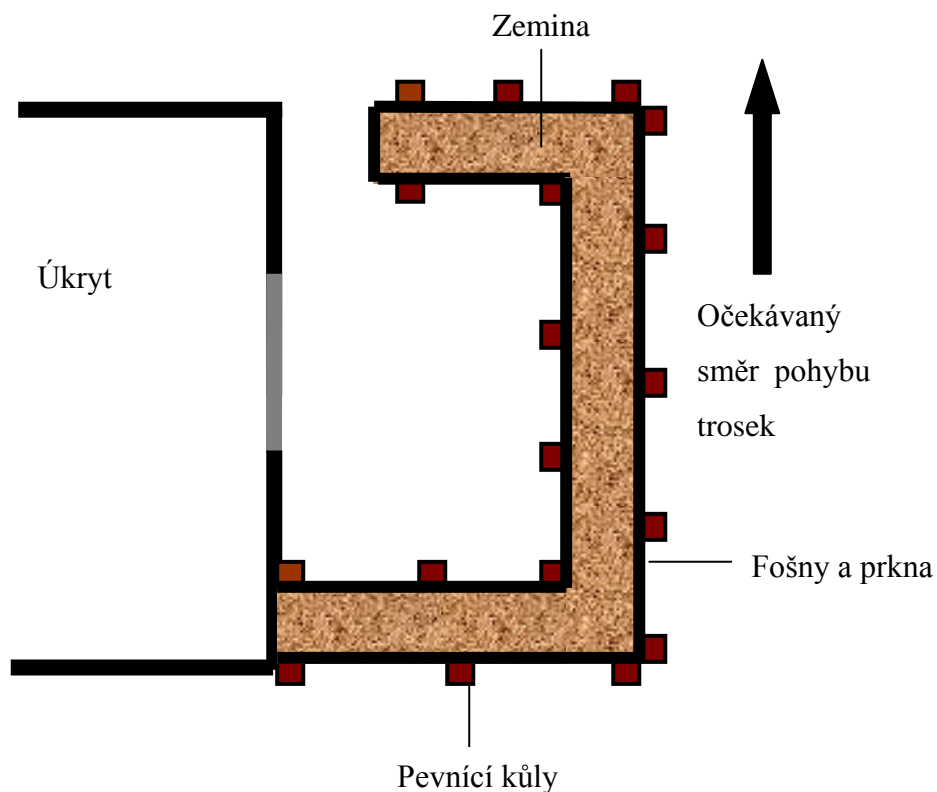
Obrázek 6 Zajištění dveří proti otevření

Zdroj: [16]

### 9.2.3 Ochranný val vstupních dveří

Vstupní dveře jsou jednou z nejslabších částí celého úkrytu. Měly by být postaveny z odolného materiálu, který by vydržel nápor, který by mohl v určitých situacích vzniknout, a dveře tak poškodit. Pokud to je možné, dveře by měly vést z budovy a měly by se otevírat směrem z krytu ven.

Provedení krytí vstupních dveří může značně zvýšit odolnost vstupních dveří. Částečně postačí alespoň provizorní zeď z pytlů (naplněných hlínou nebo pískem), nebo ochranný val ve tvaru L, který bude dveře chránit. Lze použít i bednění ze dřeva (dřevěné fošny), které budou upevněny hranoly, které se zatlučou do země, volný prostor v bednění lze vyplnit např. hlínou. Dveře ochrání zejména před zasypáním trosek, nebo případnou tlakovou vlnou, která by mohla dveře poničit. Při stavbě zdi z pytlů, která bude dveře chránit, je důležité zvolit správný směr, kterým bude zeď postavena. Zeď by měla stát tak, aby přímý výstup z úkrytu vedl směrem od místa, ze kterého je největší riziko příchodu tlakové vlny, nebo nánosu trosek. Ochranná zeď musí být dostatečně pevná, aby ustála případnou tlakovou vlnu, nebo padající trosky. Zeď by měla být minimálně stejně vysoká, jako krytové dveře.



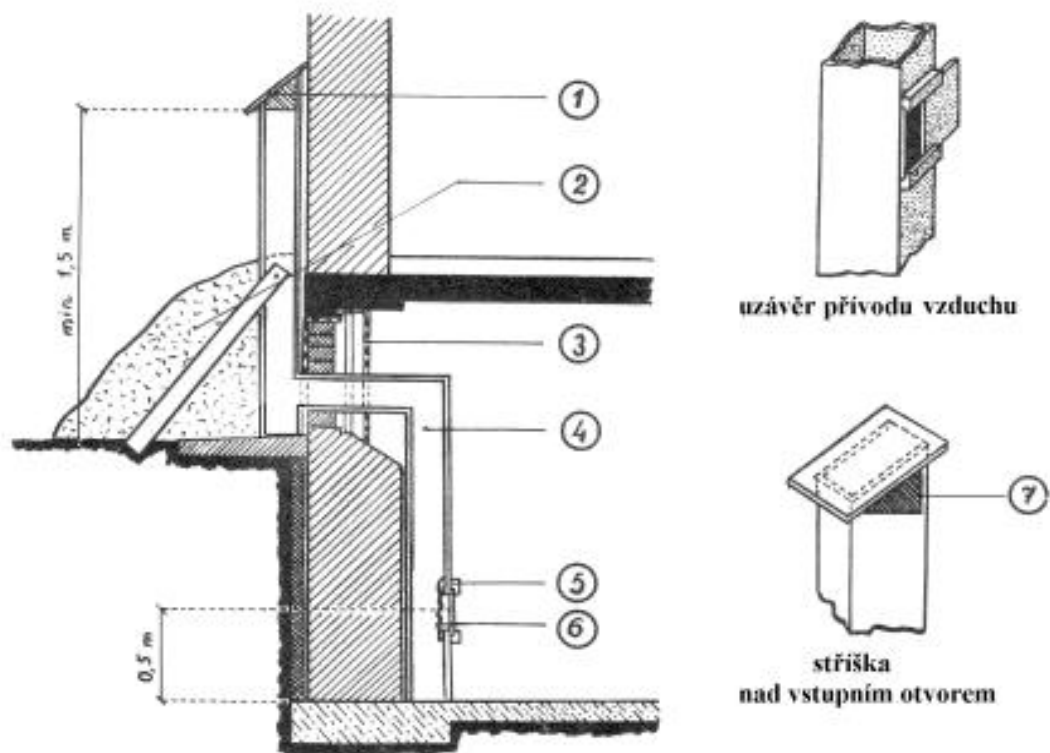
Obrázek 7 Schéma ochranné stěny krytových dveří

Zdroj: Autor

#### 9.2.4 Větrací komínek

U úkrytů do 50 osob není nezbytně nutná vzduchová filtroventilace, lze použít improvizovaných větracích komíneků. Tyto komínky využívají cirkulace vzduchu založené

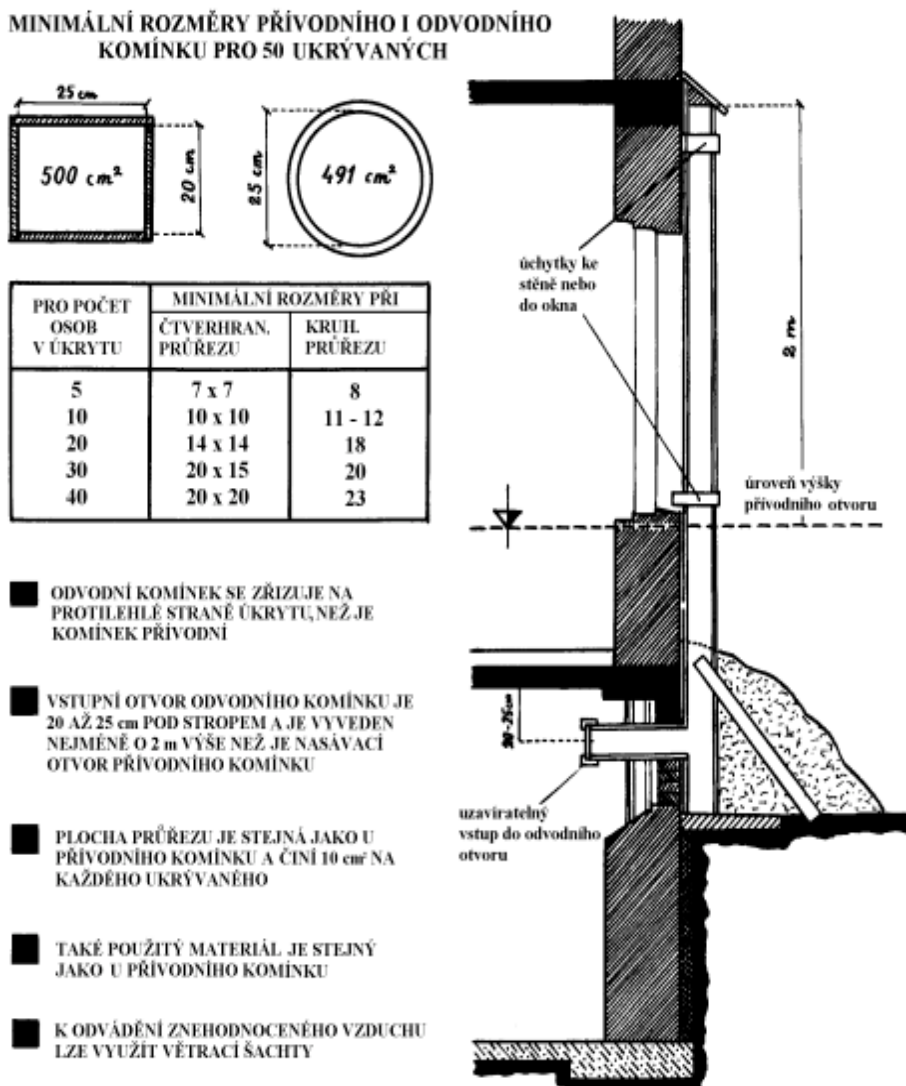
na rozdílných teplotách v úkrytu a mimo úkryt, a případných změn tlaku. Vzduch do úkrytu proudí komínem, který je z vnější strany úkrytu ve výšce 1,5 m nad zemí. Tento komínek vyústí 50 cm nad podlahou krytu. Vydýchaný vzduch se odvádí pomocí druhého komínku, který je zřízen na protější zdi od přívodního komínku. Tento komínek musí mít ústí 20-25 cm pod stropem úkrytu, a jeho vývod musí být alespoň o 2 metry výše, než je nasávací otvor. Oba vnější otvory je nutno opatřit alespoň improvizovanou stříškou, otvory v úkrytech je nutno vybavit uzávěrem pro regulaci vzduchu. Pro prostup komínků zdi se používají vyřezané otvory v oknech. Tyto komínky však neposkytují žádnou ochranu před nebezpečnými látkami. Pokud je v úkrytu více než 50 osob, nebo je oblast kontaminována nebezpečnými látkami, je třeba použít filtroventilačních zařízení.[16]



1 - stříška, 2 - zemní násyp, 3 - těsnicí fólie, 4 - komínek, 5 - uzavírací klapka,  
6 - lapač prachu, 7 - síťka

Obrázek 8 Schéma přívodního větracího komínku

Zdroj: [16]



Obrázek 9 Schéma odvodního větracího komínku

Zdroj: [16]

### 9.3 Vnitřní úpravy

Vnitřní úpravy úkrytů spočívají zejména ve vyklizení nepotřebných předmětů a materiálů, které se v daném prostoru jinak běžně nacházejí, dále pak utěsnění případných netěsností, zpevnění stropů, zdí a dveří, vybudování větracího potrubí ke komínku, vybudování nouzových průlezů a finálnímu vybavení potřebnými zásobami, včetně jeho instalace a zapojení.



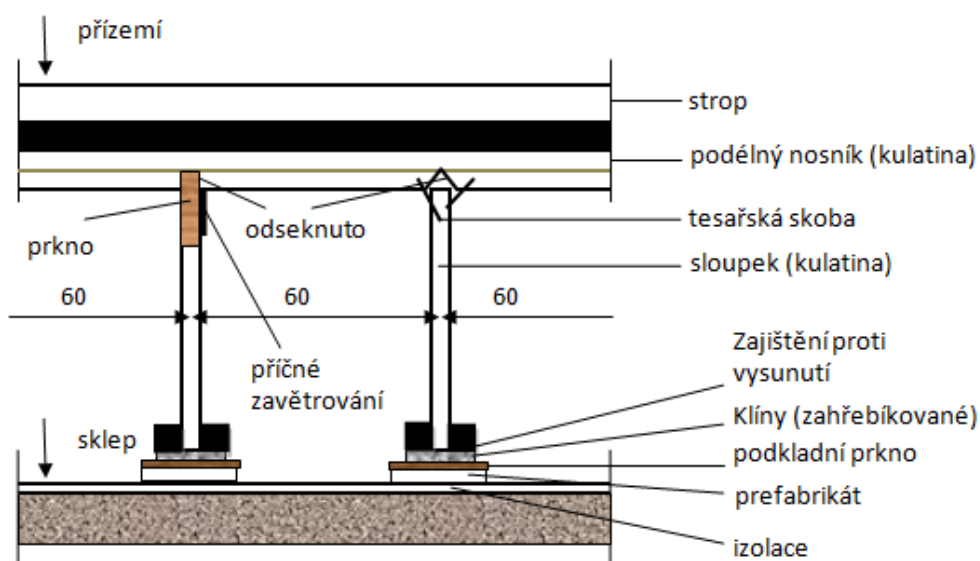
### 9.3.1 Vyklizení objektu

Vyklizení objektu je první částí ze série vnitřních úprav úkrytu. Pokud není krytová místnost zcela prázdná i za svého běžného používání, bude pravděpodobně nutné většinu věcí z něj uskladnit mimo úkryt. Není však nutné vynášet úplně všechno, pokud se v dané místnosti nachází např. skladovací regály, které nezabírají příliš mnoho místa, můžou v úkrytu zůstat a použít se na lepší využití prostoru při skladování dalších materiálů. Je však nutné myslet na to, že čím více věcí v úkrytu zůstane, tím obtížněji se budou provádět případné další úpravy úkrytu.

### 9.3.2 Zpevnění stropů

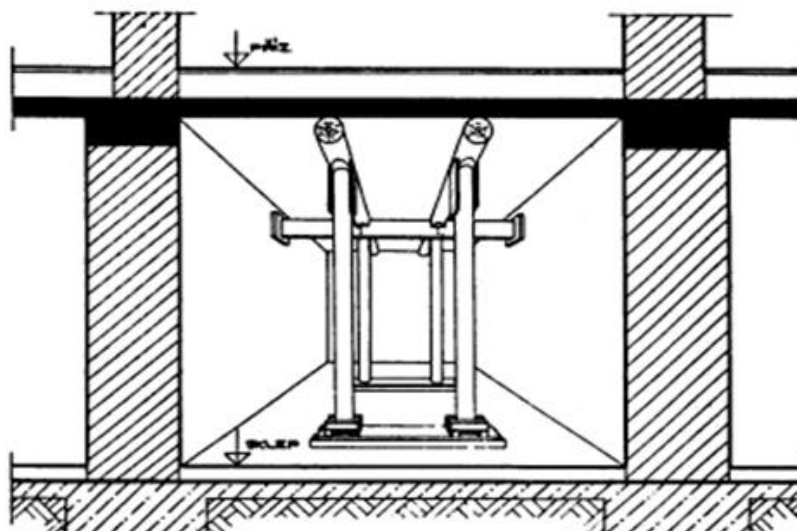
Pokud je nebezpečí zhroucení pater nad úkrytem, je pravděpodobné, že stropy IÚ nejsou na velkou hmotnost zhroucených budov dimenzovány. Proto je vhodné zpevnit stropy jejich podepřením sloupy a nosníky. Vhodnou volbou je zvolení kombinace vodorovných nosníků a sloupů, ty se mohou vzájemně propojit a tím přenést zatížení, kterým je strop namáhán.[16]

Celý tento nosný systém je potřeba dostatečně zajistit proti případným otřesům, které by mohli zavinit uvolnění jednotlivých částí a následné zhroucení celého systému dříve, než vůbec dojde k potřebnému zatížení. Proto je třeba volit vhodné materiály, zejména dřevěné hranoly, které budou propojeny, zejména hřeby, vruty nebo tesařskými skobami, vhodným doplňkem pro stabilizování celého systému mohou být i jednoduché klíny.



Obrázek 10 Podélný řez nosného systému stropu

Zdroj: autor, [16]

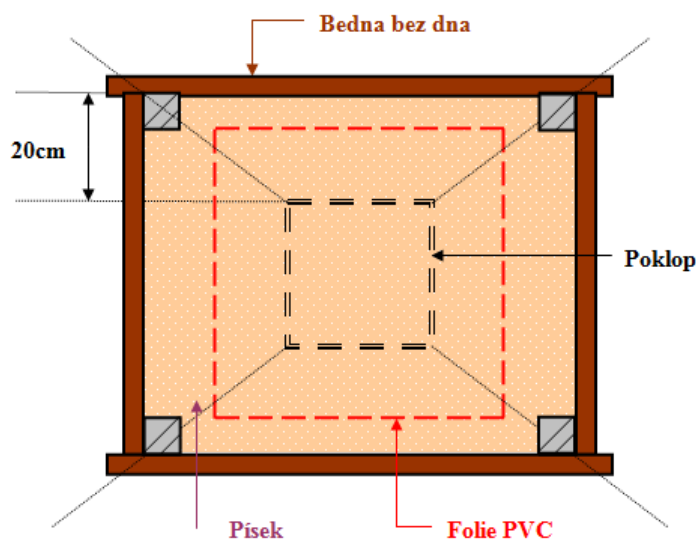


Obrázek 11 Perspektivní pohled na nosný systém stropu

Zdroj:[16]

### 9.3.3 Utěsnění kanalizačních otvorů

Pokud se v úkrytu nachází otevřené kanalizační otvory nebo poklopy, je nutné je zabezpečit. Pokud je vpusť opatřena hloubkovým sifonem, zabezpečíme vpusť zalitím sifonu vodou. Pokud je potřeba zabezpečit poklop, utěsnění provedeme zakrytím PVC fólií, která je zakryta bednou, případně jinou nádobou bez dna. Okraje bedny by měly přesahovat víko poklopu o 20-30 cm. Daná bedna se poté zasype sypkým těžkým materiálem (pískem, zeminou apod.).[9]



Obrázek 12 Schéma utěsnění poklopu pomocí fólie, bedny bez dna a sypkého materiálu

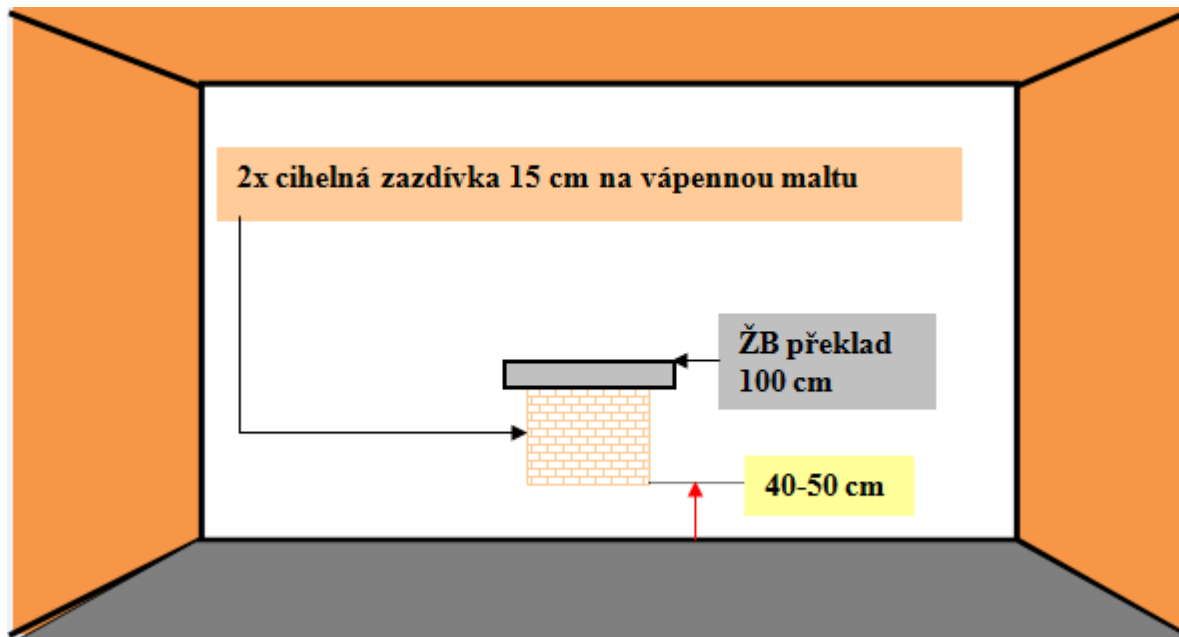
Zdroj: [9]

### 9.3.4 Únikové cesty

Všechny úkryty by měly mít nějaké únikové východy pro případ, že došlo k zavalení vstupních dveří. Zejména pak úkryty, které se nachází ve sklepních prostorách domů, ve kterých není jiných možných vstupních otvorů (okna budou pravděpodobně zasypána zeminou). Každý úkryt by měl být vybaven nouzovým výlezem (štolovým nebo šachtovým) do nezavalitelného prostoru. Ten by se měl dát použít právě v případech, že bude hlavní vchod do úkrytu zasypán a tím znemožněno jeho použití. Pokud v úkrytu bude nouzový výlez, budou se ukryté osoby moci dostat z úkrytu ven.

Pokud není možné v daném úkrytu výlez vybudovat, je nutné vybudovat alespoň průraz do nejbližšího nezavalitelného prostoru. Průraz by měl být zhruba 40-50 cm nad podlahou úkrytu, vybudován by byl tak, že by byl do zdi vybourán otvor o velikosti nejlépe 60\*80 cm, na horní straně osazen alespoň metr dlouhými (nejlépe železobetonovými, nebo ocelovými I) nosníky. Vzniklá díra by měla být opět zazděna dvěma (v případě tenké zdi pouze jednou) cihelnými zezdívkami, každá o síle 15 cm. Jako spojovací materiál je nejvhodnější použít běžnou maltu. Je vhodné tyto zezdívky vybudovat tak, aby nebyly v jedné rovině se zdí, ale alespoň o 2-3 cm vysunuty na jednu stranu zdi. Díky tomu se usnadní následné hledání vytvořeného průrazu. Celou zezdívku pak pro plynutěnost opět opatřit omítkou a případně dané místo alespoň částečně vyznačit barvou. Celý průraz je vhodné vybudovat ve střední části nosné zdi, z důvodu menšího rizika zavalení prostoru u zdi.[9]

Pokud je v daném době větší počet úkrytů, měly by být mezi sebou vybudovány průrazy, a alespoň jeden z nich by měl mít nouzový výlez. Pokud by to bylo možné a úkryty se nacházely i v přilehlých budovách, vybudovat průrazy a výlezy i v těchto budovách. Tímto způsobem by vznikl celý systém propojených úkrytů, kterými by šlo při zasypání vchodu některého z nich uniknout.



Obrázek 13 Schéma umístění nouzového průrazu

Zdroj: [9]

### 9.3.5 Nanošení potřebného vybavení a zásob

Po všech potřebných vnitřních úpravách by následovalo nanošení potřebného vybavení a zásob, kterými bude úkryt vybaven. Tento krok zahrnuje zapojení i zkoušku všech zařízení, která se v úkrytu nachází. Konečnou fází této části by měla být konečná kontrola všech věcí a zjištění, zda opravdu nic nechybí a řešení případných potíží.

## 9.4 Potřebné materiály pro úpravu krytu

Pro přestavbu a následné vybavení úkrytu bude potřeba celá řada různých materiálů, přístrojů a nástrojů, proto je nutné sepsat všechny potřebné materiály již ve fázi plánování úkrytu. Celkově jsou preferovány místní zdroje tak, aby nebylo nutné je dovážet z jiných prostor a pokud už je bude potřeba dovážet, tak v co nejmenší míře a z co nejbližších míst. Tímto způsobem zásobování lze ušetřit velké množství času.

### 9.4.1 Na místě

Naprostá většina materiálů, které budou nutné k vybudování ochranných opatření úkrytu, by měla být z místních zdrojů. Zejména pokud se bude jednat o stavební materiály, zeminu, nebo např. dřevěné hranoly na zpevnění. Nejvhodnější řešení je, aby veškeré tyto stavební materiály byly nalezeny a posbírány z okolních míst úkrytu. Nejvhodnější jsou

zejména staré kůlny, garáže, stavby, sklady nebo sklepy (ovšem jenom ty nedůležité). Na zpevnění ochranných zásypů oken je možno použít např. i oplocení z pletiva.

Pokud bude třeba cihel na vyplnění otvorů, je možno je získat zbouráním zdí, tyto zdi však nesmí být nosné, jinak by hrozilo zhroucení celé stavby. Dřevěné hranoly na zpevnění je možno získat např. i z pil, pokud je některá v blízkosti úkrytu, případně lze pokácet i rovné stromy (zejména menší jehličnaté), a jejich kmeny pak použít jako sloupy pro zpevnění stropů.

Materiál na zpevnění stropů je nutno využívat kvalifikovaně. Materiál, který může být namáhán na ohyb, lze používat zejména pro vodorovné prvky konstrukce. Pro sloupky, které budou podpírat tyto nosné prvky, je nejvhodnější použít zejména tvárnice nebo cihly, které se dají bez problémů zajistit.

#### **9.4.2 Potřebné zajištění (distribuční místa)**

Část potřebného materiálu pro úkryty se bude muset dovézt z distribučních míst. Bude se jednat zejména o vnitřní vybavení úkrytů, hlavně agregáty na výrobu elektřiny, filtroventilační zařízení, dekontaminační směsi, případně suché toalety, stropní podpěry apod.

Toto vybavení a materiály budou po celou dobu, kdy nebudou využívány, uskladněny v distribučních centrech, kde se bude prověřovat jejich funkčnost a možnost okamžitého použití. Další výhodou distribučních center bude zejména kontrola veškerého uskladněného materiálu. Pokud by materiály byly uloženy již přímo v krytech, hrozilo by pravděpodobně jejich odcizení nebo poničení.

Distribuční centra pro veškeré materiály, které bude třeba do úkrytů dodat, budou na předem určeném místě. Tato místa by měla být ve stejné vzdálenosti od jednotlivých úkrytů, které mají zásobovat, případně alespoň do určité dojezdové doby. Již při plánování úkrytů je nutné určit, pod které distribuční místo bude daný úkryt spadat.

#### **9.4.3 Dopravní prostředky nutné pro převoz materiálu**

K dopravení potřebného vybavení z distribučních center do jednotlivých úkrytů bude třeba alespoň několika dopravních prostředků. Nabízí se využití zejména nákladních aut, pro rozvoz do míst, kde je více úkrytů, použití osobních automobilů a dodávek do míst, kde je počet úkrytů podstatně nižší. Pokud bude na konkrétní oblasti více úkrytů,

bude vhodnější je vybavit co nejmenším počtem nutných objížděk, tzn. naložit co nejvíce potřebného materiálu na větší automobily (např. nákladní) a s nimi daná místa objíždět.

K řadě odlehlých míst, případně míst kde je hustota úkrytů podstatně menší, by bylo podstatně vhodnější a rychlejší rozvést dané materiály pomocí menších vozidel. Další možnou variantou je, že by si pro potřebný materiál dojel někdo z pověřeného personálu úkrytu osobním vozidlem.

## 10 POTŘEBNÉ OSOBY

Pro chod úkrytu bude potřeba alespoň několik pověřených osob, které budou řádně proškoleny, budou umět řídit chod úkrytu, obsluhovat jeho vybavení a řídit postupy při určitých situacích. [26]

### 10.1 Správce (velitel) úkrytu

Správce, nebo velitel úkrytu bude mít v daném úkrytu (případně několika přilehlých krytech) vedení. Bude řídit práce a určovat postupy pro podřízený personál, nebo ukryté obyvatele. Jeho zodpovědnost v dobách mírového využití úkrytu spočívá zejména v udržování stále platných plánů, kontrola personálu a stavu budovy, ve které se úkryt nachází, případně řešit vzniklá nebezpečí. Ve fázi přípravy úkrytu by měl na starosti koordinaci úpravných prací na úkrytu, kontrolu materiálu a zásob a výslednou kontrolu připravenosti. Dále by pak zodpovídal za chod úkrytu v průběhu jeho používání.

### 10.2 Personál zabezpečující chod úkrytu

Pro chod úkrytu bude třeba několik činností, které budou muset pracovníci úkrytu vykonávat. Není nutné, aby měl jeden pracovník pouze jednu funkci, naopak daleko praktičtější by bylo, kdyby každý z pracovníků úkrytu vykonával alespoň 2 nebo více funkcí, avšak každou funkci aby uměli alespoň 2 z pracovníků. Tento krok je vhodný zejména v případě, že by některý z pracovníků nebyl schopen pracovat. Jednoduše by ho nahradil jiný z pracovníků úkrytu, který by danou funkci též ovládal.

#### 10.2.1 Zdravotník

Osoba, která by zodpovídala za poskytnutí neodkladné zdravotnické péče, ochraňovala zdraví a životy, v rámci svých možností ošetřila vzniklá zranění, pomáhala s léčbou nemocí, případně dle možností a potřeby aplikoval jiné zdravotnické postupy, které by byly nutné pro ochranu zdraví a životů ukrytých obyvatel.

#### 10.2.2 Obsluha vzduchové filtroventilace

Vzduchová filtroventilace je jednou z klíčových částí celého úkrytu. Je proto bezpodmínečně nutné, aby neustále bezproblémově pracovala, nebo alespoň byla schopna správně fungovat. Technik, který ji bude mít na starosti, musí znát veškeré její díly, uvést filtroventilace co nejrychleji do chodu, i ovládat alespoň nejnütnější údržbu přístroje.

### 10.2.3 Obsluha elektronických zařízení a agregátů

Agregáty na výrobu elektřiny jsou pravděpodobně nejdůležitější aktivní součástí celého úkrytu. Pro případ výpadků elektřiny musí být neustále připraveny okamžitě vyrábět elektrický proud, který bude napájet elektrická zařízení, která by se nacházela v úkrytu. Technik, který bude agregáty obsluhovat, musí rovněž znát všechny jejich části, uvedení stroje do chodu a alespoň základní opravy přístroje. Tento technik musí rovněž ovládat nouzové napojení nutných přístrojů, jakož i osvětlení na agregát.

### 10.2.4 Dekontaminační pracovník

Pracovník, který bude mít na starosti případnou dekontaminaci osob. Je nutné, aby měl zkušenosti s dekontaminací a byl řádně procvičen a proškolen s danými látkami. Zejména je nutná znalost dekontaminace, jakož i rozhodnutí, zda dekontaminace je či není nutná, případně jaký druh dekontaminace zvolit.

### 10.2.5 Komunikační technik

Osoba, která bude mít na starosti komunikační a informační přístroje, musí zabezpečit neustálé udržování kontaktu s ostatními skupinami a navzájem si předávat důležité informace, kterou budou následně zpracovány. Ty jsou nutné pro získávání aktuálních informací z vnějšího prostředí, které by se jinak nedaly zjistit. Pracovník musí znát všechny části daných komunikačních přístrojů, přiřazené rádiové kanály i případné opravy jednotlivých zařízení.

### 10.2.6 Hasič

V každém úkrytu by měl být přítomen hasič. Nemusí se nutně jednat o profesionálního hasiče, avšak nejlépe alespoň člena dobrovolných hasičů, který má zkušenosti s hašením požárů.

### 10.2.7 Skladník

Skladník zodpovídá za stav surovin při naskladnění materiálu. Při používání úkrytu odpovídá za správné a spravedlivé rozdělování jídelních přídelů a dalšího vybavení. Při naskladňování surovin je nutné zejména zkontrolovat stav surovin (záruční lhůtu), počet daných surovin a řešení případných problémů se surovinami.



### 10.3 Ukrytí obyvatel, spádová zóna

Nejprve je potřeba určit, pro kolik lidí obyvatel bude, nejenom však podle prostoru na spaní z celkové plochy úkrytů, nýbrž podle volné plochy po naplnění úkrytu všemi potřebnými materiály a zásobami. Po splnění části výpočtu, pro kolik osob bude daný úkryt vhodný, je nutné určit i spádovou zónu pro daný úkryt.

Za předpokladu, že se bude úkryt nacházet např. v panelovém domě, kde je větší počet menších úkrytů, je vhodné zvolit, že konkrétní rodina bude přiřazena do konkrétního úkrytu. Pokud rozřazení jednotlivých osob do jednotlivých úkrytů proběhne tímto způsobem, bude možné určit, zda se některé osoby nebudou muset ukryt v jiné, avšak blízké vzdálenosti a v případě ukrývání se tak předejde zmatkům kdo a kam může.

Pokud budeme předem vědět, které konkrétní osoby se budou v konkrétním úkrytu nacházet, je tak možné úkryt vybavit potřebami, které by dané osoby mohli vyžadovat (zejména léky), ale při čemž úkryt není takovými potřebami běžně vybaven.

Pokud bude úkryt používán, je pro jeho uvedení do funkčního stavu a následný provoz potřeba velký počet osob, které budou nezbytné pro bezproblémový chod úkrytu a případné odstraňování závad. Tento personál musí být proškolen a procvičen, aby se předešlo případným nehodám, které by následně mohly ovlivnit funkčnost úkrytu. Částečně informováni musí být i obyvatelé, kteří budou v krytech ukryti. Zejména o věcech, které si mají vzít s sebou při odchodu do úkrytu a vysvětlení, jak se v úkrytech mají chovat, co je zakázáno apod. [26]

## 11 NUTNÉ VYBAVENÍ ÚKRYTU

Samostatný úkryt je velmi důležitý, hlavně kvůli ochraně zdraví obyvatel. Pokud však chceme alespoň částečně zvýšit pohodlí pro obyvatele, kteří v něm budou ukryti, je třeba ho dovybavit dalším nutným vybavením. Celkové vybavení se může lišit podle osobních potřeb, avšak každá část vybavení by v úkrytu měla být zastoupena a neměla by chybět.

### 11.1 Dokumenty

Veškerá dokumentace by měla být neustále uložena přímo v úkrytu, zejména při zphotovení úkrytu. V případě, že by se vybrané místo muselo upravit na úkryt, budou práce podstatně snadnější a zejména rychlejší, pokud budou všechny potřebné dokumenty, ale hlavně potřebné plány uloženy přímo v úkrytu.

### 11.2 Voda a potraviny

Voda a potraviny budou nezbytnou součástí každého úkrytu, zejména pokud se bude předpokládat dlouhodobá potřeba ukrytí. Opět je lepší mít menší jídelní zásobu, která bude nevyužita, než nedostatek jídla pro ukryté osoby. Vhodné bude i zavedení přiděľů pro každou osobu v úkrytu. Lze tak očekávat ušetření potravin a tím i prodloužení doby, po kterou zásoby vydrží.

Potraviny je třeba volit tak, aby je šlo dlouhodobě uskladnit, měly dostatek výživové hodnoty a pokud možno, aby se jednalo o co nejširší spektrum potravin. Je též nutné volit potraviny s dostatkem živin a vitamínů, případně je krátkodobě doplňovat vitamínovými doplňky stravy. Tyto zásoby však nesmí podléhat rychlé zkáze. Vhodné jsou zejména konzervy, kompoty a jiné zavařeniny, sušené potraviny, nebo méně kazivé ovoce (jablka a hrušky). Je nutno počítat s přidělem jídla na osobu tak, aby každá osoba měla denní příjem kalorií zhruba 11 000- 12 000 kJ.[45]

Pro snížení potřebných zásob vody, by voda měla být využívána pouze k vaření a k pití. Voda by měla být uskladněna v nádržích, nebo po balících v lahvích. U dospělých osob je počítáno s přiděly 2,5-3 litrů vody na osobu za den. U dětí je potřeba vody dle jejich věku různá. V případě vysokých teplot je nutno počítat s větší spotřebou pitné vody.

Tabulka 4 Potřeba vody u dětí různého věku na den

Zdroj: [44]

	6-7 let	7-10 let	10-13 let	13-15 let	15-19 let
Celkem (l/den)	1,6	1,8	2,15	2,45	2,8
Z nápojů (ml/kg/den)	75	60	50	40	40

### 11.3 Spací a jídelní potřeby

Kromě dostatku lavic nebo židlí k sezení, musí být v úkrytu i dostatek spacích a jídelních potřeb. Spacích potřeb, zejména pak karimatek, dek, spacích pytlů a případně pár drobných polštářů musí být minimálně 1/3, kusů z počtu osob, které se v úkrytu nacházejí. Pokud je dostatek místa, může být i více. Osoby se tak na jednotlivých místech ve spaní během celého dne vystřídají. Tím lze redukovat i počet spacích potřeb na minimální množství a zároveň ušetřit cenné místo.

Podobné je to i se základními jídelními potřebami, minimální množství je 1/3 nebo 1/2 z počtu osob, které se v úkrytu nacházejí.

### 11.4 Lékařské a dekontaminační prostředky

V každém úkrytu by se měla nacházet řádně vyplněná lékárnička s nutným vybavením a k ní i osobní dekontaminační prostředky, společně s personálem, který bude umět dané prostředky řádně používat. V lékárničce by mělo být základní zdravotnické vybavení, jako jsou obvazy, šátky, náplasti, dezinfekce, prášky proti nevolnosti a prášky proti bolesti apod., avšak pokud to bude možné, doporučuje se i vybavení jako jsou dlahy, menší zásoba léčiv na předpis jako je inzulín, nebo léky, které by doporučili lékaři. Pokud by to bylo možné, bylo by vhodné vybavit úkryty i automatickými externími defibrilátory, které by mohly poskytnout pomoc při zástavách srdce.[14]

Stejně tak je vhodné mít v úkrytu i několik osobních dekontaminačních balíčků pro okamžitou dekontaminaci osob (zejména osob, které přišly z kontaminovaného prostoru do úkrytu, resp. se chystají přejít). Jedná se zejména o obdobné balíčky, jako byly „Zdravotnické prostředky jednotlivce ZPJ 80“, jako je dekontaminační balíček „Univerzální odmořovaná souprava UOS“ od společnosti Oritest. Dané soupravy

by používaly pouze zaškolené osoby v úkrytu, které by měly dekontaminaci daných osob a jejich věcí zodpovědnost. [13]

S dekontaminací osobních věcí se nepočítá, podstatně jednodušší je kontaminované věci uschovat do uzavřených pytlů, nebo jiných nádob. Ty pak následně uschovat na bezpečné místo, nejlépe mimo úkryt.

### 11.5 Hygienické zařízení

Hygiena je velmi důležitou součástí ukrývání, kvůli omezeným možnostem však zároveň velmi omezenou potřebou. Je nutno dbát na zvýšenou hygienu, zejména zamezit rozšiřování bakterií, infekci nebo drobných parazitů. Pokud bude v úkrytu přítomna teplá voda z vodovodu a umyvadlo, lze to řešit provizorně omytím se v umyvadle pomocí běžného mýdla. Pokud však k dispozici voda z vodovodu nebude, je třeba nejvyšší opatrnosti při používání vody, aby nedocházelo ke zbytečnému plýtvání. Důležitá je zejména hygiena rukou po návštěvě toalet a před jídlem. K tomu mohou sloužit zejména antibakteriální gely, či jiné dezinfekční směsi k tomu určené.[26]

#### Odpady

Jako toalety lze použít běžné toalety, pokud je jimi ukryt vybaven. Pokud v úkrytu běžné toalety nejsou, je nejvhodnější variantou použití suchých toalet. Při použití těchto toalet jsou exkrementy sbírány do oddělených nádob, ty lze pak bez problémů vynášet, případně nádoby vyměnit a naplněné utěsnit.

Zásadou je zřizovat tyto toalety co nejdále od místa, kde je připravováno a uschováno jídlo. Každá toaleta by měla být zakryta plachtou. Při větším počtu osob je vhodné použití více takových toalet a alespoň provizorně je oddělit kvůli soukromí. Dezinfekční prostředky by měly být co nejbližší u vstupu toalet.

Pokud není možnost vybavit úkryt ani suchými toaletami, postačí i běžné pevné mísy, které se dají uzavřít, zde je však potřeba takové nádoby po použití zasypat alespoň vápnem, které by pro takové případy mělo být v úkrytu. Poté je nutno nádobu uzavřít a tím zamezit šíření nežádoucích bakterií a v nejbližší možné době nádoby opět vyprázdnit.[26]

## 11.6 Drobné vybavení

Úkryt lze vybavit velkým množstvím drobného vybavení. Toto vybavení může sloužit k mnoha potřebám, záleží zejména na typech daných předmětů. Toto vybavení není přímo nutné, avšak pro zvýšení bezpečnosti a pohodlí v úkrytu je doporučeno mít úkryt těmito předměty vybaven i v případě, že nebudou použity.

### 11.6.1 Hasicí přístroj

Hasicí přístroj se může velmi hodit v případech vzniku požáru uvnitř, nebo v blízkém okolí úkrytu. Při zvolení správného typu hasicího přístroje lze uhasit prakticky jakýkoliv začínající požár, tím zamezit jeho šíření a ochránit tak ukryté osoby i majetek. Velkou výhodou je jeho poměrně malá skladnost i snadná obsluha. Je však nutno přístroj i během skladování kontrolovat, udržovat a případně jej opravit.

### 11.6.2 Nářadí a nástroje

V úkrytu je vhodná celá řada pracovních nástrojů, zejména pak lopaty, sekery, pily, krompáče, hřebíky, vruty, kladivo, šroubováky, kombinované kleště apod. Nejprve budou potřebné při úpravách úkrytu před jeho použitím, proto je snazší mít tyto nástroje již připraveny a v případě nutnosti se pak nezdržovat jejich hledáním. Tyto nástroje by mohly velmi pomoci, pokud by došlo k náhlému zavalení zejména ve vnějším okolí dveřních prostor. Pokud by byla přístupová chodba k úkrytu zasypána, avšak dveře úkrytu by se daly otevřít a v úkrytu by byly potřebné nástroje, šlo by s nimi trosky alespoň částečně odklidit a vytvořit si tak únikovou cestu.

### 11.6.3 Hračky pro děti, knihy, stolní hry

V případě, že se v úkrytu budou uvnitř nacházet i malé děti, je vhodné mít zde již nachystáno pár hraček, se kterými by se mohly zabavit. Lze tak očekávat lepší zvládnutí stresových situací a snadnější zvládnutí dlouhých chvil, zatímco jsou v úkrytu. Hračky je nutno před použitím skladovat čisté, nejlépe v igelitových pytlích tak, aby se na ně při skladování nechytila špína a vlhkost a tím se zamezilo množení cizorodých zárodků.

Pro starší obyvatele úkrytu je vhodné pro zkrácení dlouhých chvil mít nějaké hry a časopisy nebo knihy na čtení. Zejména společenské deskové hry pomohou zabavit na delší časovou dobu, tím mohou velmi napomoci lépe zvládat dané situace a částečně

by mohly pomoci udržet dobrou náladu a morálku. Vhodnou alternativou mohou být i hry karetní nebo jiné.

#### **11.6.4 Měřicí přístroje**

Do vnitřní části krytu lze vložit několik měřicích přístrojů, které by mohly alespoň částečně nápomoci při zejména dlouhodobém používání úkrytu. Základní přístroje jako teploměr, nebo vlhkoměr by sloužily zejména k udržení teploty a vlhkosti úkrytu a tím i určitého komfortu. Barometr by se mohl hodit pro sledování tlaku vzduchu v úkrytu, resp. ke sledování, zda je přetlak v úkrytu stálý a zda nedochází k úniku.

Dalšími možnými přístroji pro měření jsou buďto na měření kyslíku ve vzduchu, nebo na měření vydýchaného oxidu uhličitého, aby bylo zřejmé množství daných látek ve vzduchu, a tím se zamezilo případnému klesnutí kyslíku na nebezpečné hodnoty.[26]

#### **11.6.5 Náhradní zdroje energie – baterie a akumulátory**

Lze očekávat, že velké množství zařízení v úkrytu (zejména svítilny, vysílačky apod.) budou napájeny bateriemi a akumulátory. Je proto vhodné mít těchto zdrojů dostatečnou zásobu, aby šlo daná zařízení používat i dlouhodobě. Pokud je zařízení napájeno atypickými akumulátory, které jsou vyráběny pouze do daného přístroje, je lepší mít vždy více kusů těchto akumulátorů a nespolehat pouze na jeden v případě jeho poškození a tím i ztráty jeho funkčnosti. Samozřejmostí je i příslušná nabíjecí stanice pro dané akumulátory.

Pokud je zařízení napájeno klasickými bateriemi (zejména AA, nebo AAA), lze i tyto baterie nahradit nabíjecími akumulátory, tím snížit i počet potřebných baterií, ovšem opět je lepší nespolehat se pouze na jednu sadu a mít v zásobě více sad daných akumulátorů.

#### **11.6.6 Krmivo pro zvířata**

Pokud je předem dohodnuto, že bude v případě potřeby v úkrytu ukryto i menší zvíře (pes, kočka), je dobré úkryt vybavit menší zásobou krmiva. Neočekává se však, že by to bylo povinnou výbavou každého úkrytu. Je třeba velmi důkladně zvážit ukrytí psů a koček společně s lidmi, kvůli možnostem šíření různých nemocí, hygieně apod.

## 11.7 Chladicí zařízení

Chladicí zařízení, zejména ledničky a mrazničky jsou skvělým doplňkem pro dlouhodobou úschovu veškerých, zejména však rychle se kazících potravin. Pokud je v úkrytu dostatek volného místa a dostatek elektrických přípojek, lze do něj vložit i menší ledničku nebo mrazničku. Díky nim lze i dlouhodobě uschovat zejména masné výrobky, nebo ovoce a zeleninu, které se jinak velmi rychle kazí a úkryt tak může mít i zdroje zejména vitamínů a dalších potřebných látek.

## 11.8 Osvětlení a vytápění úkrytu

Osvětlení krytu je nutnou podmínkou při jeho používání. Pokud by nastala situace, že by úkryt neměl být nijak osvětlen, pobyt v něm by byli velmi nepříjemný a práce prakticky nemožná. Vytápění úkrytu by se používalo pouze v nejnnutnějších případech.

### 11.8.1 Světelná zařízení

Vzhledem k tomu, že případné světelné otvory budov budou zatemněny a zasypany pravděpodobně zejména hlínou, tak aby se zvýšil co největší ochranný potenciál úkrytu, nebude zde žádný přírodní zdroj světla. Delší pobyt v absolutní tmě by byl pravděpodobně pro ukrývající-se velmi depresivní, spolu s tím by mohla nastat řada dalších problémů, např. při obsluze strojů, pomoci zraněným apod. Je tedy nutné zabezpečit v úkrytech zdroje malého umělého světla. Alespoň malé množství světla výrazně ovlivní psychiku člověka, možnost práce, případně provádění dalších úprav uvnitř úkrytu.

### Žárovky

Použití žárovek se jeví, jako nejlogičtější možnost zabezpečení dostatku světla pro úkryt. Prakticky do každé místnosti je již zavedena elektrická síť se spínači na světla a objímkami na žárovky, které jsou umístěny na stěnách a stropě místností. Pro použití žárovek, jako zdrojů světla v době, kdy se bude muset úkryt používat, nejsou zapotřebí prakticky žádné velké úpravy úkrytu. Postačí určitá zásoba náhradních žárovek, pro případ že by bylo nutné je vyměnit, případně náhradní objímky pro žárovky. Pro případ, že elektrický proud bude v případě nutnosti použití úkrytu fungovat bezproblémově a nebudou hrozit velké výpadky elektrické energie, nebude v osvětlení úkrytu problém.

Pokud bude docházet k častým a velkým výpadkům elektrického proudu, nebo pokud elektrický proud nepůjde vůbec, bude třeba použít některého z dostupných

elektrocentrál, jako mobilních zdrojů elektřiny. Pokud bychom chtěli použít elektrocentrály pro napájení žárovek, nelze použít stávající elektrické rozvody. Ty by se musely buďto přepracovat tak, aby byly schopny zapojení do agregátů, nebo použít nových svítidel vybavenými takovými kabely a zástrčkami, aby šly zapojit do agregátů.

Nabízí se i možnost použití elektrických luceren napájených z baterií. Výhoda těchto luceren spočívá zejména v nezávislosti na energických zdrojích z agregátů nebo elektrické sítě. Velkou výhodou je absence jakýchkoliv škodlivých látek při jejich používání a možnost používat je i na velmi dlouhou dobu.

### **Chemická světla**

Chemická světla lze použít jako nouzové osvětlení prakticky v jakémkoliv prostoru. Chemické světlo neboli studené světlo je vytvářeno jednorázovou nevratnou chemickou reakcí dvou chemických sloučenin bez uvolnění tepelné energie. V neaktivovaném stavu jsou sloučeniny vzájemně odděleny skleněnou ampulí, uloženou v plastové trubičce tj. tyčince. Reakce resp. aktivace se zahájí ohnutím tyčinky, čímž dojde k rozlámání skleněné ampule a promícháním obou sloučenin. Zatřepáním tyčinkou se urychlí promíchání tekutin a následný náběh svítícího efektu.[7]

Chemické světlo vydrží svítit většinou alespoň několik hodin, lze je tedy použít jako nouzové osvětlení při výpadcích energie nebo při úplném výpadku energie. Velkou výhodou je široká nabídka těchto světel, lze si vybírat z velkého množství barev i velikostí. Velkou výhodou je jejich odolnost, lze je používat prakticky na všech místech, kromě míst s výskytem kyselin a ohně, ty by mohly narušit plastový obal světla, což by mělo za následek vylití tekutin do prostoru. Lze je však bez problémů použít i na osvětlení vodních nádrží, jelikož nepotřebují elektrický proud, nehrozí tak zranění elektrickým proudem.

### **Petrolejová a plynová svítidla**

Pokud by bylo zapotřebí, lze pro osvětlení použít i petrolejové lampy, nebo plyná svítidla. Jejich velkou výhodou, je možnost dlouhodobého uskladnění, jednoduché obsluhy a poměrně dlouhá doba používání, která ovlivňuje pouze množství paliva, které je pro použití těchto lamp potřeba.



Světlo u plynových, nebo petrolejových lamp vzniká spalováním paliva, které je uloženo buďto v plynových kartuších, nebo přímo ve spodní části nádoby. Plamen je krytý většinou sklem, nebo jiným nehořlavým materiálem, avšak kvůli otvorům pro přívod vzduchu vzniká při používání těchto lamp možnost náhlého vznícení hořlavých materiálů, které by se mohly nacházet v okolí lamp. Dalším nebezpečím vzniká spalováním paliva, kdy dochází i ke spalování vzduchu a vznikají škodlivé látky. Z těchto důvodů je používání lamp z části nebezpečné, avšak pokud nemá úkryt dostatečné větrání, je velmi nebezpečné. Další nebezpečí by mohlo nastat při úniku plynu, pokud by byla poškozena kartuše, ve které je plyn uložen. Z tohoto důvodu je třeba dbát na bezpečné zacházení s těmito kartušemi a nádobami, ve kterých se palivo skladuje.

### 11.8.2 Tepelná zařízení

Pokud by se úkryt nepoužíval v chladném období na dobu delší než několik hodin, nepočítá se s nutností úkryt vytápět. Pokud by bylo třeba úkryt vytápět, jako nejvhodnější se jeví použití elektrických přímotopů. Při jejich používání nevznikají žádné další škodlivé látky, které by bylo třeba z úkrytu vyvětrávat. Jako zdroj energie postačí elektřina z elektrické sítě, nebo z agregátu.

### 11.9 Komunikační a informační zařízení

Při použití IÚ bude komunikace velmi důležitá, zejména kvůli možnosti dostávat nové informace o bezpečnostní situaci, pokynech pro obyvatele nebo jiné důležité informace.

Pro získávání základních důležitých informací postačí malé přenosné rádio, díky kterému lze získávat informace z rádiových vysílání, které by mělo za úkol informovat občany. Pro případné výpadky energie, či její úplnou absenci je důležité, aby rádio mělo i jiné zdroje energie, např. akumulátory či baterie. Rádio postačí k základnímu získávání informací, nepostačí však na vzájemnou komunikaci, při které lze informovat např. jiné úkryty zejména o nebezpečích, potřebách, či jiných nutných záležitostech.

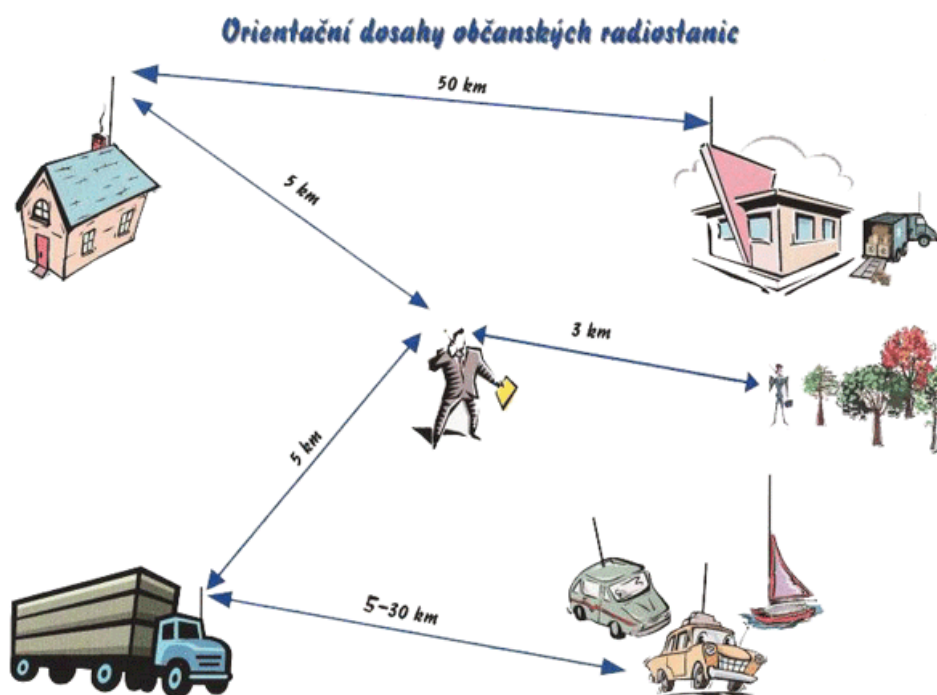
Pro případ komunikace, která by sloužila ke vzájemnému informování mezi jednotlivými úkryty, hasiči, úřady, či jinými osobami bude nutné použít jiná komunikační zařízení

- Radiostanice

Použití sítě radiostanic je jednou z nejvhodnějších metod možností komunikace. Zejména kvůli všestrannosti těchto zařízení, možností komunikace na velkou vzdálenost a většinou absencí jakýkoliv komunikačních prostředků (dráty) mezi jednotlivými místy. [11] [12]

- Statické

Použitím občanských radiostanic (CB radiostanice) má poměrně velké a všestranné použití. Za použití správných antén s nimi lze komunikovat až na vzdálenosti 50 kilometrů. Velkou výhodou je i velký počet modulací a kanálů. Je vhodné někde v okolí (nebo alespoň z vnější strany úkrytu) připravit anténu, na kterou by se pak rádio mohlo napojit. Pokud by se používala anténa, která by byla umístěna přímo v úkrytu, je velmi pravděpodobné, že by to znatelně omezilo dosah radiostanice. Nevýhodou je potřebný zaškolený personál, který umí s takovou radiostanicí pracovat a vyšší pořizovací náklady. [11]



Obrázek 14 Schéma orientačního dosahu radiostanic

Zdroj: [11]

- Ruční

Malé ruční radiostanice nemají tak velký dosah, ani počet modulací a kanálů jako velké statické radiostanice. Jejich velkou výhodou je ale nízká pořizovací cena a lehká obsluha.[12]

Síť radiostanic by se v krizových případech dala použít jako dostatečný informační prostředek. Každý jednotlivý úkryt, měl alespoň jednu ruční radiostanici s dostatečně potřebným rozsahem, kterou by se šlo navázat kontakt se statickou radiostanicí. Statická radiostanice by přijímala informace od vzdálenějších stanovišť. Tyto informace by pak byly předány pomocí ručních radiostanic, nebo přeladěním na frekvenci ručních radiostanic i všem ostatním úkrytům v dosahu.

Zejména při používání ručních radiostanic je velmi nutné zjistit jejich dosah v daném místě. Dosah zejména ručních radiostanic je velmi ovlivnitelný zejména prostředím, ve kterém se nachází. Při používání v úkrytech, které se nachází v suterénech budov a případné otvory jsou zasypány hlínou, je nutno počítat s nejnižším možným dosahem, jaký výrobce udává.

- Telefon

Nabízí se možnost používání telefonů. Je nutno brát na vědomí, že použití klasických telefonů s pevnou linkou nemusí být možné z důvodů přerušování kabelů pevné linky. U mobilních telefonů je riziko výpadků sítě nebo zahlcení sítě. Pokud se bude mobil nacházet v řádně zpracovaném IÚ, je zde reálná možnost, že zde nebude mít mobilní signál.

## 11.10 Zařízení pro výrobu energie

Použití elektronických zařízení, která jsou zapojena do elektrocentrál je daleko schůdnější, a jednodušší, než používání např. manuálně poháněné vzduchové filtroventilace. Tím vzniká potřeba, aby v každém úkrytu byla podobná centrála. Ta by však musela mít dostatečný výkon, aby udržela všechny, nebo alespoň nutnou většinu elektrospotřebičů v úkrytu v provozu. S používáním elektrocentrál je třeba počítat již při budování úkrytu, zejména při plánování umístění centrály, včetně dostatku místa pro pohonné hmoty a bezpečné vyvedení motorových zplodin z úkrytu. Tento vývod zplodin motorů by měl vést otvorem ve zdi, případně v okně (které je pak vhodně

utěsněno), s tímto otvorem je nutno počítat už při vnějších úpravách úkrytu a měl by být vzdálen více než metr od přívodu vzduchu pro filtroventilační zařízení.

### **11.11 Zásoby pohonných hmot, provozních kapalin pro stroje a jiných náhradních dílů**

Prakticky všechny stroje a nástroje se používáním opotřebovávají, proto je nutné s tímto počítat a k přístrojům dodávat i nejnnutnější náhradní díly, u kterých lze očekávat jejich opotřebení. Je nutno, aby zodpovědný technik v úkrytu, který má dané vybavení na starosti uměl tyto díly vyměňovat a tím zajistit bezproblémový chod všech zařízení. Nutná je i zásoba pohonných hmot pro motorová zařízení a maziva pro všechna nutná zařízení. Je vhodné počítat s co nejdelší dobou, po kterou bude úkryt v chodu a podle této doby počítat i s nutnou zásobou paliva - rezerva pohonných hmot, provozních kapalin a náhradních dílů je vždy vítána. Bez nich je chod daných strojů omezen na dobu, na kterou dané provozní kapaliny vystačí.

### **11.12 Filtrace vzduchu**

Filtrace vzduchu je jednou z klíčových částí jakéhokoliv úkrytu. Vzduchová filtroventilace zaručuje správné proudění vyčištěného vzduchu z kontaminované oblasti tak, aby nebyl nebezpečný pro obyvatele uvnitř úkrytu. Pracují tak, že nasají vzduch z kontaminované oblasti, vzduch proudí potrubím k filtru, který zbaví vzduch nechtěných škodlivých částic a tím vzduch vyčistí. Vyčištěný vzduch pak putuje potrubím do improvizovaného úkrytu

Vzduchové filtroventilace uvnitř stálých úkrytů měly většinou několik módů, při kterých filtroventilace pracovala, jak bylo v danou chvíli potřeba. Celá filtroventilace byla obvykle navržena tak, že pokud byly filtry používány určitou dobu, nebo již nepracovaly správně, šlo filtry po dané době vyměnit za nové. Doba možnosti používání vzduchové filtroventilace byla pak omezována pouze počtem filtrů, nebo dodávkami energie.

Při použití improvizovaných úkrytů by bylo používání stálých filtroventilačních zařízení velmi neefektivní. Bylo by potřeba provádět neustálé kontroly, revize a opravy daných zařízení. Dále by zde byla velká pravděpodobnost ztráty, odcizení nebo zničení celku nebo části vzduchové filtroventilace. Pro potřeby improvizovaných úkrytů se jeví použití mobilních filtroventilačních zařízení jako mnohem efektivnější a schůdnější řešení.

Během doby, kdy by tato zařízení nebyla potřebná, byla by uskladněna na distribučních místech spolu s filtry a dalšími drobnými částmi nebo případnými náhradními díly.

Jako osvědčená se ukázala možnost vytvoření mírného přetlaku vzduchu v úkrytu. Tento princip se využíval ve stálých úkrytech, ale například i v bojových vozidlech, která by byla přizpůsobena k ochraně života a zdraví posádky. Přetlak vzduchu zabraňuje vniknutí kontaminovaného vzduchu nebo prachu aby vnikl do úkrytu, pokud by se v plášti objevila drobná trhlinka nebo netěsnost. Při drobných netěsnostech, které by nešly ani vidět, by přetlak vzduchu vyfoukával trhlinou ven, aniž by došlo ke kontaminování vnitřních prostor úkrytu. Při výskytu větší trhliny, by došlo ke snížení tlaku vzduchu, to upozorní obsluhu úkrytu, která začne hledat příčinu snížení tlaku vzduchu, a zajistí následnou opravu trhliny. Bylo by vhodné, aby i filtroventilace, které by se instalovaly do improvizovaných úkrytů, uměly v daném úkrytu vytvořit takový přetlak.[43]

Pro přísun vzduchu z vnějších prostor do úkrytu jsou vytvořeny speciální větrací komínky, díky kterým lze nasávat vzduch do úkrytu. Je nutné zabezpečit, aby kontaminovaný vzduch proudil do úkrytu pouze skrze komín a vzduchové potrubí, které vzduch vede do filtroventilačního zařízení, kde je vzduch zbaven škodlivých látek.

### **11.12.1 Nová filtroventilační zařízení**

Pokud není objekt, ve kterém je v plánu budování IÚ vybaven klimatizací, je třeba jej vybavit potřebnou vzduchovou filtroventilací. Pro co nejjednodušší instalaci, počet náhradních dílů, nebo údržbu je nejvhodnější vybrat jeden daný typ filtroventilace. Případně zvolit více typů, avšak s co největším počtem stejných dílů a stejnou, nebo co nejpodobnější obsluhou. Pokud bude vybrán jeden typ filtroventilace, budou se úkryty moci připravit pro daný typ. Zejména se jedná o vybrání vhodného místa pro přístroj, vybudování vhodných otvorů pro nasávání a vyfukování plynu, případně další otvory pro potřebné výfukové zplodiny z elektrocentrál, nebo jiných spalovacích zařízení.[43]

Je třeba zvolit vhodný typ filtroventilace tak, aby filtroval dostatečné množství vzduchu pro danou velikost úkrytu a daný počet osob. Pokud by daný typ neumožnil filtraci dostatku vzduchu, lidem v úkrytu by postupem času začal docházet kyslík a tím by mohlo dojít k ohrožení ukrytých osob. Dále je vhodné zvolit správný typ filtru pro filtroventilace. Pouze při zvolení správného filtru lze ochránit obyvatele ukryté v úkrytu před daným nebezpečím.

### 11.12.2 Klimatizace

Pokud je daný objekt vybaven klimatizací, kterou lze osadit speciálními ochrannými filtry, lze použít i tato varianta filtroventilace. Je však nutné zjistit, zda do daných typů klimatizace lze vložit příslušné ochranné filtry. Při použití zbraní hromadného ničení by běžné filtry pravděpodobně neposkytovaly dostatečnou ochranu před nebezpečnými látkami.

Pokud do daných klimatizací nejdou použít ochranné filtry, nelze takovou klimatizaci používat jako filtroventilační zařízení proti škodlivým látkám a je třeba takový úkryt dovybavit běžným filtroventilačním zařízením, které filtraci vzduchu od nebezpečných látek zvládne.

Filtroventilace je jednou z nejdůležitějších částí celého úkrytu. Bez správně pracující filtroventilace by byla doba, po kterou lze v IÚ ukrývat obyvatele velmi krátká, většinou pouze několik hodin. Díky správně fungující filtroventilaci je tato doba závislá zejména na počtu filtrů pro zařízení, nebo elektrické energii. Nouzově lze použít i manuálně poháněná filtroventilační zařízení, která však nemají tak velký výkon jako elektrické.

Potřebného vybavení pro chod úkrytu je skutečně velké množství. Je nutné pamatovat na každý detail, který by mohl určitým způsobem ve vybavení úkrytů chybět a pokusit se jej doplnit. Každé použití úkrytu nebude pravděpodobně potřebovat veškeré vybavení, které je zde popsáno, nicméně pro případ, že by bylo nutné úkryty vyplnit veškerým vybavením, může tato část sloužit jako nápomocné vodítko. Pro použití úkrytu na pár hodin pro menší počet ukrývajících se osob, nebude potřeba tolik vybavení jako pro ukrytí většího počtu osob na delší dobu. V takovém případě bude omezující zejména volné místo v úkrytu. Dalším faktorem je i snaha o alespoň částečné pohodlí pro ukryté osoby, které by mělo platit zejména při dlouhodobém ukrytí osob.

## 12 TESTOVÁNÍ VÝPOČTU A ZHOTOVENÍ ÚKRYTU

Pro svou bakalářskou práci jsem se rozhodl provést modelovou situaci, kdy k jednomu z běžných sklepů běžného zděného bytového domu, který se nachází v Uherském Hradišti, provedu výpočty ochranných koeficientů, návrhy na zlepšení, včetně jednotlivých prací a potřebných materiálů a finální model vybaveného úkrytu.

### 12.1 Výběr testovacího prostoru

Pro vytvoření modelové situace na přestavbu úkrytu jsem zvolil obyčejný sklep v jednom z bytových domů, který se nachází blízko centra Uherského Hradiště. Místo není vybráno náhodně. Vybral jsem ho zejména proto, že většina bytových domů bude pravděpodobně mít stejné, nebo alespoň velmi podobné sklepní prostory, jako právě sklep, který jsem vybral. Díky tomuto faktu bude tedy možné vzít mou modelovou situaci pro daný prostor a použít ji alespoň jako šablonu pro vytvoření dalších úkrytů v podobných místnostech. V místnosti jsou k dispozici elektrické rozvody, chybí zde však odpady a vodní přípojka.

#### Rozlohy místnosti a míry zdí.

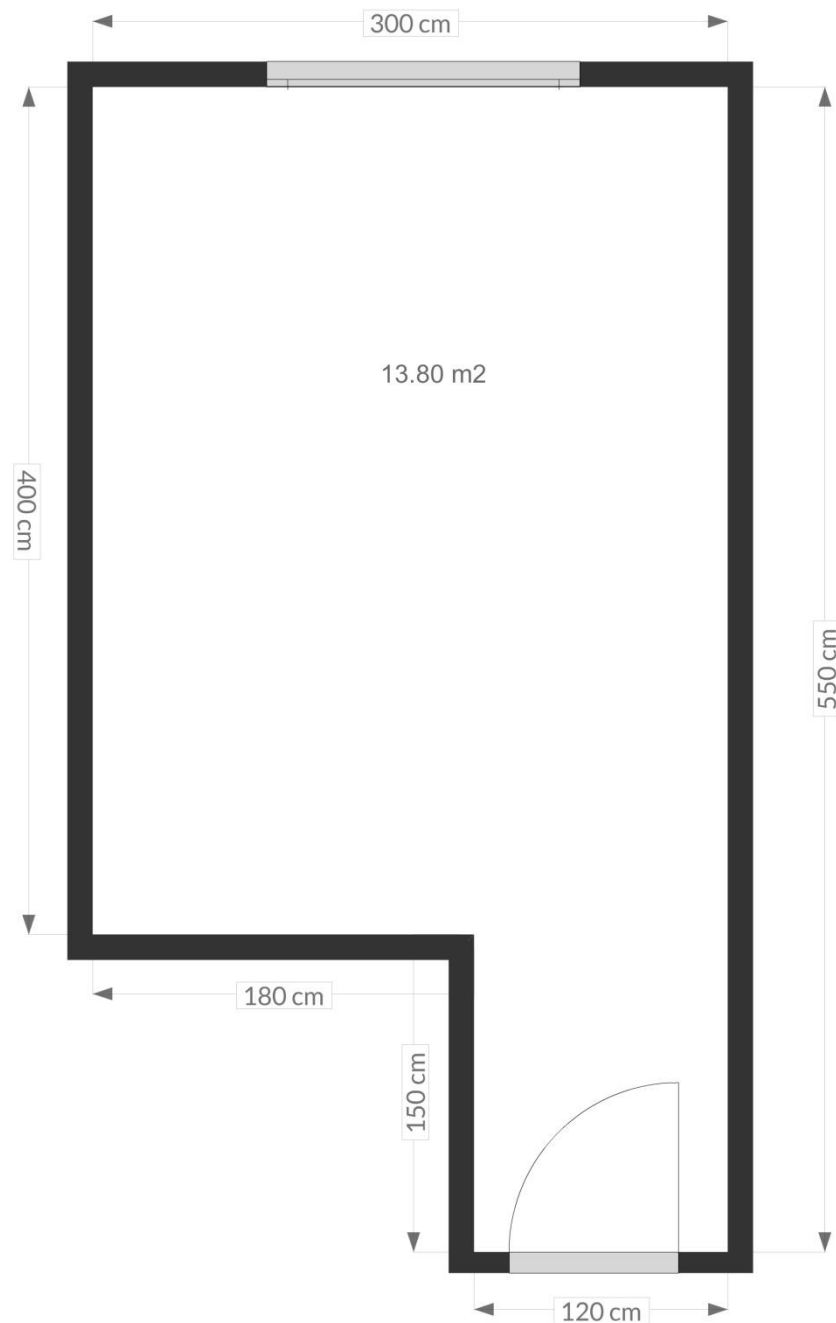
Místo, které jsem vybral pro model svého úkrytu, není nijak velké. Jedná se o jednu místnost obdélníkového tvaru v jedné části s přístupovou chodbou, která vede ke dveřím, ty ústí do hlavní chodby, která spojuje všechny sklepy v podlaží. Místnost je běžně používána jako běžný sklep, tedy zejména k uskladnění věcí.

Tabulka 5 Míry krytové místnosti

	Výška prostoru	Šířka hlavního prostoru	Délka hlavního prostoru	Šířka chodby	Délka chodby
Hodnoty v cm	260	300	400	120	150

Součtem všech hodnot zjistíme, že celá místnost má velikost  $13,8\text{m}^2$ . Ovšem celý prostor pravděpodobně nebudeme moct započítat. Dveře sklepu se otvírají směrem dovnitř, pokud bychom chtěli zachovat možnost bezproblémového otevírání dveří, musí být daná plocha volná. Navíc celá chodba, která ke dveřím vede, není moc široká. Pokud bychom chtěli udržet chodbu průchozí, lze sem uložit pouze pár menších věcí. Budeme-li počítat

s hodnotou  $2,5\text{m}^2$  na jednu osobu pro větranou místnost, zjistíme, že by se v úkrytu teoreticky mělo bez problémů ukrýt 5-6 osob.



Obrázek 15 Půdorys testovací místnosti

Zdroj: Autor, [10]



Levá zeď místnosti (při pohledu po příchodu do místnosti) je spolu s okenní zdí obvodovou zdí celého domu. Podle měření by tyto zdi měly být postaveny z 50 cm širokých cihel, které jsou z vnější strany opatřeny další 10 cm tlustou vrstvou polystyrenové tepelné izolace a z vnitřní strany omítkou. Pravá stěna je nosná, její tloušťka je 25 cm a je z cihelné tvárnice. Zadní stěna (stěna se dveřmi) nosná není a je široká 10 cm.



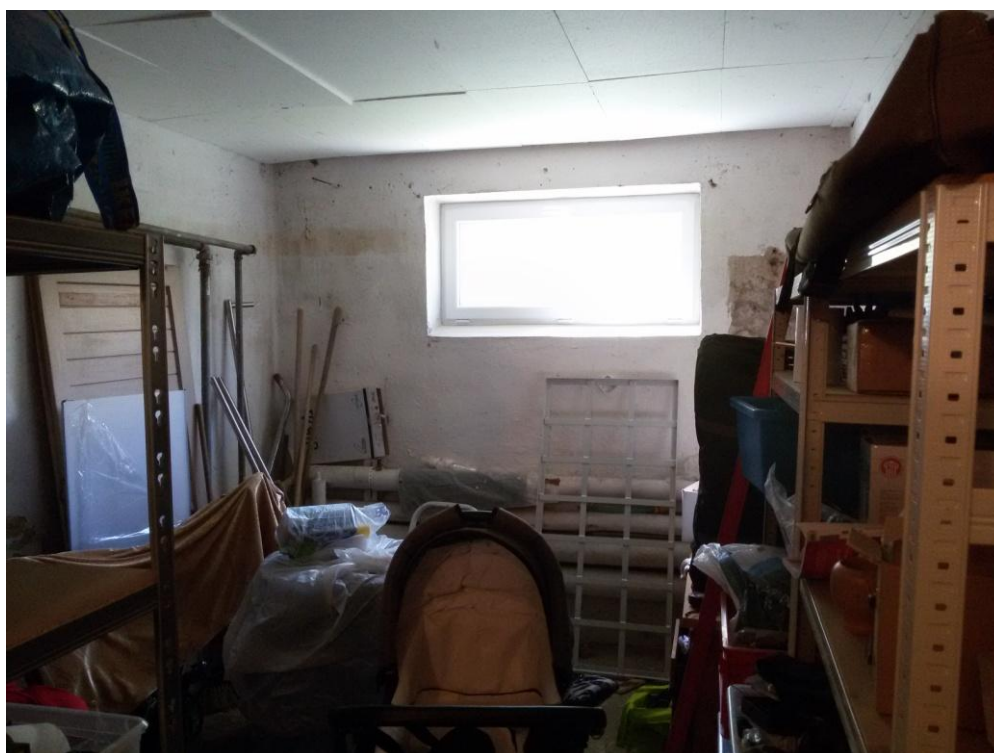
Obrázek 16 Fotografie- chodba ke dveřím a vstupní dveře do místnosti

Zdroj: Autor



Obrázek 17 Fotografie – pohled na venkovní zeď úkrytu (pravé okno)

Zdroj: Autor



Obrázek 18 Fotografie – hlavní část místnosti

Zdroj: Autor

## 12.2 Potřebné úpravy

Na vytvoření úkrytu v těchto prostorách by nebylo potřeba nezvykle velkých úprav. Jednalo by se zejména o zhmotnění oken, vybudování větracích komínků (včetně jejich instalace), nebo otvorů pro vzduchovou filtroventilaci. U vnitřních úprav zpevnění dveří, nanošení potřebného materiálu a instalace potřebných zařízení.

### 12.2.1 Potřebné vnější úpravy úkrytu

Při zhmotnění okna je nutné dodržet souvislou vrstvu ochranného valu okna alespoň 50 cm. Tato velikost vrstvy je stálá a nelze ji nijak měnit. Až po dosažení meze, kdy je celé okno po celé ploše zasypáno vrstvou 50 cm hlíny, lze udělat šikmý val, který bude ochranný materiál okna držet a zároveň by se po něm případná tlaková vlna „svezla“. Tento val je vhodné zpevnit alespoň několika kůly a zespod zajistit deskou, která by zabránila ujíždění půdy při deštích. Nesmí se opomenout zpevnění okenní výplně dostatečně pevným materiálem, který rozloží tlak zeminy, kterou bude zakryta. Nejvhodnější jsou OSB desky, nebo normální dřevěné desky. Po aplikaci těchto desek na okenní rámy je dobré je celé zakrýt igelitem a utěsnit okolní spáry. Tím bude okno zcela zabezpečeno proti vniknutí nebezpečných látek. [16]

### Potřebný materiál pro provedení vnějších úprav

Pro vnější úpravy úkrytu bude zapotřebí zejména zeminy na vytvoření ochranného valu, desek na ochranu okenní výplně před tlakem zeminy, igelitový potah pro izolaci okna a případně montážní pěna pro lepší vyplnění mezer.

Pro tento úkryt postačí OSB deska o rozměrech zhruba 160\*85 cm. Nadbytečný materiál lze bez problémů uříznout běžnou pilou. Pokud bychom okno chtěli zadělat obyčejnými dřevnými deskami, potřebovali bychom cca 1,5m<sup>2</sup>a přibližně stejné množství těsnícího igelitu. Další desky však budou potřeba pro vytvoření větracích komínků. Na vytvoření jednoho větracího komínku (počítáno s největšími hodnotami 300\*30\*30 cm) bude potřeba zhruba 2,5 m<sup>2</sup> dřeva. Pro dva komínky to je tedy 5 m<sup>2</sup> dřeva, a k zabezení okna cca 1,5 m<sup>2</sup>. Celkem bychom tedy potřebovali 6,5 m<sup>2</sup> desek (včetně dostatečné rezervy). K vytvoření větracích komínků by však bylo zapotřebí i několik metrů plastového potrubí pro vedení vzduchu z komínku do úkrytu.[16]

### 12.2.2 Potřebné vnitřní úpravy úkrytu

Po úpravě vnějších částí by došlo na úpravu vnitřní části úkrytu. Jednalo by se opět o vymošení velkého množství nepotřebného materiálu. Výhodou ale je, že v místnosti se již nachází poměrně dost regálů, které by se daly použít i pro skladování zásob, takže ty by se zde mohly ponechat.

Bohužel chodba, která spojuje všechny sklepy, je široká pouze jeden metr. Z tohoto důvodu se zde nedá vybudovat ochranný val dveří. Je zde však možné zpevnění sklepních dveří. Tyto dveře jsou celkově kovové a mají 2 pevné, na sobě nezávislé zámky. Jejich konstrukci by však šlo zpevnit použitím např. trámů pro zpevnění dveří a zamezení jejich případnému vylomení.[16]

Též by šlo vytvoření nouzového průrazu podle návodu popsaného výše, bohužel v tomto případě není moc na výběr a šlo by použít pouze pravou stěnu sklepa. Pokud by to bylo nutné, byla by zde možnost zpevnění stropu. Strop je rovný, bez jakýchkoliv prohlubní, nebo nerovností. To by značně ušetřilo práci při případném zpevnění stropu. Jelikož je v úkrytu poměrně málo místa, pravděpodobně by stačil jeden pár zpevňujících pilířů.[15]

#### **Potřebný materiál pro provedení vnitřních úprav**

Materiálu pro provedení vnitřních úprav by byla potřeba zejména pro vytvoření zpevňujících sloupů stropu. Zde by byly potřeba alespoň 2 trámy vysoké alespoň 2,5 metrů. Šlo by též použít cihly, kterými bychom při provázaném skládání vytvořily sloup. Pro zpevnění co největší části stropu použijeme nosný systém, pro ten jsou nejhodnější nejlépe kovové prvky, jako jsou traverzy, kolejnice, ale lze použít i pevné dřevo opracované do hranatých stran. Tento systém bude strop podpírat v co nejdélším rozsahu. Následně postavíme sloupky, které budou daný systém podpírat.

Pro vytvoření průrazu bude potřeba cihel na vytvoření cca 1m<sup>2</sup> zdi, k tomu jeden metrový, nejlépe železný překlád a případně omítka a barva pro zvýraznění. Pro případné zatěsnění menších otvorů je dobré úkryt vybavit i montážní pěnou, nebo izolepovou páskou.

Pro nejjednodušší zpevnění dveří postačí několik 2-6 silných skob, které se zatlučou do zdi v okolí dveří a 1-3 kovové trámy. Ty by se v případě potřeby daly

do skob a tím alespoň částečně zpevnily dveře. Je nutné, aby mezera mezi dveřmi a skobami co nejvíce odpovídala rozměrům dřevěných trámů.

### 12.3 Ochranný koeficient úkrytu

Pokud budou úpravy provedeny správně, měly by zejména vnější úpravy ochranný koeficient úkrytu značně zvýšit, lze to zjistit pomocí několika výpočtů. Úkryt je zapuštěn pod povrch země pouze o metr, musíme tedy použít výpočet pro přízemní, nebo částečně zapuštěný úkryt s nástavbou (5.2.1)

Tabulka 6 Míry potřebné pro výpočet  $K_o$

	Tloušťka obvodových zdí	Tloušťka nosné zdi	Tloušťka příčkové zdi	Šířka okna	Výška okna	Výška parapetu nad podlahou	Výška parapetu nad úrovní země
Hodnoty v cm	50	25	10	140	75	160	60

Pro výpočet  $K_o$  použijeme vzorec, který se používá pro výpočet přízemního, nebo částečně zapuštěného krytu s nástavbou:

$$K_o = 0,65 * K_1 * K_{st} \div (1 - V_2) * (K_z * K_{st} + 1) * K_M \quad (6)$$

Kde platí:

- **$K_1$  - Součinitel vlivu vnějších stěn** – Zjišťuje se z grafu (Viz příloha VI), v závislosti délky vnějších stěn, na poměr všech stěn, udaných v %. Celková délka stěn úkrytu je 17 m, vnější stěny tvoří 7m. Výpočtem jsem zjistil, že se jedná o 41,2 % (zaokrouhleno). Z grafu lze tedy vyčíst, že tato hodnota odpovídá koeficientu  **$K_1=0,8$** . (Viz příloha P VI - Graf součinitele  $K_1$ )
- **$K_{st}$  – součinitel zeslabení záření vnější stěnou-** pro plné cihly, široké 50 cm je hustota  $p= 920\text{kgm}^{-2}$ , což podle grafu odpovídá součiniteli  **$K_{st}= 620$** (Viz příloha P VII - Grafy součinitelů  $K_{st}$ ,  $K_p$  a  $K_{pr}$ )
- **$V_2$ - součinitel závislí na šířce budovy-** se stanoví podle tabulky, která bude odpovídat hodnotě šíři dané budovy. Budova je široká 12 metrů, což podle tabulky

odpovídá koeficientu  $V_2=0,24$ . (Viz příloha P VIII - Tabulka ke stanovení součinitele  $V_2$  závislého na šířce budovy)

- **$K_m$**  – Součinitel snížení expoziční rychlosti záření v budovách -vlivem stínících účinků sousedních staveb. Pro dosažení použijeme průměrné hodnoty pro čtvrtě s městskou zástavbou, kde  $K_m=0,7$ .(Viz příloha P IX - Hodnoty součinitele  $K_M$  v závislosti na šířce zamořeného úseku LM přimykajícího se k budově)
- **$K_z$**  – součinitel pronikání záření do místnosti otvory – určuje se výpočtem, v závislosti výšce okenního parapetu, volné plochy okna a plochy podlahy (viz příloha P X - Hodnota součinitele  $K_z$ ). V našem případě je okenní parapet ve výšce 1,6m, což zhruba odpovídá koeficientu 0,15, který je pak následně násoben podílem ploch nevyplněných otvorů (v našem případě  $1,4 \cdot 0,75 \text{ m} = 1,05 \text{ m}^2$ ), a plochy podlahy, (v našem tomto  $13,8 \text{ m}^2$ ). [25]

Dosadíme tedy do vzorce:

$$0,15 \times \left( \frac{1,05}{13,8} \right) = 0,011413 \quad (7)$$

$$K_z = 0,011413$$

### Před úpravami

**Konečný vzorec** bude tedy vypadat následovně:

$$K_o = 0,65 * 0,8 * 620 \div (1 - 0,24) * (0,011413 * 620 + 1) * 0,7 = 75 \quad (8)$$

Ochranný koeficient pro tuto místnost, bez jakýchkoliv je 75. Nelze však vyloučit i kontaminaci okolních místností, proto je nutno toto číslo vynásobit koeficientem 0,8.

**Ochranný koeficient** dané místnosti bez jakýchkoliv úprav je tedy 60.

### Po úpravách

Jestliže provedeme potřebné vnější úpravy, tedy že zhmotníme a utěsníme okenní otvor, změní se i vzorec pro výpočet ochranného koeficientu. Pokud bude okenní otvor správně utěsněn, bude vzorec upraven tak, jako by tam vůbec nebyl.

Hodnota  $K_z * K_{st}$  se bude rovnat 0. Vzorec bude tedy vypadat následovně:

$$K_o = 0,65 * K_1 * K_{st} / (1 - V_2) * K_M \quad (9)$$

Po dosazení jednotlivých čísel:

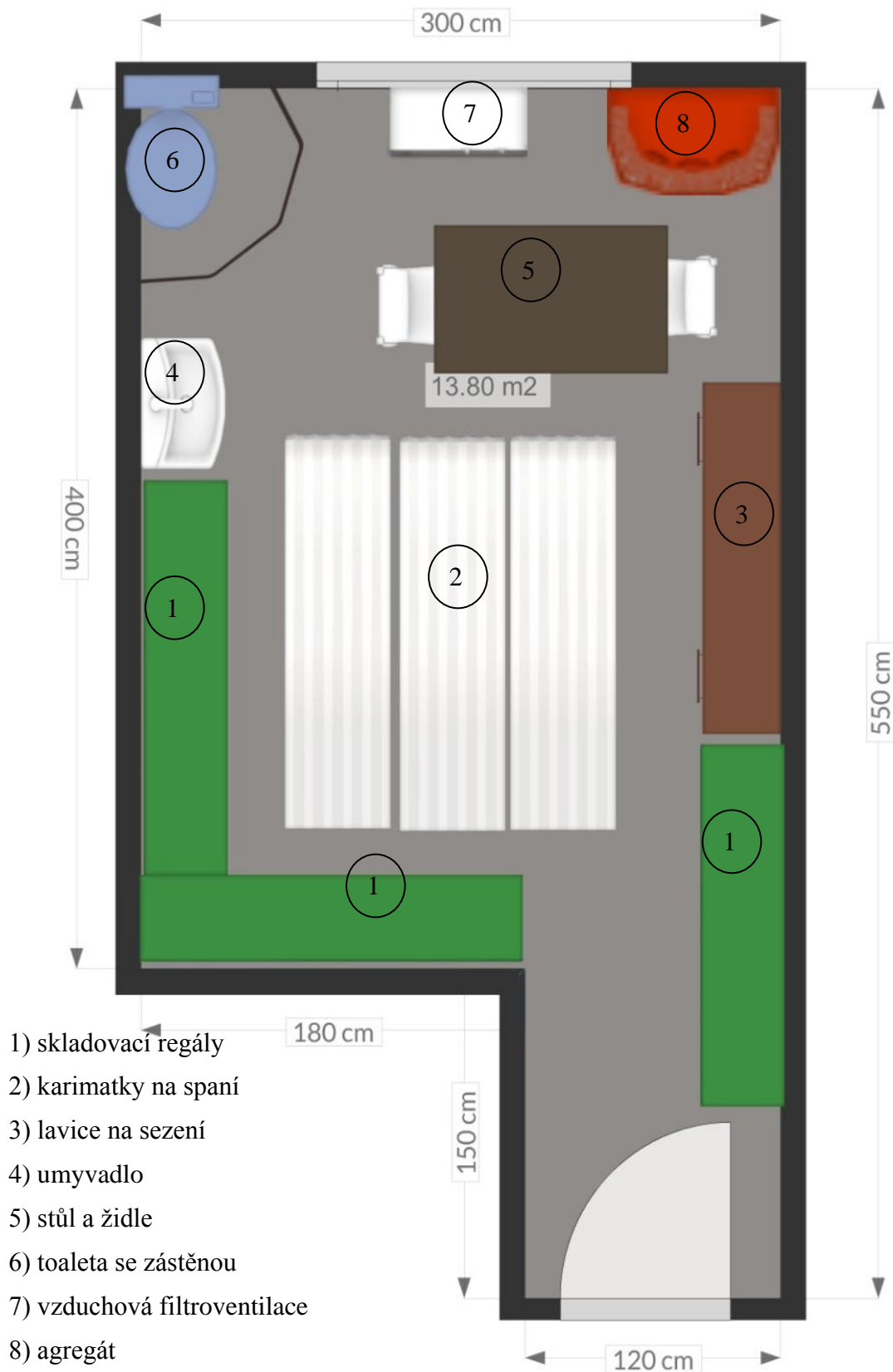
$$K_o = 0,65 * 0,8 * 620 \div (1 - 0,24) * 0,7 = 239 \quad (10)$$

Z výpočtu vidíme, že **výsledný ochranný koeficient** dané místnosti pro potřebných vnějších úpravách by byl **239**. Opět, však nelze vyloučit kontaminace okolních prostor budovy, je tedy nutné tento výsledek znovu vynásobit koeficientem 0,8.

**Konečný ochranný koeficient** po potřebných vnějších úpravách by byl **192**. Z těchto výpočtů lze tedy zjistit, že při provedených vnějších úpravách úkrytu, jsme ochranný koeficient daného místa zvýšili více než trojnásobně.

#### 12.4 Potřebné vybavení úkrytu

Místnost není opravdu moc velká, do úkrytu bude muset být nanošeno pouze to nejnútnejší vybavení, a použít co nejvíce skladovacích regálů pro co nejlepší využití volného místa. Jako základní vybavení se již standardně počítá se vzduchovou filtroventilací a agregáty pro výrobu elektřiny. Dále se počítá s vybavením jako je suchá toaleta (včetně plachty, nebo zástěny pro udržení soukromí), přenosné umyvadlo stůl a židle, jednou až dvěma lavicemi na sezení a dvěma až třemi skladovacími regály. Následně by zde bylo velké množství drobného materiálu, jako jsou zejména zásoby jídla a vody, hygienické prostředky, věci ukrytých osob, dekontaminační prostředky, lékárnička, hasicí přístroj, komunikační zařízení, případně mnoho dalšího výše popsaného vybavení.



Obrázek 19 Schéma úkrytu s návrhem na uspořádání věcí

Zdroj: Autor, [10]



V této testovací části jsem si vybral místo, na které jsem následně provedl výpočet ochranného koeficientu před úpravami a po úpravách. Výpočtem jsem zjistil, že výsledný ochranný koeficient po vnějších úpravách úkrytu se zvýší více než trojnásobně. Přičemž jako hlavní vnější úprava je brána zasypaní a zhmotnění okenního otvoru. Jistě je zde celá řada věcí, která by šla dále vylepšit, avšak již z této testovací kapitoly si lze představit, jak mohou být improvizované úkryty účinné.

## ZÁVĚR

Jak je psáno v koncepcích ochrany obyvatelstva, do budoucna se s výstavbou stálých úkrytů nepočítá zejména kvůli finanční náročnosti na výstavbu a údržbu daných staveb. Toto volné místo pro ukrytí obyvatel tedy přejímají improvizované úkryty, které si obyvatelé budou budovat sami.

V současné době není prakticky žádný státní předpis, podle kterého by probíhala výstavba daných úkrytů, pouze pár menších informačních rad a pomůcek, jak improvizované úkryty vybudovat. Naštěstí se s improvizovanými úkryty počítalo již v dobách, co byly budovány stálé úkryty. Tyto materiály nejsou sice nejnovější, je zde však velmi mnoho potřebných informací zejména o výstavbě úkrytů, i několika postupů jak případně vylepšit jednotlivá opatření. V těchto materiálech se nachází i celá řada vzorců a pomocných tabulek, díky kterým lze správně vypočítat ochranu, kterou dané úkryty poskytují zejména proti radiačnímu záření.

Již z obsahu mé práce je na první pohled jasné, že plánování a výstavba jednotlivých úkrytů je velmi složitým a dlouhým procesem. Nejprve je důležité vybrat správné místo pro úkryt, udělat plány úprav, provést dané výpočty pro zjištění ochrany daného úkrytu a v případě potřeby provést naplánované úpravy a úkryt použít.

Pro použití úkrytu bude nutné do úkrytu nanosit i potřebný materiál. Pro zjištění, čím by úkryt měl být vybaven, jsem se zeptal několika známých, kteří jsou přibližně mé věkové kategorie, co by si do takového úkrytu vzali, někteří měli dobré rady. Co mě však překvapilo, že poměrně velká část z nich na mou otázku reagovala velmi pasivně. Někteří dokonce reagovali způsobem, že je to otravný nesmysl, proč by se o něco takového měli vůbec zajímat, když to není vůbec potřeba řešit.

Toto zjištění mě poměrně nemile překvapilo, usoudil jsem, že podobný přístup bude mít pravděpodobně většina, lidí zejména mladšího věku. Do budoucna by tedy bylo vhodné informovat obyvatele o stávající situaci s ukrytím obyvatelstva a už z preventivních důvodů vzít alespoň část z obyvatel a jednotlivé postupy při zřizování improvizovaného úkrytu s nimi nacvičit. Pokud by tak bylo nutné zřizování improvizovaných úkrytů, alespoň část obyvatel by s tím již měla zkušenosti.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Ukrytí obyvatelstva. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Plzeň: Hasičský záchranný sbor České republiky, 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-plzenskeho-kraje-menu-ochrana-obyvatelstva-ukryti-ukryti-obyvatelstva.aspx>
- [2] Kolektivní ochrana. In: *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/kolektivni-ochrana-176555.aspx>
- [3] Integrovaný záchranný systém (IZS). *Ministerstvo vnitra České Republiky* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České Republiky, 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-integrovaný-zachranny-system-izs.aspx>
- [4] Civilní ochrana. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/civilni-ochrana.aspx>
- [5] Individuální ochrana. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/individualni-ochrana.aspx>
- [6] Ukrytí obyvatelstva. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/ukryti-obyvatelstva.aspx>
- [7] Chemické světlo. *Tyčinky.cz* [online]. Kopřivnice, 2009 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.tycinky.cz/info/>
- [8] ŘEHÁK, David a Jana PUPÍKOVÁ. *Ukrytí obyvatelstva v České republice* [online]. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2015 [cit. 2016-05-04]. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-152-1.
- [9] PRINC, Ivan. *Ochrana proti zbraním hromadného ničení: Ochranné objekty*. Uherské Hradiště, 2014[prezentace].
- [10] Návrh IÚ. *Roomle* [online]. 2016 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.roomle.com/app/editor/8a701c31543520450154530c4ce536f2?shared=1>
- [11] CB radio. *Radiostanice* [online]. Brno: RCS Brno, 2016 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://radiostanice.cz/radiostanice/cb/>
- [12] PMR 446. *Radiostanice* [online]. Brno: RCS Brno, 2016 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://radiostanice.cz/radiostanice/pmr446/>

- [13] Univerzální odmořovací souprava UOS. *Oritest s.r.o.* [online]. Praha: Oritest s.r.o. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.oritest-group.com/cs/produkty/dekontaminacni-produkty/>
- [14] DEKONTAMINACE (DEZAKTIVACE). *Základy medicíny katastrof* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://zsf.sirdik.org/kapitola5/5-4-5-dekontaminace-dezaktivace>
- [15] Budování improvizovaných úkrytů. *Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje* [online]. Ostrava: Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje, 2005 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzsmk.cz/sklad/prezentace/kraoo/18.ppt>
- [16] Sebeochrana ukrytím: metodická pomůcka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby a podnikající fyzické osoby. *Ministerstvo Vnitra České Republiky* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2001 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/sebeochrana-ukrytim.aspx>
- [17] Doložka civilní ochrany. In: *Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje* [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR: Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje, 2016 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: [http://www.hzsmk.cz/sklad/kraoo/dol\\_co.ppt](http://www.hzsmk.cz/sklad/kraoo/dol_co.ppt)
- [18] Hlavní zásady budování improvizovaných úkrytů: Ing. Ján Pivovarník. *Časopis stavebnictví* [online]. Brno: EXPO DATA, 2007 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: [http://www.casopisstavebnictvi.cz/hlavni-zasady-budovani-improvizovanych-ukrytu\\_N5049](http://www.casopisstavebnictvi.cz/hlavni-zasady-budovani-improvizovanych-ukrytu_N5049)
- [19] Ing. Danuše Kratochvílová. *Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství: Ochrana obyvatelstva* [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.spbi.cz/eshop/shop.php?param1=REVUQUIMLDk3OC04MC03Mzg1LTEzNC03>
- [20] Koncepce ochrany obyvatelstva. *Institut ochrany obyvatelstva* [online]. Lázně Bohdaneč: Institut ochrany obyvatelstva, 2014 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/menu-o-nas-pusobnost-a-ukoly-koncepce-ochrany-obyvatelstva.aspx>
- [21] Ukrytí obyvatelstva. *Hasičský záchranný sbor Plzeňského kraje* [online]. Plzeň: Hasičský záchranný sbor Plzeňského kraje, 2016 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-plzenskeho-kraje-menu-ochrana-obyvatelstva-ukryti-ukryti-obyvatelstva.aspx>
- [22] Zpráva o stavu ochrany obyvatelstva v České republice 2015. In: *Hasičský záchranný sbor České Republiky* [online]. Praha: Hasičský záchranný sbor České Republiky, 2015 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/zprava-oob-2015-pdf.aspx>

- [23] Ukrytí obyvatelstva v České republice. *Hasičský záchranný sbor České Republiky* [online]. Praha: Hasičský záchranný sbor České Republiky, 2014 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/ukryti-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>
- [24] *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení a plánování obrany státu*. In: . Praha: Ministerstvo vnitra České Republiky, 2009. Dostupné také z: [www.mvcr.cz/soubor/terminologicky-slovník-offline-verze.aspx](http://www.mvcr.cz/soubor/terminologicky-slovník-offline-verze.aspx)
- [25] HEGAR, Jaroslav. *Ochranný součinitel stavby* [online]. 1. Ostrava: Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje, 2005 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: [hzsmk.cz/sklad/prezentace/kraoo/17.ppt](http://hzsmk.cz/sklad/prezentace/kraoo/17.ppt)
- [26] *Příprava, projektování a výstavba protiradiačních úkrytů: CO-6-1/č*. Praha: ministerstvo Národní Obrany, 1978.
- [27] *Vyhláška Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému*. In: . Česká Republika, 2004, ročník 2001, číslo 328. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-328/info>
- [28] ŘEHÁK, David a Jana PUPÍKOVÁ. *UKRYTÍ OBYVATELSTVA V ČESKÉ REPUBLICE*. Ostrava: SDRUŽENÍ POŽÁRNÍHO A BEZPEČNOSTNÍHO INŽENÝRSTVÍ, 2015. ISBN 978-80-7385-152-1.
- [29] *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky*. In: . Česká Republika: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2013, ročník 2013.
- [30] *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020: schválená usnesením vlády*. In: . Česká Republika: Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2008, ročník 2008, číslo 165.
- [31] *Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva*. In: Česká Republika, 2002, ročník 2002, číslo 380. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380>
- [32] *Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. In: . Česká Republika, 2000, ročník 2000, číslo 239. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- [33] Design Guidance for Shelters and Safe Rooms: Providing Protection to People and Buildings Against Terrorist Attacks. *FEMA* [online]. 2006, **2006**(1), 264 [cit. 2016-01-18]. DOI: FEMA 453. Dostupné z: <http://www.fema.gov/pdf/plan/prevent/rms/453/fema453.pdf>

- [34] KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. *Ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005, 140 s. ISBN 8086634701.
- [35] PACINDA, Štefan a Ján PIVOVARNÍK. *Kolektivní ochrana obyvatelstva*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010, 118 s. ISBN 9788086640440.
- [36] KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. *Ochrana obyvatelstva*. Praha: Armex, 2006, 100 s. Skripta pro střední a vyšší odborné školy. ISBN 8086795330.
- [37] *Federal Emergency Management Agency* [online]. Washington, D.C., USA: Federal Emergency Management Agency, 2016 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.fema.gov/>
- [38] *Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství* [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.spbi.cz/>
- [39] Publikace VaV. *Fakulta bezpečnostního inženýrství* [online]. Ostrava: Fakulta bezpečnostního inženýrství, 2015 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <https://www.fbi.vsb.cz/050/cs/publikace/>
- [40] *Ochrana obyvatelstva před povodněmi: Stavby mobilních protipovodňových hrází. Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje* [online]. Ostrava: Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje, 2007 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/stavby-mobilnich-hrazi-pdf.aspx>
- [41] Doc. Ing. David Řehák, Ph.D. *InNET - Vysoká škola báňská* [online]. Ostrava: InNET - Vysoká škola báňská, 2015 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://innet.vsb.cz/p2/personCard.jsp?lang=cs&person=REH0032&TARGET=http%3A%2F%2Finnet.vsb.cz%2Fp2%2FpersonCard.jsp%3Flang%3Dcs%26person%3DREH0032>
- [42] *Dokumentace plánu ukrytí školy, objektu a obce* [online]. In: . Ostrava: Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje, 2005, s. 21 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: [http://www.hzsmsk.cz/sklad/kraoo/publikace/OO\\_Plan\\_ukryti.pdf](http://www.hzsmsk.cz/sklad/kraoo/publikace/OO_Plan_ukryti.pdf)
- [43] Filtro-ventilační zařízení. *VTÚ s.p.* [online]. Praha: VTÚ s.p., 2015 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.vtusp.cz/a/filtro-ventilacni-zarizeni>
- [44] Pitný režim a děti. *Výživa dětí* [online]. Praha: Výživa dětí, 2013 [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://vyzivadeti.cz/zdrava-vyziva/tema-mesice/pitny-rezim-a-deti/>
- [45] *Survive Ability- Váš úkryt. Survive Ability- Váš úkryt* [online]. 2016 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://survive-ability.cz/vasukryt.html>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ČR	Česká Republika
IÚ	Improvizovaný úkryt
OO	Ochrana obyvatelstva
SÚ	Stálý úkryt
IOO	Institut ochrany obyvatelstva
FEMA	Federal Emergency Management Agency
USA	United States of America (Spojené státy americké)
IZS	Integrovaný záchranný systém
Ko	Koeficient ochrany
CO	Civilní ochrana
cm	centimetr
m	metr
m <sup>2</sup>	metr čtvereční
km	kilometr
l	litr
kJ	kilojoule
K1	součinitel vlivu vnějších stěn
Kst	součinitel zeslabení záření vnější stěnou
Kz	součinitel pronikání záření do místnosti otvory
KM	součinitel snížení expoziční rychlosti záření v budovách
V <sub>2</sub>	součinitel závislý na šířce budovy se stanoví podle tabulky
Kp	součinitel zeslabení záření pronikajícího do úkrytu stropní konstrukcí
Kzn	součinitel vyjadřující pronikání záření ve stěnách místnosti nad úkrytem
Kpr	součinitel zeslabení záření stropní konstrukcí úkrytu

- $V_1$       součinitel závislosti na výšce a šířce úkrytu
- $K_{vch}$     součinitel pronikání záření do úkrytu vchody
- kPa      kilopascal



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Schéma měření místa pro výpočet ochranného součinitele stavby .....	34
Obrázek 2 Schéma zvýšení ochranných vlastností úkrytu – zhmotnění oken .....	50
Obrázek 3 Schéma – možnosti zhmotnění oken .....	51
Obrázek 4 Schéma – možnost zhmotnění oken .....	51
Obrázek 5 Zajištění dveří proti otevření .....	52
Obrázek 6 Zajištění dveří proti otevření .....	53
Obrázek 7 Schéma ochranné stěny krytových dveří.....	54
Obrázek 8 Schéma přívodního větracího komínku.....	55
Obrázek 9 Schéma odvodního větracího komínku .....	56
Obrázek 10 Podélný řez nosného systému stropu .....	57
Obrázek 11 Perspektivní pohled na nosný systém stropu.....	58
Obrázek 12 Schéma utěsnění pokopu pomocí fólie, bedny bez dna a sypkého materiálu .....	58
Obrázek 13 Schéma umístění nouzového průrazu.....	60
Obrázek 14 Schéma orientačního dosahu radiostanic .....	74
Obrázek 15 Půdorys testovací místnosti .....	80
Obrázek 16 Fotografie- chodba ke dveřím a vstupní dveře do místnosti .....	81
Obrázek 17 Fotografie – pohled na venkovní zeď úkrytu (pravé okno).....	82
Obrázek 18 Fotografie – hlavní část místnosti .....	82
Obrázek 19 Schéma úkrytu s návrhem na uspořádání věcí .....	88

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Počet úkrytů v krajích v jednotlivých letech .....	14
Tabulka 2 Orientační hodnoty ochranného součinitele stavby $K_o$ – Vliv zástavby a druh budovy .....	31
Tabulka 3 Potřebná tloušťka zdí z jednotlivých materiálů .....	43
Tabulka 4 Potřeba vody u dětí různého věku na den .....	67
Tabulka 5 Míry krytové místnosti .....	79
Tabulka 6 Míry potřebné pro výpočet $K_o$ .....	85

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Konstrukce- stavební úpravy

Příloha P II: Soupis potřebných materiálů

Příloha P III: Základní list improvizovaného úkrytu

Příloha P IV: Současný stav prostor

Příloha P V: Konstrukce – charakteristika

Příloha P VI: Graf součinitele  $K_1$

Příloha P VII: Grafy součinitelů  $K_{st}$ ,  $K_p$  a  $K_{pr}$

Příloha P VIII: Tabulka ke stanovení součinitele  $V_2$

Příloha P IX: Hodnoty součinitele  $K_M$  v závislosti na šířce zamořeného úseku LM  
přimykajícího se k budově

Příloha P X: Hodnota součinitele  $K_z$

Příloha P XI: Tabulky pro výpočet ochranného součinitele staveb

## PŘÍLOHA P I: KONSTRUKCE – STAVEBNÍ ÚPRAVY

Tabulka Konstrukce - stavební úpravy

Zdroj: Autor

<b>Konstrukce - stavební úpravy</b>			
<b>Stavební úprava</b>	<b>číslo</b>	<b>Popis</b>	<b>Odkaz</b>
<b>Zhmotnění a utěsnění oken - výplň otvorů</b>	<b>1</b>		<b>Tab. K/2</b>
<b>FVZ</b>	<b>2</b>		
<b>Přístěnek vchodu, utěsnění a zhmotnění vchodu</b>	<b>3</b>		
<b>Další úprava</b>	<b>4</b>		
<b>Další úprava</b>	<b>5</b>		
Tab. K/2			
<b>Postup prací</b>			<b>Lhůta</b>
A)			do 2 hodin
B)			do 12 hodin
C)			delší období

## PŘÍLOHA P II: SOUPIS POTŘEBNÝCH MATERIÁLŮ

Tabulka Soupis potřebných materiálů

Zdroj: Autor

Obec / ORP:		Adresa IÚ: Evidenční číslo IÚ:	
Provozovatel / Vlastník:		Evidenční číslo IÚ: Jiné označení IÚ: Výtisk číslo:	
<b>ZÁKLADNÍ LIST IMPROVIZOVANÉHO ÚKRYTU</b>			
Obec s rozšířenou působností:		Zpracoval:	
Obec, město:		Schválil:	
Mírový uživatel úkrytu (provozovatel)		Odpovědná osoba obce / uživatele:	
Plánovaná oblast spádů ukryvaných osob (čísla domů - ulice)			<b>Kapacita</b> maximální / využitá
			/
<b>Vybavení vnitřní části úkrytu</b>			
<b>Název materiálu</b>	<b>Počet</b>	<b>Název materiálu</b>	<b>Počet</b>
přenosné nádoby na odpadky		ruční hasicí přístroj	
suché záchody		pozinkované vědro	
nádoba na vodu		mýdlo	
trámky, fošny, prkna		přenosné umyvadlo	
igelitové sáčky		tesařské skoby	
lékárnička		lehátka	
kýbl kovový		regál	
krumpáč s násadou		agregát	
lopata s násadou		FVZ	

<b>Potřebný materiál pro Vnější části úprav úkrytu</b>			
<b>Název materiálu</b>	<b>Počet</b>	<b>Název materiálu</b>	<b>Počet</b>
lopata		pytle na písek	
sekera		desky 3m	
kladivo 5kg		OSB desky 1,5x3m	
plechy		rýč	
igelitová fólie 1x1m		motyka	
igelitové fólie 2x1m		krumpáč	
cihly		kotvící kůly	

## PŘÍLOHA P III: ZÁKLADNÍ LIST IMPROVIZOVANÉHO ÚKRYTU

Tabulka Základní list improvizovaného úkrytu

Zdroj: Autor

Obec / ORP:		Adresa IÚ:	
Provozovatel / Vlastník:		Evidenční číslo IÚ:	
<b>ZÁKLADNÍ LIST IMPROVIZOVANÉHO ÚKRYTU</b>		Evidenční číslo IÚ:	
		Jiné označení IÚ:	
		Výtisk číslo:	
Obec s rozšířenou působností:		Zpracoval:	
Obec, město:		Schválil:	
Mírový uživatel úkrytu (provozovatel)		Odpovědná osoba obce / uživatele:	
Plánovaná oblast spádů ukryvaných osob (čísla domů - ulice)			<b>Kapacita maximální / využitá</b>
			/
Adresa improvizovaného úkrytu	<b>Mapa</b>		
Využití úkrytu - mírové/ bojové			
Souřadnice GPS:			
Určení úkrytu:		<b>Osádka IÚ</b>	
		Jméno:	Funkce:
Použití:			
Typ:			
Doba zpohotovení:			
Maximální doba provozu:			
Výměna vzduchu:			
Poznámky:			



# PŘÍLOHA P V: KONSTRUKCE - CHARAKTERISTIKA

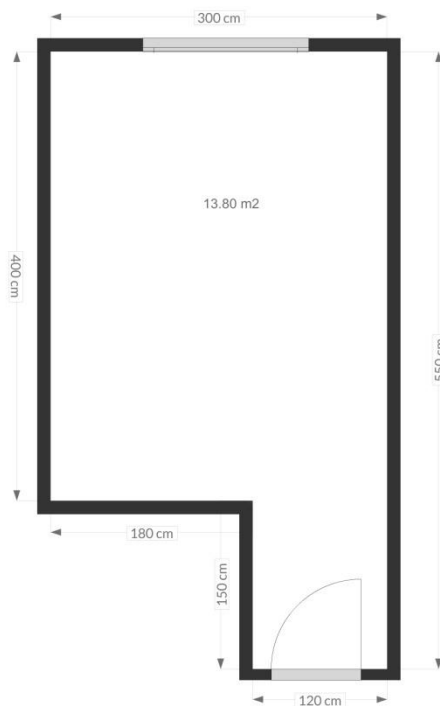
Tabulka Konstrukce – charakteristika

Zdroj: Autor

## Konstrukce - charakteristika

Stavební úprava	Číslo	Popis	Odkaz
Zdi, stropy	1	Materiály, rozměry, tloušťky, stav, určení, poznámky	Tab. K/1
Otvory	2	Počet, rozměry, určení, výška od podlahy, výška od okolního terénu, poznámky	
Sousední místnosti	3	Materiál, rozměry, tloušťky, určení, vnější a vnitřní otvory, poznámky	
Další aspekty	4	Okolní zástavba, vedení energie, vody atd.	

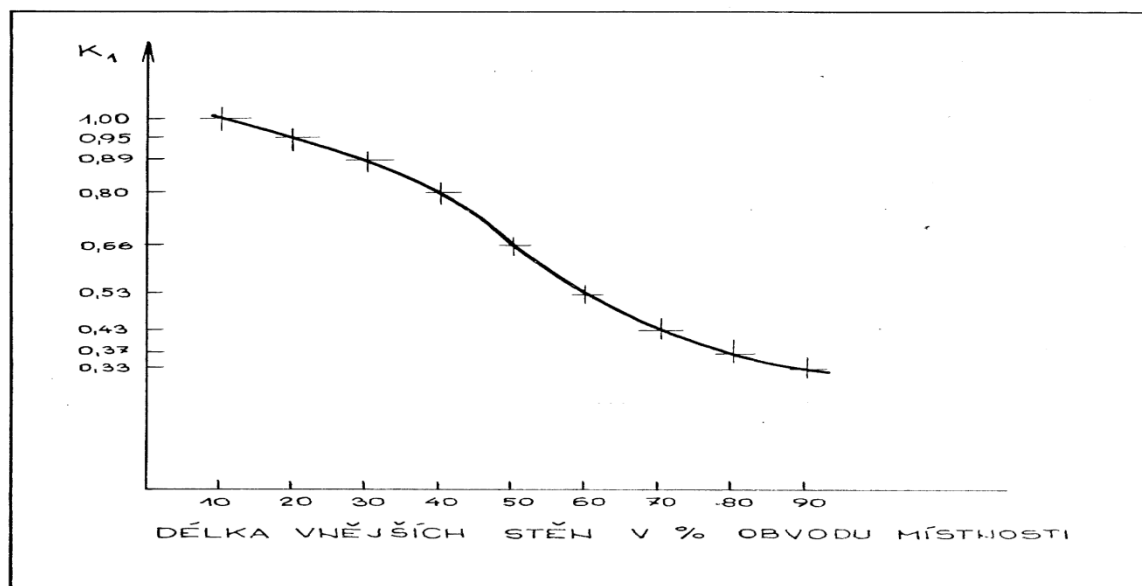
Tab . K/1





## PŘÍLOHA P VI: GRAF SOUČINITELE $K_1$

$K_1$  ■ VYJADŘUJE VLIV VNĚJŠÍCH STĚH  
URČUJE SE PODLE GRAFU

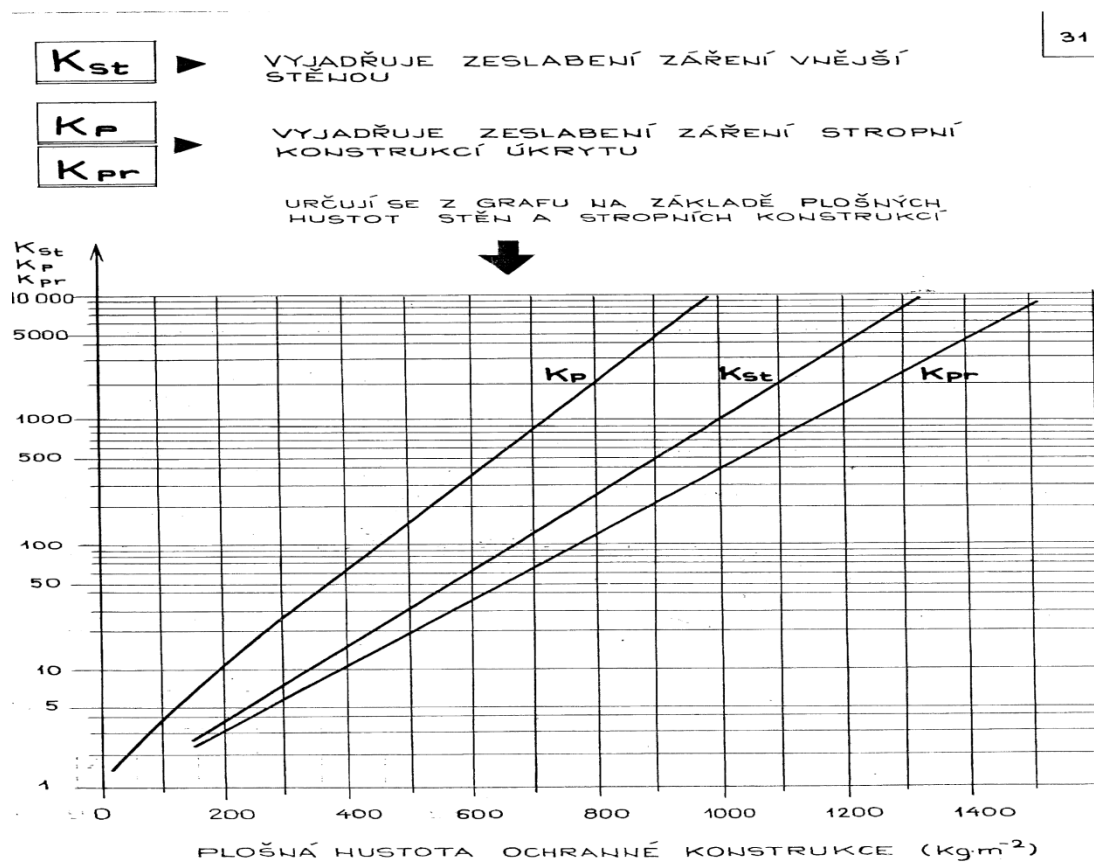


POZNÁMKA : V místnosti se uvažují pouze vnější (obvodové) stěny, kterými prochází záření bezprostředně z vnějšího zamořeného terénu.

Obrázek Graf součinitele  $K_1$

Zdroj:[25]

## PŘÍLOHA P VII: GRAFY SOUČINITELŮ KST, KP A KPR



Obrázek Grafy součinitelů Kst, Kp a Kpr

Zdroj:[25]

## PŘÍLOHA P VIII: TABULKA KE STANOVENÍ SOUČiniteLE $V_2$

Tabulka Stanovení součinitele  $V_2$

Zdroj: [25]

šířka budovy (m)	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>48</b>
součinitel $V_2$	<b>0,06</b>	<b>0,16</b>	<b>0,24</b>	<b>0,33</b>	<b>0,38</b>	<b>0,5</b>

šířka budovy (m)	3	4	5	6	7	8
součinitel $V_2$	0,06	0,094	0,127	0,16	0,173	0,185

šířka budovy (m)	9	10	11	12	13	14
součinitel $V_2$	0,199	0,212	0,225	0,24	0,255	0,27

šířka budovy (m)	15	16	17	18	19	20
součinitel $V_2$	0,285	0,3	0,315	0,33	0,339	0,35

šířka budovy (m)	21	22	23	24	25	26
součinitel $V_2$	0,355	0,363	0,372	0,38	0,385	0,39

šířka budovy (m)	27	28	29	30	31	32
součinitel $V_2$	0,395	0,4	0,405	0,41	0,415	0,42

šířka budovy (m)	33	34	35	36	37	38
součinitel $V_2$	0,425	0,43	0,435	0,44	0,445	0,45

šířka budovy (m)	39	40	41	42	43	44
součinitel $V_2$	0,455	0,46	0,466	0,47	0,475	0,48

šířka budovy (m)	45	46	47	48
součinitel $V_2$	0,485	0,49	0,495	0,5

## PŘÍLOHA P IX: HODNOTY SOUČiniteLE $K_M$ V ZÁVISLOSTI NA ŠÍŘCE ZAMOŘENÉHO ÚSEKU LM PŘIMIKAJÍCÍHO SE K BUDOVĚ

Tabulka Hodnoty součinitele  $K_M$

Zdroj: [25]

$L_M$ (m)	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>100</b>
$K_M$	<b>0,34</b>	<b>0,43</b>	<b>0,56</b>	<b>0,69</b>	<b>0,75</b>	<b>0,79</b>	<b>0,81</b>	<b>0,91</b>
$L_M$ (m)	<b>300</b>							
$K_M$	<b>0,98</b>							

Hodnoty pro jiné rozměry se zjišťují interpolací.

**Je-li šířka zamořeného úseku různá, bere se její průměrná hodnota.**

Není-li šířka zamořeného úseku  $K_M$  vymezena souvislou zástavbou, stanoví se součinitel  $K_M$  ze vzorce:  $K_M = 1 - K_{zt}$

$K_{zt}$  - součinitel hustoty zástavby určený ze vzorce:  $K_{zt} = P_s / P$

$P_s$  - plocha zastavěná budovami v okruhu cca 300m od IÚ

$P$  - plocha kruhu o poloměru cca 300m se středem v úkrytu

**Průměrní hodnoty součinitele  $K_M$ :**

výrobní a pomocné budovy uvnitř průmyslového komplexu .....	<b>0,5</b>
výrobní a pomocné budovy umístěné podél hlavních ulic a ve čtvrtích s městskou zástavbou .....	<b>0,7</b>
samostatně stojící budovy a výrobní pomocné budovy zemědělských farem .....	<b>1</b>

## PŘÍLOHA P X: HODNOTA SOUČINITELE KZ

Hodnota součinitele Kz se určuje pro daný úkryt v závislosti na výšce spodní hrany (parapetu) okenního (prosvětlovacího) otvoru v obvodové stěně od úrovně podlahy tako:

pro výšku parapetu - 1,0 m .....	0,80 * $\alpha$
- 1,5 m .....	0,15 * $\alpha$
- 2,0 m .....	0,09 * $\alpha$

přičemž součinitel  $\alpha$  se určí ze vzorce:  $\alpha = S_o / S_p$

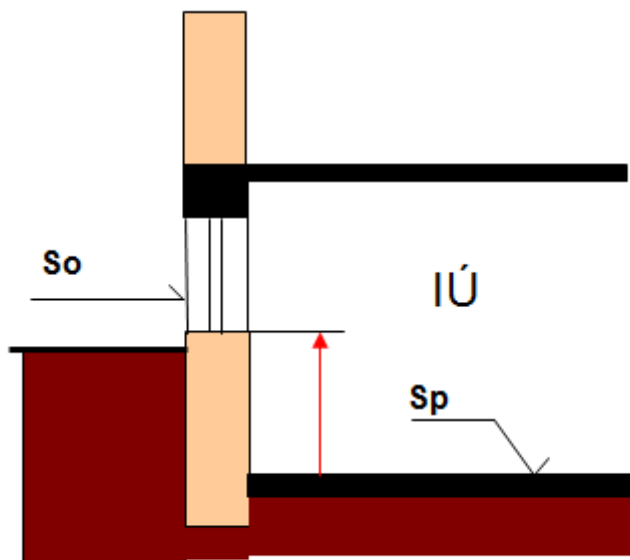
kde:  $S_o$  je plocha nevyplněných otvorů

$S_p$  je plocha podlahy úkrytu

Připouští se výpočet průměrného součinitele KZ při těchto hodnotách součinitele  $\alpha$ :

- pro sklepy využívané pro hospodářské potřeby..... 0,03
- pro vesnické obytné domy .....0,15
- pro suterény .....0,20
- pro veřejné budovy .....0,30

[25]



Obrázek Schéma určení ploch pro výpočet koeficientu

Zdroj: [25]

## PŘÍLOHA P XI: TABULKY PRO VÝPOČET OCHRANNÉHO SOUČINITELE STAVEB

Tabulka Výpočetní tabulka pro zjištění  $K_o$  přízemního, nebo částečně zapuštěného úkrytu s nástavbou

Zdroj: Autor

<b>Přízemní nebo částečně zapuštěný úkryt s nadstavbou</b>	
<b>Vzorec: <math>K_o = 0,65 * K_1 * K_{st} \div (1 - V_2) * (K_z * K_{st} + 1) * K_M</math></b>	
<b>Vzorec pro výpočet bez oken: <math>K_o = 0,65 * K_1 * K_{st} \div (1 - V_2) * K_M</math></b>	
popis	Hodnota
$K_1$ -součinitel vlivu vnějších stěn, určuje se z grafu v závislosti na délce vnějších stěn v % obvodu místnosti	0,8
$K_{ST}$ - součinitel zeslabení záření vnější stěnou. Odečítá se z grafu na základě tabulky plošných hustot ochranné konstrukce nebo jejím výpočtem	620
$K_Z$ - součinitel pronikání záření do místnosti otvory, určuje se pro daný úkryt v závislosti na výšce spodní hrany (parapetu) v obvodové stěně	0,011413
$K_M$ - součinitel snížení expoziční rychlosti záření v budovách vlivem stínících účinků sousedních staveb se určí podle tabulky	0,7
$V_2$ - součinitel závislý na šířce budovy se stanoví podle tabulky	0,24
Pokud není vyloučeno, že nejsou okolní místnosti úkrytu kontaminovány, vynásobíme $K_o$ koeficientem 0,8	
Výsledný $K_o$ :	<b>75</b>
Výsledný $K_o$ pro úkryty, kde není vyloučena kontaminace okolních místností:	<b>60</b>
Výsledný $K_o$ pro úkryt bez oken:	<b>239</b>
Výsledný $K_o$ pro úkryt bez oken, kde není vyloučena kontaminace okolních místností:	<b>192</b>

Tabulka Výpočetní tabulka pro zjištění Ko zcela zapuštěného úkrytu bez nadstavby

Zdroj: Autor

<b>Zcela zapuštěný úkryt bez nadstavby</b>	
<b>Vzorec: <math>Ko = 0,77 * Kpr \div V1 + Kvch * Kpr</math></b>	
Popis	Hodnoty
Kpr – součinitel zeslabení záření stropní konstrukcí úkrytu. Odečítá se z grafu v závislosti na plošné hustotě stropní konstrukce.	320
V1 – součinitel závislosti na výšce a šířce úkrytu, určuje se z tabulky	0,157
Kvch – součinitel pronikání záření do úkrytu vchody, určí se výpočtem	0
Výsledný Ko:	<b>1569</b>

Tabulka Výpočetní tabulka pro zjištění Ko úkrytu umístěného ve středním traktu víceposchod'ových budov

Zdroj: Autor

<b>Úkryt umístěný ve středním traktu víceposchod'ových budov</b>	
<b>Vzorec: <math>Ko = 3,25 * Kst \div (1 - v2) * (Kz * Kst + 1) KM</math></b>	
popis	Hodnota
Kst – součinitel zeslabení záření vnější stěnou. Odečítá se z grafu na základě plošných hustot ochranné konstrukce určených tabulkou nebo jejím výpočtem	760
Kz – součinitel pronikání záření do místnosti otvory, určuje se pro daný úkryt v závislosti na výšce spodní hrany (parapetu) v obvodové stěně	0,15
KM – součinitel snížení expoziční rychlosti záření v budovách vlivem stínících účinků sousedních staveb se určí podle tabulky	0,7
V2 – součinitel závislý na šířce budovy se stanoví podle tabulky	0,225
Výsledný Ko:	<b>40</b>
Výsledný Ko pro úkryty, kde není vyloučena kontaminace okolních místností:	<b>32</b>

Tabulka Výpočetní tabulka pro zjištění Ko zapuštěného úkrytu s nástavbou

Zdroj: Autor

<b>Zapuštěný úkryt s nástavbou</b>	
<b>Vzorec: <math>Ko = 0,77 * K1 * Kst * Kp \div (1 - V2) * (Kzn * Kst + 1) * (Kzn * Kp + 1) * KM</math></b>	
Popis	Hodnota
K1 – součinitel vlivu vnějších stěn, určuje se z grafu v závislosti na délce vnějších stěn v % obvodu místnosti	0,66
Kst – součinitel zeslabení záření vnější stěnou. Odečítá se z grafu na základě tabulky plošných hustot ochranné konstrukce nebo jejím výpočtem	760
KM – součinitel snížení expoziční rychlosti záření v budovách vlivem stínících účinků sousedních staveb se určí podle tabulky	0,7
V2 – součinitel závislý na šířce budovy se stanoví podle tabulky	0,225
Kp – součinitel zeslabení záření pronikajícího do úkrytu stropní konstrukcí. Odečítá se z grafu v závislosti na plošné hustotě stropní konstrukce IÚ	240
Kzn – součinitel vyjadřující pronikání záření ve stěnách místnosti nad úkrytem. Stanovuje se v závislosti na umístění spodní hrany okenního otvoru (parapetu) ve výšce od úrovně podlahy místnosti	0,0284
<b>Výsledný Ko:</b>	<b>968</b>
Výsledný Ko pro úkryty, kde není vyloučena kontaminace okolních místností:	<b>774</b>