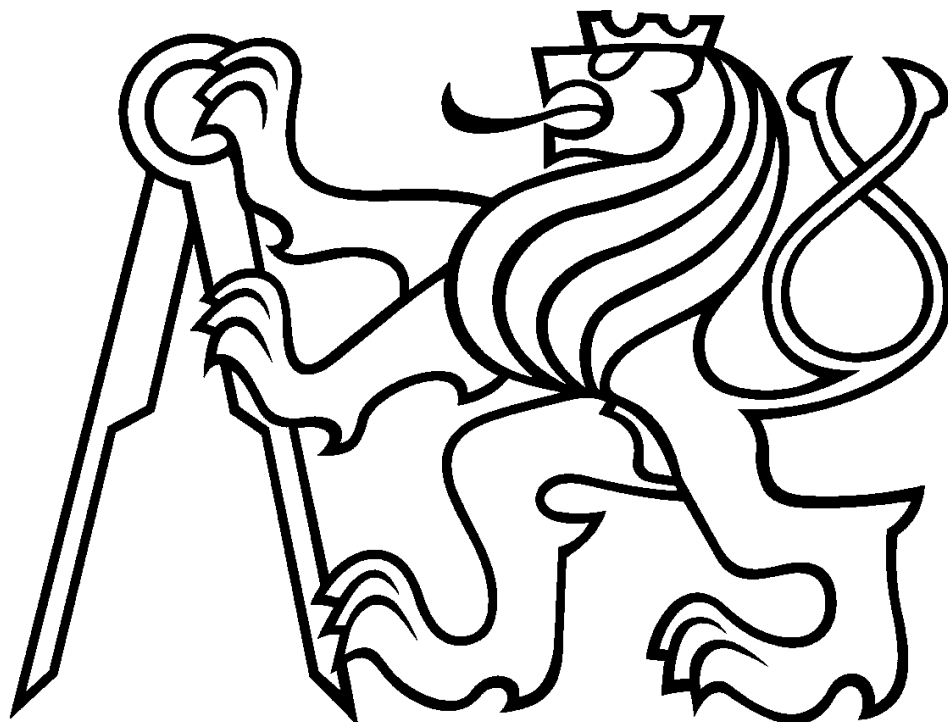


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technologie staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Zabezpečovací systémy občanské stavby

Security Systems of a Civil Building

Zuzana Šindelářová

2018

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.

Čestné prohlášení

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

V Praze dne

.....

Zuzana Šindelářová

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala katedře K122 za umožnění zpracování bakalářské práce a především děkuji Ing. Václavu Pospíchalovi za odborné vedení a připomínky k této bakalářské práci.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Šindelářová Jméno: Zuzana Osobní číslo: 438398
Zadávající katedra: K122 - Katedra technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Zabezpečovací systémy občanské stavby
Název bakalářské práce anglicky: Security systems of and civil building

Pokyny pro vypracování:

- Druhy zabezpečovacích systémů
- Multikriteriální vyhodnocení variant zabezpečení
- Koncept zabezpečení fakulty stavební ČVUT
- Závěr

Seznam doporučené literatury:

- Valouch, J. Projektování integrovaných systémů, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013
Lukáš, L. Bezpečnostní technologie, systémy a management, Verbum, 2011
Hladík, D. Elektronické zabezpečovací systémy, 2010

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 22.2.2018 Termín odevzdání bakalářské práce: 27.5.2018
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

.....
Podpis vedoucího práce

.....
Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

.....
Datum převzetí zadání

.....
Podpis studenta(ky)

Abstrakt

Tato bakalářská práce s názvem „Zabezpečovací systémy občanských budov“ se věnuje zabezpečovacím systémům v běžné praxi a modelovému zabezpečení fakulty stavební ČVUT v Praze. Nejprve se věnuji zabezpečení budov obecně, jaké jsou nejčastější možnosti v zabezpečení, a dále aplikuji poznatky na modelové zabezpečení fakulty stavební ČVUT. Cílem této práce je seznámit širokou veřejnost se zabezpečovací technikou a poukázat na nedostatečné zabezpečení fakulty stavební ČVUT v Praze, které je potřeba vylepšit z důvodu případného ohrožení.

Klíčová slova

Zabezpečovací systémy, kamerový systém CCTV, elektronická kontrola vstupu, elektronická požární signalizace a poplachový a zabezpečovací tísňový systém.

Abstract

This bachelor's thesis deals with security systems and their use in practice and also provides a model security system for the Faculty of Civil Engineering of the Czech Technical University. First, I focus on building security in general and on the most common security measures. I then apply this knowledge to suggest a model security system for the Faculty of Civil Engineering of the CTU. The thesis aims to introduce security technology to the general public and to point out that the Faculty of Civil Engineering of the CTU doesn't have a sufficient security system which needs to change in case of a potential threat.

Key words

Security systems, camera system CCTV, access control system, electronic fire alarm and security emergency system.

ÚVOD	9
1. ZABEZPEČENÍ BUDOV	10
1.1. Stupně zabezpečení objektu	10
1.2. Bezpečnost a ochrana majetku	11
1.3. Ochrana osobních údajů	11
1.4. Analýza zabezpečovacích technologií	12
1.4.1. Poplachový zabezpečovací a tísňový systém – PZTS	12
1.4.2. Elektrická požární signalizace – EPS	17
1.4.3. Uzavřený televizní okruh – CCTV	19
1.4.4. Elektronická kontrola vstupu – EKV.....	21
2. ZABEZPEČENÍ FAKULTY STAVEBNÍ ČVUT	22
3. BEZPEČNOSTNÍ ANALÝZA	22
3.1. Posouzení objektu.....	22
3.2. Vlivy prostředí	23
3.3. Požadavky na zabezpečení	24
4. NÁVRH SKLADBY SYSTÉMŮ	25
4.1. Zvolené systémy a technologie.....	25
4.2. Popis navrhovaných systémů.....	25
4.3. Přehled navržených komponentů.....	26
4.4. Přiřazení produktů k jednotlivým vstupům	29
4.4.1. Vstup č. 1	29
4.4.1.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu	32
4.4.2. Vstup číslo 2	33
4.4.2.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysů	35
4.4.3. Vstup č. 3	36
4.4.3.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu	37

4.4.4.	Vstup č. 4.....	38
4.4.4.1.	Schematické rozmístění prvků do části půdorysu	39
4.4.5.	Vstup č. 5.....	40
4.4.5.1.	Schematické rozmístění prvků do části půdorysu	41
4.4.6.	Vstup č. 6.....	42
4.4.6.1.	Schematické rozmístění prvků do části půdorysu	43
4.4.7.	Vstup č. 7.....	44
4.4.7.1.	Schematické rozmístění prvků do části půdorysu	45
4.4.8.	Vstup č. 8.....	46
4.4.8.1.	Schematické rozmístění prvků do části půdorysu	47
4.4.9.	Vstup č. 9.....	48
4.4.9.1.	Schematické rozmístění prvků do části půdorysu	49
4.4.10.	Vstup č. 10.....	50
4.4.10.1.	Schematické rozmístění prvků do části půdorysu	51
5.	ORIENTAČNÍ KALKULACE.....	52
	ZÁVĚR.....	54
	SEZNAM OBRÁZKŮ	55
	SEZNAM TABULEK.....	57
	POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE.....	58

ÚVOD

Technika jde velice rychle kupředu, což se týká do jisté míry i stavebnictví. Den ode dne se vyvíjí nové a nové technologie, ať už jde o mobilní telefony, počítače, domácí spotřebiče, zbraně a jinak tomu není ani se zabezpečovací technikou, díky které dnes můžeme dosáhnout neuvěřitelných výsledků. Jednotlivé prvky zabezpečování dnes dokáží nejen rozpoznávat lidské tváře, číst státní poznávací značky vozidel, ale také se díky nim můžeme dostat do objektu pouhým otiskem prstů.

Cílem této práce je seznámit veřejnost s možnostmi zabezpečení budov z hlediska zabezpečovacích systémů EKV (elektronická kontrola vstupu), PZTS (poplachový zabezpečovací a tísňový systém), EPS (elektrická požární signalizace) CCTV (kamerový systém – uzavřený televizní okruh) a poznatky dále aplikovat na modelové zabezpečení fakulty stavební ČVUT v Praze.

Bakalářská práce je zaměřena na podrobný rozbor jednotlivých systémů zabezpečení, zohledňuje také nejčastěji používané prvky (kamery, alarmy, detektory pohybu, atd.), které jsou cenově dostupné pro širokou veřejnost. U návrhu zabezpečení vstupů do fakulty stavební ČVUT v Praze jsou využity poznatky z předchozího rozboru jednotlivých systémů tak, aby co nejlépe vystihovaly potřeby k jejich zabezpečení. Ke každému vstupu jsou také zakresleny jednotlivé komponenty do zjednodušených půdorysů školy.

Pro toto téma jsem se rozhodla z důvodu narůstajícího rizika v oblasti zabezpečení budov. Už mnohokrát pomohl zabezpečovací systém k dopadení pachatelů trestné činnosti nebo odhalení případného nebezpečí. Z důvodu narůstající kriminality v celém světě je potřeba chránit veřejně přístupná místa, kde se shlukuje velký počet osob na jednom místě. Rozhodla jsem se využít poznatky o funkci systémů právě pro Fakultu stavební, jelikož dosavadní stav není dle mého názoru dostačující.

1. ZABEZPEČENÍ BUDOV

V dnešní době, kdy mnohem častěji dochází k majetkové trestné činnosti a vandalismu, je ochrana majetku téměř nezbytnou součástí každé stavby a je jedno, zda se jedná o majetek soukromý či firemní. Rok od roku se zvyšuje cena majetku a v této souvislosti je třeba popřemýšlet o využití bezpečnostních systémů budov. Účelem zabezpečovacích systémů je informovat majitele objektu (hlídací službu) o případném nepovoleném vniknutí do budovy, krádeži, požáru či jiné trestné činnosti na majetku ihned bezprostředně po spáchání trestného činu. Díky zabezpečovací technice víme o případném trestném činu ihned a to například prostřednictvím SMS do mobilního telefonu. Využití této techniky by mohlo alespoň při nejmenším odradit pachatele od spáchání trestného činu.

V současnosti je požadována provázanost jednotlivých systémů do celkové obrazové vizualizace. Při zabezpečování velkých objektů, jako například vysokých škol, státních institucí nebo pokladen je standardem technologický velín, do kterého jsou veškeré informace z elektronických zařízení centralizovány.

1.1. Stupně zabezpečení objektu

Vzhledem ke stupňům rizika jednotlivých budov je třeba zabezpečovací zařízení použít s ohledem na míru rizika daného objektu. Nelze použít jakékoliv zabezpečovací zařízení na všechny objekty. Před každým návrhem zabezpečení je třeba nejprve stanovit stupeň nebezpečí. Bohužel i přes veškeré vymoženosti, které máme v dnešní době k dispozici, neexistuje ochrana, která by byla stoprocentní. Ideální je propojit všechny stupně zabezpečení, pak dosáhneme nejlepšího výsledku. Každý systém se dá překonat, zkrátka systémy člověka nenahradí. [1]

Tab. 1: Stupně zabezpečení

Stupeň	Typ zabezpečení	Příklad zabezpečení
1	mechanická ochrana	mříže, závory, vrata
2	fyzická ochrana	ostraha
3	systémová ochrana	CCTV, EKV, EPS, PZTS

1.2. Bezpečnost a ochrana majetku

Bezpečnost můžeme chápat jako stav, při kterém je celý systém schopen odolávat případnému nebezpečí, které může narušovat systém zabezpečení a tím porušit jeho funkčnost. Před zahájením plánování ochrany majetku je potřeba veškerá případná nebezpečí znát. [1]

V případě zabezpečení vysoké školy musíme brát v potaz krádeže, vniknutí cizích osob do budovy či páchání jiné trestné činnosti na území školy. K eliminaci případných hrozeb se využívají systémy, které dokáží potencionálního pachatele odradit od činu či mu dokonce zabránit v páchání trestné činnosti nebo dokonce zničení majetku. [1]

Ochrana objektu je tzv. bezpečné prostředí, ve kterém osoby užívající daný prostor nežijí ve strachu o svůj majetek či dokonce o svůj život. [1]

1.3. Ochrana osobních údajů

V případě, že kamerový systém neuchovává pořízená data z kamer, konkrétně obrazové materiály, dle kterých je možné rozpoznat osoby, ale pouze se data přenáší na monitor bez samotného ukládání do systému, nemusí být kamery hlášeny na Úřadu pro ochranu osobních údajů. Naopak, když kamerový systém pořízené záběry z kamer uchovává po určitou dobu (hodinu, týden, měsíc atd.), musí být veškeré kamery nahlášeny na Úřadu pro ochranu osobních údajů. Osoby, které se budou vyskytovat na monitorovaném území, musí být s tímto faktem obeznámeny písemně nebo musí být v blízkosti kamer nálepky, které informují o tom, že jsou prostory monitorovány. Záznamy, pořízené z kamerového systému, je možné použít pouze pro orgány činné v trestním řízení a není možné je zveřejnit na internetu, přehrávat do jiných zařízení nebo jakkoliv jinak s nimi nakládat, v opačném případě by šlo o porušení ochrany osobních údajů dle zákona č. 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů.



Obr. 1: Informační samolepka [8]

1.4. Analýza zabezpečovacích technologií

Pro skutečné zabezpečení našeho domova, firmy či jiné instituce je instalace zabezpečovacích systému téměř nezbytná. Montáž zabezpečovacího systému je v dnešní době téměř nepostradatelnou součástí budov (nemovitostí), jako ochrana před vnějším nebezpečím a díky neustále se rozvíjejícím technologiím tak dokážeme zabezpečit objekty čím dál tím lépe než před pár lety, kdy rozvoj techniky nebyl ještě v tak pokročilém stavu.

Mezi nejvíce používané systémy zabezpečení patří:

- ➔ Poplachový zabezpečovací a tísňový systém – PZTS
- ➔ Elektrická požární signalizace – EPS
- ➔ Uzavřený televizní okruh – CCTV
- ➔ Elektronická kontrola vstupu – EKV

1.4.1. Poplachový zabezpečovací a tísňový systém – PZTS

Velice často se dnes setkáváme s poplachovým zabezpečovacím a tísňovým systémem (PZTS) při ochraně majetku a osob, který byl dříve nazýván jako elektrický zabezpečovací systém (EVS). Dnes se používá název „Poplachový zabezpečovací a tísňový systém“ z anglického překladu Intrusion & hold-up Alarm System – I&HAS.

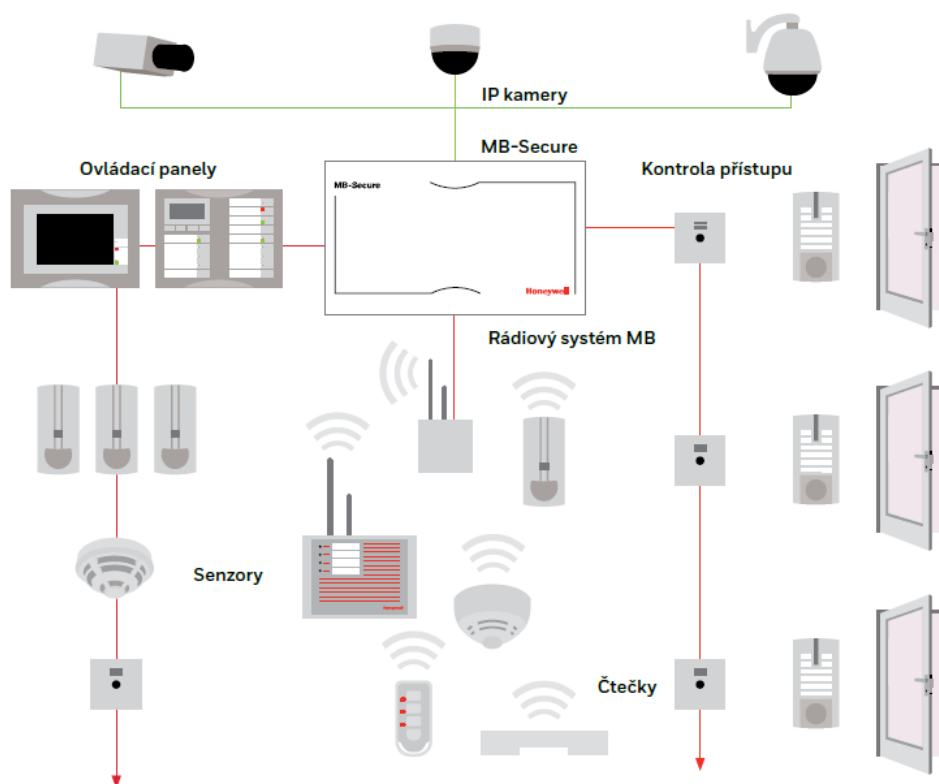
Poplachový zabezpečovací a tísňový systém slouží k včasné signalizaci nežádoucího vniknutí nebo pokusu o vniknutí do střeženého objektu nebo nežádoucí činnosti pachatele. Úkolem tohoto systému je zjistit tuto skutečnost a předat informaci, že došlo k narušení objektu. Urychluje tak předání této informace určené osobě nebo skupině osob. Důležitým aspektem je, aby pro splnění účelu PZTS byly informace zařízení PZTS včas a správně vyhodnoceny a dále mohly být přijaty opatření podle vzniklé situace. Poplachový zabezpečovací a tísňový systém lze také propojit s hlášením jiných nebezpečí, jako například nebezpečí požáru, úniku plynu nebo zaplavení. [2]

Hlavní signalizace a přenosy poplachu jsou vyhodnocovány ve většině případů na místě poplachového přijímacího centra, které se nazývá Velín. Hlavním z účelů systému PZTS je chránit objekty před ohrožením (krádeže, poškození, napadení, atd.). Musíme však vzít v úvahu, že systém PZTS nás na případné

nebezpečí pouze upozorní, ale nedokáže proti pachatelům a vnějším vlivům zakročít, z tohoto důvodu je doporučováno propojit systém s fyzickou ochranou (například hlídací služba), která už proti nebezpečí zakročít dokáže.

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém je souborem několika zařízení:

- Ústředna
- Detektory
- Ovládací zařízení
- Prvky pro přenos poplachové informace
- Doplnková zařízení
- Rozšiřující prvky – umožňuje propojení PZTS s dalšími systémy (tiskárny, bezdrátová komunikace)



Obr. 2: Schéma zapojení systému PZTS [9]

→ Ústředny

Každý systém PZTS má svou ústřednu. Velikost a výkon každé z nich je dána typem hlídaného objektu. Ústředna vyhodnocuje elektrické signály od čidel PZTS, dále řídí komunikaci s uživateli a na jejím základě uvádí systém do stavu klidu nebo střežení. V neposlední řadě také ovládá signalizační zařízení a řídí komunikaci s přenosovými prvky. [3]

Dříve byla součástí ústředny PZTS také klávesnice, jednalo se o levné varianty zabezpečení, dnes se ústředna s klávesnicí dělá pouze u necertifikovaných levných systémů. Z pohledu bezpečnosti je to však chyba, jelikož klávesnice musí být u vstupu a snadno přístupná, zatímco ústředna skrytá. Vzhledem k tomu, že je ústředna velice důležitou součástí systému PZTS, neměla by být přístupná veřejnosti, ale měla by být umístěna uvnitř střeženého objektu v oblasti s nejvyšším stupněm zabezpečení. Díky klávesnici může uživatel pomocí tlačítek celý systém jednoduše ovládat.

Každý uživatel má vlastní kód, díky kterému lze zapínat či vypínat jednotlivé střežené zóny objektu. Ústředny jsou napájeny zabudovaným nebo samostatným napájecím zdrojem. Ústředna musí být plně funkční i při výpadku proudu, z tohoto důvodu obsahuje záložní zdroj – akumulátor. Systém PZTS dokáže z akumulátoru fungovat neomezeně několik dní, což je dáno i legislativou podle typu objektu. Nejde tedy primárně o zálohování dat, ale hlavně o funkčnost systému (detekce pohybu, houkání, posílání poplachových zpráv, atd.). Součástí každé ústředny jsou komunikátory, což jsou prvky pro přenos poplachové informace.

→ Detektory

Detektory jsou zařízení, která vyhodnocují změny ve střeženém objektu a dále posílají informaci ústředně, která určitou situaci vyhodnotí. Tato zařízení mají za úkol odhalit případné nebezpečí. Tyto komponenty rozdělujeme podle několika faktorů, a to podle způsobu detekce, ochrany před vnějšími vlivy, propojení s ústřednou, způsobu napájení, způsobu zpracování signálu apod. Existuje mnoho druhů detektorů, mezi ty nejčastěji používané patří hlavně detektory úniku plynu, zaplavení či detektory požární. [4]

Detektory dělíme dle toho, jakou část objektu chceme právě zabezpečit a to na perimetrickou, plášťovou, prostorovou a předmětnou ochranu.

- a) Detektory poplachové – proti zlodějům – což je hlavní funkce u systému PZTS

Prostorová ochrana: pohybové detektory – PIR, ultrazvukové, duální,...

Plášťová ochrana: magnetické detektory, detektory tříštění skla,...

Perimetrická ochrana: venkovní detektory – IR bariéry a záclony, venkovní detektory pohybu,...

- b) Detektory environmentální – proti živlům – doplnění k poplachovým čidlům

Požární hlásiče (reagují na kouř a teplota), detektory úniku plynu (reagují na zemní plyn, CO), detektory zaplavení,...



Obr. 3: Detektor požáru [10]



Obr. 4: PIR detektor pohybu [11]

→ Ovládací zařízení

Ovládací zařízení je další nedílnou součástí celého systému poplachového zabezpečení PZTS. Díky těmto prvkům můžeme systém uvést do klidu či naopak. Veškeré změny můžeme provádět pomocí přístupového kódu, čipu, karty či dálkovým ovládním na klávesnici. Standardem jsou čtečky na karty nebo čipy, nově se však vyrábí biometrické čtečky, které dokáží snímat otisky prstů nebo oční duhovku a dle toho vyhodnotí, zda máme oprávnění vstoupit do zabezpečeného prostoru či nikoliv. [4]



Obr. 5: Biometrická čtečka s klávesnicí [12]

→ Doplnková zařízení

Doplnkovým zařízením může být například akustická nebo optická signalizace. Jedná se o samostatná zařízení, která jsou umístěna v krytu ústředny nebo mimo ni.

- Akustickým zařízením jsou myšleny sirény, které se velice často instalují jak uvnitř objektu, tak vně. Siréna je aktivována při poplachu systému PZTS nebo při pokusu o manipulaci se sirénou.
- Optická signalizace je většinou součástí venkovní sirény. Jedná se o světelné čidlo, které dokáže zaznamenat vniknutí do střežených prostor i v případě, kdy siréna už houkat přestala. [4]

Venkovní sirény slouží jako prevence kriminality, houkání dnes sousedy neruší, ale zloděje siréna upozorní na to, že je dům zabezpečen, pachatel si pak vybere v ulici dům bez sirény, proto siréna i bliká bez poplachu, když je systém střežen, aby ji v noci zloděj nepřehlédl.

→ Prvky pro přenos poplachové informace - komunikátory

Díky těmto prvkům, jako jsou komunikátory, lze ovládat systém PZTS skrze mobilní telefon či internet. Využíváme je hlavně pro přenos informací. Dnes se používají tzv. GSM komunikátory, které mohou být doplněny také LAN komunikátorem. Komunikátor je velice důležitý, protože houkání sirény nestačí. O poplachu se musí někdo dozvědět, aby mohl případně zasáhnout.

1.4.2. Elektrická požární signalizace – EPS

S elektrickou požární signalizací (EPS) se v dnešní době setkáváme tam, kde to vyžaduje legislativa. EPS je vyhrazené bezpečnostní zařízení, které zajišťuje pomocí hlásičů včasnou signalizaci požáru a dle vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, je nutné provádět na tomto zařízení pravidelné kontroly a zkoušky činnosti za účelem zajištění požární bezpečnosti objektu zařízení. Signály z hlásičů požáru jsou přijímány ústřednou EPS. U ústředny (např. v recepci budovy) bývá v režimu den zajištěna stálá obsluha, která v případě signálu požáru má určitou dobu na prověření skutečného požáru a odvolání planého poplachu, jinak EPS přivolá zařízení dálkového přenosu jednotku požární ochrany. Pokud není zajištěna stálá obsluha (režim noc), je jednotka požární ochrany přivolána neprodleně.

V případech, kde PBŘS (Požárně bezpečnostní řešení staveb) nevyžaduje požární zabezpečení, je možné použít doplňkové požární detektory, připojené do systému PZTS. Systém EPS má již od počátku vzniku požáru informovat a chránit o možném nebezpečí a bezprostředně aktivovat hasicí zařízení, jako například sprinklery, a v neposlední řadě přivolat záchranný hasičský sbor. Díky systému EPS lze předejít možným materiálovým ztrátám a v některém případě i ztrátám na životě. [5]

Požární zabezpečení velice často vyžaduje režimová opatření nastavit opačně než zabezpečení bezpečnostní. Z pohledu bezpečnosti proti zlodějům je vhodné zamykat vchodové dveře od bytového domu, jelikož každý nájemník má klíče, ale při vzniku požáru se může stát, že se lidé nedostanou přes zamčené dveře z budovy. Z tohoto důvodu často požární předpisy neumožní používat přístupový systém i na odchod. Odchod musí být volný i bez karty nebo kódu. Požární předpisy jsou tedy nadřazené předpisům bezpečnostním.

Tento systém se skládá z několika částí:

- Ústředny
- Hlásiče
- Koncová a ovládací zařízení

→ Ústředny

Ústředny pracují v automatickém nebo poloautomatickém režimu. Toto zařízení přijímá a vyhodnocuje signály požárních hlásičů a ovládá zařízení, které brání rozšíření požáru.

→ Hlásiče

Hlásiče se spustí buď automaticky, nebo manuálně. U manuálních hlásičů je třeba promáčknout čelní sklo a poté se zapne spínač. Tento typ hlásičů se umísťuje tam, kde je neustálý pohyb lidí či personálu. Naopak automatické hlásiče fungují tak, že reagují na fyzikální změny, jako je kouř, plamen a zvýšení teploty v objektu. [5]



Obr. 6: Požární hlásiče automatické/manuální [13]

1.4.3. Uzavřený televizní okruh – CCTV

Zkratka CCTV pochází z anglického názvu Closed Circuit Television System. V překladu to tedy znamená uzavřený televizní okruh, který je složen z jedné nebo více kamer. Tento systém je určen pro omezený počet uživatelů a díky němu můžeme sledovat různě velké objekty v reálném čase, např. zda do nich nevkročila cizí osoba. Systém CCTV zaznamenává informace na pásku nebo na digitální médium a veškeré tyto záznamy ze systému pak slouží k vyhodnocení materiálů a ke zpětnému dohledání předem zaznamenaných informací. Kamerový systém můžeme využít jak k monitorování veřejných tak i soukromých prostor, nejvíce je však používán pro dozor v objektech, kde se pohybuje velký počet lidí, pro zajištění vyšší bezpečnosti (banky, atd.), pro řízení a kontrolu dopravy nebo jako ostraha majetku jako součást PZTS. Využití uzavřeného televizního okruhu je hlavně ve větších prostorech, kde je požadováno mít alespoň částečnou kontrolu nad pohybem osob v budově. Díky internetu se můžeme pomocí mobilního telefonu či tabletu připojit k systému a sledovat živě prostory či záběry uložené. [6]

Systém CCTV se skládá z následujících prvků:

- Kamera
- Záznamové zařízení

→ Kamera

Kamera je základním a zároveň nejdůležitějším prvkem kamerových systémů. V dnešní době se nabízí mnoho druhů kamer. Dříve se používaly kamery analogové, ty dnes nahradily například kamery IP, které jsou například proti vodě nebo prachu, kamery IK se používají výhradně proti vandalům, jsou opatřeny antivandal kryty, do věznic nebo léčeben, termokamery nebo barevné a kamery s vysokou rozlišovací schopností nebo kamery s infraprůsvitem, díky kterým můžeme například lépe rozpoznat SPZ v šeru apod. Zákazník si může vybrat z mnoha tvarů otočných nebo pevných kamer, na ovládání otočných kamer je potřeba obsluha. Důležitým aspektem je také světelnost kamer, zda vidí i ve tmě, nebo si samy dokáží přepnout režim na DEN/NOC. Díky tomuto komponentu můžeme sledovat, kdo se právě pohybuje ve sledovaném místě a to v reálném čase. Kamery na tzv. nožičce zároveň

působí i jako prevence, pachatel si všimne, že je pod dohledem kamer a v některých případech se páchání trestné činnosti vyhne.



Obr. 7: Rozpoznání SPZ pomocí kamery [14]

→ Záznamová zařízení

Záznamové zařízení nám slouží k ukládání pořízených materiálů z bezpečnostních kamer.

- DVR – digitální videorekordér – zpracovává a digitalizuje obraz z analogových kamer, výhodou je dobrý poměr cena/výkon, protože analogové kamery jsou levné
- NVR – síťový videorekordér – zpracovává obraz z IP kamer, jedná se o dražší variantu, tyto systémy umí nejen vyšší rozlišení i více inteligentních funkcí
- HYBRID – umí oba typy kamer

V NVR i DVR je pevný disk, na který se ukládá záznam, který má jen omezenou délku.

1.4.4. Elektronická kontrola vstupu – EKV

Často se setkáváme s pojmem elektronická kontrola vstupu (EKV), toto slovo pochází z anglického překladu Access Control System. Systém kontroly vstupu umožňuje zjednodušený přístup jednotlivců do vybraných prostor. Elektronická kontrola vstupu provádí identifikaci a výběr osob pro příchod/odchod z prostor. Hlavní výhodou tohoto systému je možnost aktuální informace o přítomnosti osob v daném objektu. Tento systém má mnoho funkcí, jako například identifikaci, zpracování dat, ovládání přístupového místa nebo komunikaci s ostatními systémy. [7]

Základní částí systému EKV je čtečka, elektrický zámek a řídicí jednotka. Čtečka může sloužit zároveň i jako evidence docházky. V případě evidence docházky je nutné nejprve nahrát identifikační karty do databáze, ze které pak bude čtečka vyhodnocovat informace o jednotlivých kartách po přiložení. Mnohem častěji se používají čtečky biometrické nebo dálkové, které dokáží v určitém vymezeném koridoru snímat informace z karty a na základě toho situaci vyhodnotit. Veškeré výstupní informace se poté přenášejí do PC. [7]



Obr. 8: Turniket s dálkovou čtečkou [15]

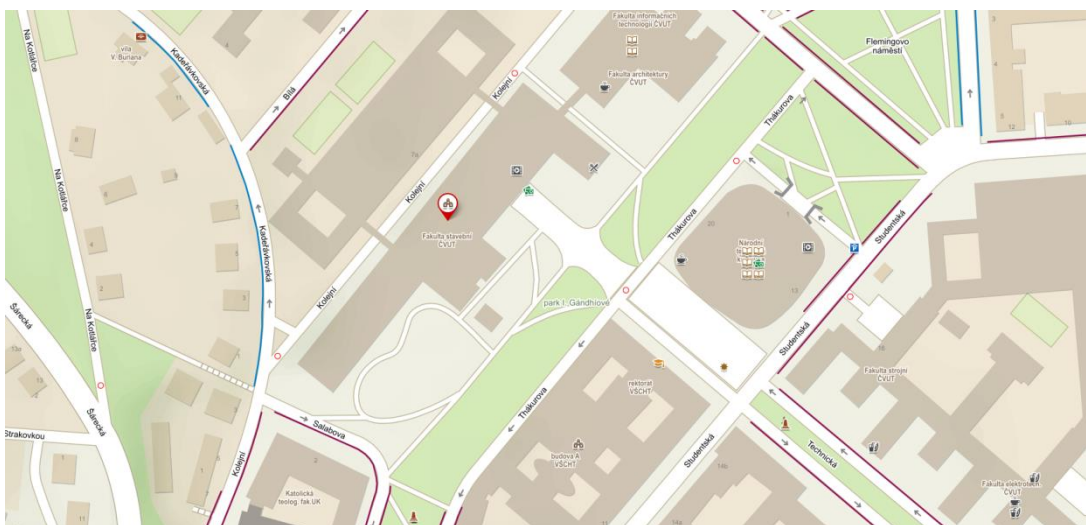
2. ZABEZPEČENÍ FAKULTY STAVEBNÍ ČVUT

Zabezpečení škol je v současné době velice aktuálním tématem. Poslední dobou se setkáváme nejen s krádeží, ale dokonce i s útoky ozbrojených jedinců na studenty a pedagogy. Bezpečnost lidí, zejména dětí a studentů, je velice důležitá a to nejen z toho důvodu, že je to budoucí generace. Hlavním cílem bezpečnostních prvků v budovách je chránit objekty před cizími lidmi a zabránit jim tak ve vstupu do budov, kde nemají co dělat. Pokud by byl útočník zároveň studentem školy či univerzity, a měl by tak přístup do budovy školy/university na přístupový čip/kartu, zabránit případnému nebezpečí bychom mohli také, ale především díky detektorům kovů, které nejsou v rozsahu mé práce. Hlavním požadavkem je, aby byla zakázka co nejlevnější, což je také jeden z problémů realizace, pokud chceme, aby veškeré systémy fungovaly správně a zabezpečení tak bylo dlouhodobé.

3. BEZPEČNOSTNÍ ANALÝZA

3.1. Posouzení objektu

Fakulta stavební ČVUT je nejstarší a zároveň největší stavební fakultou v České republice. Jedná se o občanskou budovu, kterou navštěvuje každý den zhruba tisíc studentů a zaměstnanců.

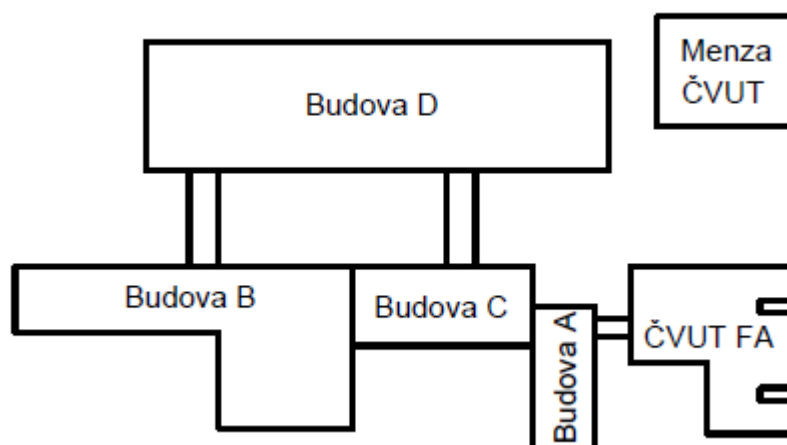


Obr. 9: Mapa Prahy - oblast Dejvice [16]

Fakulta se skládá ze čtyř vícepodlažních budov, budovy A, B, C a D. V každé budově se nacházejí učebny a kanceláře, ve kterých je jak počítačová technika, tak další technologie, které je nutno zabezpečit. Jedním z hlavních úkolů zabezpečení je však bezpečí lidských životů. Přístup na fakultu je možný vždy ve všední dny v časovém rozmezí od 7 hodin ráno do 22 hodin večer, kdy se budova uzavírá. O víkendech platí upravená otevírací doba a to od 8 hodin ráno do 18 hodin večer.

Fakulta stavební je využívána primárně pro výuku studentů. Ve všech budovách je nespočet oken a světlíků, my se však budeme zabývat jen zabezpečením hlavních vchodových dveří do fakulty stavební a ostatními přístupovými vstupy.

3.2. Vlivy prostředí



Obr. 10: Schéma budov Fakulty stavební ČVUT v Praze

Fakulta stavení se nachází v městské části Prahy 6. V její blízkosti se nachází další fakulty ČVUT a VŠCHT a bytová výstavba. Nedaleko od fakulty je rušná komunikace – Evropská. V celku se jedná o klidnou část Prahy. Kriminalita v Dejvicích není tak velká jako například ve Vršovicích či Černém mostě.

Česká republika se nachází v mírném klimatickém pásu, nehrozí zde tedy výrazné výkyvy teplot. Během léta se teploty pohybují kolem 25°C a v průběhu zimy se setkáváme s teplotami 10°C pod nulou. Z tohoto důvodu není nutno navrhovat jednotlivé komponenty (kamery, alarmy,...) do extrémních klimatických podmínek.

V budovách fakulty stavební se nenachází jiné technologie, které by mohly negativně ovlivňovat zabezpečovací techniku. Zřetel však musíme brát na provoz,

kteře se na fakultě nachází, například Bufet a prodejna B2Comp, kam se dostanou i cizí lidé.

3.3. Požadavky na zabezpečení

Škola jako taková spadá do třetí kategorie zabezpečení, tedy do takzvané průměrné potřeby zabezpečení, avšak zabezpečit takto rozsáhlý komplex budov je velice obtížné z hlediska funkčnosti. Jedním z úkolů v oblasti zabezpečení je tedy pokrýt vchody do budovy proti vniknutí cizích osob a proti krádežím, tento problém bude vyřešen pomocí systému PZTS, tedy alarmů, a to hlavně po uzavření budovy, kdy nám budou alarmany hlásit, zda se do budovy někdo pokusil vkročit, nebo už tam pachatel vešel.

Dále je zapotřebí zajistit bezpečnost a režim v době provozu budovy, to znamená řídit přístup a mít přehled o tom, kde se kdo pohybuje, kam mají přístup studenti, učitelé a veřejnost. Díky systému EKV tak můžeme mít kontrolu nad pohybem osob.

Systém CCTV slouží jako podpora pro PZTS a EKV, díky kterému se můžeme dívat na situaci ve střeženém prostoru v reálném čase.

Důležité je, aby zabudovaný systém správně fungoval a byl kompatibilní se všemi navrženými prvky. Ovládání je dalším z požadavků na zabezpečení. Je třeba, aby personál uměl systém v rámci obsluhy snadno a bez problémů používat a velice rychle se s ním seznámit. Součástí každého systému je proto jednoduchý manuál k obsluze jednotlivých komponentů systémů.

Velín bude umístěn v budově C, v suterénu pod hlavním vchodem, a veškeré informace budou soustředěny právě tam, kde na ně bude dohlížet kvalifikovaný personál. Při kódování celého systému bude mít práva k tomuto úkonu pouze pověřená obsluha velínu fakulty. V případě ztráty přístupové karty bude muset osoba, které se stal tento incident, nahlásit na vrátnici ztrátu, ztracená karta se zablokuje a dotyčný si bude muset požádat o vystavení karty nové ve Studentském domě.

Vrátnice budou vybaveny PC monitory a budou moci nahlížet do systémů, ale jen s omezenými vlastnostmi. Obsluha vrátnic nebude mít právo manipulovat jakkoliv s pořízenými daty, pouze v případě nebezpečí bude moci jednat dle pokynů

z Velína. Stojí za uváženou stanovit přístupy na studentské a zaměstnanecké karty do různých částí fakulty a ústavů. Zaměstnanci fakulty mají větší práva do

Dalším z aspektů, které se musí brát v úvahu při každém investování je rozpočet. Každý investor chce co nejvíce ušetřit a tak musíme brát v úvahu omezený kapitál a snažit se najít ty nejvhodnější zařízení, která budou splňovat požadavky.

4. NÁVRH SKLADBY SYSTÉMŮ

4.1. Zvolené systémy a technologie

Na základě analýzy jsem vyhodnotila jako nejlepší variantu použití systémů PZTS, EKV a CCTV. Systém EPS není v rozsahu této bakalářské práce.

Díky systému PZTS bude budova zabezpečena z hlediska alarmů a detektorů pohybu. Systém EKV umožňuje kontrolu nad pohybem osob do budovy a z ní pomocí čteček. Uzavřený televizní okruh CCTV bude sloužit k monitorování osob pomocí kamer.

Všechny systémy je důležité integrovat mezi sebou. Aby jednotlivé komponenty mezi sebou správně komunikovali, je třeba zvolit správné technologie, které mezi sebou komunikují a navzájem se neruší. V případě integrace jsou nejdůležitější 4 kritéria a těmi jsou bezpečnost, komfort, úspora energií a jednoduchost. Každý výrobce vyrábí jednotlivé komponenty tak, aby byly kompatibilní bez jakýchkoliv problémů. Při špatném zvolení systémů nejsou plně využity jejich funkce, což je nežádoucí. Systémy budou umístěny ve velíně, odkud povede kabeláž ke každému vchodu k jednotlivým komponentům.

Dalším kritériem je automatizace, která ovládá a reguluje zařízení, například otevírání vrat nebo automatické rozsvícení světel pro kamery.

4.2. Popis navrhovaných systémů

V případě zabezpečení Fakulty stavební ČVUT jsem zvolila systém nadnárodní společnosti Honeywell, který nabízí kompletní sortiment zboží, což je jedna z výhod, díky které bude vše kompatibilní a bude se tvářit jako jeden celek.

Centrum všech systémů bude umístěné ve velíně. Velín bude obsahovat jak ústřednu PZTS, tak systémy CCTV a EKV. Do PC budou přenášeny veškeré

informace z těchto systémů, které na něj budou pomocí kabelů napojeny. Ústředna PZTS bude umístěna ve Velíně a z ní budou vyvedeny jednotlivé expandery ke každému vchodu, na které budou poté připojeny optickým kabelem jednotlivé komponenty, jako je například klávesnice.

System MB Secure 5000 dokáže mít přehled nad více než 500 detektorovanými skupinami, dokáže zabezpečit více jak 60 dveří a více než 60 oblastí. Pomocí softwaru je možno sledovat a řídit funkce několika objektů. Obsahuje také optické sledování pomocí IP kamer s řízením kontroly přístupu. Je možné připojit i detektory PIR a zdvojené detektory proti falešným poplachům, které umožňují ochranu oblastí s obzvláště vysokými požadavky na zabezpečení. K poplachovému zabezpečovacímu zařízení je také možnost připojení detektoru kouře.

V rámci PZTS umí zvolená technologie reagovat například na kouř, pohyb osob nebo prudké zvýšení teploty. Při poplachu systém dokáže rozlišovat požární a tísňový poplach, rozhouká se siréna, která ve většině případů pachatele odradí, zavolá na mobilní telefon a pošle informační SMS a v neposlední řadě přivolá zásahovou jednotku. Systém okamžitě reaguje na podněty zajištění, kdy a kdo je provedl, dále na změnu stavu systému při zajištění a odjištění a v neposlední řadě na ovládání dalších spotřebičů systémem (dveře, světlo pro kamery, elektrickou bránu,...). Díky systému CCTV sleduje uživatel obraz v reálném čase a to i vzdáleně přes internet.

Navržený systém se skládá z moderní technologie, čemuž odpovídá také výsledná cena. Kamery jsou navrženy dle nejlepších trendů a záznamy z nich se budou ukládat do serveru, jehož velikost se bude volit podle toho, jakou délku záznamu by schválil Úřad pro ochranu osobních údajů.

4.3. Přehled navržených komponentů

- Ústředna MB Secure 5000 – lze ji přepínat na režim zapnutí (stav střežení) nebo vypnutí (stav klidu). Ústředna může přejít do stavu střežení ve chvíli, kdy se na systému nevyskytuje žádná porucha
- Kryt ZG20 pro MB-Secure nebo RIO
- Systémový napájecí zdroj do ústředny

- AKU 12V/17Ah se svorkami
- DS6750 komunikátor
- Detektor tříštění skla
- MG kontakt čtyřdrátový
- LCD/LED Klávesnice
- Dveřní modul
- Čtečka
- Elektromechanický samozamykací panikový zámek
- Propojovací kabel s konektorem pro elektromechanické zámky
- Kabelová průchodka
- Univerzální protiplech pro elektromechanické zámky
- PIR detektor
- Kamera IP dome venkovní a vnitřní



Obr. 11: Kamera IP[17]

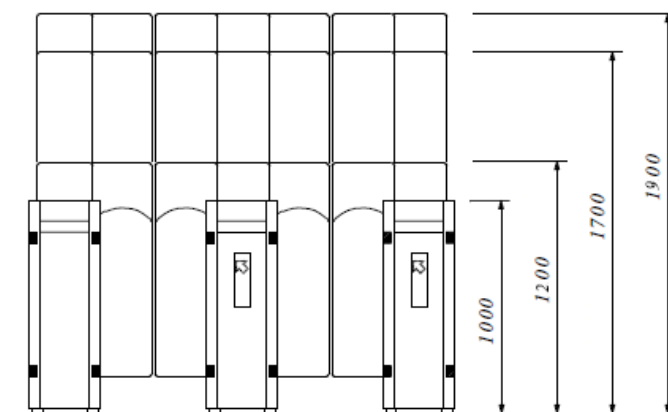
- Branka
- Turniket s vysokým sklem

Turnikety mají v sobě zabudovanou čtečku karet, ale dají se ovládat také pomocí nouzového tlačítka nebo přes počítač z vrátnice. V případě nouze (například signalizace systému EPS) nebo výpadku proudu se automaticky otevírají.



Obr. 12: Turnikety s vysokým bezpečnostním sklem [18]

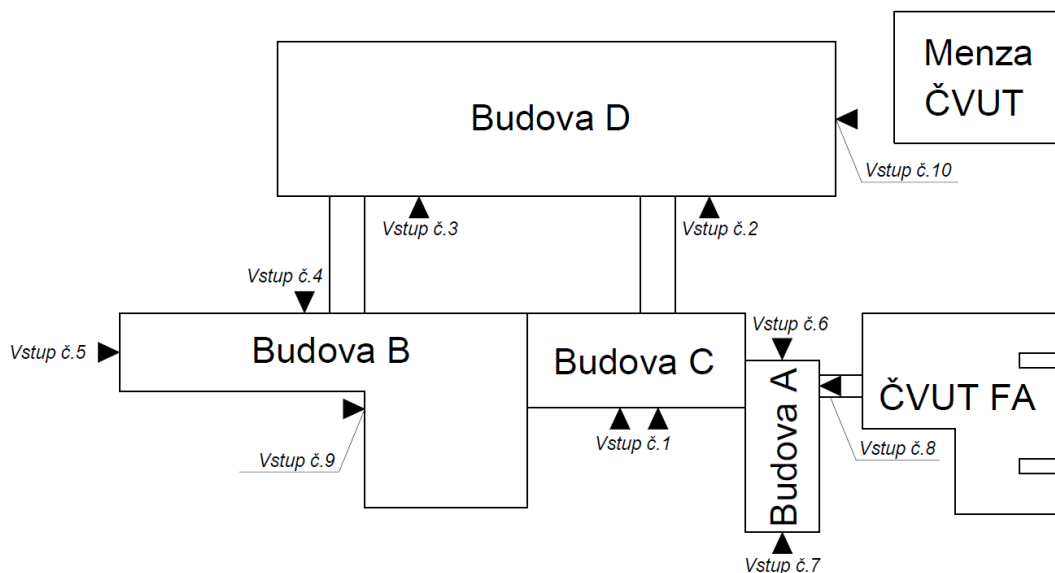
Šířka tohoto typu turniketu je 600 mm a výška skleněné bariéry se pohybuje od 1000 mm do 1900 mm. V případě fakulty půjde o turnikety s výškou skleněné bariéry z bezpečnostního skla 1700 mm.



Obr. 13: Rozměry turniketů [19]

4.4. Přiřazení produktů k jednotlivým vstupům

V rámci bakalářské práce se zaměřuji pouze na zabezpečení vyznačených vstupů od 1-10. Fakulta architektury není předmětem řešení v rámci této práce, i přes to, že jsou tyto dvě budovy propojeny.

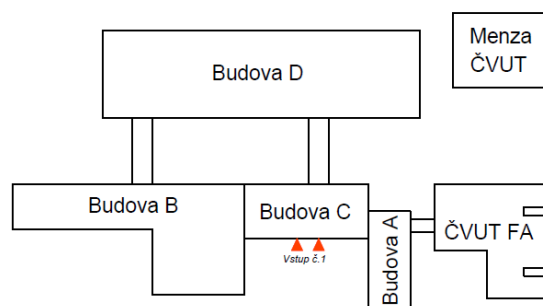


Obr. 14: Schéma vstupů Fakulty stavební

4.4.1. Vstup č. 1



Obr. 16: Pohled na vstup č. 1



Obr. 15: Vstup č. 1

Hlavním vchodem do školy z ulice Thákurova proudí každý den stovky studentů. Největším problémem je podlézání (v některých případech překračování) turniketů a tím pádem nekontrolovaný pohyb osob proudících do školy. Pro zkvalitnění kontroly nad pohybem osob, je třeba se zaměřit na kamerový systém CCTV, poplachový a zabezpečovací tísňový systém PZTS a v neposlední řadě elektronickou kontrolu vstupu EKV.

Nedílnou součástí zabezpečení hlavního vstupu do školy jsou turnikety. Aby již nedocházelo k jejich podlézání či přeskakování, navrhuji vysokokapacitní turnikety, které jsou vhodné do interiéru, kde se pohybuje větší počet osob. Tento typ turniketů současně nabízí vysokou úroveň zabezpečení před vniknutím cizí osoby do vymezených prostor. Výhodou tohoto typu je tichý a plynulý vchod.



Obr. 17: Problematika přelézání turniketů

Za úvahu také stojí externí návštěvníci prodejny B2Comp, kteří si jdou například jen vyzvednout zásilku z prodejny. V tomto případě se návštěvníci nahlásí na vrátnici a obsluha jim vystaví kartičku s jednorázovým vstupem, kterou poté vrátí opět na stejné místo – vrátnici.

Při akcích na fakultě, jako jsou Den otevřených dveří, Hala roku apod., se s bezpečnostními prvky nedá počítat. Při velkém počtu lidí, kteří se budou neustále pohybovat mezi exteriérem a interiérem, nebo budou stále přicházet noví lidé, není tedy možné, aby byly turnikety a čtečky na karty v provozu. Během těchto událostí lze zvýšit počet osob na vrátnici, aby byl alespoň částečně zajištěn přehled nad osobami přicházejícími do budovy.

Dalším velice důležitým komponentem je kamera. Díky kamerovým systémům lze snadněji identifikovat případného pachatele a mít tak větší kontrolu nad pohybem osob v budově. Navrhované kamery snímají úhel 90° a při jakékoliv události pořídí záznam automaticky. Pro lepší ochranu jsou kamery umístěné jak na vstup, výstup, tak i jako přehledový prvek, díky kterému lze v případě problému situaci lépe vyhodnotit.

V neposlední řadě musíme brát zřetel na detektor pohybu. Navržené PIR detektory snímají 90° a zpravidla se instalují do rohu střeženého prostoru.

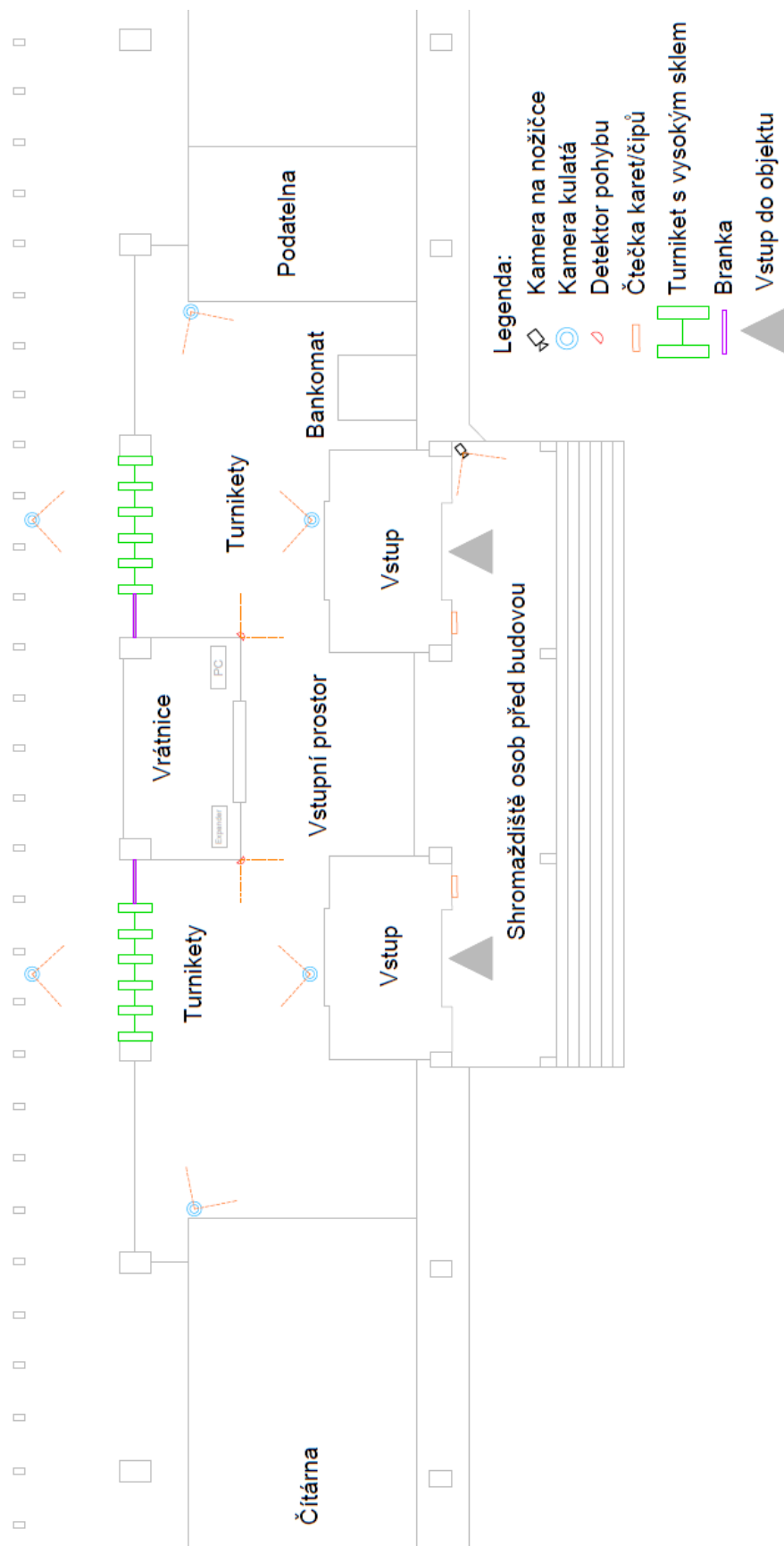
Čtečky karet budou umístěny z exteriéru u vchodových dveří a díky nim se dostanou osoby s oprávněním do zabezpečených prostor i během víkendů a svátků, kdy je otevírací doba fakulty upravena a dveře se automaticky neotevírají. Do vstupních dveří se také instaluje elektromechanický zámek, díky kterému v případě nebezpečí dostanou vchodové dveře informaci, aby byly otevřeny pro možnou evakuaci osob. Detektor tříštění skla a magnet do dveří je také potřeba osadit kvůli zvýšení bezpečnosti.

Tab. 2: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 1

Vstup č. 1	
Prvek	počet kusů
Kamera	7
detektor pohybu	2
čtečka karet	2
elektromechanický zámek	2
magnet do dveří	2
detektor tříštění skla do dveří	2
branka	2
závora	0
turniket	10

4.4.1.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu

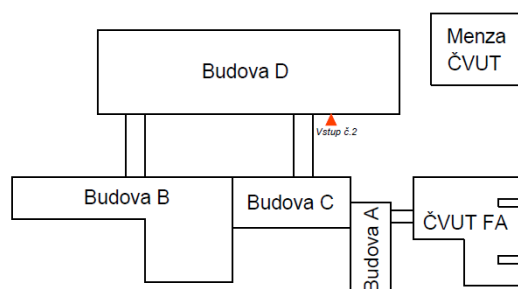
Atrium



4.4.2. Vstup číslo 2



Obr. 19: Pohled na vstup č. 2



Obr. 18: Vstup č. 2

Tento vstup do budovy z ulice Kolejní, je dalším hlavním vchodem, opatřeným vrátnicí a turnikety. Jak již bylo u předchozího vstupu, i zde je problém v tom, že se turnikety velice často přeskakují nebo podlézají. Vrátnice je v provozu každý den a tento přístup do školy využívá pouze malé procento zaměstnanců či studentů. Z fotografií (viz. níže) je zřejmé, že se dají turnikety obejít také skrze zábradlí. V tomto případě je třeba zábradlí zvýšit a mezery mezi jednotlivými kusy odstranit, aby se dospělo funkčnosti tohoto prvku. Skrze zábradlí však musí být vidět, aby měl vrátný přehled o projíždějících vozidlech.



Obr. 21: Stávající turnikety



Obr. 20: Problematika podlézání turniketů

Vedle vchodu do budovy D je i vjezd pro auta, na který je třeba se vzhledem k bezpečnosti zaměřit také. Vozidla, která budou chtít vjet do areálu fakulty, budou muset mít nahlášenu poznávací značku na vrátnici. Obsluha vrátnice zadá SPZ do systému a díky tomu se při vjezdu otevře závora, pokud bude mít vozidlo povolení k vjezdu. Systém tedy bude fungovat na kamerovém rozpoznávání státních poznávacích značek, jak tomu je v mnoha případech například v nákupních centrech.

I v tomto případě navrhuji turnikety s výškou skleněné bariéry z bezpečnostního skla 1700 mm, skrze které nelze projít jinak než s přístupovou kartou/čipem. Výjimkou není ani branka, která bude umístěna hned vedle turniketů.

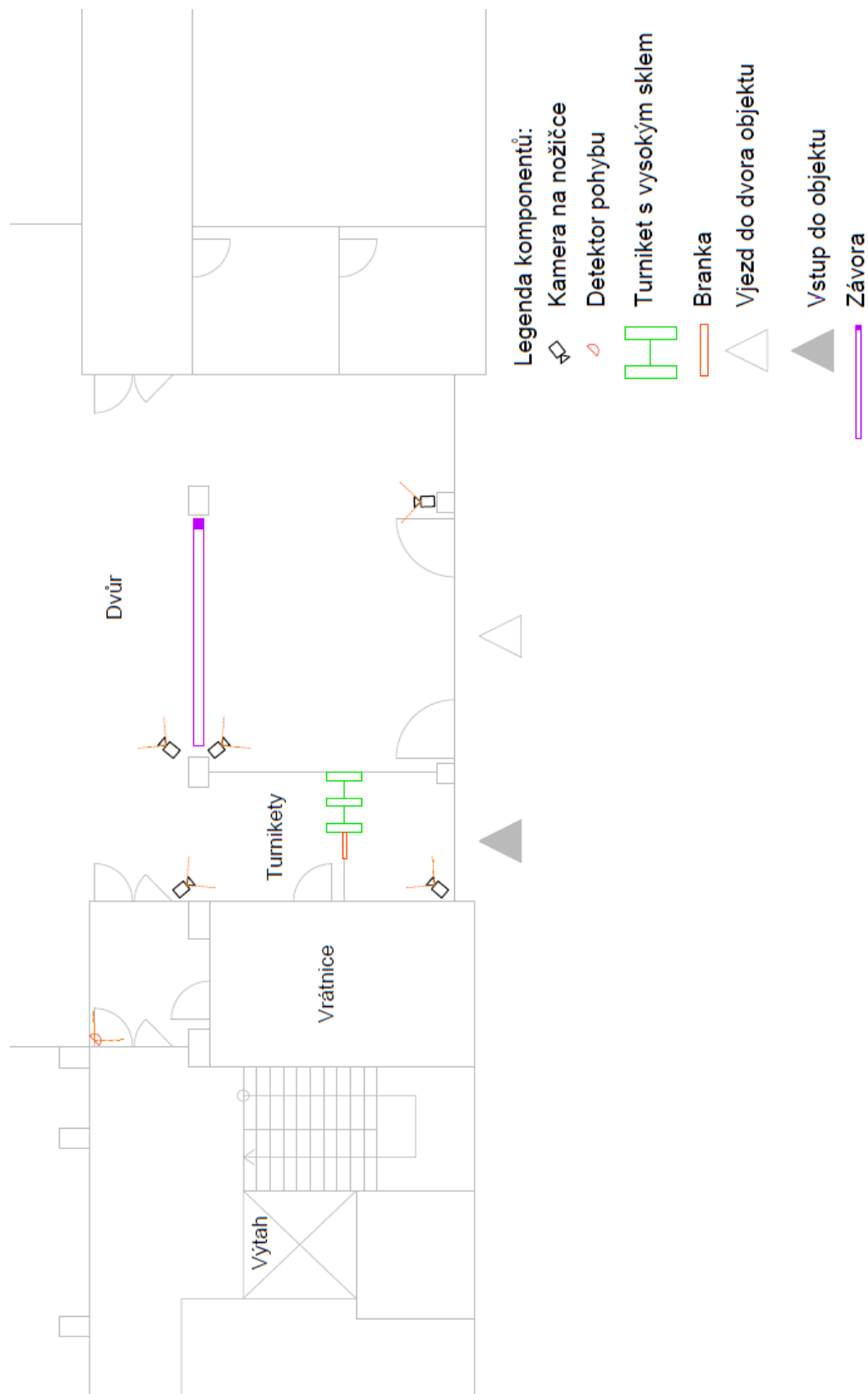
Bezpečnostní kamery navrhuji opět na vstup a výstup z turniketů, dále přehledové kamery, které budou snímat dvůr a také kameru na rozpoznání SPZ u automobilů, díky které se po naskenování značky otevře závora.

Detektor pohybu bude umístěn v interiéru ihned za vstupními dveřmi. Nesmíme opomenout také detektor tříštění skla. V případě jakékoliv veřejné akce (Hala roku,...) zůstává vchod zabezpečen všemi prostředky. Externí návštěvníci budou mít možnost vstoupit do školy pouze hlavním vchodem z ulice Thákurova.

Tab. 3: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 2

Vstup č. 2	
Prvek	počet kusů
Kamera	5
detektor pohybu	1
čtečka karet	0
elektromagnetický zámek	0
magnet do dveří	0
detektor tříštění skla do dveří	0
branka	1
závora	1
turniket	2

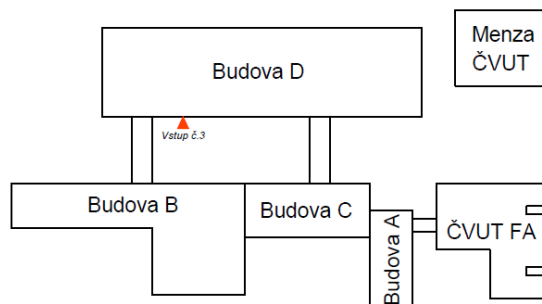
4.4.2.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysů



4.4.3. Vstup č. 3



Obr. 23: Pohled na vstup č. 3



Obr. 22: Vstup č. 3

Přístup z ulice Kolejní je využíván jen zaměstnanci fakulty, kteří s pomocí přístupové karty mají možnost do objektu vstoupit.

Hlavním problémem je zavírání dveřního křídla v průběhu průchodu osob. Stačí, když přiloží jedna osoba kartu ke čtečce, dveře se otevrou a s danou osobou může projít několik dalších lidí. Z tohoto důvodu je třeba použít dveře s elektromagnetickým zámekem, kde si můžeme nastavit, za jak dlouho se zapne signalizace v případě, kdy budou dveře moc dlouho otevřené a také magnetem do dveří.

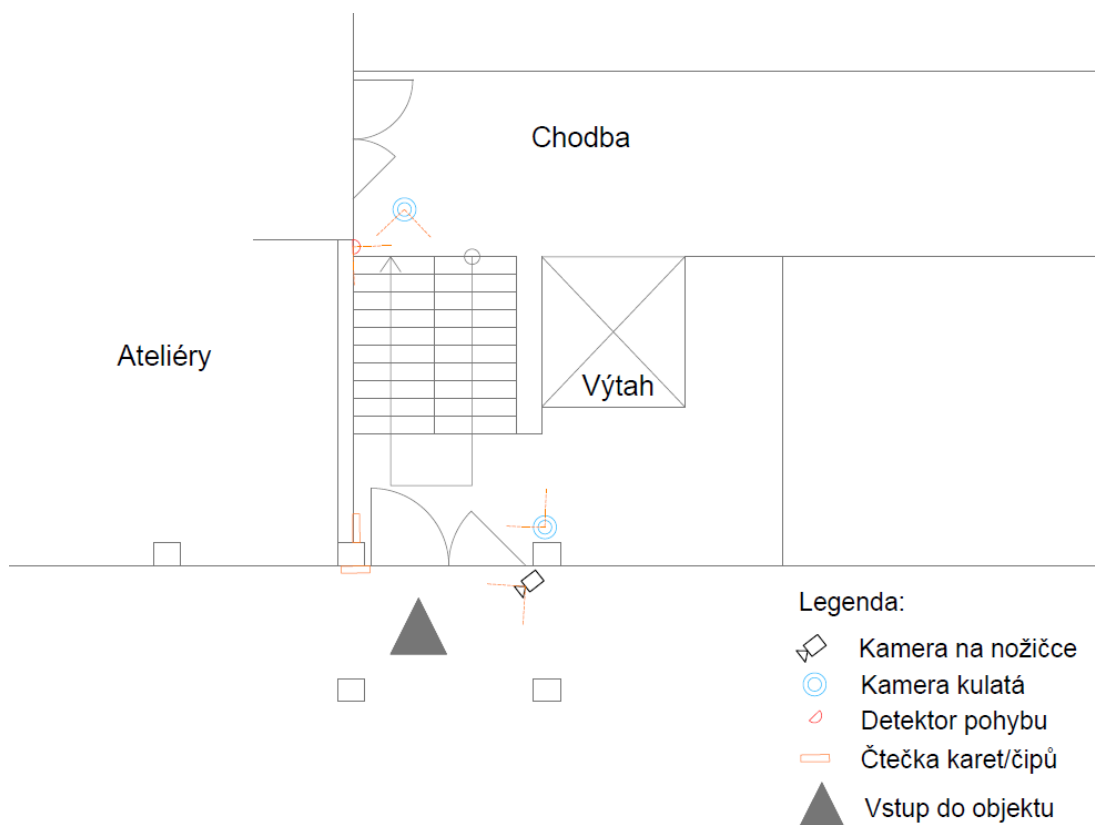
Nesmí zde samozřejmě chybět ani kamerový systém, který je také velice důležitou součástí zabezpečování. Vzhledem k tomu, že se jedná jen o jedny dveře, postačí zde jedna kamera na vstup a druhá na výstup a kamera přehledová do exteriéru.

Čtečky karet, budou umístěny na dveřích, jedna v exteriéru a druhá v interiéru. Pohybové čidlo bude umístěné v blízkosti dveří, aby snímalo případné pohyby ihned po příchodu dveřmi. PIR detektor pohybu do interiéru a detektor tříštění skla je také samozřejmostí.

Tab. 4: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 3

Vstup č. 3	
Prvek	počet kusů
Kamera	3
detektor pohybu	1
čtečka karet	2
elektromechanický zámek	1
magnet do dveří	1
detektor tříštění skla do dveří	1
branka	0
závora	0
turniket	0

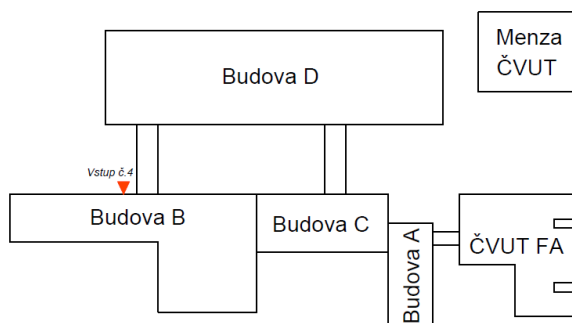
4.4.3.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu



4.4.4. Vstup č. 4



Obr. 25: Pohled na vstup č. 4



Obr. 24: Vstup č. 4

Dalším vstupem z ulice Kolejní a zároveň únikovým východem je vstup číslo 4. Stejně tak, jako u přechozího případu je i tento vchod zpřístupněn pouze pro zaměstnance s přístupovou kartou. Jelikož se jedná o únikový východ, není možné, aby zde byly instalovány turnikety.

U tohoto vstupu navrhuji opět elektromagnetický zámek a magnet do dveří z důvodu lepší kontroly nad procházejícími osobami, kamerový systém jak na vstup, tak na výstup z budovy a kameru přehledovou. Dále čtečky karet do interiéru a exteriéru, PIR detektor pohybu a detektor tříštění skla.

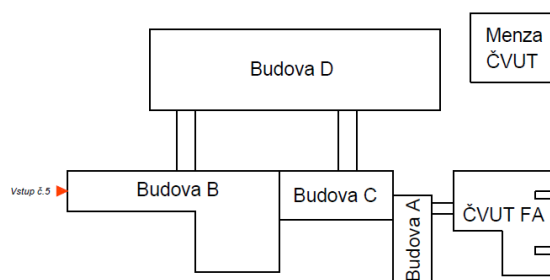
Tab. 5: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 4

Vstup č. 4	
Prvek	počet kusů
Kamera	3
detektor pohybu	1
čtečka karet	2
elektromagnetický zámek	1
magnet do dveří	1
detektor tříštění skla do dveří	1
branka	0
závora	0
turniket	0

4.4.5. Vstup č. 5



Obr. 27: Pohled na vstup č. 5



Obr. 26: Vstup č. 5

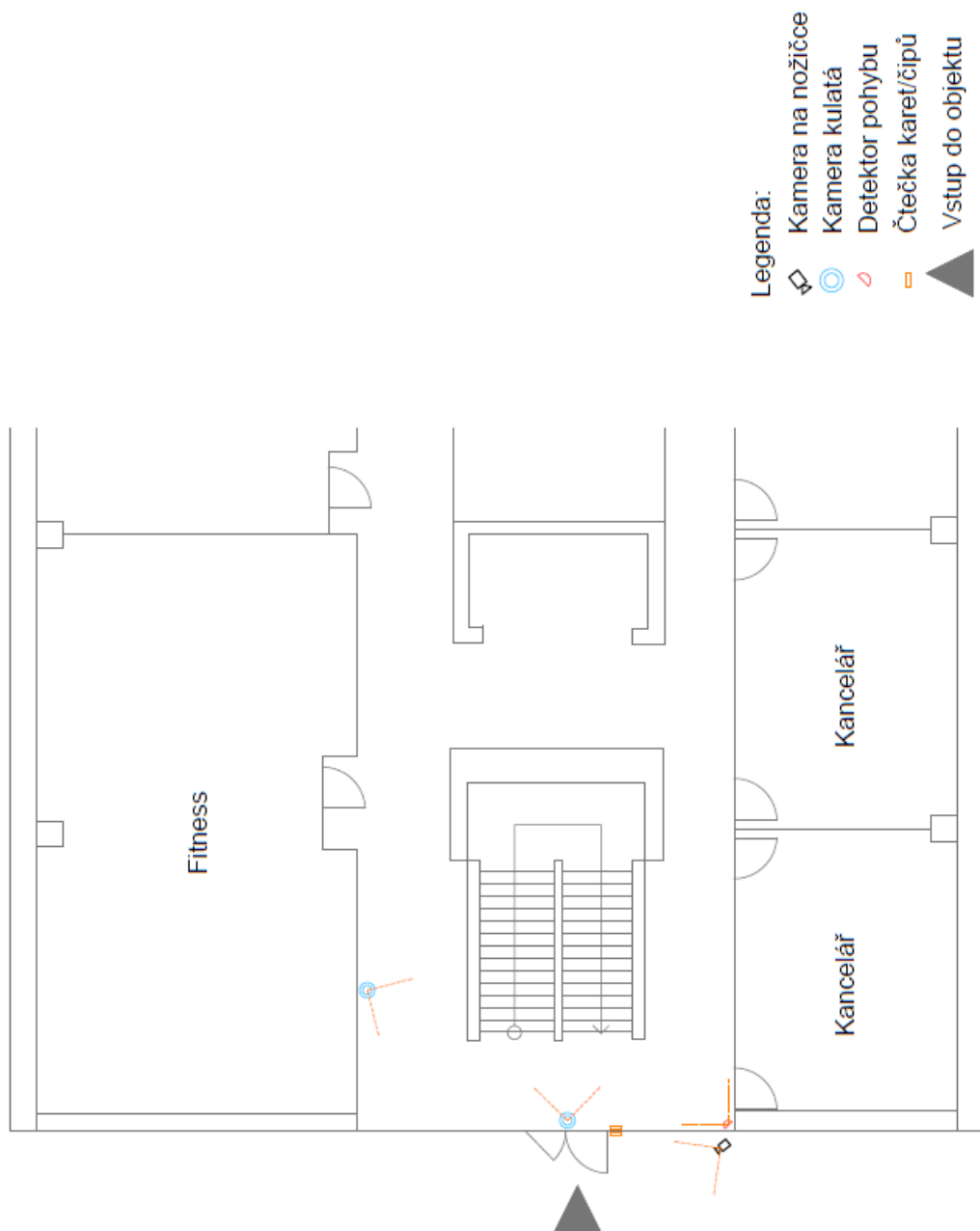
Přístup do budovy z ulice Salabova je opět únikový východ, není zde tedy možné instalovat turnikety. Také v tomto případě často prochází více osob na jednu kartu.

Navrhuji opět kamerový systém na vstup, výstup a jednu kameru přehledovou. Elektromagnetický zámek a magnet do dveří je samozřejmostí. Do interiéru také navrhuji detektor pohybu a také detektor tříštění skla.

Tab. 6: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 5

Vstup č. 5	
Prvek	počet kusů
Kamera	3
detektor pohybu	1
čtečka karet	2
elektromagnetický zámek	1
magnet do dveří	1
detektor tříštění skla do dveří	1
branka	0
závora	0
turniket	0

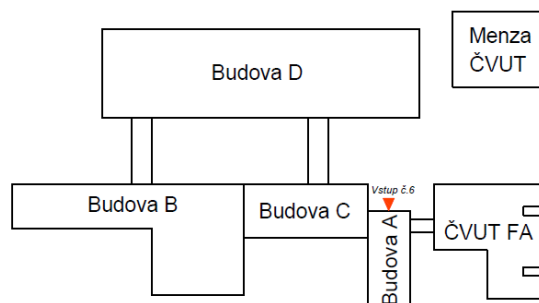
4.4.5.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu



4.4.6. Vstup č. 6



Obr. 29: Pohled na vstup č. 6



Obr. 28: Vstup č. 6

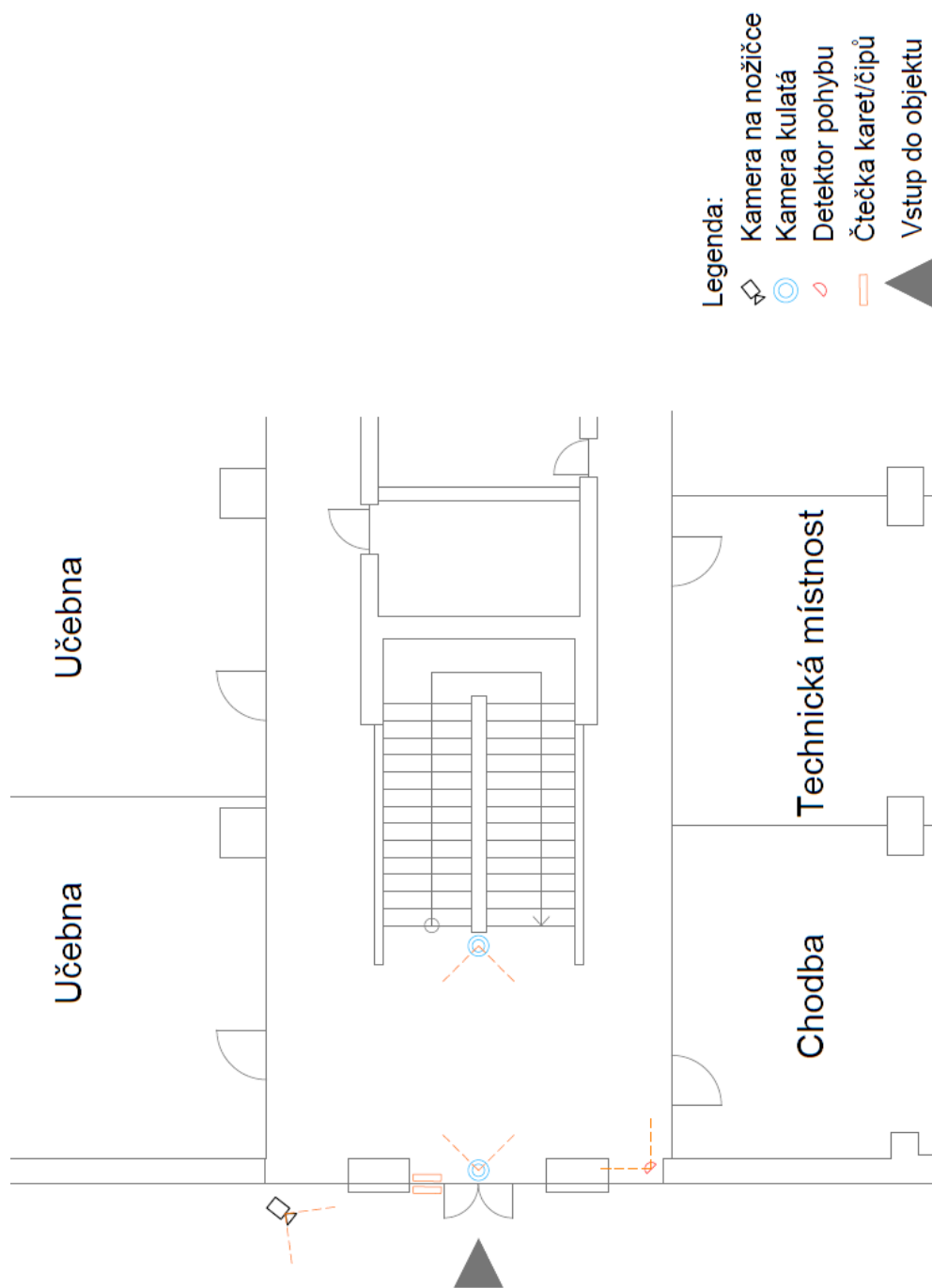
Tento vstup využívají především zaměstnanci fakulty, ale také se občas setkáváme se zásobováním. Jedná se opět o únikový východ, turnikety tedy nemohou být instalovány. V tomto případě jsou navrženy kamery opět na vstup a na výstup a kamera přehledová. Čtečky karet jsou samozřejmostí a to samé se týká elektromagnetického zámku a magnetu do dveří. Detektor pohybu a detektor tříštění skla je navržen i v tomto případě.

Elektromagnetický zámek s automatickým časem otevření dveří bude v provozu, avšak v případě zásobování či potřeby delšího času na manipulaci s určitými břemeny je zapotřebí se předem domluvit se zaměstnanci Velína, aby byli informováni a mohli tak posunout signalizaci těchto dveří na delší dobu.

Tab. 7: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 6

Vstup č. 6	
Prvek	počet kusů
Kamera	3
detektor pohybu	1
čtečka karet	2
elektromagnetický zámek	1
magnet do dveří	1
detektor tříštění skla do dveří	1
branka	0
závora	0
turniket	0

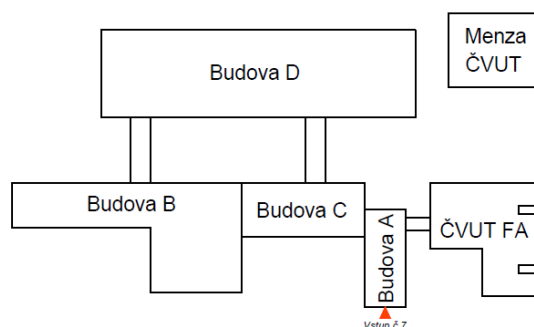
4.4.6.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu



4.4.7. Vstup č. 7



Obr. 31: Pohled na vstup č. 7



Obr. 30: Vstup č. 7

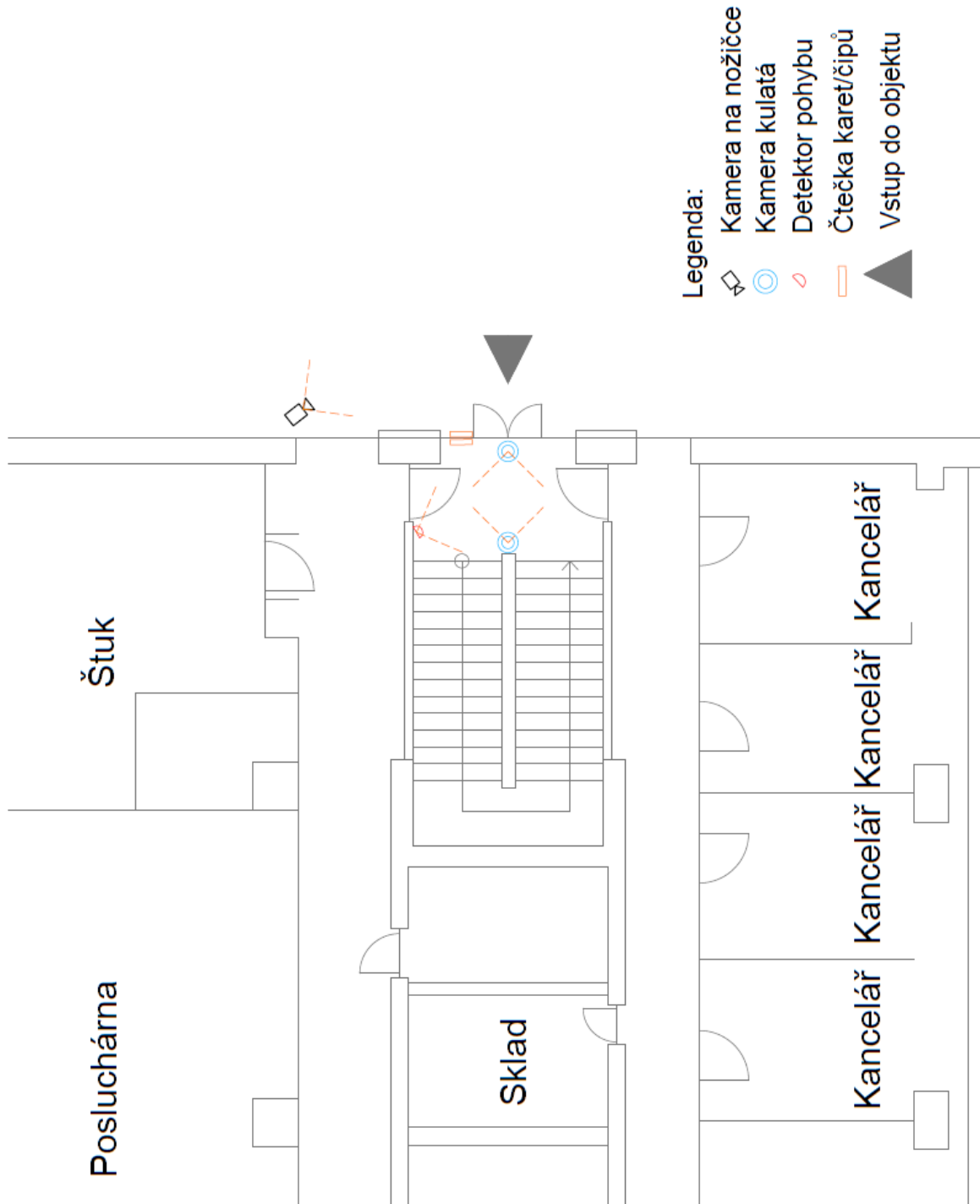
Touto přístupovou cestou vchází a odchází do komplexu jen malá část zaměstnanců, ale opět nesmíme zapomenout na jeho zabezpečení. Vzhledem k únikové cestě se musíme vyhnout turniketům.

Kamery navrženy na vstup a výstup z budovy a kamera přehledová nesmí chybět ani zde. Pro průchod dveřmi jsou nezbytné také čtečky karet a vzhledem ke snímání pohybu možných pachatelů nesmí chybět ani detektor pohybu a detektor tříštění skla. Elektromagnetický zámek do dveří společně s magnetem jsou navrženy také.

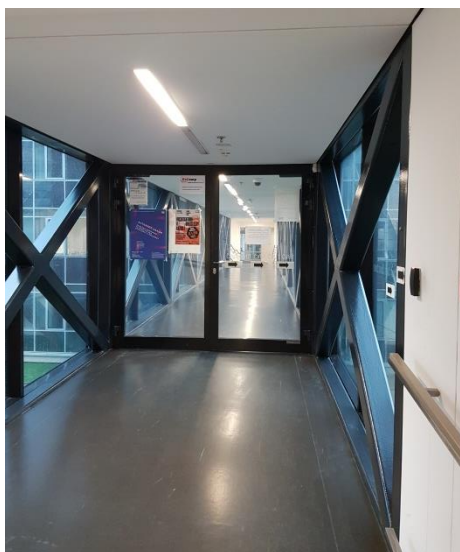
Tab. 8: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 7

Vstup č. 7	
Prvek	počet kusů
Kamera	3
detektor pohybu	1
čtečka karet	2
elektromagnetický zámek	1
magnet do dveří	1
detektor tříštění skla do dveří	1
branka	0
závora	0
turniket	0

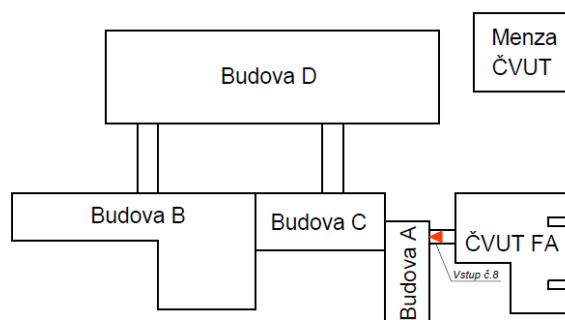
4.4.7.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu



4.4.8. Vstup č. 8



Obr. 33: Pohled na vstup č. 8



Obr. 32: Vstup č. 8

Tento vstup z fakulty architektury je problematictější. Fakulta architektury je u hlavního vstupu zabezpečena klasickými třiramennými turnikety, ale na stavební fakultu se studenti a profesori dostanou pouze přes dveře zabezpečené čtečkou karet. Můstek mezi fakultou architektury a fakultou stavební je velice frekventovaný i z pohledu zásobování automatů na jídlo, kdy obsluha jezdí s nákladem právě přes tento můstek.

V tomto případě navrhuji kameru na výstup a na vstup. Pro dveře oddělující fakulty je navržen opět elektromagnetický zámek, magnet do dveří a detektor tříštění skla. Dále nesmí chybět ani zde čtečka karet a detektor pohybu.

Tab. 9: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 8

Vstup č. 8	
Prvek	počet kusů
Kamera	2
detektor pohybu	1
čtečka karet	2
elektromechanický zámek	1
magnet do dveří	1
detektor tříštění skla do dveří	1
branka	0
závora	0
turniket	0

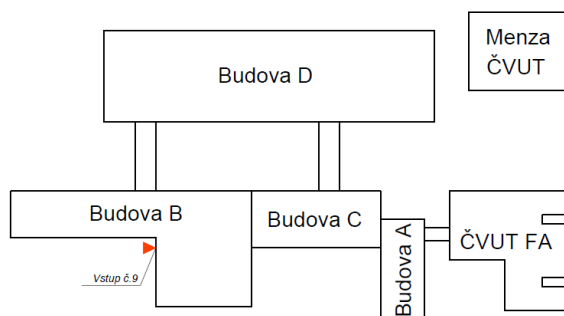
4.4.8.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu



4.4.9. Vstup č. 9



Obr. 35: Pohled na vstup č. 9



Obr. 34: Vstup č. 9

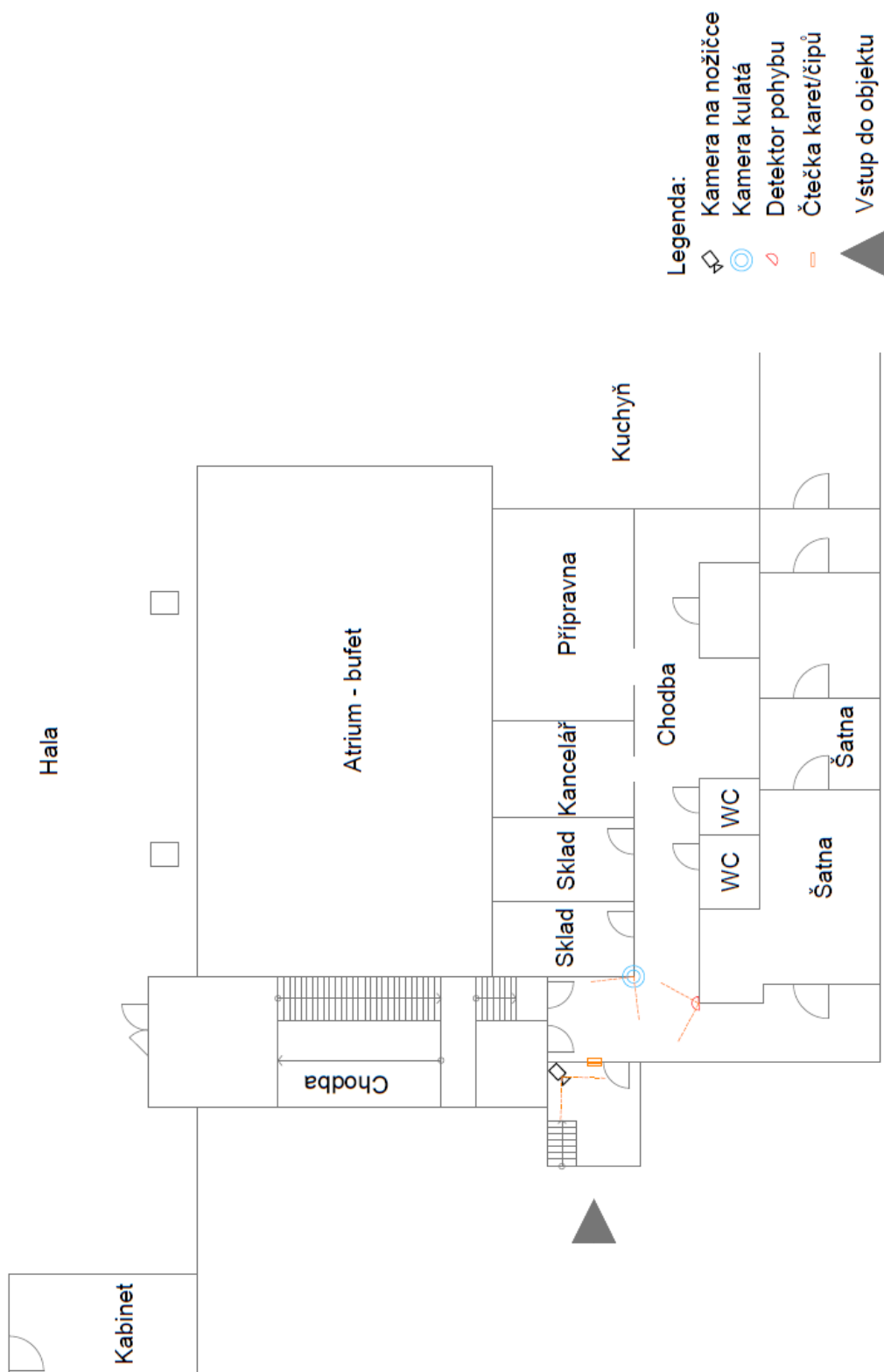
Ani tento vstup nebude výjimkou při zabezpečování a musíme na něj brát ohled jako na možnou přístupovou cestu pro pachatele. Vstup číslo 9 není typickým vchodem, ale slouží výhradně pro zaměstnance bufetu a jeho samotné zásobování.

U tohoto vstupu není možné použít turnikety, jelikož se jedná opět o únikový východ. Navrhuji opět kamerový systém a to jednu kameru na vstup, která bude sloužit zároveň jako přehledová, a druhou na výstup z objektu. Detektor pohybu nesmí chybět ani u tohoto vchodu. Stejně tak je to s elektromagnetickým zámkem, magnetem do dveří a detektorem tříštění skla. V blízkosti dveří budou také umístěny čtečky karet, jedna v exteriéru a druhá v interiéru.

Tab. 10: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 9

Vstup č. 9	
Prvek	počet kusů
Kamera	2
detektor pohybu	1
čtečka karet	2
elektromagnetický zámek	1
magnet do dveří	1
detektor tříštění skla do dveří	1
branka	0
závora	0
turniket	0

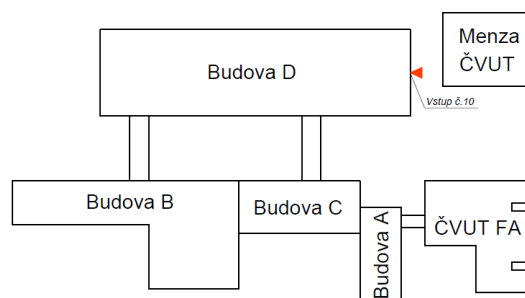
4.4.9.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu



4.4.10. Vstup č. 10



Obr. 37: Pohled na vstup č. 10



Obr. 36: Vstup č. 10

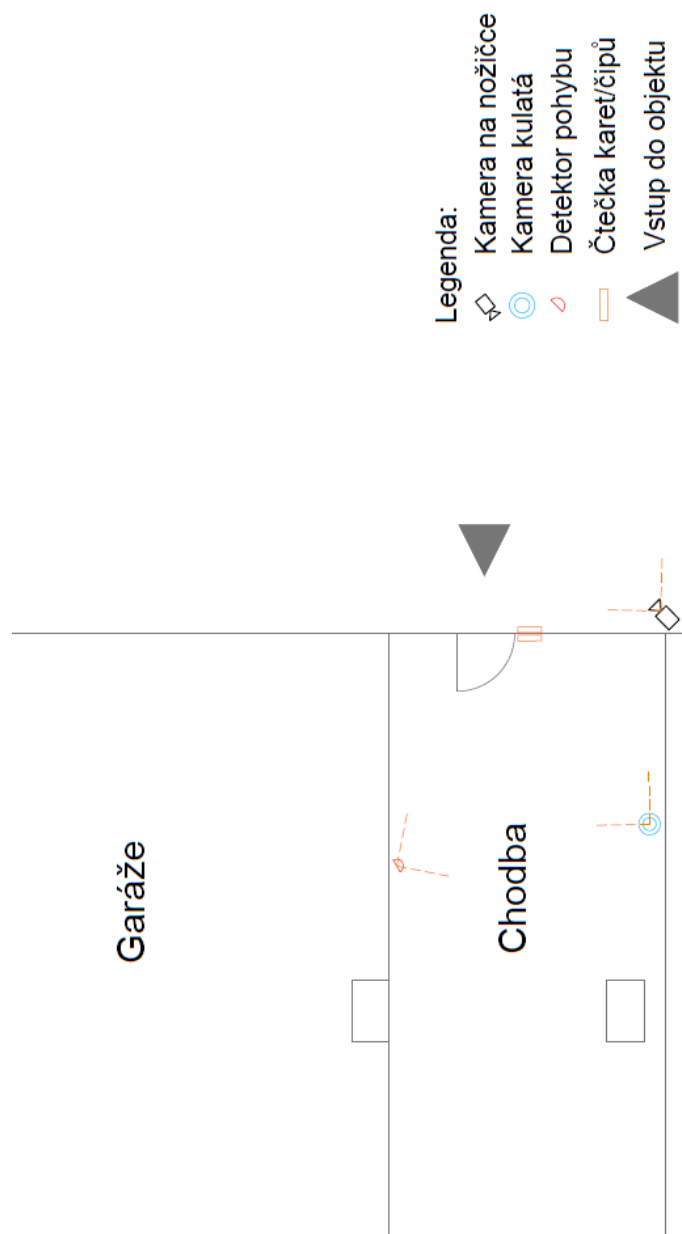
Tento vstup je opatřen mřížemi, ale to nic nemění na faktu, že je to případná možnost, jak se do budovy nekontrolovatelně dostat. Bereme-li v úvahu, že jde jen o příležitostný vstup, kterým neprochází denně několik desítek lidí a jedná se spíše o jednotlivce, či výjimečné případy.

V tomto případě navrhuji kameru na vstup a výstup. Detektor pohybu do interiéru, čtečka karet, elektromagnetický zámek a magnet do dveří.

Tab. 11: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 10

Vstup č. 10	
Prvek	počet kusů
Kamera	2
detektor pohybu	1
čtečka karet	2
elektromagnetický zámek	1
magnet do dveří	1
detektor tříštění skla do dveří	0
branka	0
závora	0
turniket	0

4.4.10.1. Schematické rozmístění prvků do části půdorysu



5. ORIENTAČNÍ KALKULACE

No.	Číslo zboží Popis produktu	Množství	Jedn.	Jednotková cena [Kč]	Cena celkem [Kč]
1.	N013860 <i>Ústředna MB Secure 5000</i>	1	ks	15 169,00	15 169,00
2.	N013730 <i>Kryt ZG20 pro MB-Secure nebo RIO</i>	1	ks	2 899,00	2 899,00
3.	N013950 <i>Syst. napájecí zdroj do ústředny 12V DC/26Ah</i>	1	ks	8 260,00	8 260,00
4.	PS12170 VdS <i>AKU 12V/17Ah se šroubovými svorkami M5</i>	1	ks	1 540,00	1 540,00
5.	N057865 <i>DS6750 komunikátor</i>	1	ks	11 895,00	11 895,00
6.	FG730 <i>Detektor tříštění skla s dosahem až 9m</i>	10	ks	627,00	6 270,00
7.	MAS203 <i>MG kontakt čtyřdrátový s pracovní mezerou 25mm</i>	1	ks	171,00	171,00
8.	N013001 <i>LCD/LED Klávesnice (komplet), bílá, MB Secure, 19 tlačítek</i>	1	ks	7 604,00	7 604,00
9.	N023312.17 <i>Dveřní modul IdenKey3</i>	10	ks	6 827,00	68 270,00
10.	N027912 <i>Čtečka luminAXS proX, se 2 tlačítky, RS-485</i>	20	ks	5 356,00	107 120,00
11.	ABLOY EL560/55 <i>Elektromechanický hluboký samozamyk. panik zámek</i>	10	ks	12 300,00	123 000,00
12.	ABLOY KABELY <i>6m kabel s konektorem</i>	58	ks	830,00	48 140,00
13.	ABLOY 8810 <i>Kabelová zadlabovací průchodka</i>	20	ks	595,00	11 900,00
14.	ABLOY EA330 <i>Univerzální protiplech pro elektromech. zámky</i>	10	ks	485,00	4 850,00
15.	ALVIS HWKLIC/USB <i>hardwarový klíč pro ALVIS, provedení USB</i>	10	ks	2 493,00	24 930,00
16.	ALVISDDE NOVAR MB SECURE <i>DDE Server pro NOVAR MB SECURE</i>	1	ks	26 500,00	26 500,00
17.	XND-6080R <i>Vnitřní IP dome kamera, TD/N, 2MP</i>	20	ks	21 290,00	425 800,00
18.	XNV-6080R <i>Venkovní IP dome kamera, TD/N, 2MP</i>	13	ks	26 620,00	346 060,00
18	TURNIKETY	12	ks	185 000,00	2 220 000,00

19. BRANKA	3	ks	47 220,00	141 660,00
20. ZÁVORA	1	ks	28 560,00	28 560,00
21. Zábradlí	3	ks	7 895,00	23 685,00
Cena celkem bez DPH			3 654 283,00	Kč
DPH 21%			4 421 682,43	Kč
Cena celkem			4 421 682,43	Kč

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat stávající zabezpečení hlavních vchodů do jednotlivých budov FSv ČVUT a navrhnout takové zabezpečení, které odpovídá dnešním trendům a standardům. Bezpečnost jako taková, je dnes vzhledem k situaci ve světě, jedna z nejdůležitějších priorit každého státu. Prostory fakulty stavební ČVUT, kde denně projde zhruba tisíc studentů a zaměstnanců je nutné chránit a zabezpečit tak, abychom minimalizovali případná bezpečnostní rizika.

Zabezpečit takto rozsáhlý komplex budov je velice obtížné, jelikož se budovy fakulty stavěly postupně již od 60. let minulého století a návaznost mezi nimi je komplikovaná. Snahou bylo zachytit nejvíce riziková místa, vstupy do školy, u kterých je nutné zpřísnit bezpečnost z důvodu přibývajících incidentů.

Mnou navržený systém zabezpečení je modulární a je možné ho kdykoliv, v podstatě neomezeně rozšířit a doplnit. Jedná se o moderní profesionální bezpečnostní systém renomovaného výrobce, který bývá navrhován v podobně rozsáhlých areálech, přesně jako na FSv ČVUT v Praze.

Orientační cena zabezpečení 4 421 682,43 Kč lze nahradit levnější variantou, je však nutno brát v úvahu nedostatečnou funkčnost levnějších systémů. Jestliže je požadavkem, aby jednotlivé systémy správně a rychle fungovaly, nevyplatí se investovat do levnějších variant, které nejsou tak výkonné a nezahrnují všechny funkce, kterých je možné v současnosti dosáhnout. V případě, kdy nainstalujeme kameru, kterou lze koupit v běžných obchodech oproti kameře od certifikovaného prodejce, hlavním rozdílem je nejen cena, ale hlavně funkce. U běžně dostupných kamer z obchodních řetězců není obraz ani v takové kvalitě, abychom dle něj mohli identifikovat případného pachatele.

Návrh zabezpečovacích prvků je možné využít jako studie, která by mohla sloužit jako podklad pro zpracování projektové dokumentace zabezpečení fakulty stavební ČVUT v Praze. V případě realizace vylepšeného zabezpečovacího systému fakulty se musí vypracovat detailnější projektová dokumentace, díky které se poté budou moci poptávat jednotliví dodavatelé a uskutečnit tak výběrová řízení a následnou realizaci zabezpečení. Přínosem a hlavním výstupem této práce je návrh zabezpečení jednotlivých vstupů do objektu FSv ČVUT.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1: Informační samolepka</i>	11
<i>Obr. 2: Schéma zapojení systému PZTS</i>	13
<i>Obr. 3: Detektor požáru</i>	15
<i>Obr. 4: PIR detektor pohybu</i>	15
<i>Obr. 5: Biometrická čtečka s klávesnicí</i>	16
<i>Obr. 6: Požární hlásiče automatické/manuální</i>	18
<i>Obr. 7: Rozpoznání SPZ pomocí kamery</i>	20
<i>Obr. 8: Turniket s dálkovou čtečkou</i>	21
<i>Obr. 9: Mapa Prahy - oblast Dejvice</i>	22
<i>Obr. 10: Schéma budov Fakulty stavební ČVUT v Praze</i>	23
<i>Obr. 11: Kamera IP</i>	27
<i>Obr. 12: Turnikety s vysokým bezpečnostním sklem</i>	28
<i>Obr. 13: Rozměry turniketů</i>	28
<i>Obr. 14: Schéma vstupů Fakulty stavební</i>	29
<i>Obr. 15: Vstup č. 1</i>	29
<i>Obr. 16: Pohled na vstup č. 1</i>	29
<i>Obr. 17: Problematika přelézání turniketů</i>	30
<i>Obr. 18: Vstup č. 2</i>	33
<i>Obr. 19: Pohled na vstup č. 2</i>	33
<i>Obr. 20: Problematika podlézání turniketů</i>	33
<i>Obr. 21: Stávající turnikety</i>	33
<i>Obr. 22: Vstup č. 3</i>	36
<i>Obr. 23: Pohled na vstup č. 3</i>	36
<i>Obr. 24: Vstup č. 4</i>	38

<i>Obr. 25: Pohled na vstup č. 4</i>	38
<i>Obr. 26: Vstup č. 5</i>	40
<i>Obr. 27: Pohled na vstup č. 5</i>	40
<i>Obr. 28: Vstup č. 6</i>	42
<i>Obr. 29: Pohled na vstup č. 6</i>	42
<i>Obr. 30: Vstup č. 7</i>	44
<i>Obr. 31: Pohled na vstup č. 7</i>	44
<i>Obr. 32: Vstup č. 8</i>	46
<i>Obr. 33: Pohled na vstup č. 8</i>	46
<i>Obr. 34: Vstup č. 9</i>	48
<i>Obr. 35: Pohled na vstup č. 9</i>	48
<i>Obr. 37: Vstup č. 10</i>	50
<i>Obr. 36: Pohled na vstup č. 10</i>	50

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1: Stupně zabezpečení</i>	10
<i>Tab. 2: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 1</i>	31
<i>Tab. 3: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 2</i>	34
<i>Tab. 4: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 3</i>	37
<i>Tab. 5: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 4</i>	38
<i>Tab. 6: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 5</i>	40
<i>Tab. 7: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 6</i>	42
<i>Tab. 8: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 7</i>	44
<i>Tab. 9: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 8</i>	46
<i>Tab. 10: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 9</i>	48
<i>Tab. 11: Celkový přehled komponentů pro vstup č. 10</i>	50

POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

- [1] Valouch, Jan: Projektování integrovaných systémů. 1. Vydání. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013. ISBN 978-80-7454-296-1
- [2] Www.security.cz. *Www.security.cz* [online]. Brno: Security technologies, 1999 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://www.security.cz/elektricka-zabezpecovaci-signalizace-pzts--2419.html>
- [3] Laucký, Vladimír: Technologie komerční bezpečnosti I. 3. Vydání. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-889-4
- [4] Www.bepo.eu. *Www.bepo.eu* [online]. Přerov: Bezpečnostní poradce, ©2018 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://www.bepo.eu/component/k2/item/13-pzts-zakladni-pojmy>
- [5] Www.bepo.eu. *Www.bepo.eu* [online]. Praha: Sovte, ©1999 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://www.sovte.cz/systemy/ekv.php>
- [6] Lukáš, Luděk a kolektiv: Bezpečnostní technologie, systémy a management II. Zlín: VeRBuM, 2012, ISBN 978-80-87500-19-4
- [7] Lukáš, Luděk a kolektiv: *Bezpečnostní technologie, systémy a management I* 1. Vydání. Zlín: VeRBuM, 2011, ISBN 978-80-87500-05-7
- [8] <https://www.arch-samolepky.cz/>. *https://www.arch-samolepky.cz/* [online]. Zlín: Arch Zlín, 2015 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <https://www.arch-samolepky.cz/tento-prostor-je-monitorovan-kamerou>
- [9] <https://www.honeywell.com/>. *https://www.honeywell.com/* [online]. Praha: Honeywell, 2000 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <https://www.honeywell.com/>
- [10] <https://www.jablotron.com/cz/>. *https://www.jablotron.com/cz/* [online]. Liberec: Jablotron, ©2018 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/sbernicovy-pir-detektor-pohybu-203/>
- [11] <https://www.jablotron.com/cz/>. *https://www.jablotron.com/cz/* [online]. Liberec: Jablotron, ©2018 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/sbernicovy-kombinovany-detektor-koure-a-teploty-244/>

- [12] [Http://www.etend.cz/](http://www.etend.cz/). *Http://www.etend.cz/* [online]. Brno: ETEND, ©2018 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://www.etend.cz/cz/dochazkova-ctecka-e-3>
- [13] [Http://www.ladinn.cz/index.html](http://www.ladinn.cz/index.html). *Http://www.ladinn.cz/index.html* [online]. Brno: Ladinn, ©2015 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://www.ladinn.cz/ostatni/technika/EPS.html>
- [14] [Http://katalog.abbas.cz/](http://katalog.abbas.cz/). *Http://katalog.abbas.cz/* [online]. Brno: ABBAS, 2010 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://katalog.abbas.cz/roznaznani-spz--1-core-s25466/>
- [15] [Http://www.skikrahule.sk/stredisko.html](http://www.skikrahule.sk/stredisko.html). *Http://www.skikrahule.sk/stredisko.html* [online]. Bratislava: SkiKRAHULE, 2018 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://www.skikrahule.sk/lyzovanie.html>
- [16] [Https://en.mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8](https://en.mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8). *Https://en.mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8* [online]. Praha: Seznam.cz, 2011 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <https://en.mapy.cz/zakladni?x=14.3881101&y=50.1041613&z=17&source=base&id=1835015&q=fakulta%20stavebn%C3%AD%20%C4%8Dvut>
- [17] [Https://www.tzk-sro.cz/](https://www.tzk-sro.cz/). *Https://www.tzk-sro.cz/* [online]. Poděbrady: TZK, 2018 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <https://www.tzk-sro.cz/honeywell/ctvercova-instalacni-krabice-pro-vybrane-dome-a-ball-kamery-honeywell/>
- [18] [Http://festtech.com/](http://festtech.com/). *Http://festtech.com/* [online]. Čakovice: FestTech, 2014 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://festtech.com/produktove-portfolio/turnikety/vysokokapacitni-turnikety/png>
- [19] [Http://festtech.com/](http://festtech.com/). *Http://festtech.com/* [online]. Čakovice: FestTech, 2014 [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://festtech.com/produktove-portfolio/turnikety/vysokokapacitni-turnikety/png>