

Obsah

Úvod	9
1 Základní ustanovení odstavných a parkovacích stání	10
1.1 Podélné stání	10
1.2 Kolmé nebo šikmé stání	10
1.3 Stání na samostatných plochách	11
2 Třídění a orientační rozměry vozidel a jízdních souprav	12
3 Požadavky na odstavná a parkovací stání	15
3.1 Hygienické požadavky	15
3.2 Technické požadavky	15
3.2.1 Základní požadavky na umístění na komunikacích	15
3.2.2 Příjezdní a výjezdní komunikace	16
3.2.3 Vjezdy a výjezdy na plochy	18
3.2.4 Velikost stání	18
3.2.4.1 Velikost stání pro tělesně postiženou osobu	21
3.2.5 Vnitřní komunikace	22
4 Popis stavu parkování v areálu VUT FSI	23
4.1 Původní návrh z 80. let minulého století	23
4.2 Aktuální stav	30
5 Určení potřebného počtu odstavných a parkovacích míst	34
5.1 Počet zaměstnanců VUT FSI	34
5.2 Výpočet indexu dostupnosti	35
5.2.1 Vstupní hodnoty pro výpočet indexu dostupnosti	35
5.2.2 Součinitel frekvence spojů	36
5.2.3 Součinitel spolehlivosti	36
5.2.4 Součinitel doby čekání na příjezd spoje	37
5.2.5 Doba docházky na zastávku	37
5.2.6 Součinitel nástupní doby	38
5.2.7 Měrná frekvence spojů	38
5.2.8 Výsledný index dostupnosti	39
5.3 Součinitel redukce počtu stání	40
5.3.1 Charakter území	40
5.4 Součinitel vlivu stupně automobilizace	41
5.5 Výsledný počet potřebných odstavných a parkovacích míst	41
6 Návrh uspořádání parkovacích míst – varianta „PŘEMALOVÁNÍ“	43
7 Návrh uspořádání parkovacích míst – varianta „VOLNÉ PLOCHY“	45
8 Návrh uspořádání parkovacích míst – varianta „PARKOVACÍ DŮM“	49
Závěr	53
Seznam použitých zdrojů	54
Seznam použitých zkratk a symbolů	55
Seznam příloh	56
Přílohy	

Úvod

V této diplomové práci se zabývám „úpravou parkovacích míst v areálu VUT FSI, Technická 2, Brno.“ Analyzuji současný stav možností parkování osobních vozidel v areálu VUT FSI.

Cílem mé práce je navrhnout možnosti uspořádání vozidel. Ať již bez nutnosti stavebních úprav nebo s možností využití volných ploch a za předpokladu stavebních úprav pro zvýšení počtu parkovacích míst v areálu VUT FSI Brno, Technická 2.

Jak všichni víme, návrh a následná realizace parkovacích míst pro zaměstnance a pracovníky fakulty v areálu VUT FSI z osmdesátých let minulého století je zcela nedostačující, co se parkovací kapacity týče. Je to dáno vyšším počtem osob, které tyto místa potřebují, ale především zvýšeným počtem automobilů.

Ve svém návrhu vycházím z požadavku co nejlepší efektivity využití místa pro parkování, v součinnosti s normami, které jsou platné pro rok 2009.

Parkovací místa využívají pouze zaměstnanci VUT FSI, externí pracovníci, firmy v pronájmu, ne však studenti.

Pro stavební uspořádání těchto odstavných a parkovacích ploch v uzavřeném areálu neplatí žádné závazné technické normy a předpisy, přesto je doporučeno řídit se zásadními principy normy ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.

Velmi důležitým pramenem mé práce je norma ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel, která platí pro projektování nových a úpravu dispozičního řešení stávajících odstavných a parkovacích ploch silničních vozidel.

Důležitým kritériem je ekonomická otázka celého projektu. Lépe řečeno, nalezení kompromisu vytvoření dostatečného počtu parkovacích míst v závislosti na finančním rozpočtu.

1 Základní ustanovení odstavných a parkovacích stání

Odstavná a parkovací stání jsou navrhována dle ČSN 73 6056.

Označení stání a parkovišť se užívají k vyznačení dovoleného zastavení a stání a případně stanovení způsobu stání ve vztahu k okraji pozemní komunikace; při stání nesmí vozidlo svými obrysem nebo nákladem přesahovat do vozovky vyznačenou plochu.

1.1 Podélné stání

„Odstavná a parkovací stání se navrhují na parkovacích pruzích (ČSN 73 6100) podél komunikací, kde se stání řadí podélně ke komunikaci (obr. 1).“ (4, str. 2)



„Obr. 1: Podélné stání“ (7)

1.2 Kolmé nebo šikmé stání

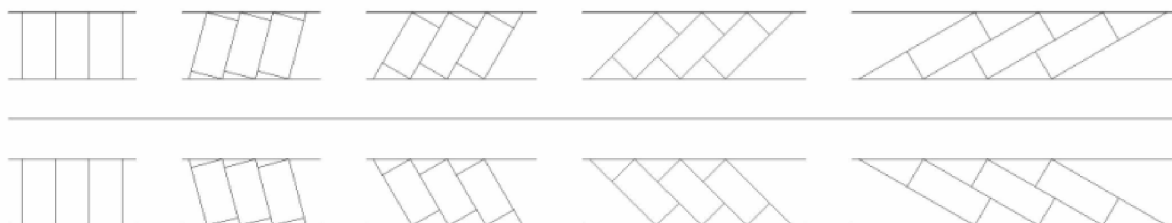
„Odstavná a parkovací stání se navrhují na parkovacích pásech podél komunikací, kde se stání řadí kolmo nebo šikmo ke komunikaci (obr. 2).“ (4, str. 2)



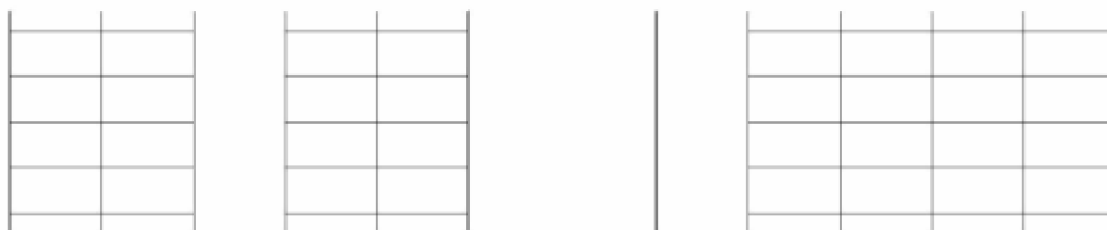
„Obr. 2: Kolmé a šikmé stání“ (7)

1.3 Stání na samostatných plochách

„Odstavná a parkovací stání se navrhují na samostatných plochách, kde se stání řadí podél komunikací zpravidla kolmo nebo šikmo k nim v jedné řadě (obr. 3) nebo ve více řadách za sebou (obr. 4).“ (4, str. 2)



„Obr. 3: Odstavná a parkovací stání kolmo nebo šikmo v jedné řadě“ (4, str. 2)



„Obr. 4: Odstavná a parkovací stání kolmo ve více řadách za sebou“ (4, str. 2)

2 Třídění a orientační rozměry vozidel a jízdních souprav

Třídění vozidel se provádí dle druhu parkování vozidla a jeho přípustnosti. Např. vozidla skupiny 1 (osobní automobily, motocykly, atd.) se mohou umisťovat v obytných částech města. Vozidla skupiny 2 a 3 (nákladní automobily, autobusy, tahače, jízdní soupravy, kloubové autobusy, traktory, atd.) se umisťují jen mimo obytné části města. Až na výjimky, jako jsou speciální automobily policejní, požární, sanitní a obytné.

Vozidlo			Orientační rozměry v m			
skupiny	podskupiny	druh	šířky	délky	výšky	rozvor
1	01	malé a střední osobní automobily	1,65	4,25	1,50	2,40
	02	velké osobní automobily, karavany	1,80 2,10	5,00 5,00	1,90 2,50	2,80 -
2	N1	malé a střední nákladní automobily, malé autobusy	2,30	7,30	2,80	4,65
	N2	velké nákladní automobily	2,50	9,40	3,20	5,80
	A	autobusy	2,50	11,50	3,20	5,70
3		tahače, přívěsy, návěsy, jízdní soupravy, kloubové autobusy	*)			
		traktory, samojízdné pracovní stroje				
*) Poznámka: vozidla skupiny 3 jsou rozměrově značně rozdílná, proto je třeba vycházet při projektování odstavných a parkovacích ploch z předpokládané skladby vozidel.						

„Tab. 1: Třídění a orientační rozměry vozidel a jízdních souprav“ (4, str. 10)

Rozměry parkovacího a odstavného stání pro malý a střední automobil dle tab. 1: Třídění a orientační rozměry vozidel a jízdních souprav skupiny 1 jsou následující:

- **malý a střední automobil (podskupina 01):**
šířka 1,65 m, délka 4,25 m, výška 1,50 m a rozvor 2,40 m,
- **velký automobil (podskupina 02):**
šířka 1,80 m, délka 5,00 m, výška 1,90 m a rozvor 2,80 m.

	Malé a střední osobní automobily	Škoda Fabia
šířka [mm]	1650	1642
délka [mm]	4250	3992
výška [mm]	1500	1498
rozvor [mm]	2400	2462

Tab. 2: Porovnání rozměrů orientačních s vozidlem Škoda Fabia, rok výroby 2009

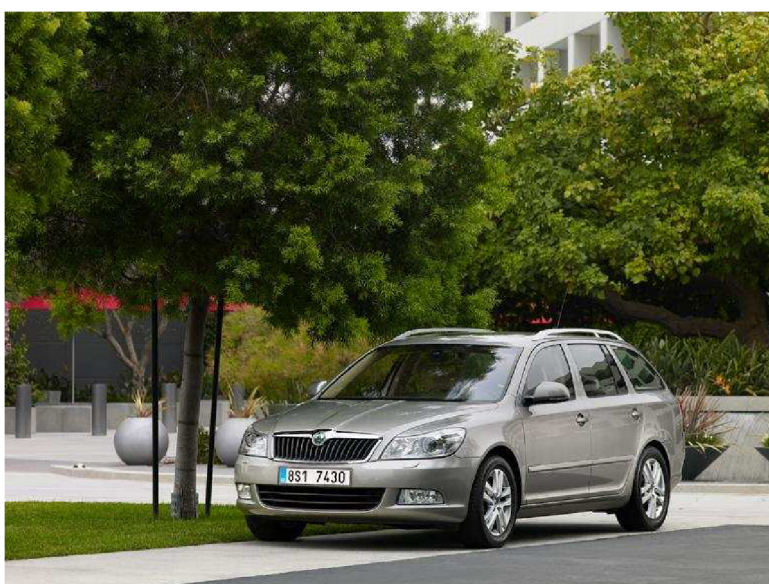
	Velké osobní automobily	Škoda Octavia Combi
šířka [mm]	1800	1769
délka [mm]	5000	4569
výška [mm]	1900	1468
rozvor [mm]	2800	2578

Tab. 3: Porovnání rozměrů orientačních s vozidlem Škoda Octavia Combi, rok výroby 2009

S tab. 1: Třídění a orientační rozměry vozidel a jízdních souprav jsou porovnány hodnoty tab. 2: Porovnání rozměrů orientačních s vozidlem Škoda Fabia, rok výroby 2009 a tab. 3: Porovnání rozměrů orientačních s vozidlem Škoda Octavia Combi, rok výroby 2009. Obě tato vozidla splňují rozměry co předepisuje norma.



„Obr. 5: Škoda Fabia, rok výroby 2009“ (10)



„Obr. 6: Škoda Octavia Combi, rok výroby 2009“ (10)

Pokud není zcela jisté parkování pouze vozidel podskupiny 01 (malé a střední automobily), je třeba počítat a navrhovat parkovací plochy pro podskupinu 02 (velké osobní automobily).

V návrhu není počítáno s parkováním či odstavováním větších vozů (karavanů), ani vozidel skupiny 2 (nákladní automobily a autobusy), či skupiny 3 (tahače, přívěsy, návěsy, jízdní soupravy, kloubové autobusy, traktory a samojízdné pracovní stroje) v areálu VUT FSI.

3 Požadavky na odstavná a parkovací stání

Při návrzích odstavných a parkovacích míst je třeba dodržovat hygienické, technické, požární a další požadavky, normy a předpisy.

3.1 Hygienické požadavky

Základním hygienickým požadavkem je ochrana životního prostředí. Dále samozřejmě ochrana před hlukem, výfukovými plyny a ochrana povrchových a podzemních vod. Všechny tyto požadavky se řídí příslušnými normami a hygienickými a vodohospodářskými předpisy:

ČSN 73 0531 – Ochrana proti hluku v pozemních stavbách

ČSN 73 4301 – Obytné budovy

ČSN 83 0917 – Ochrana vody před ropnými látkami. Kanalizace a čištění zaolejovaných vod.

Pokud je to možné, je snahou vytvářet parkovací a odstavná stání pro vozidla skupiny 1 (osobní automobily, motocykly, atd.) a speciální automobily (policejní, požárnické a sanitní) podél rušných komunikací, železničních tratí apod., abychom zamezili šíření a vzniku dalšího rušivého vlivu.

3.2 Technické požadavky

3.2.1 Základní požadavky na umístění na komunikacích

Základním požadavkem parkovacích míst je neumisťování těchto ploch (pásů) na místní komunikace funkční skupiny A (dálnice a rychlostní komunikace), která plní především funkci dopravní cesty.

U komunikací funkčních skupin B (silnice I., II., III. třídy) je možné v určitých případech vytvářet parkovací místa tam, kde je to z hlediska územního poměru a intenzity dopravy možné.

„Na ostatních komunikacích se odstavná a parkovací stání nesmějí umístit zejména:

- a) v rozhledových polích křižovatek (ČSN 73 6101 – Projektování silnic a dálnic, ON 73 6102 – Projektování křižovatek na silničních komunikacích),
- b) u křižovatek místních komunikací a v celé délce řadících pruhů křižovatek místních komunikací (ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací),
- c) v prostoru vymezeném pro zastávky silniční a městské hromadné dopravy podle ČSN 73 6101 a podle ČSN 73 6110,
- d) v místech rozhledných polí železničních přejezdů (ON 73 6380 – Přejezdy a přechody na celostátních drahách a vlečkách),
- e) v místech přechodů pro pěší,
- f) v místech vjezdů (výjezdů) z účelových komunikací, pozemků apod.“ (4, str. 4)

3.2.2 Příjezdní a výjezdní komunikace

„Příjezdní a výjezdní komunikace k odstavným a parkovacím plochám na vlastním pozemku mají (kromě šířky) odpovídat požadavkům nejméně na obslužné komunikace funkční třídy C3 podle ČSN 73 6110.“ (4, str. 4)

Funkční třídou C3 se rozumí obslužné komunikace ve stávající i nové výstavbě.

„Zaústění výjezdních komunikací z parkovacích ploch, kde může dojít k nanášení bláta na silnici nebo místní komunikaci, musí být opatřena zpevněnou vozovkou v délce nejméně 20 metrů od hrany silničního zpevnění.“ (4, str. 4)

„Příjezdní a výjezdní komunikace musí zachovávat pravostranný provoz.“ (4, str. 4)

„Příjezdní a výjezdní komunikace k odstavným i parkovacím plochám nesmějí přímo ústit na rychlostní místní funkční skupiny A (dle ČSN 736110) kromě parkovacích ploch sloužících jako záchytné parkoviště, kde se musí po odbočení a připojení užít odbočovacího a připojovacího pruhu podle ON 73 6102 – Projektování křižovatek na silničních komunikacích.“ (4, str. 5)

„Příjezdní a výjezdní komunikace mohou přímo ústit na sběrné místní komunikace funkční skupiny B (dle ČSN 73 6110) s připojením odpovídajícím dopravnímu významu komunikace, u komunikací funkční třídy B1 (dle ČSN 73 6110) však s odbočovacími a připojovacími pruhy podle ON 73 6102. Mohou rovněž přímo ústit na obslužné místní komunikace funkční skupiny C (dle ČSN 73 6110) při zajištění bezpečnosti provozu.“ (4, str. 5)

„Šířky jízdního pásu příjezdních (výjezdních) vozidel komunikací na vlastním pozemku musí být nejméně:

- a) pro plochy vozidel skupiny 1
 - aa) **jednopruhové 2,50 m,**
 - ab) **dvoupruhové 4,50 m,**
- b) pro plochy vozidel skupiny 2 a 3
 - ba) jednopruhové 3,50 m,
 - bb) dvoupruhové 6,00 m.“ (4, str. 5)

V případě VUT FSI platí varianta a) vozidla skupiny 1 – osobní automobily.

„Komunikace nebo komunikační plochy pro zajíždění vozidel na odstavné a parkovací plochy musí vyhovovat těmto podmínkám:

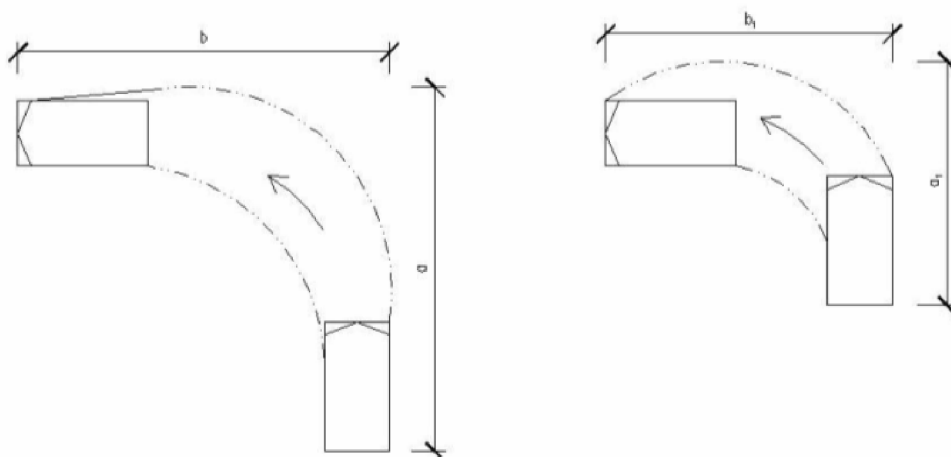
- a) vozidla mají mít možnost zajíždět na odstavné a parkovací plochy jízdou vpřed přímo nebo jedním obloukem,
- b) vzdálenost mezi vozidlem v pohybu a pevnými překážkami musí být nejméně **0,25 m u vozidel délky do 5,00 m,** nejméně 0,40 m u vozidel délky 5,00 m až 10,00 m a 0,50 m u vozidel delších než 10,00 m.“ (4, str. 5)

Orientační rozměry oblouků jsou uvedeny v tab. 4: Rozměry oblouků. Orientační rozměry oblouků jsou znázorněny na obr. 7: Zajíždění jízdou vpřed a obr. 8: Zajíždění couváním.

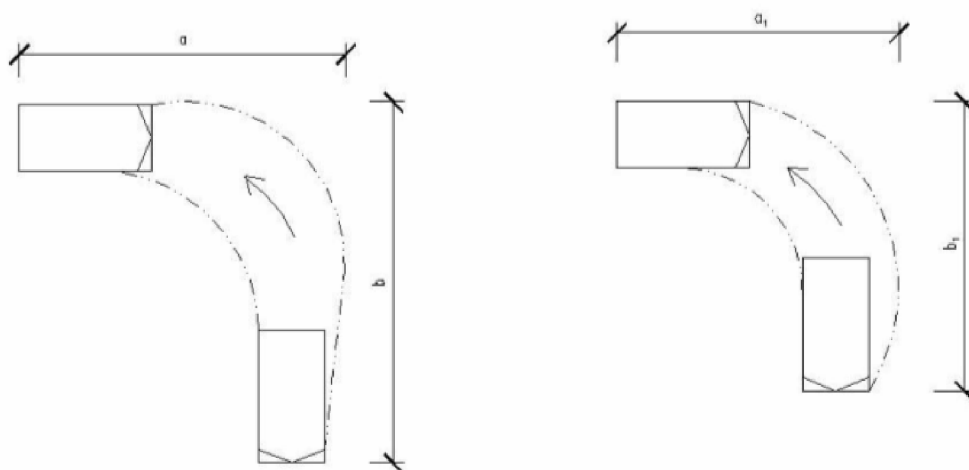
Rozměry oblouků			Vozidlo				
			skupiny 1		skupiny 2		
			01	02	N1	N2	A
oblouk	rozměry oblouku v metrech	a	8,40	9,10	15,10	17,90	18,00
		b	9,80	10,30	18,00	20,90	19,90
	nejmenší rozměry oblouku v metrech	a ₁	6,70	7,40	11,90	14,90	14,70
		b ₁	7,90	8,70	14,90	17,40	16,20

„Tab. 4: Rozměry oblouků“ (4, str. 12)

Pro areál VUT FSI platí skupina 1, podskupina 02, tzn. **rozměry oblouku: a = 9,10 m, b = 10,30 m, nejmenší rozměr oblouku: a₁ = 7,40 m, b₁ = 8,70 m.**



„Obr. 7: Zajíždění jízdou vpřed“ (4, str. 12)



„Obr. 8: Zajíždění couváním“ (4, str. 12)

3.2.3 Vjezdy a výjezdy na plochy

Vjezdy a výjezdy na parkovací plochy jsou dány dle požadavků provozu. Minimálně jeden vjezd (výjezd) musí splňovat předpisy požární bezpečnosti. A to světlou výškou 3,50 m a světlou výškou 4,00 m (ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty)

Při vyjíždění vozidla mimo areál na pozemní komunikaci musí být docíleno rozhledu na obě strany.

„Výjezdy z ohrazených pozemků odstavných a parkovacích ploch musí být vzdálené od přílehlého okraje jízdního pásu silniční komunikace nejméně o 2/3 délky největšího projektem předpokládaného vozidla na odstavné nebo parkovací ploše.“ (4, str. 6)

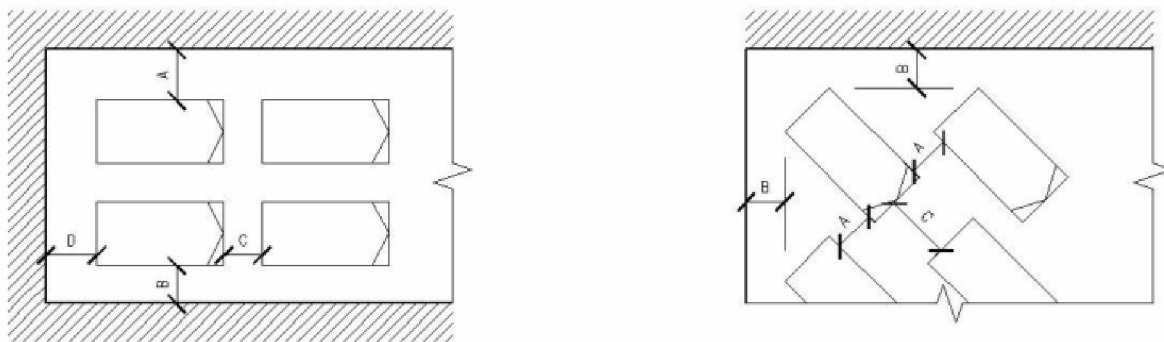
3.2.4 Velikost stání

„Velikost stání se stanoví z půdorysných rozměrů vozidla zvětšených o nejmenší dovolené vzdálenosti vozidla od hranice plochy nebo o poloviční hodnoty těchto vzdáleností od sousedních vozidel.“ (4, str. 6)

„Nejmenší dovolené vzdálenosti A, B, C, D, E od hranice plochy, pevné překážky nebo vozidel navzájem stanoví tab. 5: Nejmenší vzdálenost vozidla a obr. 9: Stání kolmá a šikmá a obr. 10: Stání podélná.“ (4, str. 6)

Vzdálenost		pro vozidla délky v m				
		do 4,25	od 4,25 do 5,00	od 5,00 do 8,00	od 8,00 do 10,00	nad 10,00
		nejmenší vzdálenosti v m				
mezi pevnou překážkou a bokem vozidla na straně řidiče; mezi vozidly vedle sebe	A	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
mezi hranicí plochy a vozidlem; mezi pevnou překážkou a bokem vozidla na opačné straně řidiče; mezi pevnou překážkou a bokem vozidla při šikmém řazení	B	0,25	0,25	0,40	0,40	0,50
mezi čelem vozidla a pevnou překážkou; mezi dvěma vozidly za sebou	C	0,50	0,60	0,80	0,80	0,80
mezi koncem vozidla a pevnou překážkou	D	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
mezi dvěma vozidly při podélném řazení	E	1,00	1,50	2,30	2,60	3,00

„Tab. 5: Nejmenší vzdálenost vozidla“ (4, str. 7)



„Obr. 9: Stání kolmá a šikmá“ (4, str. 7)



„Obr. 10: Stání podélná“ (4, str. 7)

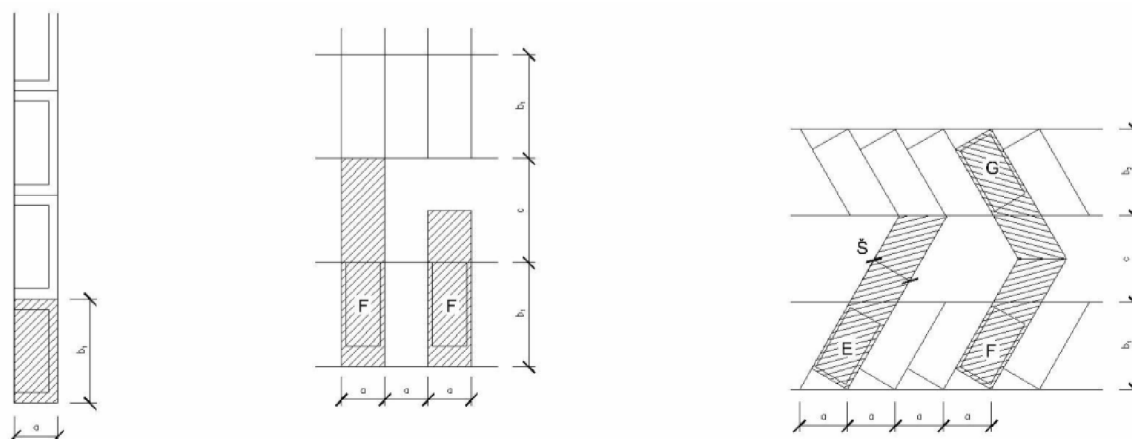
„Velikost stání pro jednotlivé druhy vozidel podle jejich rozměrů stanoví tab. 6: Velikost stání a šířky komunikací mezi stáními.“ (4, str. 6)

Řazení	Vozidlo podskupiny	Rozměry stání v m				Šířka komunikace v m	Plocha potřebná pro jedno vozidlo v m ² při stání			Vozidel na 100 m	
		š	a	b ₁	b ₂		c	v jedné řadě	ve více řadách		
								E	F		G
podélné	01		2,00	5,50	-		11,00		-	18,20	
	02		2,20	6,50	-		14,50		-	15,40	
	N1		3,10	9,60	-		30,00		-	10,40	
	N2		3,40	12,00	-		41,00		-	8,30	
šikmé 45 ⁰	01	2,25	3,20	4,40	4,00	2,90	23,50	18,50	17,50	31,20	
		2,40	3,40	4,40	4,00	2,90	25,00	20,00	18,50	29,40	
	02	2,40	3,40	5,10	4,60	3,40	29,00	23,00	21,50	29,40	
	N1	4,40	7,70	6,60	6,00	6,00	60,50	47,00	42,00	22,70	
N2	4,80	9,40	8,20	7,00	7,00	78,50	62,00	56,00	20,80		
šikmé 60 ⁰	01	2,25	2,60	4,80	4,50	3,10	20,50	16,50	15,50	38,50	
		2,40	2,80	4,80	4,50	3,10	22,00	18,00	17,00	35,70	
	02	2,40	2,80	5,50	5,20	3,50	25,00	20,50	19,50	35,70	
	N1	3,50	8,30	7,50	8,00	8,00	57,00	43,00	40,50	28,50	
N2	3,90	10,30	9,40	9,50	9,50	77,00	58,50	55,00	25,60		
šikmé 75 ⁰	01	2,25	2,35	4,80	4,70	4,30	21,50	16,50	16,00	42,60	
						3,60 ⁺	19,70	15,50	15,30		
		2,40	2,50	4,80	4,70	4,30	23,00	17,50	17,00	40,00	
						3,60 ⁺	21,00	16,50	16,20		
	02	2,40	2,50	5,60	5,50	4,30	25,00	19,50	19,00	40,00	
						3,90 ⁺	23,80	18,90	18,60		
N1		3,20	8,40	8,00	11,50	63,50	45,50	44,00	31,30		
N2		3,50	10,40	10,00	13,50	83,50	60,00	58,50	28,60		
kolmé	01		2,25	4,50	-	6,00	23,50	17,00	-	44,40	
						4,50 ⁺	20,20	15,20	-		
			2,40	4,50	-	5,50	24,00	17,50	-	41,70	
						4,50 ⁺	21,60	16,20	-		
	02		2,40	5,30	-	6,00	27,00	20,00	-	41,70	
						4,50⁺	23,50	18,10	-		
N1		3,10	7,80	-	14,00	67,50	46,00	-	32,30		
N2		3,40	9,90	-	16,50	90,00	61,50	-	29,40		

^{+) Tyto hodnoty platí při zajíždění vozidel na stání couváním nebo jízdou vpřed s jedním nadjetím. Používají se u odstavných a parkovacích ploch s malou intenzitou provozu. Až na tuto hodnotu lze snížit výjimečně šířku vnitřní komunikace ve stísněných podmínkách, pokud nejde o případy hromadných příjezdů (odjezdů) vozidel.}

^{*) Tyto hodnoty platí při zajíždění autobusů na stání couváním; používají se výhradně tam, kde lze organizací provozu, popř. opatřením předepsat způsob zajíždění.}

„Tab. 6: Velikost stání a šířky komunikací mezi stáními“ (4, str. 14)



„Obr. 11 Velikost stání a šířky komunikací mezi stáními“ (4, str. 15)

„Pokud lze u krajních řad stání uvažovat s převisem čela nebo zádí automobilu, je možno u vozidel podskupiny 01 při zajištění prostoru na převis nejméně 1,0 m zkrátit délku stání ze 4,5 m na 4,0 m a u vozidel podskupiny 02 při zajištění prostoru na převis nejméně 1,2 m z 5,3 m na 4,5 m.“ (4, str. 15)

„Na jednom stání pro osobní automobil lze umístit 4 motocykly nebo 6 mopedů nebo 1 karavan, popř. 1 velký nebo 2 malé nákladní přívěsné vozíky za osobní vozidlo (podle velikosti).“ (4, str. 6)

3.2.4.1 Velikost stání pro tělesně postiženou osobu

„Na veřejných parkovištích je třeba navrhnout 5 % stání, ale nejméně jedno stání pro vozidla tělesně postižených. Stání pro vozidla tělesně postižených má mít šířku 3,5 m a sklon maximálně 1:20. Užší stání je možno navrhnout, jestliže paralelně se stáním je volná plocha, např. chodník, o nejmenší šířce 1,5 m.“ (4, str. 15)

Označení parkovacího stání pro tělesně postiženou osobu je zobrazeno na obr. 12: Stání pro osobu tělesně postiženou.

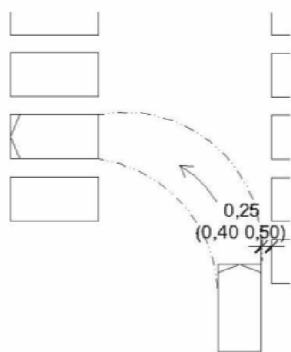


„Obr. 12: Stání pro osobu tělesně postiženou“ (7)

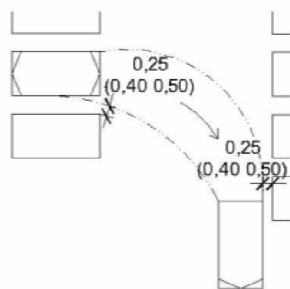
3.2.5 Vnitřní komunikace

„Vnitřní komunikace na odstavných a parkovacích plochách musí vyhovovat těmto podmínkám:

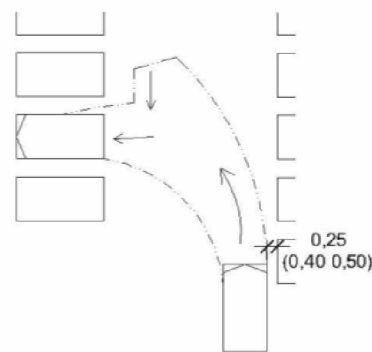
- a) umožnit vozidlům zajíždět na stání přímou jízdou vpřed nebo couváním; jízdou vpřed s jedním obloukem (obr. 13), couváním jedním obloukem (obr. 14); popř. při jízdě vpřed obloukem s jedním nadjížděním (obr. 15); při zajíždění obloukem mohou vozidla dokončit oblouk až na stání;
- b) vzdálenost mezi vozidlem v pohybu a pevnými překážkami musí být nejméně **0,25 m u vozidel délky do 5,00 m**, nejméně 0,40 m u vozidel délky 5,00 až 10,00 m a 0,50 m u vozidel delších než 10,00 m.“ (4, str. 8)



„Obr. 13: Jízda vpřed jedním obloukem“
(4, str. 8)



„Obr. 14: Couvání jedním obloukem“
(4, str. 8)



„Obr. 15: Jízda vpřed obloukem s jedním nadjížděním“ (4, str. 8)

4 Popis stavu parkování v areálu VUT FSI

4.1 Původní návrh z osmdesátých let minulého století

Řešený prostor je tvořen uzavřeným areálem VUT FSI, Technická 2, Brno s dopravním připojením na síť místních komunikací dvěma vjezdy – na ulici Technická a ulici Podnikatelská.



Obr. 16: Vjezd do areálu VUT FSI z ulice Technická



Obr. 17: Vjezd do areálu VUT FSI z ulice Podnikatelská

Areál VUT FSI je tvořen dvaceti budovami.

V jižní části budovami A6 (aula, menza), A1 (hlavní budova fakulty – děkanát, kanceláře), A5 (posluchárny), A2, A4, A3 (posluchárny a kanceláře) a budovou FEKT (Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií), dříve FEI (Fakulta elektrotechniky a informatiky).



Obr. 18: Budova A1



Obr. 19: Parkování u budovy A1

Dalším blokem budov jsou budovy D1, B1, C1, B2, C2, B3, C3 stojící uprostřed areálu. Jedná se převážně o laboratoře a dílny.



Obr. 20: Parkování před budovou B1



Obr. 21: Parkování mezi budovami A2 a B2

Parkovací místa mezi budovami A3 a B2, B3 jsou zobrazena na obr. 22. Další místa mezi budovami A3 a B3 jsou na obr. 23.



Obr. 22: Parkování mezi budovami A3 a B2, B3



Obr. 23: Parkování mezi budovami A3 a B3

Budovy D2 a D3 jsou umístěny nad budovou C1 v severní části objektu.



Obr. 24: Parkování mezi budovami C1, C2 a D2, D3

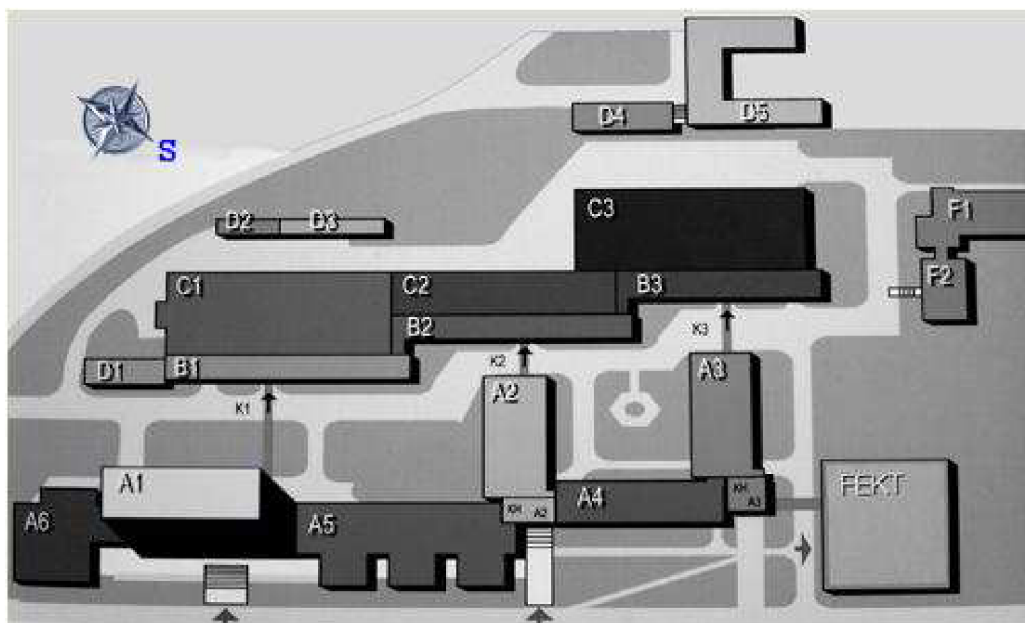
Budovy D4 a D5 jsou umístěny nad budovou C3 v severní části objektu.



Obr. 25: Parkování mezi budovami C3 a D4, D5

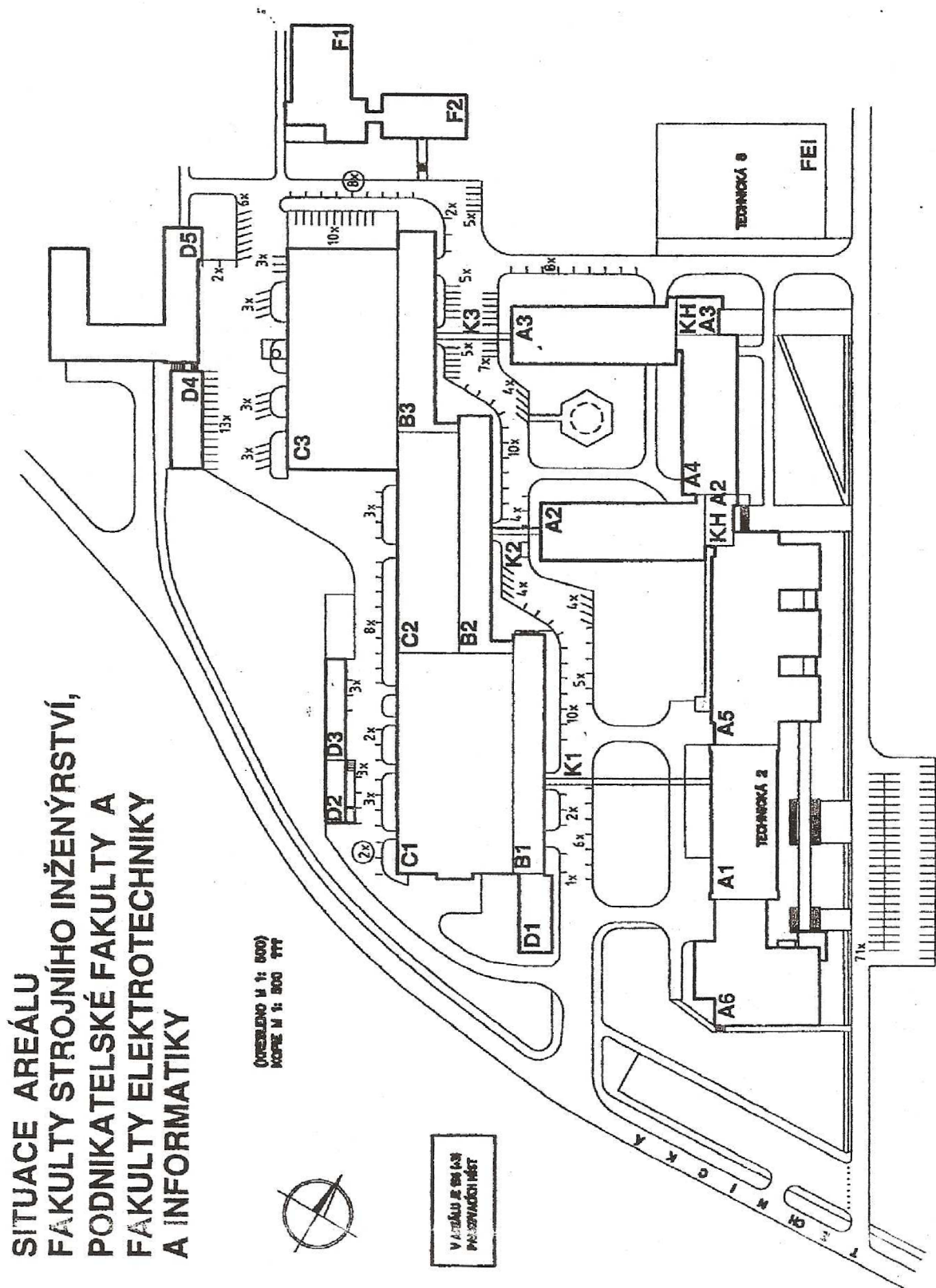
Poslední dvě budovy jsou v pravé části areálu, jedná se o budovy F1 a F2.

Původní návrh parkování v areálu počítal se 156 místy pro parkování osobních automobilů (obr. 27). V tomto návrhu nebylo počítáno s parkovacími místy pro osoby tělesně postižené.



„Obr. 26: Původní situační plán areálu VUT FSI“ (11)

Přesné rozvržení parkovacích míst je uvedeno na obr. 27: Původní situační plán parkování v areálu VUT FSI.



Obr. 27: Původní situační plán parkování v areálu VUT FSI

4.2 Aktuální stav

Oproti původnímu návrhu z osmdesátých let minulého století nastalo několik změn.

První změnou je výstavba dvou nových budov. První budovou je (na parcele č. 4767/382) Technologický inkubátor (obr. 28 a obr. 29) . Byl otevřen v září 2003. Tato budova je umístěna v severní části objektu.



„Obr. 28: Technologický inkubátor“ (9)



„Obr. 29: Technologický inkubátor“ (9)

Druhou budovou je (na parcele č. 4767/464) Technologický inkubátor II (obr. 30 a obr. 31). Tato budova byla dostavěna v lednu 2008 a je situována mezi budovami D3 a D4.



„Obr. 30: Technologický inkubátor II“ (9)



„Obr. 31: Technologický inkubátor II“ (9)

Další změnou, je nově vybudovaná parkovací plocha pro přibližně 50 osobních automobilů za budovou VUT FEKT, Technická 8, Brno (obr. 32). Zde probíhá stavební úprava části parkovací plochy, za účelem další výstavby (obr. 33). Ve své studii vycházím z aktuálního stavu, tedy zkrácení parcely 4767/334 přibližně o 20 procent.



Obr. 32: Parkovací plocha za budovou VUT FEKT



Obr. 33: Stavební práce na parkovací ploše za budovou VUT FEKT

V dnešních dnech jsou připravovány dva nové projekty. Jedná se o budovu D5, umístěnou v severní části areálu. Zde má být postavena nová budova včetně parkovacích míst vystavěných buď pod nebo nad budovou.

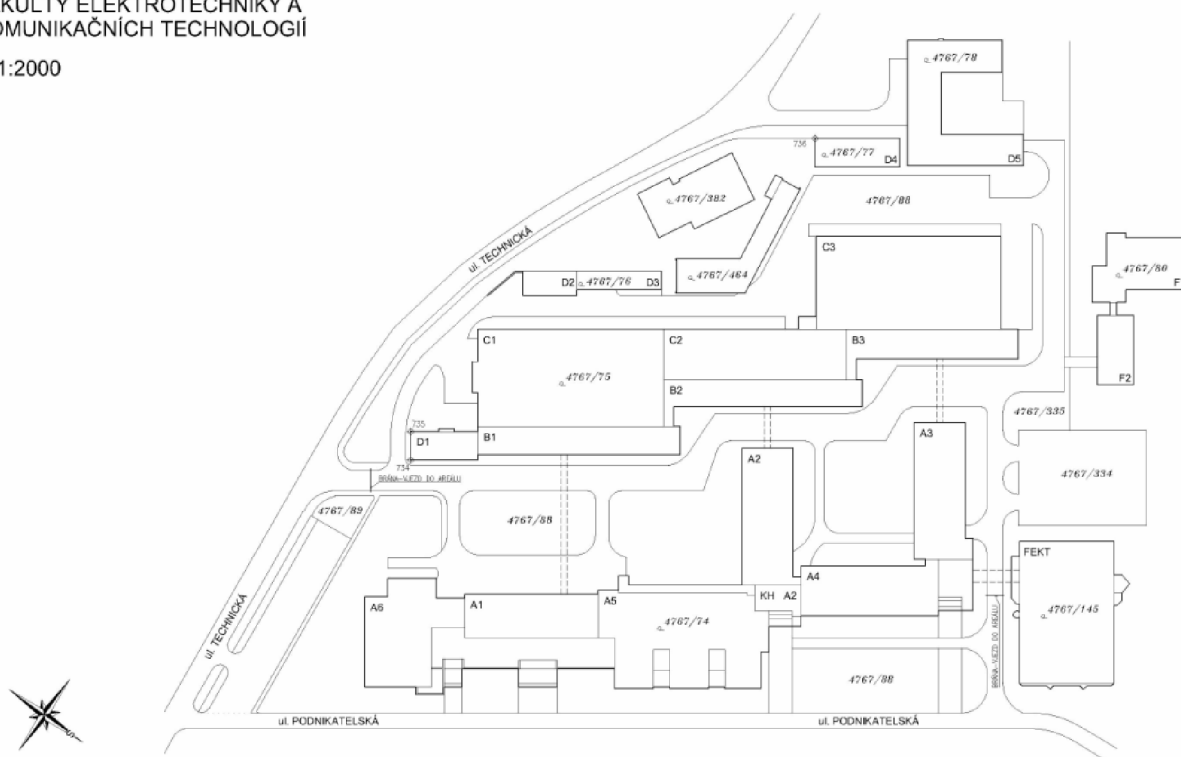
Dalším projektem je výstavba nové budovy, která má stát vpravo vedle budovy C3. S výstavbou se počítá v roce 2010.

Oba zmíněné projekty jsou v současnosti ještě ve fázi jednání a proto nejsou předmětem této diplomové práce a ani s nimi není počítáno.

Aktuální stav areálu je zachycen na obr. 34: Aktuální situační plán areálu VUT FSI (parcelní čísla).

SITUACE AREÁLU
FAKULTY STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ,
FAKULTY ELEKTROTECHNIKY A
KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

M 1:2000



Obr. 34: Aktuální situační plán areálu VUT FSI (parcelní čísla)

V současné době je v areálu VUT FSI kapacita přibližně 200 parkovacích míst.

5 Určení potřebného počtu odstavných a parkovacích míst

Ještě před konkrétními návrhy úprav parkovacích míst v areálu VUT FSI je třeba provést výpočet potřebného počtu odstavných a parkovacích míst. Výchozím materiálem je norma ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.

5.1 Počet zaměstnanců VUT FSI

Základní veličinou pro výpočet potřebného počtu odstavných a parkovacích míst je počet osob, které budou na těchto místech parkovat.

V tomto případě jde o zaměstnance VUT FSI.

Celkový počet zaměstnanců VUT FSI k 1. 3. 2009 je uveden v tab. 7: Celkový počet zaměstnanců VUT FSI k 1. 3. 2009

Pracoviště	Počet zaměstnanců
Děkanát	48
Děkanát – technicko provozní oddělení	33
Ústav matematiky	43
Ústav fyzikálního inženýrství	56
Ústav mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky	24
Ústav materiálových věd a inženýrství	55
Ústav konstruování	35
Energetický ústav	40
Ústav strojírenské technologie	67
Ústav metrologie a zkušebnictví	19
Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	23
Ústav procesního a ekologického inženýrství	30
Ústav automobilního a dopravního inženýrství	16
Letecký ústav	36
Ústav automatizace a informatiky	26
Ústav jazyků	19
Laboratoř přenosu tepla a proudění	6
Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku	5
Celkem	581

Tab. 7: Celkový počet zaměstnanců VUT FSI k 1. 3. 2009

5.2 Výpočet indexu dostupnosti

Index dostupnosti značíme A_D . Získáme jej jako součet všech měrných frekvencí spojů.

5.2.1 Vstupní hodnoty pro výpočet indexu dostupnosti

Objekt VUT FSI je obsluhován těmito linkami a spoji MHD (IDS JMK) s docházkovými vzdálenostmi zastávek a intervaly spojů:

1) zastávka: Technická

Vzdálenost od zastávky ul. Technická k hlavnímu vchodu školy cca 100 m ($l_1 = 100$ m).

Autobusová linka: **53** – průměrný interval spojů v denním období: 15 min

2) zastávka: Červinkova

Vzdálenost od zastávky ul. Červinkova k hlavnímu vchodu školy cca 450 m ($l_2 = 450$ m).

Tramvajové linky: **12** – průměrný interval spojů v denním období: 10 min
 13 – průměrný interval spojů v denním období: 10 min

3) zastávka: Záhřebská

Vzdálenost od zastávky ul. Záhřebská k hlavnímu vchodu školy cca 600 m ($l_3 = 600$ m).

Autobusové linky: **44 (84)** – průměrný interval spojů v denním období: 10 min
 67 – průměrný interval spojů v denním období: 15 min

Trolejbusová linka: **30** – průměrný interval spojů v denním období: 10 min

5.2.2 Součinitel frekvence spojů

Součinitel frekvence spojů A_F vyjadřuje množství vozidel za hodinu všech linek, která projíždějí danou zastávkou.

Počty vozidel projíždějící zastávkami jsem zjistil z jízdních řádů. Hodnoty jsem vybíral mezi 8. a 9. hodinou ranní.

1) zastávka: Technická

Autobusová linka: **53**

Součinitel frekvence spojů: $A_{F1} = 8$

2) zastávka: Červinkova

Tramvajové linky: **12, 13**

Součinitel frekvence spojů: $A_{F2} = 14$

3) zastávka: Záhřebská

Autobusové linky: **44 (84), 67**

Trolejbusová linka: **30**

Součinitel frekvence spojů: $A_{F3} = 16$

5.2.3 Součinitel spolehlivosti

Součinitel spolehlivosti udává spolehlivost dopravních prostředků. Uvažujeme následující hodnoty:

Autobusy/trolejbusy: **$A_{SA} = 1,8$**

Tramvaje: **$A_{ST} = 1,4$**

Rychlodráhy, metro: **$A_{SR} = 1,2$**

5.2.4 Součinitel doby čekání na příjezd spoje

Vychází ze součinitelů frekvence spojů a spolehlivosti. Značíme jej A_C .

1) zastávka: Technická, autobusová linka: 53:

$$\begin{aligned} A_{C1} &= \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F1} \text{ [min]} & (1) \\ A_{C1} &= \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 8 \text{ [min]} \\ \underline{A_{C1} &= 6,75 \text{ min}} \end{aligned}$$

2) zastávka: Červinkova, tramvajové linky: 12, 13:

$$\begin{aligned} A_{C2} &= \frac{1}{2} \cdot A_{ST} \cdot 60 / A_{F2} \text{ [min]} & (2) \\ A_{C2} &= \frac{1}{2} \cdot 1,4 \cdot 60 / 14 \text{ [min]} \\ \underline{A_{C2} &= 3,00 \text{ min}} \end{aligned}$$

3) zastávka: Záhřebská, autobusové a trolejbusové linky: 44 (84), 67, 30:

$$\begin{aligned} A_{C3} &= \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F3} \text{ [min]} & (3) \\ A_{C3} &= \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 16 \text{ [min]} \\ \underline{A_{C3} &= 3,38 \text{ min}} \end{aligned}$$

5.2.5 Doba docházky na zastávku

Tímto pojmem rozumíme dobu strávenou chůzí na zastávku v minutách. Rychlost chůze se udává $1,4 \text{ ms}^{-1}$. Značíme: A_Z

1) zastávka: Technická, autobusová linka: 53:

$$\begin{aligned} A_{Z1} &= l_1 / 1,4 / 60 \text{ [min]} & (4) \\ A_{Z1} &= 100 / 1,4 / 60 \text{ [min]} \\ \underline{A_{Z1} &= 1,19 \text{ min}} \end{aligned}$$

2) zastávka: Červinkova, tramvajové linky: 12, 13:

$$\begin{aligned} A_{Z2} &= l_2 / 1,4 / 60 \text{ [min]} & (5) \\ A_{Z2} &= 450 / 1,4 / 60 \text{ [min]} \\ \underline{A_{Z2} &= 5,36 \text{ min}} \end{aligned}$$

3) zastávka: Záhřebská, autobusové a trolejbusové linky: 44 (84), 67, 30:

$$\begin{aligned} A_{Z3} &= l_3 / 1,4 / 60 \text{ [min]} & (6) \\ A_{Z3} &= 600 / 1,4 / 60 \text{ [min]} \\ \underline{A_{Z3} &= 7,14 \text{ min}} \end{aligned}$$

5.2.6 Součinitel nástupní doby

Rovná se součtu doby docházky na zastávku a součiniteli doby čekání na příjezd stroje. Součinitel nástupní doby značíme A_N .

1) zastávka: Technická, autobusová linka: 53:

$$\begin{aligned} A_{N1} &= A_{Z1} + A_{C1} \text{ [min]} & (7) \\ A_{N1} &= 1,19 + 6,75 \text{ [min]} \\ \underline{A_{N1} &= 7,94 \text{ min}} \end{aligned}$$

2) zastávka: Červinkova, tramvajové linky: 12, 13:

$$\begin{aligned} A_{N2} &= A_{Z2} + A_{C2} \text{ [min]} & (8) \\ A_{N2} &= 5,36 + 3,00 \text{ [min]} \\ \underline{A_{N2} &= 8,36 \text{ min}} \end{aligned}$$

3) zastávka: Záhřebská, autobusové a trolejbusové linky: 44 (84), 67, 30:

$$\begin{aligned} A_{N3} &= A_{Z3} + A_{C3} \text{ [min]} & (9) \\ A_{N3} &= 7,14 + 3,38 \text{ [min]} \\ \underline{A_{N3} &= 10,52 \text{ min}} \end{aligned}$$

5.2.7 Měrná frekvence spojů

Značíme A_{FM} . Je dána vztahem:

1) zastávka: Technická, autobusová linka: 53:

$$\begin{aligned} A_{FM1} &= 60 / A_{N1} \text{ [min]} & (10) \\ A_{FM1} &= 60 / 7,94 \text{ [min]} \\ \underline{A_{FM1} &= 7,56 \text{ min}} \end{aligned}$$

2) zastávka: Červinkova, tramvajové linky: 12, 13:

$$\begin{aligned} A_{FM2} &= 60 / A_{N2} \text{ [min]} & (11) \\ A_{FM2} &= 60 / 8,36 \text{ [min]} \\ \underline{A_{FM2} &= 7,18 \text{ min}} \end{aligned}$$

3) zastávka: Záhřebská, autobusové a trolejbusové linky: 44 (84), 67, 30:

$$\begin{aligned} A_{FM3} &= 60 / A_{N3} \text{ [min]} & (12) \\ A_{FM3} &= 60 / 10,52 \text{ [min]} \\ \underline{A_{FM3} &= 5,70 \text{ min}} \end{aligned}$$

5.2.8 Výsledný index dostupnosti

Celkový index dostupnosti MHD k objektu VUT FSI je roven součtu všech měrných frekvencí spojů:

1) zastávka: Technická, autobusová linka: 53 (1 spoj):

$$\begin{aligned} A_{D1} &= \Sigma A_{FM1} \\ A_{D1} &= 7,56 \\ \underline{A_{D1}} &= \underline{7,56} \end{aligned} \tag{13}$$

2) zastávka: Červinkova, tramvajové linky: 12, 13 (2 spoje):

$$\begin{aligned} A_{D2} &= \Sigma A_{FM2} \\ A_{D2} &= 2 \cdot 7,18 \\ \underline{A_{D2}} &= \underline{14,36} \end{aligned} \tag{14}$$

3) zastávka: Záhřebská, autobusové a trolejbusové linky: 44 (84), 67, 30 (3 spoje):

$$\begin{aligned} A_{D3} &= \Sigma A_{FM3} \\ A_{D3} &= 3 \cdot 5,70 \\ \underline{A_{D3}} &= \underline{17,10} \end{aligned} \tag{15}$$

Celkem MHD: zastávka: Technická, linka: 53, zastávka: Červinkova, linky: 12, 13, zastávka: Záhřebská, linky 44 (84), 67, 30 (6 spojů)

$$\begin{aligned} A_D &= A_{D1} + A_{D2} + A_{D3} \\ A_D &= 7,56 + 14,36 + 17,10 \\ \underline{A_D} &= \underline{39,02} \end{aligned} \tag{16}$$

index dostupnosti A_D	stupeň úrovně dostupnosti	úroveň dostupnosti
00 - 10	1	velmi nízká kvalita
10 - 20	2	nízká kvalita
20 - 30	3	dobrá kvalita
více než 30	4	velmi dobrá kvalita

„Tab. 8: Dostupnost území“ (5, str. 99)

Z porovnání vypočítané hodnoty $A_D = 39,02$ a hodnot z tab. 8: Dostupnost území vyplývá, že stupeň úrovně dostupnosti = 4, což je **velmi dobrá kvalita** dostupnosti.

5.3 Součinitelé redukce počtu stání

Do tohoto výpočtu je třeba zahrnout následující vstupní hodnoty:

- charakter území: **Skupina C**
- stupeň úrovně dostupnosti: **4**

Skupina		Součinitel k_p		
		A	B	C
1	obce do 5 000 obyvatel	1	-	-
2	obce (města) do 50 000 obyvatel	1	0,8	0,4
3	obce (města) nad 50 000 obyvatel	1	0,6	0,25
Stupeň úrovně dostupnosti		1 - 2	3	4

„Tab. 9: Součinitelé redukce počtu stání“ (5, str. 99)

Ze zadaných vstupních hodnot a hodnot v tab. 9: Součinitelé redukce počtu stání vyplývá, že součinitel redukce počtu stání je $k_p = 0,25$.

5.3.1 Charakter území

Z tab. 10: Charakter území jsem pro výpočet v této práci zvolil **skupinu C, řádek č.1**, která nejlépe charakterizuje stavbu VUT FSI.

skupina A	obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby s nadměstským významem na hranici souvislé zástavby, nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce (města) do 50 000 obyvatel – veškeré stavby mimo centrum města (mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci apod.), nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce do 50 000 obyvatel – všechny stavby na území obce bez redukce, velmi nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
skupina B	obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby celoměstského i nadměstského významu uvnitř zastavěného území obce, mimo centrum města (mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci apod.), dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce (města) do 50 000 obyvatel – stavby v centru obce, ale mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci, dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce do 50 000 obyvatel – bez redukce
skupina C	obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby v centru obce, v historickém jádru, v památkové rezervaci, velmi dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce (města) do 50 000 obyvatel – stavby v historickém jádru, v památkové rezervaci
	obce do 50 000 obyvatel – bez redukce

„Tab. 10: Charakter území“ (5, str. 99)

5.4 Součinitel vlivu stupně automobilizace

Značíme k_a . Pro VUT FSI volím z tab. 11: Součinitel stupně automobilizace stupeň automobilizace 1:2,00 (500 vozidel / 1000 obyvatel). Z toho plyne součinitel vlivu stupně automobilizace $k_a = 1,25$.

počet vozidel / 1000 obyvatel	700	600	500	400	333	290
stupeň automobilizace (1 vozidlo/počet obyvatel)	1:1,43	1:1,67	1:2,00	1:2,50	1:3,00	1:3,50
součinitel vlivu stupně automobilizace	1,75	1,50	1,25	1,00	0,84	0,73

Tab. 11: Součinitel stupně automobilizace

5.5 Výsledný počet potřebných odstavných a parkovacích míst

„Celkový potřebný počet stání u staveb nebytového charakteru se určí součtem počtu parkovacích a odstavných stání, odpovídajícím jednotlivým funkcím stavby. Pro každou funkci se potřebný počet stanoví jako součet dílčích hodnot vypočtených na základě všech jednotek ukazatelů, uvedených pro danou funkci stavby. Takto stanovený počet stání se upraví užitím součinitele stupně automobilizace k_a a součinitele redukce počtu stání k_p . Součinitel k_p se určí podle stupně úrovně dostupnosti a podle charakteru území, ve kterém se stavba nachází.“ (5, str. 98)

Druh stavby	Účelová jednotka	Počet účelových jednotek na 1 stání	Z počtu stání ^{a)}	
			krátkodobých %	dlouhodobých %
Obytné okrsky	obyvatel	20	100	
Školství:				
- jesle, mateřská škola	- dítě	5	90	10
- základní škola	- žák	5	80	20
- střední škola, učiliště	- student, učeň	10	20	80
- vysoká škola	- student	6	20	80
- školící zařízení pro dospělé, přednášková síň	- posluchač	3	20	80

^{a)} parkování krátkodobé – do 2 hod trvání, parkování dlouhodobé – nad 2 hod trvání

„Tab. 12: Doporučené základní ukazatele výhledového počtu odstavných a parkovacích stání“ (5, str. 101)

Dle tab. 12: Doporučené základní ukazatele výhledového počtu odstavných a parkovacích stání volím pro zaměstnance VUT FSI variantu školství – školící zařízení pro dospělé.

Počet účelových jednotek na stání = 3. Z počtu stání je 20 % krátkodobých (parkování do 2 hod trvání) a 80 % dlouhodobých (parkování nad 2 hod trvání).

Dle zadaných vzorců, tabulek a výpočtů vychází požadovaný počet parkovacích míst následovně: pro výhledový stupeň automobilizace 1:2,00 (součinitel vlivu stupně automobilizace $k_a = 1,25$), stavbu ve městě nad 50 000 obyvatel s velmi dobrou kvalitou dostupnosti (koeficient redukce počtu stání $k_p = 0,25$):

$$O_0 = \text{počet zaměstnanců} \cdot 80 \% \text{ odstavených vozidel} \quad (17)$$

$$O_0 = 581 \cdot 0,8$$

$$O_0 = 464,8 \text{ odstavných míst}$$

$$P_0 = \text{počet zaměstnanců} \cdot 20 \% \text{ parkovaných vozidel} \quad (18)$$

$$P_0 = 581 \cdot 0,2$$

$$P_0 = 116,2 \text{ parkovacích míst}$$

$$N = O_0 \cdot k_a + P_0 \cdot k_a \cdot k_p \quad (19)$$

$$N = 464,8 \cdot 1,25 + 116,2 \cdot 1,25 \cdot 0,25$$

$$N = 617 \text{ odstavných a parkovacích míst}$$

Výsledný počet potřebných odstavných a parkovacích míst vypočítám z počtu odstavných a parkovacích míst podělených počtem účelových jednotek na stání. Pro případ areálu VUT FSI jsem určil počet účelových jednotek na stání = 3. Tzn., že výsledný počet odstavných a parkovacích míst je následující:

$$X = N / 3 \quad (20)$$

$$X = 617 / 3$$

$$\mathbf{X = 206 \text{ odstavných a parkovacích míst pro areál VUT FSI}}$$

Tímto výpočtem jsem dokázal, že parkovací kapacita v areálu VUT FSI je poddimenzovaná a je třeba toto řešení uzpůsobit. Návrhy řešení jsou v dalších kapitolách.

6 Návrh uspořádání parkovacích míst – varianta „PŘEMALOVÁNÍ“

Varianta „PŘEMALOVÁNÍ“ je nejzákladnější, nejjednodušší a finančně nejdostupnější možností. Vychází z myšlenky „za málo peněz hodně muziky“, tzn. úpravy parkovacích míst dle platných norem a předpisů bez nutnosti stavebních úprav.

Tento návrh vycházel z platných norem. Proto nebylo možné v určitých místech zřídit parkovací místa, jako v původním návrhu, např. kvůli průjezdnosti vozidel.

Nástupní plocha hasičských vozidel je umístěna za budovou A1.

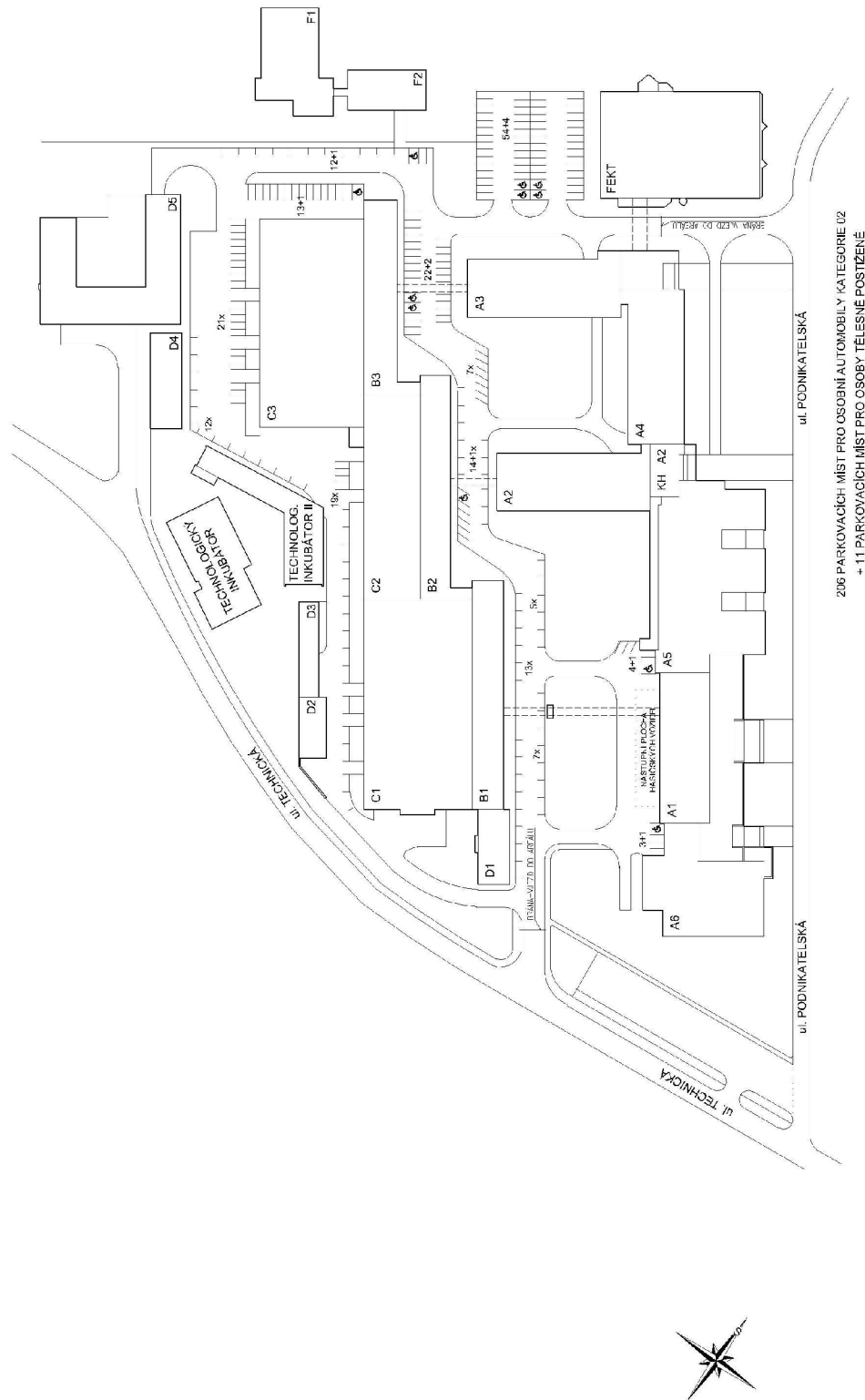
Varianta „PŘEMALOVÁNÍ“ počítá s parkovacími místy pro vozidla podskupiny 02 (velké osobní automobily), a to s počtem 206 parkovacích míst + 11 parkovacích míst pro osoby tělesně postižené (5 % z celkového počtu parkovacích míst). Celkem tedy 217 parkovacích míst:

- 58 podélných stání (rozměr parkovacího místa: 2200 x 6500 mm)
- 134 kolmých stání (rozměr parkovacího místa: 2400 x 5300 mm)
- 14 šikmých stání (rozměr parkovacího místa: 2400 x 5100 mm)
- 11 míst pro osoby tělesně postižené (rozměr parkovacího místa: 3500 x 5300 mm).

Oproti původnímu návrhu (kapitola 4.1) přibylo 61 parkovacích míst. Je to dáno především novou parkovací plochou za areálem VUT FEKT.

Výsledné řešení je zobrazeno na obr. 35: Situační plán areálu VUT FSI, varianta „PŘEMALOVÁNÍ“.

SITUACE AREÁLU
FAKULTY STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ,
FAKULTY ELEKTROTECHNIKY A
KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
M 1:2000



206 PARKOVACÍCH MÍST PRO OSOBNÍ AUTOMOBILY KATEGORIE 02
+ 11 PARKOVACÍCH MÍST PRO OSOBY TĚLESNĚ POSTIŽENÉ

Obr. 35: Situační plán areálu VUT FSI, varianta „PŘEMALOVÁNÍ“

7 Návrh uspořádání parkovacích míst – varianta „VOLNÉ PLOCHY“

Varianta „VOLNÉ PLOCHY“ je pokročilejší variantou. Je finančně nákladnější možností, ale zcela jistě zajímavější.

Jedná se o variantu s využitím volných ploch a s nutností stavebních úprav.

Tento návrh vycházel z platných norem. Proto nebylo možné v určitých místech zřídit parkovací místa, jako v původním návrhu, např. kvůli průjezdnosti vozidel.

Nástupní plocha hasičských vozidel je umístěna za budovou A1.

Využil jsem tří travnatých ploch:

- prvním místem je plocha za budovou A1, nad kterou vede průchozí tunel z budovy A1 do B1. Na ploše je umístěn jeden sloup podpírající tento tunel (obr. 36),
- dalším místem je plocha za budovou A5 a současně po levé straně od budovy A2 (obr. 37),
- posledním místem je plocha mezi budovami A2, A3 a A4 (obr. 38). V těchto místech jsou umístěny lavičky a kašna. Prostranství, ale není využíváno.



Obr. 36: Travnatá plocha za budovou A1 (pohled od vjezdu do areálu)



Obr. 37: Travnatá plocha za budovou A5 (pohled na budovu B1)



Obr. 38: Travnatá plocha mezi budovami A2, A3 a A4 (pohled na budovu A4)

Varianta „VOLNÉ PLOCHY“ počítá s parkovacími místy pro vozidla podskupiny 02 (velké osobní automobily), a to s počtem 300 parkovacích míst + 15 parkovacích míst pro osoby tělesně postižené (5 % z celkového počtu parkovacích míst). Celkem tedy 315 parkovacích míst:

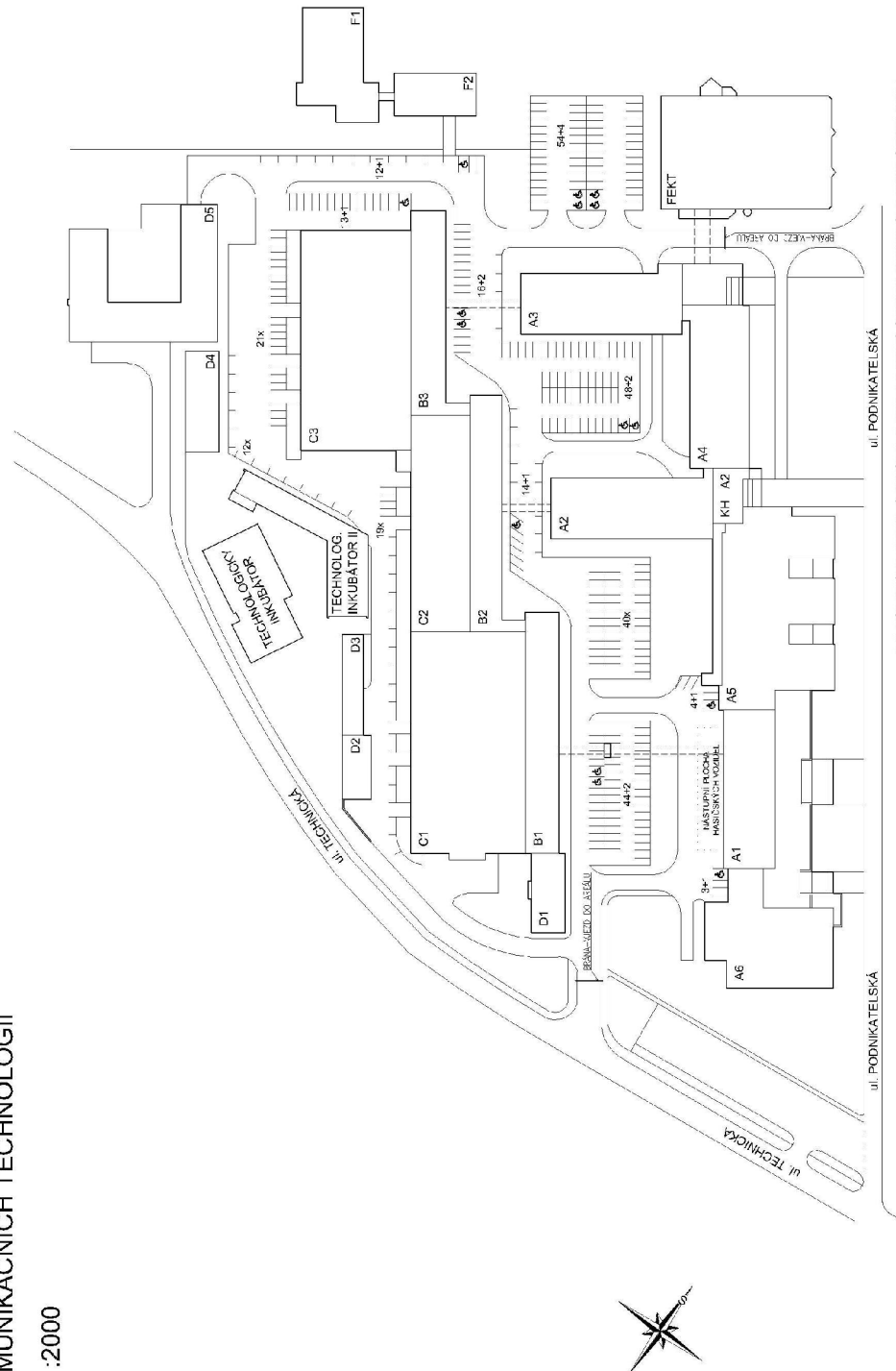
- 50 podélných stání (rozměr parkovacího místa: 2200 x 6500 mm)
- 243 kolmých stání (rozměr parkovacího místa: 2400 x 5300 mm)
- 7 šikmých stání (rozměr parkovacího místa: 2400 x 5100 mm)
- 15 míst pro osoby tělesně postižené (rozměr parkovacího místa: 3500 x 5300 mm).

Oproti předchozí variantě „PŘEMALOVÁNÍ“ (kapitola 6) přibylo 98 parkovacích míst. Je to dáno maximálním využitím travnatých ploch (tři míst) v areálu VUT FSI. Lze samozřejmě využít libovolné množství těchto ploch, ať z důvodu ekologického či finančního.

V případě stavebních úprav je počítáno s vysázením nové zeleně (keřů, travnatých ploch) kolem nově vzniklých parkovacích ploch.

Výsledné řešení je zobrazeno na obr. 39: Situační plán areálu VUT FSI, varianta „VOLNÉ PLOCHY“.

SITUACE AREÁLU
FAKULTY STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ,
FAKULTY ELEKTROTECHNIKY A
KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
M 1:2000



Obr. 39: Situační plán areálu VUT FSI, varianta „VOLNÉ PLOCHY“

8 Návrh uspořádání parkovacích míst – varianta „PARKOVACÍ DŮM“

Varianta „PARKOVACÍ DŮM“ navazuje na předchozí variantu „VOLNÉ PLOCHY“. Zcela jistě jde o finančně nejnákladnější možnost.

Jedná se o variantu s využitím volných ploch, s nutností stavebních úprav a vystavění parkovacího domu.

Parkovací dům je umístěn na stávající parkovací ploše za budovou VUT FEKT (obr. 40).



Obr. 40: Parkovací dům za budovou VUT FEKT

Jedná se o třípodlažní dům s parkovací kapacitou 126 kolmých stání + 16 stání pro osoby tělesně postižené. Vedle těchto stání jsou umístěny 2 výtahy. Parkovací dům má 2 vjezdy a výjezdy.

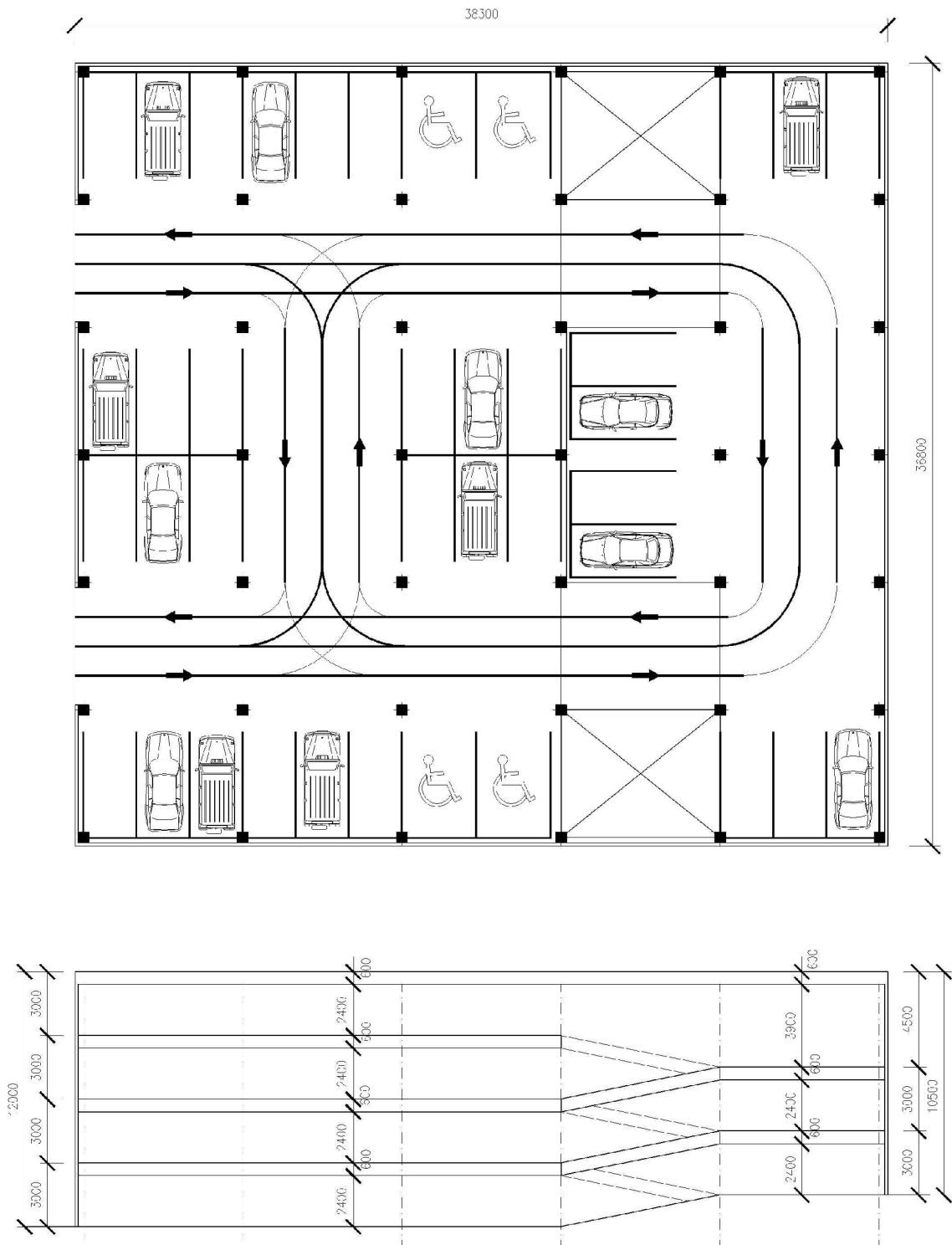
Konstrukční řešení je následující:

- střešní a stěnový plášť – trapézový plech
- stropní konstrukce – železobetonová deska
- sloupy – ocelové „I“ profil.

Rozměry parkovacího domu:

- šířka: 36800 mm
- délka: 38300 mm
- výška: 12000 mm.

Ostatní rozměry, konstrukční řešení a rozmístění parkovacích míst je zobrazeno na obr. 41.



Obr. 41: Konstrukční řešení parkovacího domu a rozmístění parkovacích míst

Varianta „PARKOVACÍ DŮM“ počítá s parkovacími místy pro vozidla podskupiny 02 (velké osobní automobily), a to s počtem 372 parkovacích míst + 27 parkovacích míst pro osoby tělesně postižené. Celkem tedy 399 parkovacích míst:

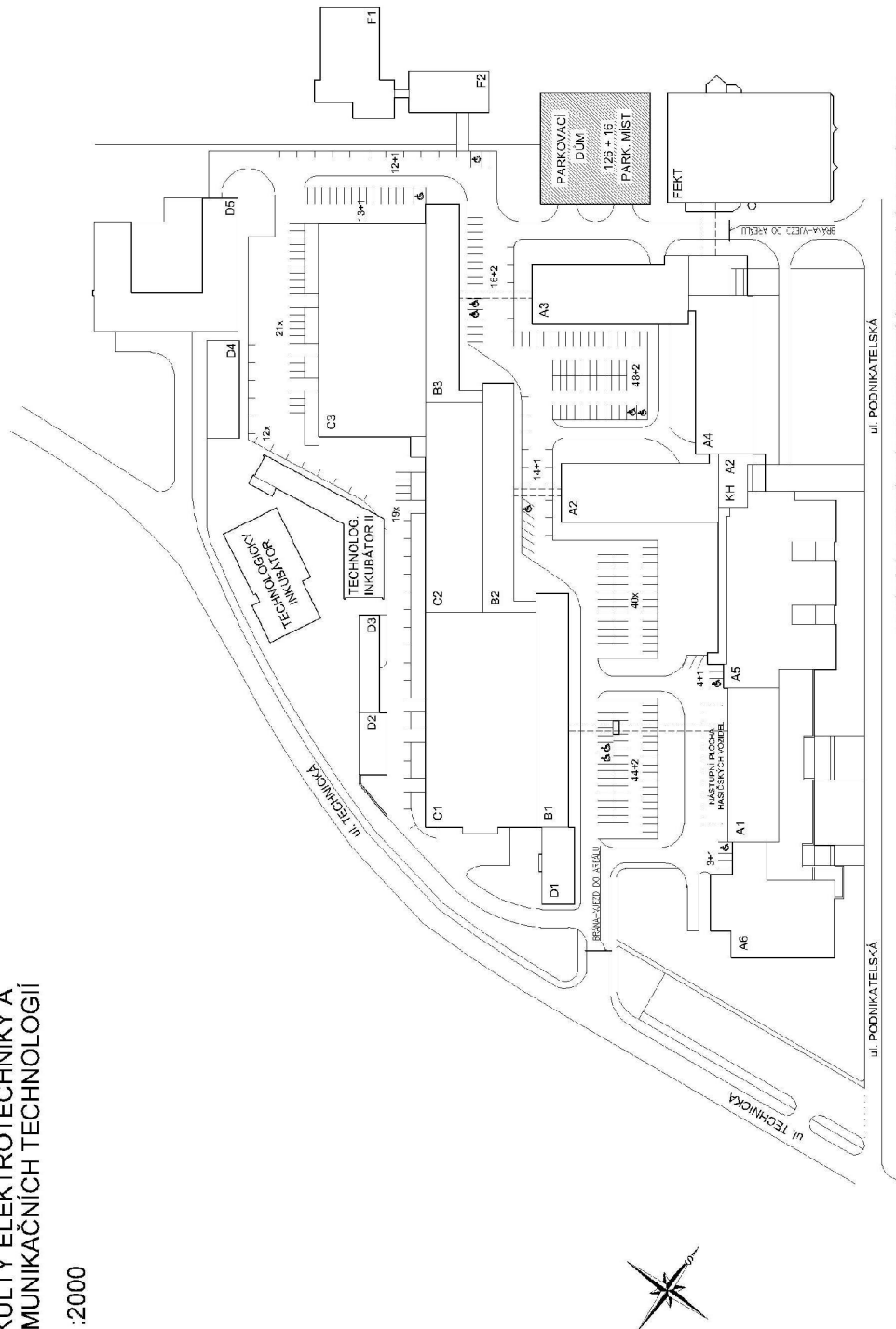
- 50 podélných stání (rozměr parkovacího místa: 2200 x 6500 mm)
- 315 kolmých stání (rozměr parkovacího místa: 2400 x 5300 mm)
- 7 šikmých stání (rozměr parkovacího místa: 2400 x 5100 mm)
- 27 míst pro osoby tělesně postižené (rozměr parkovacího místa: 3500 x 5300 mm).

Oproti předchozí variantě „VOLNÉ PLOCHY“ (kapitola 7) přibylo 84 parkovacích míst. Je to dáno maximálním využitím travnatých ploch (tři míst) v areálu VUT FSI a vystavění parkovacího domu. Lze samozřejmě využít libovolné množství těchto ploch, ať z důvodu ekologického či finančního.

V případě stavebních úprav je počítáno s vysázením nové zeleně (keřů, travnatých ploch) kolem nově vzniklých parkovacích ploch.

Výsledné řešení je zobrazeno na obr. 42: Situační plán areálu VUT FSI, varianta „PARKOVACÍ DŮM“.

SITUACE AREÁLU
FAKULTY STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ,
FAKULTY ELEKTROTECHNIKY A
KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
M 1:2000



ROZMÍSTĚNÍ PARKOVACÍCH MÍST PO GEOGRAFICKÉ ÚPRAVĚ (VYUŽITÍ TRAVNATÝCH PLOCH)
372 PARKOVACÍCH MÍST PRO OSOBNÍ AUTOMOBILY KATEGORIE D2
+ 27 PARKOVACÍCH MÍST PRO OSOBY TĚLESNĚ POSTIŽENÉ

Obr. 42: Situační plán areálu VUT FSI, varianta „PARKOVACÍ DŮM“

Závěr

Problematika parkovacích míst v areálu VUT FSI, Technická 2, Brno je velmi aktuální a je třeba ji řešit. Všechny návrhy řešení dané problematiky vychází z aktuálních předpisů, norem a požadavků. Výsledkem celé mojí práce jsou tři návrhy uspořádání parkovacích míst.

První návrh je varianta „PŘEMALOVÁNÍ“. Počítá s 217ti parkovacími místy. Tento návrh je podložen výpočtem počtu potřebných odstavných a parkovacích míst. Jedná se o 206 nutných míst. Oproti původnímu návrhu s kapacitou přibližně 200 parkovacích míst jde o nepatrný nárůst. Výhodou však je uspořádání parkovacích stání dle aktuální legislativy a zřízení parkovacích míst pro osoby tělesně postižené. Jedná se zcela jistě o finančně nejpriznivější variantu.

Dalším, propracovanějším návrhem, je varianta „VOLNÉ PLOCHY“. Zde jde o využití všech tří volných travnatých ploch v areálu. Ve svém návrhu počítám s kapacitou pro 315 vozidel. Oproti původní variantě jde o razantní nárůst.

Posledním návrhem úpravy parkovacích míst je varianta „PARKOVACÍ DŮM“. Navazuje na variantu „VOLNÉ PLOCHY“. Rozvržení parkovacích míst je stejné. Navíc jde o vystavení parkovacího domu v areálu na stávajícím parkovišti za budovou VUT FEKT. 399 parkovacích míst je výsledné číslo tohoto návrhu. Jde o dvojnásobnou hodnotu oproti aktuálnímu stavu.

Dle předložených řešení je možná kombinace těchto variant. U varianty „VOLNÉ PLOCHY“ lze využít pouze jednu či dvě travnaté plochy, aby bylo zachováno více zeleně a zároveň ušetření finančních nákladů.

Závěrem lze konstatovat, že existují tři varianty návrhu řešení parkovacích míst v areálu VUT FSI. Tato studie může být podkladem pro konkrétní návrh a stavební úpravy.

Seznam použitých zdrojů

1. ČSN 01 3483. *Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy kovových konstrukcí*. Praha: Český normalizační institut, 1986. 44 s.
2. ČSN 73 0035. *Zatížení stavebních konstrukcí*. Praha: Český normalizační institut, 1986. 172 s.
3. ČSN 73 1401. *Navrhování ocelových konstrukcí*. Praha: Český normalizační institut, 1998. 136 s.
4. ČSN 73 6056. *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: Český normalizační institut, 1987. 24 s.
5. ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2006. 128 s.
6. KARMAZÍNOVÁ, M., PILGR, M. *Ocelové konstrukce vícepodlažních budov. Pomůcka pro cvičení*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Stavební fakulta, 2004. 134 s.
7. BS MORAVA spol. s r.o. *Dopravní značení*. [cit. 2009-1-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.dopravni-znaceni-bsmorava.cz/eshop/vodorovne-dopravni-znaceni/>>, <<http://www.dopravni-znaceni-bsmorava.cz/eshop/informativni-dopravni-znacky-provozni/>>.
8. DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA BRNA, a.s. *Jízdní řády*. [cit. 2009-4-3]. Dostupné z WWW: <http://www.dpmb.cz/jr_linky.asp>.
9. JIHMORAVSKÉ INOVAČNÍ CENTRUM. *Inkubátory. Verze 1.4 [online]*. c 2009. [cit. 2009-5-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.jic.cz/inkubatory.html>>.
10. ŠKODA AUTO a.s. *Galerie*. c 2009. [cit. 2009-1-22]. Dostupné z WWW: <<http://new.skoda-auto.com/cze/model/newfabia/gallery/pictures/Pages/pictures.aspx?pageIndex=2>>, <<http://new.skoda-auto.com/cze/model/octaviacombi/gallery/pictures/Pages/pictures.aspx?pageIndex=1>>
11. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ, FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ. *Mapa areálu*. c 2007. [cit. 2009-1-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.fme.vutbr.cz/planek/?lang=0&iddm=1340&pm=1>>

Seznam použitých zkratk a symbolů

ČSN		Česká technická norma
FEI		Fakulta elektrotechniky a informatiky
FEKT		Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
FSI		Fakulta strojního inženýrství
IDS JMK		Integrovaný dopravní systém jihomoravského kraje
MHD		Městská hromadná doprava
ON		Obecná norma
VUT		Vysoké učení technické
A_C	[min]	Součinitel doby čekání na příjezd spoje
A_{C1}	[min]	Součinitel doby čekání na příjezd spoje, zastávka Technická
A_{C2}	[min]	Součinitel doby čekání na příjezd spoje, zastávka Červinkova
A_{C3}	[min]	Součinitel doby čekání na příjezd spoje, zastávka Záhřebská
A_D	[-]	Index dostupnosti
A_{D1}	[-]	Index dostupnosti, zastávka Technická
A_{D2}	[-]	Index dostupnosti, zastávka Červinkova
A_{D3}	[-]	Index dostupnosti, zastávka Záhřebská
A_F	[-]	Součinitel frekvence spojů
A_{F1}	[-]	Součinitel frekvence spojů, zastávka Technická
A_{F2}	[-]	Součinitel frekvence spojů, zastávka Červinkova
A_{F3}	[-]	Součinitel frekvence spojů, zastávka Záhřebská
A_{FM}	[min]	Měrná frekvence spojů
A_{FM1}	[min]	Měrná frekvence spojů, zastávka Technická
A_{FM2}	[min]	Měrná frekvence spojů, zastávka Červinkova
A_{FM3}	[min]	Měrná frekvence spojů, zastávka Záhřebská
A_N	[min]	Součinitel nástupní doby
A_{N1}	[min]	Součinitel nástupní doby, zastávka Technická
A_{N2}	[min]	Součinitel nástupní doby, zastávka Červinkova
A_{N3}	[min]	Součinitel nástupní doby, zastávka Záhřebská
A_{SA}	[-]	Součinitel spolehlivosti pro autobusy/trolejbusy
A_{SR}	[-]	Součinitel spolehlivosti pro rychlodráhy/metro
A_{ST}	[-]	Součinitel spolehlivosti pro tramvaje
A_Z	[min]	Doba docházky na zastávku
A_{Z1}	[min]	Doba docházky na zastávku, zastávka Technická
A_{Z2}	[min]	Doba docházky na zastávku, zastávka Červinkova
A_{Z3}	[min]	Doba docházky na zastávku, zastávka Záhřebská
k_a	[-]	Součinitel vlivu stupně automobilizace
k_p	[-]	Součinitel redukce počtu stání
l_1	[m]	Vzdálenost od zastávky ke hlavnímu vchodu školy, zastávka Technická
l_2	[m]	Vzdálenost od zastávky ke hlavnímu vchodu školy, zastávka Červinkova
l_3	[m]	Vzdálenost od zastávky ke hlavnímu vchodu školy, zastávka Záhřebská
N	[-]	Počet odstavných a parkovacích míst
O_0	[-]	Počet odstavných míst
P_0	[-]	Počet parkovacích míst
X	[-]	Počet odstavných a parkovacích míst pro areál VUT FSI

Seznam příloh

Příloha 1: Diplomová práce v elektronické podobě na CD.