

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2008

Rudolf Klikar

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Vyhodnocení přestavby Ústí nad Labem hlavní nádraží
Rudolf Klikar

Bakalářská práce
2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Rudolf KLIKAR**

Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**

Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy-Technologie a řízení dopravních systémů**

Název tématu: **Vyhodnocení přestavby Ústí nad Labem hl.n.**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Osnova:

Úvod

Situace před přestavbou

Situace po ukončení přestavby

Porovnání provozně technologických parametrů

Závěr

Rozsah grafických prací: 2-5
Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

1. Interní materiály ČD
2. Matuška, J.-Drdla, P. Přestupní uzly v integrovaném systému veřejné osobní dopravy In Sborník z konference CZ INTERMODAL 2003. Pardubice: Univerzita Pardubice. Dopravní fakulta Jana Pernera. Katedra technologie a řízení dopravy, 2003. s. 96 - 101. ISBN 80-7194-571-4.
3. Kleprlík, J.-Kyncl, J.-Soušek, R. Technologie a řízení silniční dopravy. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. 148 s. ISBN 80-7194-520-X.

KLIČOVÁ SLOVA

TITLE


Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Vlastislav Mojžíš, CSc.**
Katedra technologie a řízení dopravy

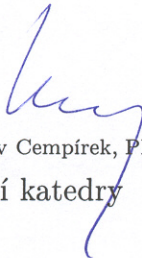
Datum zadání bakalářské práce: **31. prosince 2007**

Termín odevzdání bakalářské práce: **26. května 2008**

KEYWORDS

L.S.


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan


doc. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 11. dubna 2008

SOUHRN

Práce je zaměřená na vyhodnocení přestavby stanice Ústí nad Labem hlavní nádraží se zaměřením na porovnání změn z dopravního a přepravního hlediska před přestavbou a po přestavbě. Zabývá se srovnáním důležitých parametrů stanice, které mají vliv na změny v dopravní situaci. Přínosem práce je návrh opatření pro zlepšení dopravní situace s uvedením možných řešení.

KLÍČOVÁ SLOVA

stanice, jízdní řád, přestavba, kolej, nástupiště

TITLE

Assessment of reconstruction Ústí nad Labem central station

ABSTRACT

The work concentrates to Assessment of reconstruction Ústí nad Labem central station with a concentrate of contrasting transformation with the traffic and transport point before reconstruction and after reconstruction. The work focuses with comparison important parameters of station, which have influence to transformation in traffic situation. Benefit of work is recommendation of precaution for improvement traffic situation with launch of possible solutions.

KEYWORDS

station, time-table, reconstruction, track, platform

OBSAH

ÚVOD	4
Situace před přestavbou	6
1.1 Popis stanice.....	6
1.2 Analýza rozsahu dopravy.....	8
1.3 Technologické postupy práce.....	10
<i>1.3.1 Obsluha souprav vlaků osobní dopravy</i>	10
<i>1.3.2 Organizace činností přepravního provozu</i>	11
Situace po přestavbě	13
2.1 Popis stanice.....	13
2.2 Analýza rozsahu dopravy.....	15
2.3 Vyhodnocení přestavby.....	16
<i>2.3.1 Konfigurace kolejiště</i>	16
<i>2.3.2 Zabezpečovací zařízení</i>	18
<i>2.3.3 Varianty řešení propustností</i>	20
<i>2.3.4 Taktový jízdní řád</i>	25
2.4 Technologické postupy práce.....	28
Srovnání technologických parametrů	29
3.1 Propustnost.....	29
<i>3.1.1 Propustnost před přestavbou</i>	29
<i>3.1.2 Propustnost po přestavbě</i>	30
3.2 Úspora zaměstnanců.....	31
ZÁVĚR	33
POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE	34
TABULKY	35
OBRÁZKY	36
ZKRATKY	37

Úvod

Tato bakalářská práce je zaměřená na zhodnocení přestavby železniční stanice Ústí nad Labem hlavní nádraží od jejího počátku tvorby přípravné dokumentace 12/99 ČD DDC – „Rekonstrukce ŽST Ústí nad Labem hlavní nádraží“ ze dne 23. 05. 2000 až po dokončení celého projektu nazvaného „Průjezd železničním uzlem Ústí nad Labem“ plánovaného na červenec 2008. V rámci tohoto projektu je důležité brát na zřetel i návaznost na přestavbu celé uzlové železniční stanice Ústí nad Labem. To znamená i přestavbu stanic Ústí nad Labem sever a výhybny Ústí nad Labem jih, jejichž provozní a konstrukční situace mají podstatný vliv na provoz Ústí nad Labem hlavního nádraží. Cílem celé přestavby je sjednocení těchto stanic do jednoho kompletně ovládaného úseku rozděleného na tři obvody a to obvod jih, obvod sever a obvod osobní nádraží. Všechny tři obvody jsou řízeny z ústředního stavědla sever a postupně se počítá i se zapojením stanic Prackovice nad Labem a Teplice v Čechách. Hlavním účelem přestavby je zvýšení bezpečnosti železničního provozu, kvality v oblasti osobní přepravy mimoúrovňovým a bezbariérovým přístupem cestujících, vybudování nástupištních hran v délce minimálně 400m, zajištění traťové třídy zatížení UIC D4, zřízení nového zabezpečovacího zařízení, které má vliv na úsporu pracovníků a souhrn dalších opatření, která umožní zvýšení rychlosti, zejména v hlavních kolejích pro klasické soupravy a pro soupravy s naklápací technikou. Přitom již dnes je jasné, že v rámci vstupu České republiky do EU, nutnosti omezení silniční individuální dopravy, zvýšení dojíždění občanů ČR za prací a zachování konkurenceschopnosti ČD v osobní dopravě bude nutno rozšířit a zahustit taktovou dopravu a zkvalitnit služby zákazníkům ČD.

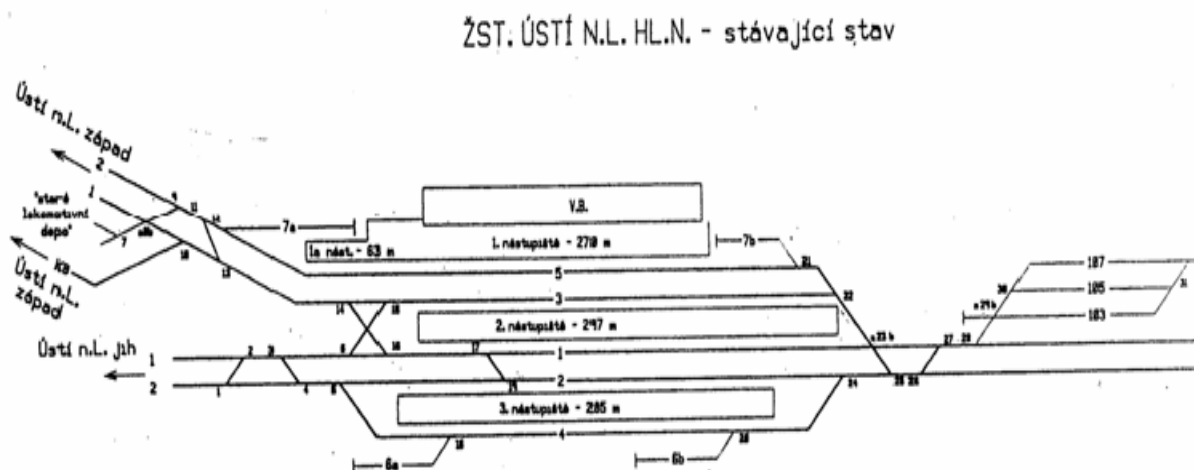
Koncepce rozvoje železniční infrastruktury v České republice vychází z potřeb dosažení kompatibility tratí evropského významu. ČR se přihlásila k dohodám a projektům přijatým v rámci EHK/OSN (AGC - Dohoda o nejdůležitějších mezinárodních železničních trasách, AGTC - Dohoda o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované dopravy a souvisejících objektech, projekt TER) i na úrovni Evropské unie (Síť multimodálních koridorů - TEN) a Mezinárodní železniční unie (UIC). Nejvyšší prioritu v modernizaci vybrané železniční sítě má tranzitní železniční koridor (TŽK) I. Děčín – Břeclav a TŽK II. Břeclav - Petrovice u Karviné s odbočnou větví Přerov - Česká Třebová. A to jak z hlediska vnitrostátní, tak mezinárodní osobní i nákladní dopravy. Význam modernizace koridorů a jejich plnohodnotnost však bude dosažena jen v případě, že budou všechny dohodnuté parametry dodrženy v celé délce tratí, tedy i při průjezdu železničními stanicemi a uzly.

Důležité je si uvědomit, že se nejedná o celkovou rekonstrukci uzlů včetně všech kolejových skupin a železničních zařízení, ale pouze o průjezd těmito uzly v rámci modernizace koridoru. Koncepčně se neřeší další potřebné rekonstrukce, jakými jsou například opravárenská základna vozového parku, třídící kolejiště, kontejnerové terminály, logistická centra, nákladové obvody, nové zastávky, přestupní terminály atd. Z tohoto důvodu je nutné posuzovat rekonstrukci z celkového pohledu modernizace vybrané sítě a ne pouze z pohledu práce jedné stanice a jejich stávajících problémů. Životnost infrastruktury je zhruba 50 let, a tudíž je nutné provozní problémy řešit i organizačními změnami. Další velkou investiční položkou, která se týká celého koridoru a obzvláště železničních stanic a uzlů, jsou požadavky na stavbu a potřebná zařízení z důvodu ochrany životního prostředí a na mimoúrovňová křížení s pozemními komunikacemi.[1]

1 Situace před přestavbou

1.1 Popis stanice

ŽST Ústí nad Labem hl. n. před celou přestavbou byla dle povahy práce stanicí osobní, po provozní stránce mezilehlou, pro tratě Ústí n. L. hlavní nádraží – Chomutov a Ústí n. L. hlavní nádraží Ústí n. L. západ stanicí odbočnou a pro osobní vlaky na tratích Ústí n. L. hl. n. – Chomutov a Ústí n. L. hl. n. – Úhořiny – Bílina stanicí dispoziční. Obvod hlavního nádraží zahrnoval kolejiště od vjezdových návěstidel výhybny Ústí n. L. jih L a 1L, z ŽST Ústí n. L. západ od vjezdových návěstidel ZL, KL a námezníku výhybky č. 8a a z ŽST Ústí n. L. sever od vjezdového návěstidla S a námezníku výhybky č. 28. Dále samozřejmě také odstavná kolejiště „Pod Mariánskou skálou“ a „Staré lokomotivní depo“. [2]



Obrázek č. 1: Plán kolejiště ŽST Ústí n. L. hl. n., výchozí stav stanice před přestavbou

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

Ve stanici byla povolena rychlost pro všechny vlaky maximálně 40 km/h po všech staničních kolejích. Hlavními kolejemi byly koleje č. 2 a č. 1, jež se nacházely mezi 2. a 3. nástupištěm. U 3. nástupiště byla také kolej č. 4, která vedla hned vedle provozní budovy, v níž se nacházela dopravní kancelář a také vedle nástupiště č. 4, které sloužilo jen pro služební účely. Mezi 2. a 1. nástupištěm byly koleje č. 3 a č. 5 kde kolej č. 5 vedla kolem staniční budovy a navazovala na kolej č. 7, která se nacházela u nástupiště č. 1a. Při jízdách vlaků do sousedních dopraven, bylo TZZ pouze ve směru do Ústí n. L. sever kde bylo zavedeno automatické hradlo pro 1. a 2. traťovou kolej. Při jízdách vlaků do ŽST Ústí n. L. západ po spojovacích kolejích č. 1a a 2a či výhybny Ústí n. L. jih po kolejích 1BK a 2AK bylo TZZ nahrazeno SZZ. ŽST byla vybavena staničním reléovým zabezpečovacím zařízením

s individuálním systémem, kdy ve smyslu TNŽ 34 2620 je toto RZZ kvalifikováno jako zařízení 3 kategorie. Všechna odjezdová návěstidla RZZ byla současně předvěstmi vjezdových návěstidel. V obvodu kolejiště stanice byly situovány také neprofilové styky. Tyto styky nekontrolují volnost příslušných námezníků, není-li uskutečněn závěr jízdní cesty např. v případě poruchy zabezpečovacího zařízení. V takovémto případě musela být zjišťována volnost vlakové (posunové) cesty výpravčím. Nacházely se mezi výhybkami č. 23 b1 a 25 a také mezi výhybkami č. 26 a 27. Službu ve stanici vykonávali současně výpravčí pro výpravu vlaků a dispoziční výpravčí kdy oba měli stanoviště v dopravní kanceláři a vzájemně se střídali uprostřed směny. Dispoziční výpravčí byl vedoucím směny a řídil veškerou dopravní službu a jízdy hnacích vozidel v obvodu stanice. Také odpovídal za včasnou přistavbu souprav výchozích osobních vlaků na odjezdové koleje a taktéž za včasné provedení odtahu souprav končících osobních vlaků. V nepřítomnosti operátora železniční dopravy přebíral veškeré jeho povinnosti a v jeho přítomnosti musel kontrolovat výkon jeho služby včetně úplné a kvalitní obsluhy informačních zařízení. Dále ohlašoval a přijímal předvídaný a skutečný odjezd výpravčímu stanice Ústí n. L. sever, Ústí n. L. západ a výhybny Ústí n. L. jih. Tuto povinnost za něj na jeho příkaz mohl vykonávat operátor železniční dopravy ovšem pro každý případ zvlášť. Výpravčí pro výpravu vlaků sepisoval v případě potřeby rozkazy „V“, „Op“ a „V-PMD“ (dle předpisu ČD D2 – Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy) dále vedl přehled výluk, evidenci pomalých jízd, pracovních míst a nepředpokládaných napětňových výluk trakčního vedení. Musel také sledovat včasný nástup vlakových čet na výchozí osobní vlaky, kontrolovat práci posunových čet a čističů výhybek a provádět kontrolu čistoty a vytápění souprav výchozích osobních vlaků, jejich řádné označení směrovými tabulemi a koncovými návěstmi. V dopravní kanceláři se nacházelo pracoviště operátora železniční dopravy. Ten vedl zápisník na tiskopise dopravní deník, obsluhoval informační zařízení dle pokynů dispozičního výpravčího, ohlašoval změny ve vlakové dopravě provozním zaměstnancům ve směně a vedl předepsanou statistiku o výkonech stanice. Dalšími pracovníky ve stanici byli zaměstnanci profesí staniční dozorce, čistič výhybek a dozorce nástupiště. Celá stanice tvořila jeden obvod pro zjišťování volnosti vlakové cesty. Při správné funkci SZZ zjišťoval volnost vlakové cesty dispoziční výpravčí dle indikačních prvků RZZ. Při poruše SZZ nebo TZZ musel provést výpravčí pro výpravu vlaků zjištění, že vlak vjel či odjel celý, zda je příslušná vlaková cesta volná nebo v případě zastavení vlaku bez obsluhy zda zastavil na určenou vzdálenost od námezníku a hlásit výsledek dispozičnímu výpravčímu.[2]

Pro výstup a nástup cestujících byla stanice vybavena zvýšenými a částečně krytými nástupišti přístupnými z odbavovací haly přes společný podchod. Příchod a odchod cestujících na a z jednotlivých nástupišť byl z podchodu umožněn pouze po schodištích bez možnosti využití osobního výtahu pro běžného cestujícího, protože ve stanici fungovaly výtahy pouze pro nákladní účely anebo pro osoby se sníženou schopností pohybu, které museli uplatnit požadavek na tuto službu v zavazadlové pokladně. Ta zajistila doprovod zaměstnancem při přepravě nákladním výtahem a o všech transportech zdravotně postižených osob k vlakům musel být bezpodmínečně vyrozuměn výpravčí pro výpravu vlaků, který dohlédl i na bezpečné provedení nástupu do vlaku.[2]

Tab. 1: Nástupiště v Ústí n. L. hlavní nádraží před přestavbou

Nástupiště	Pro kolej	Délka nástupiště	Kryté v délce
1A	7 a	75 m	51 m
1	5	220 m	120 m
2	1	250 m	110 m
2	3	250 m	110 m
3	2	285 m	170 m
3	4	285 m	170 m
4	4	90 m	25 m

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

1.2 Analýza rozsahu dopravy

Všechny vlaky osobní dopravy byly vedeny přes hlavní nádraží s jedinou výjimkou, kterou byl R 670 Brno – Praha – Karlovy Vary, který jako jediný byl veden v úseku jih – západ tunelem pod Větruší (mimo hlavní nádraží). Rozsah osobní dopravy v tehdy současném stavu a v rozdělení podle druhů vlaků a jejich chování v jednotlivých dopravních řešeného uzlu byl:

Tab. 2: Rozsah dopravy před přestavbou

Pravidelné vlaky osobní dopravy dle druhů - sudý/lichý směr					
Dopravná	EC	R	Sp	Os	celkem
Ústí n/L jih					
tranzitní	6/6	9/11	3/1	19/19	37/37
Ústí n/L hlavní n.					
tranzitní	6/6	12/16	2/0	16/16	36/38
výchozí	0	1/1	2/2	3/32	6/35
končící	0	2/0	1/0	31/5	34/5
celkem	6/6 = 12	15/17 = 32	5/2 = 7	50/53 = 103	76/78 = 154
Ústí n/L sever					
tranzitní	6/6	10/11	4/1	19/19	39/37

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

S ohledem na nutnou rekonstrukci kolejíště hlavního nádraží je třeba znát délky vlaků osobní přepravy, zejména dálkových, pro optimální posouzení potřebné délky nástupištních hran. Ze služební pomůcky „Řadění vlaků osobní dopravy“ a ze sešitových jízdních řádů 504 a 527 platných k GVD 2003/2004 byl proveden následující rozbor hmotností a délek vlaků s tím, že ve sloupci R uvedená čísla vlaků představují vlaky, které jsou nebo mohou být vedeny úvratí přes hlavní nádraží:

Tab. 3: Hmotnosti a délky vlaků

Hmotnost vlaku	Počet vozů a délka vlaku	Druh vlaku			
		EC	R	Sp	celkem
Vlaky vedené v elektrické trakci:					
R 550 t	10 vž = 264 + 18 = 282 m	2	0	0	2
R 500 t	9 vž = 238 + 18 = 256 m	8	0	0	8
	7 vž = 185 + 18 = 203 m	2	0	0	2
R 450 t	6 vž = 147 + 18 = 165 m	0	0	2	2
R 400 t	8 vž = 212 + 18 = 230 m	0	2 (R 420/421)	0	2
	6 vž = 159 + 18 = 177 m	0	2 (R 440/441)	0	2
R 350 t	7 vž = 172 + 18 = 190 m	0	8 (R 670/671)	0	8
	6 vž = 147 + 18 = 165 m	0	7 (R 872/873)	0	7
R 300 t	6 vž = 147 + 18 = 165 m	0	4	0	4
	5 vž = 123 + 18 = 141 m	0	2	3	5
R 250 t	5 vž = 123 + 18 = 141 m	0	5	0	5
	3 vž = 74 + 18 = 92 m	0	2	0	2
Vlaky vedené v motorové trakci:					
R 90 t	M 843 + 043 = 40 m	0	1	0	1
sólo	M 843	0	0	1	1

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

Před přestavbou fungoval v Ústí n. L. hl. n. následující model dopravní situace a plánování GVD. Stěžejní úlohu při modelování dopravy měla trať 090, na kterou byly připojeny tratě 130 a 131. Osobní vlaky na trati 130 Ústí nad Labem hl. n. – Chomutov a na trati 131 Ústí nad Labem hl. n. - Bílina byly vždy výchozí nebo končící. Na trati 130 byl zaveden hodinový takt a na trati 131 jezdily vlaky nepravidelně dle GVD. Rychlíky ve směru Cheb byly zavedeny ve dvouhodinovém taktu, tak že se střídaly rychlíky od Prahy a od Liberce s preferencí směru Praha – Cheb a nepravidelným uspořádáním v GVD. Na trati 090 byl zaveden dvouhodinový takt pro vlaky EC a hodinový takt pro osobní vlaky Děčín – Roudnice nad Labem. Rychlíky byly zavedeny ve dvouhodinovém i hodinovém taktu vzhledem ke špičce, sedlu a směru jízdy vlaku (R Cheb - Praha / R Děčín – Praha). K tomu nebyly určeny stejné směry jízd rychlíků ve směru Cheb – Praha, protože měly různé koncové (výchozí) stanice. Vliv na GVD 2003/2004 mělo postupné zavádění taktového jízdního řádu v oblasti působnosti UŽST Ústí nad Labem. Taktový JŘ byl v Ústí nad Labem zaveden v prosinci roku 2002 a výše uvedený model dopravy se provozoval až do GVD 2006/2007 s omezením během přestavby.

1.3 Technologické postupy práce

1.3.1 Obsluha souprav vlaků osobní dopravy

V obvodu ŽST Ústí n. L. pracovala posunová četa složená z vedoucího posunu a dvou členů posunové čety označená také jako U1, která pracovala v nepřetržitém režimu (denní a noční směny). Samotný posun byl řízen nepřenosnými návěstidly, radiovým spojením dopravních zaměstnanců se strojvedoucím a ručními speciálními návěstmi (dle předpisu ČD D1 - Předpis pro používání návěstí při organizování a provozování drážní dopravy). Mezi její základní pracovní úkony patřilo:

- Rozřazení cílových osobních vlaků
- Sestavení výchozích osobních vlaků
- Vyřazování správkových vozů, výměnu osobních vozů, doplňování souprav osobních vlaků
- Provádění posunu určeného dispozičním výpravčím

Členům posunové čety byla přidělena práce dle časového rozvrhu práce, který je dán platným plánem provozních procesů stanice. Práci řídil zaměstnanec řídící posun podle pokynů dispozičního výpravčího, který dával včas informace o dojezdu cílových osobních vlaků, jejich zpracování a informace pro sestavu výchozích osobních vlaků. Výpravčí dále určoval pořadí prováděných prací podle skutečné provozní potřeby, včetně dalších mimořádných prací s ohledem na potřeby zajištění provozu v obvodu. Sestava souprav vozidel byla prováděna v obvodech odstavných kolejišť Staré lokomotivní depo případně Pod Mariánskou skálou, odkud byly přestavovány na odjezdové koleje k nástupištím v časech stanovených plánem obsazení dopravních kolejí, nebo při mimořádnostech a změnách provozní situace dle příkazů a rozhodnutí dispozičního výpravčího. Po nástupu na určený vlak zajistila obsluha vlaku označení soupravy směrovými tabulemi a provedla prohlídku soupravy. Dále bylo nutné sepsat výkaz vozidel, označit konec vlaku příslušnými návěstmi a přivěšení hnacího vozidla, které na výchozí osobní vlaky nastupovali z DKV Ústí n. L. nebo z jiných provozních jednotek DKV, případně od jiného končícího vlaku. Po provedení zkoušky brzdy a vyhotovení vlakové dokumentace se provedla nakládka zásilek a služební pošty zaměstnanci vozové přepravní kanceláře. Poté mohl výpravčí zpravit doprovod vlaku o mimořádnostech písemnými rozkazy vyhotovenými pro tento konkrétní vlak a provést výpravu vlaku. Při příjezdu cílového vlaku do stanice se po odvěšení hnacího vozidla provedl jeho odstup na jiný vlak nebo do DKV. Poté se provedla vykládka zásilek a služební pošty zaměstnanci vozové přepravní kanceláře. Obsluha vlaku zajistila sejmutí (vypnutí) koncových návěstí ze soupravy a předala soupravu vozmistrovi. Následovala technická prohlídka soupravy vozidel, kterou provádí vozmistr dle technologického postupu DKV buď na příjezdové koleji, nebo po odstavení soupravy posunovým hnacím vozidlem na odstavném kolejišti. Souprava končícího osobního vlaku dle platného oběhu souprav byla tedy buď odstavena do odstavného kolejiště k přeřazení (provoznímu ošetření) nebo zůstávala na koleji u nástupiště a následoval obrat na další výchozí vlak. [2]

1.3.2 Organizace činností přepravního provozu

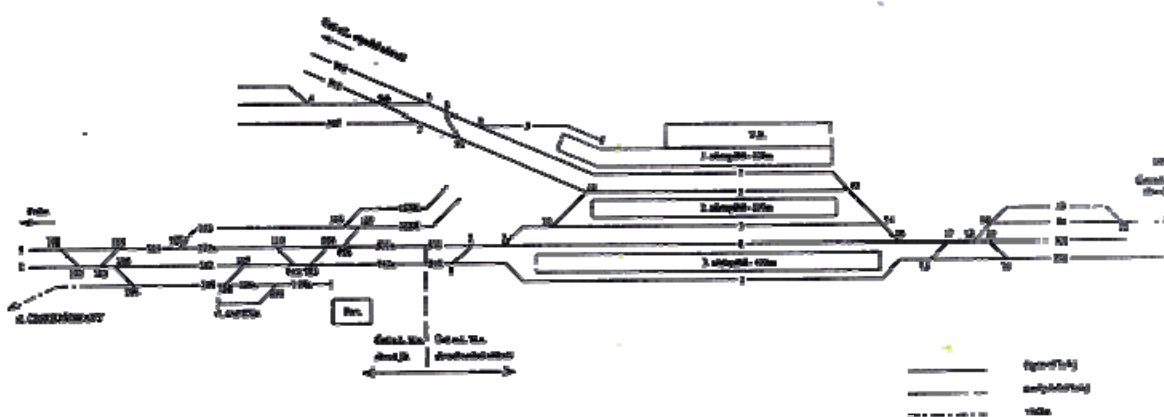
V obvodu stanice byly zřízeny celkem tři pracoviště (výdejní okénka) k zajištění odbavení cestujících jízdními doklady pro vnitrostátní přepravu a jedno pracoviště pro odbavení vnitrostátními, ale hlavně mezinárodními jízdními doklady, umístěné v ČD Centru. Všechna tato pracoviště zajišťovala účetně – pokladní činnost s prodejem vnitrostátních (a

mezinárodních) jízdních dokladů pro cestující a to za využití programu výpočetního systému UNIPOK (Univerzální pokladna), který je napojen na centrální pracoviště v Praze. Dále zde fungovala zavazadlová pokladna zajišťující odbavení zavazadel, zásilek systému ČD KURÝR a INTERKURÝR a služebních kusových zásilek, včetně účetně – pokladních služeb spojených s podáním zásilek k přepravě a jejich výdejem zákazníkům. Jelikož je stanice dispoziční pro tratě 130 a 131 byla zde zřízena také doplňková pokladna, která zajišťovala účetně – pokladní činnost spojenou s výdejem jízdních dokladů a dalších návazných tiskopisů vlakovým četám, odvody tržeb a další s touto oblastí související agendu. Informace pro cestující zajišťoval staniční rozhlas pomocí zařízení RGP-45 (program pro automatické hlášení vlakových spojů), které bylo ovládáno z dopravní kanceláře. V prostorách pro cestující (nástupiště, podchody a odjezdová hala) bylo instalováno informační zařízení PRAGOTRON pro informování cestujících o příjezdech a odjezdech jednotlivých vlakových spojů s určením času, cílové stanice, směru jízdy (nácestné stanice), nástupiště a popřípadě i zpoždění. Další informace o vlakových spojích bylo možné získat prostřednictvím informátorů ČD centra nebo pomocí informačních tabulí umístěných v odbavovací hale.[2]

2 Situace po přestavbě

2.1 Popis stanice

ŽST Ústí nad Labem hlavní nádraží leží v kilometru 516,925 dvoukolejné elektrifikované trati Praha Bubeneč – Děčín hlavní nádraží. Dle povahy práce se jedná o stanici osobní, po provozní stránce o stanici mezilehlou a také stanici dispoziční pro vlaky osobní dopravy na tratích Ústí nad Labem hl. n. – Chomutov a Ústí nad Labem hl. n. – Úpořiny – Bílina. Obvod osobního nádraží zahrnuje dvě odstavné kolejiště „Pod Mariánskou skálou“ a „Staré lokomotivní depo“. [2]



Obrázek č. 2: Plán kolejí ŽST Ústí n. L. hl. n., obvod osobního nádraží a jih – cílový stav
Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

Po přestavbě došlo k přečíslování kolejí v obvodu osobního nádraží a ke změnám rychlostí tak, že u nástupiště č. 1a se nachází kolej č. 9 s povolenou rychlostí max. 40 km/h. Změna rychlosti na max. 50 km/h se týká koleje č. 7 u 1. nástupiště a také kolejí č. 5 a č. 3 u 2. nástupiště. Pro koleje č. 1 a č. 2 ležící vedle 3. nástupiště brané také jako hlavní koleje byla stanovena max. rychlost na 60 km/h. Také došlo ke změně pracoviště venkovního výpravčího, které se nachází ve staniční budově u 1. nástupiště. Vlivem zavedení nového ZZ a rozdělením stanice na 3 obvody byly přečísleny spojovací koleje do sousedních obvodů i do obvodu ŽST Ústí n. L. západ. Do obvodu sever tedy vedou koleje č. 921 a č. 922, do obvodu jih pak koleje č. 911 a č. 912 a do ŽST Ústí n. L. západ koleje č. 2a-902 a č. 1a-901. Ve všech třech obvodech ŽST bylo zavedeno staniční zabezpečovací zařízení 3. kategorie typu ESA 11 dle TNŽ 34 2620 s počítačovým ovládáním z jednotného obslužného pracoviště s bezpečným povelováním. Toto zařízení je obsluhováno v základním stavu z JOP z ústředního stavědla

sever (výpravčí 3) a umožňuje zjištění volnosti vlakové cesty pohledem na indikační prvky monitoru JOP. Zařízení JOP smí obsluhovat pouze zaměstnanec, který má svojí personální kartu. V obvodu osobního nádraží vykonává službu výpravčí 1, který zde vypravuje vlaky, vede přehled výluk, sleduje včasný nástup vlakových čet na výchozí osobní vlaky, zjišťuje volnost vlakové cesty z příkazu výpravčího 3 ústředního stavědla sever, zpravuje vlaky nebo PMD písemnými rozkazy a zároveň je také pohotovostní výpravčí pro případ místního ovládání obvodu jih. Do budoucna se s funkcí výpravčího v obvodu osobní nádraží počítá, ovšem bez povinnosti výpravy vlaků. V rámci úspory pracovníků byly zrušeny funkce čistič výhybek a dozorce nástupiště. Obě tyto funkce jsou nyní zastoupeny funkcí staničního dozorce. Pro výstup a nástup cestujících je stanice vybavena zvýšenými, částečně krytými nástupišti, která jsou přístupná pro cestující z odbavovací haly. Příchod a odchod cestujících na jednotlivá nástupiště je z podchodu umožněn po schodištích nebo osobním výtahem. K příchodu a odchodu na nástupiště číslo 2 a 3 je možno využít eskalátorů, které jsou po pravé straně podchodu při chůzi z odbavovací haly na nástupiště a umožňují obousměrnou jízdu. [2]

Tab. 4: Nástupiště v obvodu osobního nádraží po přestavbě

Nástupiště	Pro kolej	Délka nástupiště	Kryté v délce
1A	9	40 m	-
1	7	227 m	60 m
2	5	200 m	120 m
2	3	200 m	120 m
3	1	400 m	200 m
3	2	400 m	200 m

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

Osobám s omezenou schopností pohybu a orientace je umožněn přístup na nástupiště č. 1 – 3 osobním výtahem. Osoby s omezenou schopností pohybu, které vyžadují výpomoc při přepravě, mohou uplatnit požadavek na tuto službu v zavazadlové pokladně, kde skladník přepravy zajistí doprovod. Osoby s omezenou schopností orientace mohou uplatnit požadavek na tuto službu v osobní pokladně, kde osobní pokladník vyrozumí telefonicky skladníka přepravy, který zajistí doprovod. O všech uplatněných požadavcích těchto osob musí být bezpodmínečně vyrozuměn výpravčí 3 (US) a následně výpravčí 1, který musí dohlédnout na bezpečné provedení nástupu či výstupu do/z vlaku.[2]

2.2 Analýza rozsahu dopravy

Od zavedení GVD 2007/2008 byl pozměněn model dopravy z důvodu změny konfigurace kolejí. Na trati 130 nyní jezdí rychlíky Praha Holešovice - Cheb ve dvouhodinovém taktu a osobní vlaky v pravidelném hodinovém taktu s prodloužením jízd těchto vlaků do/z ŽST Děčín, kdy se tyto vlaky pravidelně potkávají v ŽST Ústí n. L. hl. n. To znamená zavedení nového přepravního směru Most – Děčín a zrušení přísunu a odsunu souprav pro osobní vlaky na trati 130 v Ústí n. L. hl. n. Tato změna přepravního směru je opodstatněna větší frekvencí cestujících. Na trati 131 je zaveden dvouhodinový takt pro osobní vlaky s výjimkou ranní špičky, ve které je zaveden takt hodinový. Na trati 090 jezdí osobní vlaky v hodinovém taktu se změnou, že jsou výchozí (končící) v Ústí n. L. hl. n. a jejich jízda je prodloužena do stanice Praha Masarykovo nádraží. Vlaky EC a rychlíky Praha Holešovice – Cheb jsou zavedeny ve dvouhodinovém taktu tak, že vlaky EC jezdí ve směru Praha v sudou a R v lichou hodinu. V opačném směru je situace naopak. Pro rychlíky Děčín – Praha Masarykovo nádraží je přes špičku zaveden hodinový a v sedle dvouhodinový takt. Rychlíky ve směru Liberec jsou nyní výchozí (končící) v Ústí n. L. hl. n. a jsou zavedeny ve dvouhodinovém taktu. Návaznost jednotlivých spojů je nyní lépe řešena, protože osobní vlaky jsou v GVD situovány tak, že umožňují přestup cestujících z vlaků dálkové dopravy v krátkém časovém sledu. Tím dochází k zlepšení pro návaznost jednotlivých spojů. Zlepšení také způsobilo zahuštění GVD pomocí taktového jízdního řádu. V prosinci 2007 byla uskutečněna druhá etapa zavádění taktového jízdního řádu na celý kraj a tím došlo k optimalizaci plánování dopravy.

2.3 Vyhodnocení přestavby

2.3.1 Konfigurace kolejiště

Dle mého názoru mezi nejzávažnější nedostatky celého projektu bezpochyby patří, že není zapracováno napojení výhybny jih a lichých staničních kolejí stejně jako před přestavbou a také, že jízdní cesta z tzv. „KB“ (Krásnobřezenská spojka) koleje je možná pouze po 5. staniční koleji (omezující z důvodu příslunu a odsunu souprav po „KB“ koleji). Možné řešení bylo přepracovat projekt tak, aby byla umožněna současná jízda vlaků k 3. nástupišti vlaky obou směrů, ponechat výhybkové spojky mezi 3. a 5. SK a zrušit dvojité spojky na děčínském zhlaví. Nástupiště č. 3 by umožňovalo současnou jízdu dlouhých vlaků osobní dopravy (vlak EC s 10 vozy) obou směrů, nástupiště č. 2 (3. a 5. SK) by bylo určeno pro obraty dálkových vlaků Karlovy Vary – Praha, regionální dopravu Děčín – Roudnice nad Labem a současně pro jízdy vlaků a posunujících dílů po koleji „KB“ směrem do a z Ústí nad Labem západu, nástupiště číslo 1 a 1a by byla určena pro regionální dopravu tratí 130 a 131. Výše popsaná varianta je z hlediska technologicky – provozního nejefektivnější z důvodu známého rozsahu dopravy a technologických postupů stanice. Tato konfigurace jako jediná splňuje požadavky na současný provoz s perspektivou do budoucnosti a odstraňuje takřka veškeré nedostatky projektu.

Ovšem výhybková spojka mezi 3. a 5. SK nebyla zachována, jelikož se nepočítalo při plánování s ramenem Praha – Cheb a udržování výhybkové spojky se pojí s vyššími náklady na její údržbu, které vyplývají ze zkušeností ČD s podobnými složitějšími zařízeními v kolejišti. Nekoncepčnost řešení projektu přestavby je tedy patrně dána omezenou výší finančních prostředků dostupných pro tuto stavbu, z čehož vyplývá omezení dopravního programu a pro provoz takřka nepoužitelnou konfiguraci kolejiště. Kolejiště ŽST Ústí n. L. hlavní nádraží je navrženo ve velmi nevhodné konfiguraci pro dopravní obsluhu krajského města se 100 000 obyvateli, která neposkytuje žádný prostor pro jakékoliv budoucí rozšíření dopravní obslužnosti. Projekt kolejiště neumožňuje prakticky žádné rozšíření osobní dopravy do budoucnosti bez nepřiměřeně vysokých nákladů. To je dáno hlavně polohou stanice, která je umístěna do městské zástavby a je ohraničena z jedné strany řekou Labe a silniční komunikací a z druhé strany centrem města a také silniční komunikací.

Při navrhnuté konfiguraci kolejiště tedy nebude možné zachování dlouhodobě budovaných vazeb nutných ke konkurenceschopnosti osobní dopavy ČD a. s. v Ústí nad Labem. Jde o systém, kdy osobní vlaky sbírají frekvenci cestujících pro vlaky dálkové dopravy do přestupní stanice a zde jsou těmito vlaky předjety, aby rozvezly jejich frekvenci cestujících. To vše v krátkém časovém sledu, který je pro zákazníky ČD a. s. atraktivní. Tento systém ovšem není možné v zrekonstruované ŽST realizovat, neboť navrhované kolejiště nedovoluje současný pobyt čtyř vlaků směru Roudnice nad Labem – Děčín.

Pro vlaky směru Cheb – Ústí nad Labem – Praha je situace také nevyhovující a to hned z několika důvodů. Při plánovaném rozsahu dopravy totiž nastává problém s 2. nástupištěm, které nevyhovuje pro soupravy rychlíků Praha Holešovice – Cheb hlavně svojí délkou z důvodu vyššího počtu vozů těchto souprav. Dále z důvodu již zmíněného zrušení spojek u 2. nástupiště, které je značně omezující pro provoz v tomto směru, jelikož při nečekané poruše a následné nutné opravě výhybky č. 12 na 5. koleji (znázorněné na obrázku č. 3) by se musel provádět složitý posun celé soupravy i s cestujícími úvratí na severském zhlaví obvodu osobního nádraží. To by znamenalo zpoždění od plánovaného GVD, které by se muselo řešit operativně dle dané dopravní situace.



Obrázek č. 3: Výhybka č. 12 na 5 koleji

Zdroj: Autor

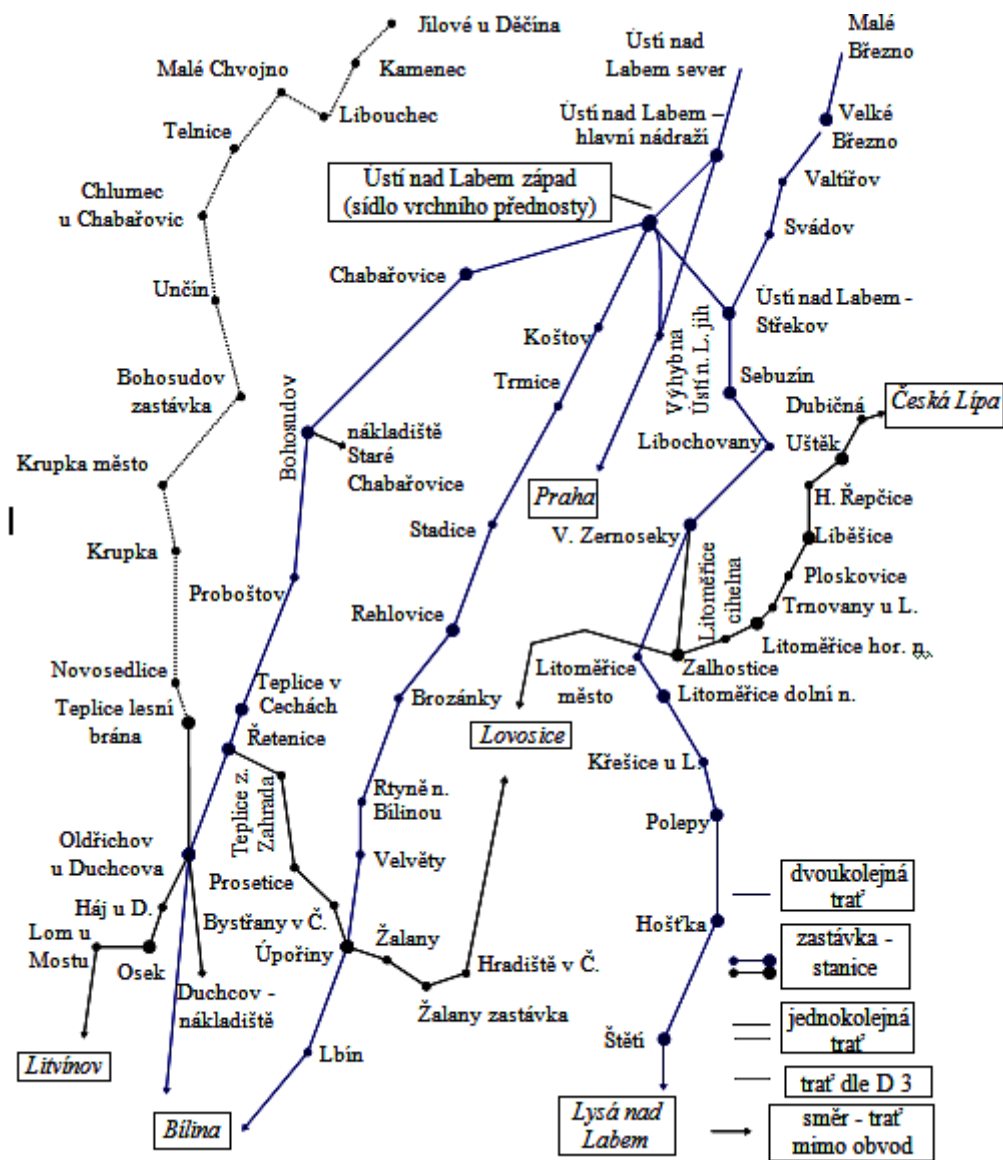
Možným řešením by mohlo být vedení těchto vlaků přes ŽST Ústí n. L. západ rovnou z obvodu jih tunelem nazývaným „ Pod Větruší “ a k tomu zavedená návaznost motorových osobních vlaků mezi obvodem osobní nádraží a ŽST Ústí n. L. západ, která už zavedena byla během přestavby. Problémem ovšem je, že ŽST Ústí n. L. západ i přes neustálé zkvalitňování služeb zákazníkům ČD a.s. dnes již nevyhovuje konfigurací kolejiště, parametry nástupišť a také svojí polohou stranou centra města, což snižuje její atraktivitu z pohledu cestujících. Proto jsou vlaky tohoto směru vedeny přes hlavní nádraží prioritně z důvodu umožnění přestupu v jednom centrálním bodě a větší atraktivitou pro cestující, i když konfigurace kolejiště zcela nevyhovuje. Vytíženost 5. staniční koleje se také zvýšila z důvodů výměny hnacích vozidel, elektrických jednotek souprav osobních vlaků, jízdy nákladních a lokomotivních vlaků do seřaďovacího nádraží a zpět, dále jízdy lokomotivních vlaků do DKV a mechanizovaných prostředků SDC mezi obvodem osobní nádraží a ŽST Ústí n. L. západ po koleji „KB“. Odlehčení takto zhuštěného provozu na 5. staniční koleji by přineslo vybudování myčky osobních vozů v obvodu sever, jelikož stávající myčka v obvodu starého depa je už nevyhovující. Ovšem to se mělo zapracovat už do projektové dokumentace před přestavbou, protože vybudování nové myčky v obvodu sever by nyní vyžadovalo další finanční prostředky a úpravy v kolejišti.

2.3.2 Zabezpečovací zařízení

Velkým přínosem pro zlepšení dopravní situace je výstavba ústředního stavědla sever s jednotným obslužným pracovištěm. Došlo tím ke zvýšení bezpečnosti provozu a zlepšení přehlednosti daného úseku ovládaného z JOP způsobené také zavedením GTN.

GTN je graficko – technologická nadstavba elektronického zabezpečovacího zařízení, která je určena k podpoře řízení dopravních procesů na vymezeném úseku železniční sítě. Základní požadavek je přenos čísel vlaků v rámci zabezpečovacího zařízení. Její použití je preferováno na tratích s dálkovým ovládním zabezpečovacího zařízení, ale může být aplikována i v izolovaných stanicích. Mezi její hlavní výhody patří, že podává v reálném čase aktuální obraz dopravní situace, automaticky vede dopravní dokumentaci, minimalizuje hlasovou komunikaci ve prospěch komunikace vizuální, poskytuje dopravním zaměstnancům pro jejich rozhodování více času a spojitou koncentrovanost, umožňuje obousměrnou výměnu dat s informačními systémy provozního řízení, poskytuje informace o jízdě vlaků informačním systémům pro cestující a ve spojení se SZZ ESA 11 umožňuje automatické stavění jízdní cesty dle GVD. [3]

Zatím došlo k navázání GTN k již hotovému dálkovému ovládní úseku Povrly – Děčín hl. n. – Děčín – Prostřední Žleb a aktivaci GTN ve směru od Lovosic. Již v této etapě došlo k opuštění služeben Ústí nad Labem hl. n., Ústí nad Labem jih a Prackovice nad Labem zaměstnanci profese výpravčí. V konečném řešení je požadováno z ústředního stavědla Ústí nad Labem sever ovládní ŽST Ústí nad Labem západ (zatím RZZ s cestovou volbou) včetně služeben Chabařovice a Řehlovice a na pravém břehu řeky Labe ŽST Ústí nad Labem Střekov, včetně služeben Velké Březno a Sebusín, samozřejmě i s realizací GTN ve směrech od Bohosudova, Úpořin, Boletic nad Labem a Velkých Žernosek (viz. Obrázek č. 4). I v těchto výše vyjmenovaných služebnách dojde k jejich opuštění zaměstnanci profese výpravčí. Tuto koncepci je požadováno zachovat z důvodu zabezpečení řízení provozu, které odpovídá významu města Ústí nad Labem. Toto centrum kraje je železniční křižovatkou, která prakticky nemá v síti Českých drah obdoby. Z pracoviště JOP by mělo tedy být řízeno celkem šest zaústěných dvoukolejných elektrifikovaných tratí, které činí z Ústí nad Labem železniční uzel evropských parametrů. Dle mého názoru by se lepší alternativou ke zřízení ústředního stavědla jevílo jeho umístění v budově stavědla 1. ŽST Ústí n. L. západ z důvodu ušetření finančních prostředků. Tato budova se vzhledem k nutnosti její rekonstrukce, velikosti, uspořádání a potřebám provozu jeví jako ekonomičtější a provozně výhodnější varianta k zřízení ústředního stavědla.



Obrázek č. 4: Schéma tratí a stanic
 Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

2.3.3 Varianty řešení propustností

V následující kapitole jsou uvedeny řešené varianty uspořádání kolejiště z pohledu potřebných propustností. Výpočet byl proveden na počítači s využitím programu „Ukazatele propustnosti“, jehož autorem je ČD-CIT. Podrobný výpočet je uložen u zpracovatele a zde jsou uvedeny jen hlavní ukazatele. Dané ukazatele propustnosti jsou řešeny ze dvou hledisek:

1) Optimální potřeba kolejových spojek mezi obvodu jih a osobní nádraží

S ohledem na krátkou vzdálenost kolejových spojek zhlaví č. 2 (severní) v obvodu jih a zhlaví č. 1 (jižní) v obvodu osobního nádraží, projevující se nedostatečnou zábrzdou vzdáleností, byl proveden výpočet jednoho společného zhlaví s názvem „Pod Větruší“. Navržené změny byly posouzeny výpočtem propustnosti zhlaví pro zvolenou dvouhodinovou přepravní špičku. Výpočet byl proveden pro tři varianty řešení:

- Varianta č. 1 – úplné kolejové spojky, tedy duplicitní
- Varianta č. 2 – bez kolejových spojek na jižním zhlaví obvodu osobního nádraží, při ponechání obou kolejových spojek na severním zhlaví obvodu jih
- Varianta č. 3 – návrh MD, tedy ponechání spojky výhybek č. 1 a č. 2 v obvodu osobního nádraží a vypuštění duplicitní spojky výhybek č. 119 a č. 120 v obvodu jih

Tab. 5: Ukazatele propustnosti zhlaví „Pod Větruší“

Ukazatel	Rozměr	Varianta č. 1		Varianta č. 2		Varianta č. 3	
Celková poměrná doba obsazení	$\sum \tau$ [min]	1,238		1,390		1,238	
Doba pravděpodobného rušení	$t_{ruš}$ [min]	0,416		0,514		0,416	
Záloha na pravidelný vlak	z [min]	1,371		1,219		1,371	
Mezera mezi úkony	t_{mez} [min]	0,812		0,886		0,812	
Převodový koeficient	k_p	1		1		1	
Součinitel současnosti	φ	0,75		0,75		0,75	
Teoretická hodinová propustnost	n_h [vl/h]	48		43		48	
Počet pravidelných vlaků	N_{vl} [vl/2h]	46		46		46	
Počet úkonů	$N_{ú}$ [úkonů/2h]	46		46		46	
Praktická propustnost ve vlacích	n_{vl} [vl/2h]	58		52		58	
Využití praktické propustnosti	K_{prakt} [%]	79,3	86,8	79,3	79,3	86,8	
Stupeň obsazení	S_o	0,475	0,433	0,475	0,475	0,433	
Omezující prvek	číslo	1	8	1	1	8	

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

Z tabulky č. 5 vyplývá, že všechny tři varianty jsou schopny zajistit výhledový špičkový rozsah dopravy. Provozně nejméně přijatelná je varianta bez kolejových spojek v obvodu osobního nádraží (varianta č. 2). Ekonomicky efektivní je návrh MD – varianta č. 3, který snižuje rozsah infrastruktury o jednu kolejovou spojkou při naprosto shodných ukazatelích propustnosti zhlaví s variantou č. 1.

2) Ověření možnosti ponechání jednokolejného spojení obvodu sever – ŽST Ústí nad Labem západ

Nahrazení dvoukolejného průjezdu mezi obvodem sever a ŽST Ústí nad Labem západ (podle PD) jednokolejným propojením dopravních kolejí č. 5 a č. 7 do hlavních kolejí č. 1 a č. 2 bylo ověřeno výpočtem propustnosti zhlaví „Pod Mariánskou skálou“. Výpočet byl proveden opět na zvolenou dvouhodinovou přepravní špičku a to ve dvou variantách:

- Varianta č. 1 – špičkový rozsah dopravy bez odstavu (nástupu) souprav
- Varianta č. 2 – špičkový rozsah dopravy a k tomu odstav a nástup souprav

Tab. 6: Ukazatele propustnosti zhlaví „Pod Mariánskou skálou“

Ukazatel	Rozměr	Varianta č. 1		Varianta č. 2	
Celková poměrná doba obsazení	$\sum \tau$ [min]	2,519		2,483	
Doba pravděpodobného rušení	$t_{\text{ruš}}$ [min]	0,164		0,125	
Záloha na pravidelný vlak	z [min]	2,096		1,517	
Mezera mezi úkony	t_{mez} [min]	0,664		0,559	
Převodový koeficient	k_p	1		0,86	
Teoretická hodinová propustnost	n_h [vl/h]	23		24	
Počet pravidelných vlaků	N_{vl} [vl/2h]	26		26	
Počet úkonů	$N_{\text{ú}}$ [úkonů/2h]	26		30	
Praktická propustnost ve vlacích	n_{vl} [vl/2h]	37		33	
Praktická propustnost v úkonech	$n_{\text{ú}}$ [vl/2h]	37		39	
Využití praktické propustnosti	K_{prakt} [%]	70,3	72,2	76,9	78,9
Stupeň obsazení	S_o	0,546	0,35	0,621	0,425
Omezující prvek	číslo	2	3	2	3

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

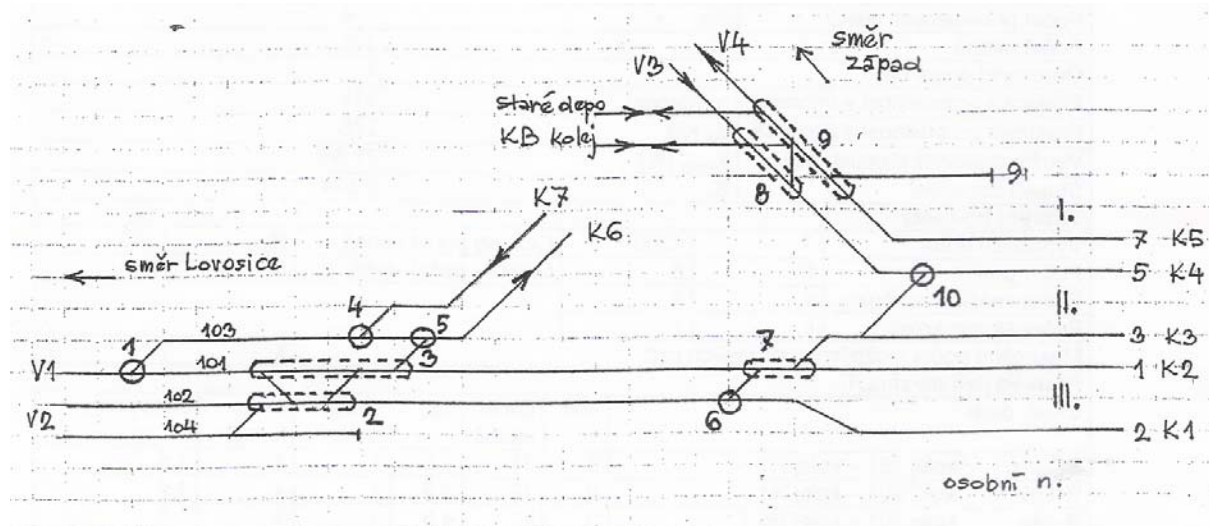
Z tabulky č. 6 vyplývá, že řešení zhlaví navržené MD zajistí výhledový špičkový rozsah dopravy v potřebné kvalitě. Objektivně je však nutno upozornit na skutečnost, že jakákoliv závada na jednokolejném propojení zablokuje bez náhrady dopravu mezi obvodem sever a ŽST Ústí nad Labem západ, což je oproti současnému stavu, umožňujícímu náhradní cestu, zhoršení provozně málo přijatelné.

V následující tabulce jsou uvedeny ukazatele propustnosti pro jednotlivé prvky staničního zhlaví „Pod Větruší“ pro časový interval 04 – 24 hodin a navazuje schéma kolejiště s vyznačením jednotlivých prvků staničního zhlaví.

Tab. 7: Přehled parametrů jednotlivých prvků staničního zhlaví „Pod Větruší“ (04 – 24)

Prvek č.	$\sum \tau$	$t_{\text{ruš}}$	z	t_{mez}	K_{prakt}	S_o	$n_{\text{ú}}$	n_{vl}
1	1,232	0,305	1,752	0,683	64,2	0,413	595	595
2	0,998	0,359	1,986	0,715	57,4	0,334	665	665
3	1,043	0,704	1,941	0,922	65,9	0,349	580	580
4	0,550	0,682	2,434	0,909	48,9	0,184	781	781
5	0,361	1,320	2,623	1,292	55,4	0,121	689	689
6	0,637	0,538	2,347	0,823	49,0	0,213	780	780
7	0,773	1,062	2,211	1,137	64,1	0,259	596	596
8	0,931	0,225	2,053	0,635	52,5	0,312	727	727
9	0,665	0,355	2,319	0,713	46,2	0,223	827	827
10	0,805	0,524	2,179	0,814	54,3	0,270	703	703

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem



Obrázek č. 5: Schéma jednotlivých prvků kolejiště „Pod Větruší“

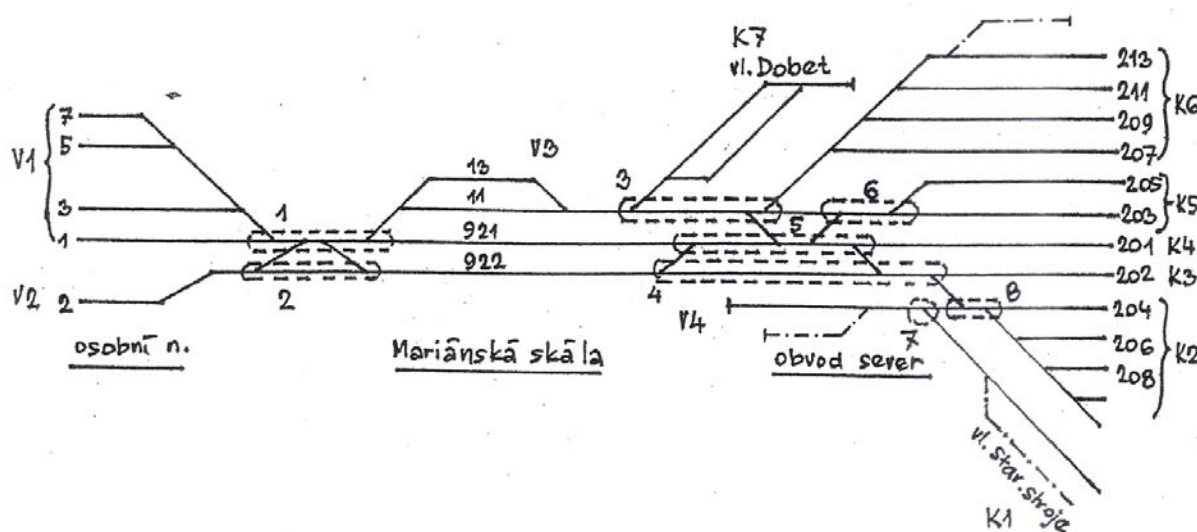
Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

V následující tabulce jsou uvedeny ukazatele propustnosti pro jednotlivé prvky staničního zhlaví „Pod Mariánskou skálou“ pro časový interval 04 – 24 hodin a navazuje schéma kolejí s vyznačením jednotlivých prvků staničního zhlaví.

Tab. 8: Přehled parametrů jednotlivých prvků staničního zhlaví „Pod Větruší“ (04 – 24)

Prvek č.	$\sum \tau$	$t_{\text{ruš}}$	z	t_{mez}	K_{prakt}	S_o	$n_{\text{ú}}$	n_{vl}
1	2,658	0,498	1,976	0,933	77,6	0,574	317	275
2	1,787	1,067	2,847	1,502	71,1	0,386	346	301
3	0,261	2,283	4,373	2,718	64,4	0,056	382	332
4	1,999	0,968	2,635	1,403	73,4	0,431	335	291
5	1,943	0,997	2,691	1,432	73,0	0,419	337	293
6	0,073	2,754	4,561	3,189	70,5	0,016	349	303
7	0,098	0,275	4,536	0,710	17,4	0,021	1410	1226
8	0,375	2,603	4,259	3,038	73,7	0,081	334	290

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem



Obrázek č. 6: Schéma jednotlivých prvků kolejí „Pod Mariánskou skálou“

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

V souvislosti s propustností jsou používány tři pojmy: kapacita, propustnost a výkonnost. Kapacita byla donedávna chápána pouze jako statický pojem, charakterizující jen určité možnosti naplnění (například počet míst ve vlaku osobní dopravy, deponovací schopnost železniční stanice). Avšak stále více se tohoto pojmu používá i tam, kde dosud bylo používáno označení výkonnost nebo propustnost. Provozovatel infrastruktury a naproti tomu

dopravce mají na propustnost odlišné pohledy: zatímco v zájmu dopravce je vysoká propustnost, aby i v obdobích se špičkovým rozsahem dopravy mohly jeho požadavky na trasy vlaků být maximálně uspokojeny, provozovatel infrastruktury musí dbát, aby rozsah jím provozované infrastruktury v průměru garantoval její ziskové využívání.[4]

Prakticky jediným platným a přitom aktuálním předpisem pro vyhodnocování propustnosti je v současné době vyhláška 406 UIC. Její využití je všeobecně možné, tedy principiálně i pro taktové jízdní řády, avšak pro nevyjasněnost v klíčových bodech nedává praktické rozřešení ohledně základních otázek typu: jaký je vhodný rozsah vlakové dopravy v daném traťovém úseku anebo zda plánovaný jízdní řád je, či není přiměřený kapacitním možностям infrastruktury. Pro vyhodnocování založené na podrobnějších analýzách, než je zkoumání dob mezer hovoří i prudký rozvoj výpočetní techniky umožňující v rostoucím rozsahu provádět analýzy automatizovaně. Klíčem k řešení mohou být zejména simulační modely. Simulační modely principiálně umožňují "individualizovat" vstupy do modelu, čímž se ocitají - ve srovnání s klasickými metodami stanovování propustnosti - mnohem blíže reálné situaci. Modelování může probíhat na základě uspořádání vlakové dopravy, které je dáno předtím sestaveným jízdním řádem, a s pomocí věrného napodobení reálné infrastruktury. Generování náhodných zpoždění (vzniklých v rámci zkoumaného úseku anebo vstupující z úseků sousedních) může být též určeno na základě hodnot zjištěných v reálném provozu. ČD a.s. v rámci IS SENA disponují simulačním modulem, který řeší danou problematiku a který je plně srovnatelný se simulačními programy jiných provozovatelů infrastruktury, jen jeho dosavadní praktické využívání je zatím skrovné. [4]

2.3.4 Taktový jízdní řád

Velkým přínosem pro zlepšení dopravní situace a zvýšení atraktivity přepravy bylo zavedení taktového jízdního řádu v obvodu UŽST Ústí nad Labem, které započalo v prosinci roku 2002 svojí první etapou. Rozhodujícími tratěmi pro postupné zavádění TJŘ byly tratě 130 a 090 z důvodu největších proudů cestujících na těchto tratích. TJŘ přináší značnou výhodu ve sladění časů odjezdů (příjezdů) vlaků, které nejvíce ocení právě cestující, protože se lépe synchronizují návaznosti v jednotlivých přestupních bodech a nevzniká tak přírůstek času k době přepravy. Tento přírůstek je rozhodující pro atraktivitu přepravy, která může přilákat další potenciální zákazníky. Rozhodující pojmy pro sestavu TJŘ jsou taktová perioda a čas symetrie.

Pokud dochází - ať už v přestupní stanici anebo na společném úseku - k setkávání linek s různými velikostmi taktových intervalů, je žádoucí vymezit období, po kterém se celé schéma jízdního řádu opakuje. Toto období se označuje jako taktová perioda. Taktová perioda je tedy období, které je třeba podrobovat zkoumání, aby byly zachyceny všechny okolnosti vyskytující se v taktovém jízdním řádu, a to jak s ohledem na tvorbu přestupních vazeb, tak na možné konflikty v požadavcích na kapacitu. Taktová perioda je určena jako nejmenší společný násobek taktových intervalů zúčastněných linek.[4]

Důležitým znakem taktového jízdního řádu je čas (nebo též osa) symetrie. Je to okamžik setkávání (na jednokolejné trati křižování, na dvou- a více kolejné míjení) vlaků opačného směru téže linky. Místa, ve kterých k setkávání vlaků dochází, lze podle času setkávání rozdělit do dvou skupin. Okamžiky setkávání v první skupině mají od druhé skupiny odstup o velikosti poloviny taktového intervalu. V rámci jednotlivých skupin je odstup mezi sousedními okamžiky setkávání roven taktovému intervalu. Většinou je žádoucí, aby všechny linky měly čas symetrie shodný anebo aspoň podobný. To je podmínkou pro zrcadlovité uspořádání jízdního řádu, které znamená, že ke každému spojení směrem tam existuje rovněž spojení zpět se stejnou velikostí taktového intervalu, se stejnými nebo podobnými časy na přestup a z toho vyplývající stejnou, resp. podobnou cestovní rychlostí. Čím jsou časy symetrie jednotlivých linek rozdílnější, tím obtížnější bývá jejich propojení, třebaže používají taktový interval stejné velikosti.[4]

Rozhodujícím faktorem je také dodržení přesnosti jednotlivých spojů pro zachování návaznosti v přestupním bodě. Pro stanici Ústí n. L. hl. n. je zachování přesnosti a návaznosti o to více důležité, protože jde o stanici s velkými proudy cestujících, jejichž spokojenost by měla být prvotním cílem ČD a.s.

Přesnost představuje míru blízkosti plánovaných a realizovaných dob přepravy. Dodržení plánovaných časů je důležité zvláště tehdy, je-li možné dosáhnout cíle pouze s přestupy. Ztráta přípoje obvykle představuje značné prodloužení doby přepravy. Dalším argumentem pro dosahování vysoké přesnosti je skutečnost, že v případě dodržování časových plánů může být stav zaměstnanců i provozních prostředků nízký, pro výjimečně se vyskytující nepravidelnosti postačí udržovat jen nízké zálohy. Ke snížení velikosti zpoždění slouží rezervní doby - přírážky a doby mezer. Avšak je nutno upozornit, že každá přírážka prodlužuje dobu přepravy, a tím i pravidelnou dobu obsluhy. Přírážky zejména prodlužují obsazení infrastruktury, a tím se snižuje propustnost. [4]

Pro dodržení návaznosti mezi jednotlivými spoji jsou rozhodující doby čekání hlavně u vlaků regionální dopravy, které v Ústí n. L. hl. n. převážně navazují na dálkovou dopravu vlaků EC a rychlíků ze směru Praha. Problém ovšem nastává v případě zpoždění vlaků dálkové dopravy, ze kterých přestupuje výrazně méně cestujících, než těch cestujících, kterým uniká návaznost dalších spojů (popřípadě i autobusových spojů) na trati 130 nebo 090. Přínosem by bylo zavedení těchto čekacích dob s minimální hodnotou 5 minut nebo jejich úplné zrušení zejména v oblasti špičky z důvodu častých relací vlaků regionální dopravy.

Z důvodu omezené dostupnosti provozních zdrojů, kterými jsou infrastruktura, provozní prostředky a personál, vznikají doby čekání. Jsou to kladné nebo záporné rozdíly mezi přáními zákazníka (objednavatele) a polohou trasy a zpravidla vedou k prodloužení doby přepravy. Omezená dostupnost infrastruktury se projevuje, když dva nebo více vlaků (posunujících dílů) požadují jeden úsek infrastruktury, popřípadě více úseků, jejichž společné obsazení je vyloučeno. Důsledkem je čekání pro předjíždění, křižování nebo čekání před úzkými místy ("hrdly"). Omezená dostupnost vozidel a personálu se projevuje při současných požadavcích na tyto zdroje pro dva nebo více vlaků. Doba čekání v tomto případě tvoří časový rozdíl mezi časovou polohou vlaku, která byla požadována, a polohou, která umožní propojení oběhů. Analogicky k plánované době čekání, která je obsažena v jízdních řádech, existuje doba čekání neplánovaná. Mohou být kladné (zpoždění), nebo záporné (náskok). Neplánovaná doba čekání vzniká také poté, když z důvodu omezení není dosaženo plánované jízdní doby. Souhrnně lze říci, že neplánovaná doba čekání je rozdíl mezi skutečnou dobou čekání a plánovanou dobou čekání. U ČD, a.s. se doby čekání samostatně nesledují. Ke změnám by mohlo dojít v souvislosti s rozsáhlejším využíváním modulu simulací v IS SENA. V zahraničí je vyvinuta celá řada modelů pro zkoumání plánované i neplánované doby čekání, založených buď na teorii hromadné obsluhy, nebo na simulacích. Pro všechny tyto modely platí, že není zohledněno limitování zdrojů vozidla a personál. Moderní modely sice překonaly zkoumání zaměřená pouze na omezující úsek, nadále ale většinou zůstávají omezeny na jednu trať[4]

2.4 Technologické postupy práce

Po provedení přestavby byly technologické postupy práce zachovány s tím, že povely dávané dispozičním výpravčím posunovým četám nyní provádí výpravčí pro výpravu vlaku po rozkazu od výpravčího z ústředního stavědla. Přistavení či odstavení souprav vozidel k/od nástupišti je nyní upraveno v rámci nového modelu plánování dopravy, to znamená pro rychlíky ve směru Liberec a osobní vlaky směru Praha. V rámci řízení obvodů z JOP se výpravčí mezi sebou střídají na ústředním stavědle a také ve službě v obvodu osobního nádraží.

3 Srovnání technologických parametrů

3.1 Propustnost

Propustnost se počítá pro tratě a stanice. V případě potřeby pro některá další zařízení, např. odbočky. U tratě se počítá pro každou traťovou kolej zvlášť a vždy pro úsek mezi dvěma stanicemi. Mezistaniční úsek s nejnižší propustností je pak omezujícím úsekem pro příslušnou část tratě. Ve stanicích se počítá propustnost pro ucelené kolejové skupiny, které slouží stejnému účelu a zhlaví, obvykle ale jen pro stanice uzlové odbočné či jinak významné. Propustnost se udává v počtu vlaků za daný časový úsek, obvykle 24 hodin, které je možno provést při dodržení požadovaných kritérií (záložní čas, doba na prohlídky). Výchozím prvkem výpočtu je průměrná doba obsazení jedním úkonem. Na velikost doby obsazení má přímý vliv doba jízdy a typ staničního a traťového zabezpečovacího zařízení. Této době odpovídá požadovaná záložní doba, jejíž délka je přímo úměrná době obsazení. Tato doba slouží pro vyrovnání provozních nepravidlostí a zpoždění a není-li k dispozici, považuje se trať za přetíženou. Velikost této rezervní doby je předmětem trvalých diskusí. Každá železniční správa aplikuje vlastní metodiku a určitou snahu o sjednocení názoru vyvíjí UIC (Mezinárodní železniční unie). Metody, které se používají pro výpočet propustnosti, jsou popsány v interních předpisech ČD D 23 (Služební předpis pro stanovení provozních intervalů a následných mezidobí) a D 24 (Předpis pro zjišťování propustnosti železničních tratí) [5].

3.1.1 Propustnost před přestavbou

V následující tabulce je uvedena propustnost jednotlivých úseků řešeného železničního uzlu pro vlaky osobní a nákladní dopravy vycházející z GVD 2003/2004:

Tab. 9: Propustnost pro vlaky osobní a nákladní dopravy před přestavbou

Úsek	Osobní doprava				Nákladní doprava pravidelná/podle potřeby					Celkem prav/pp
	EC	R	Sp	Os + Sv	Nex	Rn	Vn	Pn	Mn	
Směr sudý Praha - Děčín:										
Lovosice - Jih	6	9	3	19	18/1	0	6/9	9/11	0	70/21
Jih - Západ	0	1	0	0	1	0	6/9	7/9	2	17/18
Jih - Hlavní	6	8	3	19	17/1	0	0	2/2	0	55/3
Západ - Hlavní	0	10	0	30	1	0	0	3/2	2/1	46/3
Hlavní - Sever	6	10	4	19	18/1	0	0	5/4	2/1	64/6
Sever - Děčín	6	10	4	19	18/1	0	0	5/3	0/1	62/5
Směr lichý Praha - Děčín:										
Děčín - Sever	6	12	0	19 + 1	17/1	0	1/2	4/3	0	60/6
Sever - Hlavní	6	12	0	19 + 1	17/1	0	1/3	4/3	2/0	62/7
Hlavní - Západ	0	9	1	29	1	0	0/2	2/3	2/0	44/5
Hlavní - Jih	6	11	1	19	16/1	0	1/1	2/0	0	56/2
Západ - Jih	0	0	0	0	1/0	3/0	1/1	12/19	2/0	19/20
Jih - Lovosice	6	11	1	19	17/1	3/0	2/2	14/19	0	73/22

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

3.1.2 Propustnost po přestavbě

Koncepce řešení propustnosti vycházela z výhledového rozsahu osobní a nákladní dopravy. Pro dálkovou osobní dopravu byl rozsah plně převzat z přípravné dokumentace beze změny. Pro regionální osobní dopravu byl zachován počet vlaků dle PD, ale řešení vychází ze zachování tradičních ramen Děčín - Roudnice n. L. a Ústí n. L. – Most, protože PD vycházela z předpokladu preference směru Děčín – Ústí n. L. – Most – Chomutov. V následující tabulce je uvedena předpokládaná výhledová propustnost jednotlivých úseků řešeného uzlu podle zadané výhledové osobní a nákladní dopravy s porovnáním přírůstku celkové potřebné propustnosti oproti GVD 2003/2004:

Tab. 10: Propustnost pro vlaky osobní a nákladní dopravy po přestavbě

Úsek	Osobní doprava				Nákladní doprava			Celkem párů vl/d	Koeficient růstu
	EC	R	IR	Os	Nex	Vn,Pn	Mn		
Lovosice - Jih	11	12	8	30	17	23	0	101	1,412
Jih - Západ	0	0	0	0	1	25	2	28	1,555
Jih - Hlavní	11	12	8	30	16	8	0	85	1,531
Západ - Hlavní	0	0	16	36	1	8	0	61	1,419
Hlavní - Sever	11	12	8	28	17	16	0	92	1,460
Sever - Děčín	11	12	8	28	17	16	0	94	1,460

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

Z Tab. 5 a Tab. 6 vyplývá, že přípravná dokumentace počítala s nárůstem dopravy. Musí se ovšem počítat s možnými výkyvy v regionální osobní dopravě platnými k příslušným GVD, jelikož od 1. 1. 2003 je organizace regionální osobní dopravy plně v kompetenci krajských úřadů z prostředků určených na dopravní obslužnost regionů.

3.2 Úspora zaměstnanců

Návrh modernizace koridorového průjezdu železničním uzlem Ústí nad Labem znamená úsporu systemizovaných zaměstnanců, kteří se podílejí na zabezpečení dopravního provozu, zejména z důvodu vybudování nových staničních a traťových zabezpečovacích zařízení. Uvedením nového SZZ do provozu došlo k úspoře 27,44 zaměstnanců UŽST Ústí nad Labem, kteří se podílejí na zabezpečení dopravního provozu. [2]

Srovnání situací před přestavbou a po přestavbě je uvedeno v následující tabulce, která vypovídá o změnách v jednotlivých stanicích (obvodech) a na jednotlivých postech dopravního procesu podle funkce zaměstnance.

Tab. 11: Úspora zaměstnanců UŽST po modernizaci

Dopravná	Funkce	Předešlý stav		Stav po modernizaci průjezdu uzlem		
		počet zaměstnanců ve směně	potřeba celkem	počet zaměstnanců ve směně	potřeba celkem	úspora zaměstnanců (počet)
Ústí n. L. jih	výpravčí	1	5,488	0	0	5,488
Ústí n. L. hl. n.	výpravčí	2	10,976	1	5,488	5,488
	operátor	1	5,233	1	5,233	0
Ústí n. L. sever	výpravčí	1	5,488	2	10,976	-5,488
	výpravčí stavědla 2	1	5,488	0	0	5,488
	signalista stavědel 1-3	2	10,976	0	0	10,976
Prackovice n. L.	výpravčí	1	5,488	0	0	5,488
celkem		10	49,137	4	21,697	27,44

Zdroj: ČD a.s. UŽST Ústí nad Labem

Výpočty systemizované potřeby jednotlivých pracovišť vycházejí z následujícího vztahu:

$$SP = \frac{(T_p + T_{pp}) * 28}{T_f * 4} * \alpha \quad (1)$$

T_p - počet hodin, po které je na pracovišti zajišťován provoz

T_{pp} - počet hodin přípravných prací

T_f - fond týdenní pracovní doby

α - koeficient přepočtu zálohy (1,16)

Závěr

Zhodnocením přestavby Ústí nad Labem hlavní nádraží z řešených hledisek v mé bakalářské práci jsem dospěl k následujícím nejdůležitějším poznatkům. Z dopravního hlediska došlo k zlepšení v úpravě kolejového spodku, svršku a zabezpečovacího zařízení na úroveň požadovanou pro první tranzitní železniční koridor, což přináší výrazné zlepšení jízdních vlastností. Zřízením nového ZZ také došlo k významné úspoře v počtu potřebných zaměstnanců pro zajištění provozu stanice. Výrazným nedostatkem v řešeném projektu přestavby ovšem je hlavně konfigurace kolejiště, která je sice schopna umožnit rozsah dopravy dle vypočítaných parametrů propustností pro jednotlivé prvky kolejiště, ale není uzpůsobena pro varianty náhradní jízdní cesty pro vlaky v relaci Praha – Cheb nebo pro spojení mezi obvodem sever – ŽST Ústí n. L. západ. Z pohledu cestujícího došlo ke zlepšení zvláště zavedením taktového jízdního řádu, díky kterému lze cestujícím zajistit pravidelnou a navazující přepravu po zaústěných tratích do UŽST Ústí nad Labem. V rámci druhé etapy zavedení taktového jízdního řádu, která proběhla v prosinci roku 2007, byl zaveden TJŘ na všech tratích obvodu RCP Ústí nad Labem, což umožňuje další návaznosti a tím zvýšení kvality služeb pro cestující. Při zamyšlení do budoucnosti pro zlepšení kvality služeb cestujícím se vnucuje myšlenka nutnosti přestavby staniční budovy, která svojí velikostí a uspořádáním nevyhovuje požadavkům na odbavení cestujících. Tento projekt je již vyřešen tak, že přestavbu staniční budovy bude realizovat firma VIAMONT ze svých finančních prostředků na základě smlouvy s firmou ČD Reality a získá tím pro svoji potřebu komerční prostory staniční budovy, které umožní navrácení vynaložených nákladů do přestavby staniční budovy. Dalším podnětem pro možnost zlepšení konkurence ČD a.s. v Ústí nad Labem je nákup nových souprav vozů, které by byly určeny hlavně pro trať 130 z důvodu největších proudů cestujících hlavně v relaci Ústí n. L. hl. n – Teplice v Čechách. Problém ovšem nastává v oblasti financování tohoto projektu z důvodu vysokých nákladů na nákup nových souprav. Do budoucnosti by bylo velkým přínosem zřízení integrovaného dopravního systému, který ovšem vyžaduje nutnou domluvu zvláště mezi jednotlivými dopravci zapojenými do tohoto projektu a to hlavně ohledně finanční stránky, která je dnes v podstatě jedním z nejdůležitějších faktorů pro rozhodování.

POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE:

[1] *Rozvoj železniční infrastruktury* [online]. [cit. 2008-03-20]. Dostupný z: <<http://www.fd.cvut.cz/projects/k612mxzu/Pages/Uzly.htm>>.

[2] Interní materiály ČD a. s. UŽST Ústí nad Labem

[3] *Prospekt ve formátu PDF* [online]. [cit. 2008-04-14]. Dostupný z: <http://www.azd.cz/fileadmin/user_upload/katalog-produktu/pdf/cs/Kat-list-A05.pdf>.

[4] KRÝŽE, P. *Systematický jízdní řád a propustnost*. Pardubice, 2005. 104 s. Disertační práce na Dopravní fakultě Jana Pernera Univerzity Pardubice na katedře technologie a řízení dopravy. Vedoucí disertační práce Doc. Ing. Jaroslav Vonka, CSc.

[5] *Rozvoj dopravních sítí v České republice do roku 2010 s výhledem do roku 2015* [online]. [cit. 2008-04-24]. Dostupný z: <<http://www.sbp.cz/dokumenty/DopS/Studie/RozvojDS.pdf>>.

TABULKY

Tab. 1: Nástupiště v Ústí n. L. hlavní nádraží před přestavbou.....	8
Tab. 2: Rozsah dopravy před přestavbou.....	9
Tab. 3: Hmotnosti a délky vlaků.....	9
Tab. 4: Nástupiště v obvodu osobního nádraží po přestavbě.....	14
Tab. 5: Ukazatele propustnosti zhlaví „Pod Větruší“.....	21
Tab. 6: Ukazatele propustnosti zhlaví „Pod Mariánskou skálou“.....	22
Tab. 7: Přehled parametrů jednotlivých prvků staničního zhlaví „Pod Větruší“ (04 – 24).....	23
Tab. 8: Přehled parametrů jednotlivých prvků staničního zhlaví „Pod Větruší“ (04 – 24).....	24
Tab. 9: Zatížení počty vlaků osobní a nákladní dopravy před přestavbou.....	30
Tab. 10: Zatížení počty vlaků osobní a nákladní dopravy po přestavbě.....	31
Tab. 11: Úspora zaměstnanců UŽST po modernizaci.....	32

OBRÁZKY

Obrázek č. 1: Plán kolejiště ŽST Ústí n. L. hl. n., výchozí stav stanice před přestavbou	6
Obrázek č. 2: Plán kolejiště ŽST Ústí n. L. hl. n., obvod osobního nádraží a jih – cílový stav	13
Obrázek č. 3: Výhybka č. 12 na 5 koleji	17
Obrázek č. 4: Schéma tratí a stanic	20
Obrázek č. 5: Schéma jednotlivých prvků kolejiště „Pod Větruší“	23
Obrázek č. 6: Schéma jednotlivých prvků kolejiště „Pod Mariánskou skálou“	24

ZKRATKY

ČD – České dráhy

CIT - Centrum informačních technologií

ČR – Česká republika

DDC – Divize dopravní cesty (již neexistuje)

DKV – Depo kolejových vozidel

EC – Eurocity

EHK – Evropská hospodářská komise

EU – Evropská unie

GTN – Graficko – technologická nástavba

GVD – Grafikon vlakové dopravy

IS – Informační systém

JOP – Jednotné obslužné pracoviště

JŘ – Jízdní řád

MD – Ministerstvo dopravy

OSN – Organizace spojených národů

PD – Přípravná dokumentace

PMD – Posun mezi dopravami

R – Rychlík

RCP – Regionální centrum provozu

RZZ – Reléové zabezpečovací zařízení

SDC – Správa dopravní cesty

SK – Staniční kolej

SZZ – Staniční zabezpečovací zařízení

TJŘ – Taktový jízdní řád

TNŽ – Technická norma železnic

TZZ – Traťové zabezpečovací zařízení

TŽK – Tranzitní železniční koridor

UIC – Mezinárodní železniční unie

US – Ústřední stavědlo

UŽST – Uzlová železniční stanice

ZZ – Zabezpečovací zařízení

ŽST – Železniční stanice

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Schéma kolejiště před přestavbou

Příloha č. 2: Schéma kolejiště po přestavbě