

Územní plán města Liberec - návrh

Hluková studie

Zpracoval: Mgr. Radomír Smetana
(držitel osvědčení o autorizaci podle zákona č. 86/2002 Sb., č.osvědčení 2358a/740/03 z 4. 8. 2003, prodlouženo dne 7.7.2008 rozhodnutím MŽP č.j. 2187/820/08/DK do 30. 6. 2013)

Spolupráce: Ondřej Dlabola

Datum: červen 2012

Zakázka č.: 12/0602

Počet stran: 40

Výtisk číslo:

AKCE: Územní plán města Liberec - návrh

OBJEDNATEL: Statutární město Liberec
Náměstí Dr. E.Beneše 1
460 59 Liberec 1

ZHOTOVITEL ÚP:
SAUL s.r.o.
U Domoviny 494/1
460 01 Liberec 4

ZPRACOVATEL STUDIE:
Mgr. Radomír Smetana
EkoMod
Nová 332
460 10 Liberec 10
IČ 148 62 450

Obsah

1. ÚVOD	4
2. VSTUPNÍ ÚDAJE	4
2.1 Popis hodnocených variant.....	4
2.2 Automobilová doprava.....	5
2.3 Tramvajová doprava.....	5
2.4 Železniční doprava.....	6
2.5 Letiště Liberec.....	7
3. METODIKA VÝPOČTU	7
4. LEGISLATIVA PLATNÁ V DOBĚ ZPRACOVÁNÍ KONCEPCE ÚP	8
5. HODNOCENÍ HLUKOVÉ SITUACE	11
5.1 Prezentace výsledků.....	11
5.2 Hodnocení očekávané hlukové zátěže	11
5.2.1 Přeložka silnice I/13 v úseku MÚK Svárov – Mníšek.....	11
5.2.2 Františkov.....	12
5.2.3 Staré Pavlovice – Letná.....	12
5.2.4 Nové Pavlovice – tř. Gen. Svobody.....	12
5.2.5 Krajinská a Šamánkova ulice.....	12
5.2.6 Nové Pavlovice.....	12
5.2.7 Nová Pastýřská.....	13
5.2.8 Tunel pod Šaldovým náměstím.....	13
5.2.9 Starý Hřcov.....	13
5.2.10 Tramvajová trať do Rochlic.....	13
5.2.11 Tramvajová trať Rochlice-Vesec-Doubí.....	13
5.2.12 Obvodová sběrná komunikace.....	14
5.3 Hluk z letiště	14
5.4 Porovnání s nulovou variantou	14
5.5 Návrh opatření pro zmírnění hlukové zátěže	15
5.5.1 Hluk z provozu tramvají na nových tratích.....	16
5.5.2 Přeložka silnice I/13 v úseku MÚK Svárov – Mníšek.....	16
5.5.3 Nová Pastýřská.....	16
5.5.4 Tunel pod Šaldovým náměstím.....	16
5.5.5 Nové komunikace.....	17
6. ZÁVĚR	17
7. PODKLADY	18

1. Úvod

Návrh územního plánu města Liberec (ÚP) obsahuje změny ve stávající struktuře města a přináší nové koncepce, které po jejich realizaci změní významně akustickou situaci v některých částech města.

Z akustického hlediska se jedná především o změny v řešení městské komunikační sítě – nové komunikace, změny ve stávající síti, rozvoj nových tramvajových tratí, návrh nového využití letiště a další změny.

Předkládaná hluková studie hodnotí akustickou situaci po realizaci změn obsažených v návrhu ÚP a tuto situaci porovnává s takzvanou nulovou variantou, to je s akustickou situací, která by v dotčených lokalitách byla bez realizace změn navržených ÚP.

Studie se zaměřuje především na lokality, kterých se změny výrazněji dotknou. Vychází při tom především z dopravní studie zpracované společností CityPlan spol. s r.o. Praha, která popisuje situaci v automobilové dopravě v obou posuzovaných variantách. Podklady o rozvoji tramvajové a železniční dopravy vycházejí z podkladů Městského dopravního podniku a z podkladů Českých drah.

Ve studii jsou vytipována kritická místa a je doporučen způsob řešení ochrany před hlukem v případě realizace konkrétní dopravní situace.

Výsledky výpočtu pro obě varianty jsou prezentovány mapami hlukových pásem a výpočtem hodnot ekvivalentních hladin akustického tlaku ve vybraných lokalitách.

Hluková studie byla zpracována na objednávku Ing. Zuzany Tonikové, zpracovatelky vyhodnocení vlivů návrhu ÚP Liberec na udržitelný rozvoj území, včetně vyhodnocení vlivů na ŽP.

2. Vstupní údaje

2.1 Popis hodnocených variant

V hlukové studii byly hodnoceny dvě základní varianty rozvoje města.

- základní varianta (varianta ÚP) – situace v roce 2030 kdy jsou realizovány všechny návrhy zahrnuté v územním plánu,
- nulová varianta – situace v roce 2030 při zachování současného stavu komunikační sítě v Liberci bez realizace změn navržených v posuzovaném územním plánu.

Hlavní změny s dopadem na akustickou situaci, které jsou obsaženy v návrhu ÚP:

- výstavba tunelu pod náměstím F.X.Šaldy,
- přeložka silnice I/13 mezi MÚK Svárov a Mníškem (již ve výstavbě)
- výstavba ulice Nová Pastýřská (před realizací),
- výstavba propojení Sokolské a Jungmannovy ulice,
- úprava křižovatky ulic M.Horákové a Košické se změnou dopravního řešení,

- napojení ul. M.Horákové a Nákladní ulice,
- propojení Košické a Hanychovské ulice,
- přestavba křižovatky Viadukt vč. nového napojení Hanychovské ulice,
- výstavba obvodové sběrné komunikace mezi MÚK Svárov a průmyslovou zónou Liberec-Jih (v návrhu),
- nová komunikace z Harcova směrem do Rudolfova (tř. Svobody – Jizerská),
- realizace nových tramvajových linek, zvýšení počtu spojů na stávajících tramvajových linkách.

2.2 Automobilová doprava

Výhledové intenzity dopravy pro základní variantu (realizace ÚP) a pro nulovou variantu byly převzaty z dopravní studie společnosti CityPlan spol. s r.o. Praha.

Výhled byl zpracován pro rok 2030, pro tento rok byly provedeny výpočty očekávané akustické situace.

Do výpočtu byly zahrnuty všechny komunikace zahrnuté do dopravního modelu, na kterých odhadovaná intenzita dopravy překročila 2000 vozidel za 24 hodin. Pokud to přehlednost situace vyžadovala, byly do hodnocení zahrnuty i komunikace s nižší intenzitou (např. pokračování komunikace s vyšší intenzitou k napojení s jinou významnou komunikací).

V intravilánu města byla předpokládána rychlost dopravy 45 km/h, na okrajových komunikacích 50 km/h, případně nižší rychlost podle místních podmínek. Byl respektován podélný sklon komunikace. Případné kongesce dopravy v centru města byly zahrnuty do výpočtu přiřazením speciálního dopravního režimu úsekům před a za křižovatkami.

V ÚP jsou navrženy rozvojové plochy pro bydlení a výrobně komerční zóny. Jejich vliv na akustickou situaci bude spočívat především v ovlivnění intenzity a směřování automobilové dopravy. Vyvolané dopady na komunikační síť jsou zahrnuty v dopravním modelu, který sloužil jako podklad pro hlukové hodnocení.

Výrobní zóny budou při své realizaci podléhat posuzování mj. z hlediska vlivu na hlukovou zátěž navazujících obytných lokalit a budou podléhat takovým omezením, která zajistí dodržení hygienických limitů pro hluk v denní a v noční době. Konkrétní dopady jednotlivých aktivit budou řešeny v rámci územního řízení.

2.3 Tramvajová doprava

V rámci rozvoje města jsou v ÚP navrženy nové tramvajové linky:

- Severní trať: Šamánkova – Tržní náměstí – Ruská – Ruprechtická – Krajinská – Zhořelecká
 - Východní větev: Vrchlického – Hlávková – Sokolovská
 - Západní větev: Zhořelecká – Letná – Polní

- Západní trať: Švermova
- Jižní trať: Kaplického – Mařanova – Česká – Dobiášova
 - Východní větev: Krejčího – Broumovská – Jablonecká
 - Západní větev: Pazderkova – Na Žižkově – U Močálu
 - Západní západní větev: Milady Horákové – Nákladní
 - Východní západní větev: Milady Horákové – nová trasa – U Nisy

Údaje o předpokládané frekvenci tramvajové dopravy na nových linkách byly převzaty z podkladů Dopravního podniku města Liberec. Ty vycházejí z návrhu frekvence dopravy na lince do Rochlic. Pro stávající tramvajové linky byly použity frekvence podle jízdního řádu navýšené o 10 %.

Předpokládaná frekvence spojů na nových linkách (v pracovních dnech kdy je frekvence nejvyšší):

- linka do Rochlic: 04:00 – 06:00 hod. interval 10 min. dvojčata,
06:00 – 18:00 hod. interval 8 min. dvojčata,
18:00 – 20:00 hod. interval 10 min. sólo vozy,
20:00 – 23:30 hod. interval 15 min. sólo vozy.
- ostatní linky: 04:00 – 18:00 hod. interval 10 min. dvojčata,
18:00 – 20:00 hod. interval 10 min. sólo vozy,
20:00 – 23:30 hod. interval 15 min. sólo vozy.

Stávající tramvajové linky (podle platného jízdního řádu):

- úsek Lidové sady – Fügnerova (linka 2, 3) den 252 vlaků, noc 34 vlaků,
- úsek Fügnerova – Rybníček (linky 2,3,5,11) den 442 vlaků, noc 68 vlaků,
- úsek Rybníček – Viadukt (linky 2,3,5,11) den 364 vlaků, noc 52 vlaků,
- úsek Viadukt – H.Hanychov (linka 3) den 130 vlaků, noc 28 vlaků.

2.4 Železniční doprava

Liberec představuje železniční uzel, ze kterého vychází pět železničních tratí:

- Liberec hl.n. – Turnov (trať 030),
- Liberec – Tanvald (trať 036),
- Liberec – Česká Lípa (trať 086),
- Liberec – Černousy (trať 037),
- Liberec – Žitava (trať 089).

Frekvence osobní a nákladní vlakové dopravy po uvedených tratích byla převzata ze stávajícího jízdního řádu a informací o nákladní dopravě z Dopravní kanceláře žel. stanice Liberec. Odhad pro rok 2030 byl proveden navýšením stávajících intenzit o 10 %.

2.5 Letiště Liberec

Letiště Liberec má podle rozhodnutí Úřadu pro civilní letectví v současné době statut mezinárodního neveřejného letiště způsobilého pro provoz v denní době za viditelnosti. V noční době není letiště v provozu.

Dle návrhu Zásad územního rozvoje Libereckého kraje je v budoucnu pro letiště Liberec vymezeno získání statutu veřejného mezinárodního letiště. Má totiž svůj nezastupitelný podíl při evropské integraci jako možný nejrychlejší způsob přepravy cestujících v ekonomické a podnikatelské sféře na vzdálenosti delší než 500 km (např. Frankfurt, Zürich, Brusel) i na kratší vzdálenosti - jednodenní cesty (např. Bratislava, Berlín, Mnichov).

Letiště je z hlediska fyzikálních vlastností a technicko provozních parametrů způsobilé pro lety za viditelnosti (VFR) ve dne a získáním statutu veřejného letiště bude letiště Liberec moci v mezích své technické a provozní způsobilosti přijímat všechna letadla.

Po získání statutu veřejného letiště se očekává, že provoz za běžného leteckého dne nepřekročí 10 přistání a startů. Maximální počet vzletů a přistání, které nezpůsobí překročení hygienického limitu, je stanoven v této studii na 12 (kapitola 5.3).

Ranvej má délku 900 m (s předpolím 210 m na severu a 60 m na jihu), azimut přistávací a vzletové dráhy je 160° (RWY 16) a 340° (RWY 34). Při vzletu z RWY 34 provádí letadla odklon do kurzu 10° (z důvodů odklonu od Ještědského hřebene), při vzletu z RWY 16 provádí letadla odklon do kurzu 190° (nižší zástavba).

3. Metodika výpočtu

Pro hodnocení hluku z dopravy a ostatních zdrojů hluku byl použit program HLUK+ firmy JpSoft ver. 9.19 profi9 „Výpočet hladiny hluku ve venkovním prostředí“, licence č. 5202 (RNDr. Miloš Liberko, Mgr. Jaroslav Polášek). Algoritmy výpočtu hluku pozemní dopravy vycházejí z Metodických pokynů pro výpočet hladin hluku z dopravy [5], autorizovaného pro použití v hygienické službě rozhodnutím hlavního hygienika České republiky ze dne 20. 11. 1991, a z novelizované metodiky pro výpočet hluku z dopravy z roku 2005 [6], nahrazující přílohu č.1 Metodických pokynů. Použití Novelty je hygienickou službou rovněž schváleno. Podle této metodiky je počítána ekvivalentní hladina hluku $L_{Aeq,T}$ od trasy s proměnným dopravním provozem ve libovolném referenčním bodě, vyjádřená v jednotkách dB.

V programu se uvažuje jenom se složkou hluku šířeného vzduchem. Počítají se hodnoty akustického tlaku A , deskriptorem pro vyjádření úrovní akustického tlaku A ve venkovním prostředí je ekvivalentní hladina akustického tlaku A .

Z porovnání výsledků výpočtu a výsledků měření, provedených autory programu, je možno teoretické výsledky výpočtů i pro složitější dopravně-urbanistické situace zařadit do II. třídy přesnosti s chybou ± 2 dB. Velmi důležitou skutečností přitom je, že při všech ověřovaných běžných situacích je vypočítaná hodnota vždy vyšší než hodnota L_{Aeq} reálně naměřená. Hodnoty L_{Aeq} získávané na základě výpočtů postupem dle metodiky výpočtu hluku ze silniční dopravy tedy jsou na straně bezpečnosti výpočtu [7].

4. Legislativa platná v době zpracování koncepce ÚP

Hygienické limity hluku jsou stanoveny nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [4].

§ 11 Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru

(1) Hodnoty hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

(2) Vysokoenergetický impulsní hluk se vyjadřuje ekvivalentní hladinou akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ a současně i průměrnou hladinou expozice zvuku $C_{L_{CE}}$ jednotlivých impulsů. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Ceq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Ceq,1h}$).

(3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ se rovná 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, a hluku s výrazně informačním charakterem se přičte další korekce -5 dB.

(4) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku C vysokoenergetického impulsního hluku se stanoví pro denní dobu $L_{Ceq,8h}$ se rovná 83 dB, pro noční dobu $L_{Ceq,1h}$ se rovná 40 dB. Ekvivalentní hladina akustického tlaku $C_{L_{Ceq,T}}$ se vypočte způsobem upraveným v části C přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

(5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z leteckého provozu se vztahuje na charakteristický letový den a stanoví se pro celou denní dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,16h}}$ se rovná 60 dB a pro celou noční dobu ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq,8h}}$ se rovná 50 dB. Charakteristický letový den se určuje počtem vzletů a přistání všech letadel na daném letišti za 24 hodin dne a počet vzletů a přistání za 24 hodin dne se stanoví jako průměrná hodnota z celkového počtu vzletů a přistání letadel všech uživatelů letiště od 1. května do 31. října kalendářního roku ve všech provozních směrech vzletových a přistávacích drah; přitom se oddělí počet pohybů pro dobu denní a dobu noční.

(6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.**Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru****Část A**

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5 dB.

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk z veřejné produkce hudby, dále pro hluk na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a drahách.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a drahách uvedených v bodu 2) a 3). Tato korekce zůstává zachována i po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace, nebo dráhy, při které nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru, a pro krátkodobé objízdne trasy. Tato korekce se dále použije i v chráněných venkovních prostorech staveb při umístění bytu v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu nebo víceúčelového objektu nebo v případě výstavby ojedinělého obytného, nebo víceúčelového objektu v rámci dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.

Tabulka 1 Přehled platných hygienických limitů v chráněném venkovním prostoru budov

Zdroj hluku	den (06 – 22 hod)	noc (22-06 hod)
	$L_{Aeq,16h}$ [dB]	$L_{Aeq,8h}$ [dB]
silnice I. a II třídy, hlavní městské komunikace	60	50
ostatní veřejné pozemní komunikace	55	45
železnice (v ochranném pásmu dráhy OPD ¹⁾)	60	55
železnice (mimo OPD)	55	50
tramvaj (v OPD ²⁾ vedené po samostatném tělese)	60	50
tramvaj (je-li součástí pozemní komunikace)	55	45
letecká doprava	60	50

¹⁾ u dráhy celostátní nebo regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však 30 m od hranice obvodu dráhy,

²⁾ 30 m od osy krajní koleje, je-li vedena samostatně, ne po pozemní komunikaci

5. Hodnocení hlukové situace

5.1 Prezentace výsledků

V příloze studie jsou prezentovány mapy hlukových pásem pro obě varianty – nulovou variantu a variantu ÚP – v denní i v noční době. V mapách jsou jako zdroje hluku zahrnuty všechny liniové zdroje hluku (v případě komunikací nejsou až na výjimky hodnoceny komunikace s intenzitou do 2000 voz/24 hod). Hluk z provozu letiště je hodnocen samostatně.

5.2 Hodnocení očekávané hlukové zátěže

Automobilová doprava je ve městě velikosti Liberce dominantním zdrojem hluku. V Liberci k tomu ještě přistupují často souběžně s automobilovou dopravou vedené tramvajové linky.

Liberec se svoji specifickou polohou v údolí Nisy je nucen vést automobilovou dopravu centrem města nebo v jeho bezprostřední blízkosti. To vede mimo jiné k vysoké akustické zátěži centrální části města a k přetížení městského centra automobilovou dopravou.

V současné době dochází k prvním krokům řešit tuto situaci realizací prvních částí městského komunikačního systému, který by měl aspoň částečně centru města ulevit (ulice Nová Pastýřská.).

Návrh ÚP se snaží nepříznivou situaci v dopravě řešit dalšími změnami v komunikační síti města, a to nejen v centru města – tunel pod náměstím F.X.Šaldy, vybudování obvodové sběrné komunikace po jihozápadním okraji města, úpravy některých komplikovaných komunikačních uzlů jako křižovatky ulic M. Horákové, Košické a Nitranské a další. Navržené změny sice dopravu z města neodvedou, ale zvýší průjezdnost nejexponovanějších komunikací, odlehčí centru města, na druhou stranu však přivedou zvýšení dopravní zátěže do míst kde dosud tak výrazná není. Změny v dopravě navržené v ÚP jsou však koncipovány tak, aby se snížila celková zátěž, a to nejen akustická, co největšího počtu obyvatel města.

Výsledky modelování hlukové zátěže jsou prezentovány v mapách hlukových pásem v příloze studie. Plocha města je pro potřebu tohoto hodnocení rozdělena na 3 části – Liberec sever, střed a jih. Do výpočtu jsou zahrnuty pozemní komunikace s intenzitou dopravy vyšší než 2000 vozidel za den, železniční dráhy a tramvajové trati stávající i nově navržené.

V dalším textu jsou podrobněji popsány lokality, kde dojde v důsledku realizace záměrů ÚP k výraznějším změnám hlukové zátěže. V tabulkové formě jsou očekávané hladiny akustického tlaku v těchto lokalitách prezentovány v kapitole 5.4.

5.2.1 Přeložka silnice I/13 v úseku MÚK Svárov – Mníšek.

Již realizovaná přeložka odvede velkou část tranzitní dopravy do Frýdlantu z obydlých částí města. Sníží se především zátěž Stráže nad Nisou a Krásné Studánky, především ulic Hejnická a Studánecká. Ochrana osady Bělídlo a některých okrajových částí Krásné Studánky je již v projektu řešena příslušnými protihlukovými opatřeními.

5.2.2 Františkov

Vybudováním obvodové sběrné komunikace se část dopravy převede z exponované Švermovy ulice na tuto komunikaci. Spojka nové komunikace se Švermovou ulicí je navržena převážně mimo obytnou zástavbu severně od současné trasy Švermovy ulice mezi Uralskou a viaduktem a vyhýbá se obytné zástavbě východní části Karlinek.

Ve Švermově ulici je navržena tramvajová trať od stanice Viadukt do zastávky Na Pasece v místě odbočení obvodové sběrné komunikace ze Švermovy ulice.

V této lokalitě bude proto nutno po konkretizaci záměru posoudit očekávanou akustickou zátěž obytné zástavby a případně navrhnout protihluková opatření (viz dále kapitola 5.5).

5.2.3 Staré Pavlovice – Letná

V ulici Letná je navržena tramvajová trať od Polní ulice ke křižovatce s tř. Gen. Svobody, odkud pokračuje dále do Nových Pavlovic.

Jedná se o nový liniový zdroj hluku v ulici, kde jsou již v současné době problémy s hlukem z automobilové dopravy. V těchto místech bude proto nutno po konkretizaci záměru posoudit očekávanou akustickou zátěž obytné zástavby a případně navrhnout protihluková opatření (viz dále kapitola 5.5).

5.2.4 Nové Pavlovice – tř. Gen. Svobody

Třídou Gen. Svobody je navržena tramvajová trať od Letné až po odbočení Krajinské ulice, kterou je vedena dále do Ruské ulice a přes Tržní náměstí do Šamánkovy ulice, kde se napojí na stávající tramvajovou trať Lidové Sady – Fügnerova.

V celém úseku se jedná o nový liniový zdroj hluku v ulici zatížené automobilovou dopravou. Bude proto nutné po konkretizaci záměru posoudit očekávanou akustickou zátěž obytné zástavby a případně navrhnout protihluková opatření (viz dále kapitola 5.5).

5.2.5 Krajinská a Šamánkova ulice

V úseku mezi tř. Gen. Svobody a Masarykovou ulicí (napojení na linku Lidové sady – Horní Hanychov) je navrženo vedení trasy tramvajové linky z Nových Pavlovic. Jedná se zde o nový liniový zdroj hluku. Bude proto nutné po konkretizaci záměru posoudit očekávanou akustickou zátěž obytné zástavby a případně navrhnout protihluková opatření (viz dále kapitola 5.5).

5.2.6 Nové Pavlovice

Vrchlického ulicí a odbočující Sokolovskou ulicí je navržena ve dvou ramenech tramvajová trať, navazující na trať na tř. Gen. Svobody a obsluhující zástavbu Nových Pavlovic až k Hlávkově ulici.

Jedná se zde o nový liniový zdroj hluku, vedený poměrně hustou obytnou zástavbou rodinných a bytových domů. Bude proto nutné po konkretizaci záměru posoudit očekávanou akus-

tickou zátěž obytné zástavby a případně navrhnout protihluková opatření (viz dále kapitola 5.5).

5.2.7 Nová Pastýřská

Ulice Nová Pastýřská navazující na připravovanou okružní křižovatku v Sokolské ulici se stane součástí městského dopravního systému a má za cíl odvést část dopravy z centra města. Tím se zvýší dopravní zátěž na Tržním náměstí a v navazujících ulicích (Budyšínská, Durychova). Záměr je již projektově připraven a součástí projektu jsou protihluková opatření pro ochranu obytné zástavby na Tržním náměstí.

5.2.8 Tunel pod Šaldovým náměstím

Navržený tunel spolu s Novou Pastýřskou odvede velkou část dopravy z exponované křižovatky na Šaldově náměstí. Výrazně se zklidní navazující Jablonecká ulice, na náměstí v podstatě zůstane pouze doprava vedená z Palachovy ulice do Husovy ulice. Tunel vyústí v blízkosti křižovatky Jablonecké ulice a ulice Na Bídě. Po konkretizaci záměru bude nutno posoudit akustickou situaci v místě vyústění tunelu a případně navrhnout nutná protihluková opatření (viz dále kapitola 5.5).

5.2.9 Starý Harcov

Pro lepší napojení jihovýchodní části města na komunikace Jizerských hor bude vybudována nová komunikace jako pokračování Hrubínovy ulice a spojující ulici Svobody s Jizerskou ulicí. Ta jednak dopravně napojí novou zástavbu ve Starém Harcově a zároveň odvede dopravu z úzké a hustě zastavěné ulice Dubový vrch. Napojením na ulici Na Skřivanech také dopravně vhodněji napojí zástavbu pod Jizerskou ulicí.

5.2.10 Tramvajová trať do Rochlic

Trasa tramvajové linky je vedena v trase stávajících komunikací mimo obytné území (ulice Broumovská, Krejčího). Závěrečný úsek v Dobiášově ulici a ulici U Močálu a částečně i ulicí M. Horákové je veden podél obytné zástavby sídliště Rochlice a starší zástavby této části města. Bude proto nutné po konkretizaci záměru posoudit očekávanou akustickou zátěž obytné zástavby a případně navrhnout protihluková opatření (viz dále kapitola 5.5).

5.2.11 Tramvajová trať Rochlice-Vesec-Doubí

Trasa tramvajové linky je vedena částečně v trase stávajících komunikací, částečně mimo tyto komunikace. Prochází po okraji obytné zástavby sídliště Rochlice (ulicí Dobiášovou), obytnou zástavbou Vesce (Česká ulice) a v závěru obytnou zástavbou sídliště Doubí (Mařanova ulice). Ulice, kterými prochází jsou většinou dopravně výrazně zatížené. Tramvajová trať představuje nový liniový zdroj hluku v ulici zatížené automobilovou dopravou. Bude proto nutné po konkretizaci záměru posoudit očekávanou akustickou zátěž obytné zástavby a případně navrhnout protihluková opatření (viz dále kapitola 5.5).

5.2.12 Obvodová sběrná komunikace

Navržená obvodová sběrná komunikace spojí průmyslovou zónu Liberec-Jih a komerčně-výrobní zónu Liberec-Sever. Zároveň dopravně napojí lokality v jihozápadní části Liberce pod Ještědským hřebenem. Trasa komunikace je vedena z větší části mimo obytnou zástavbu, v některých místech se jí však nemůže zcela vyhnout (především v okolí Puškinovy ulice a v místě křížení Sáňkařské a Ještědské ulice. Dalším místem kde bude komunikace veden v blízkosti obytné zástavby je její vyústění do Minkovické ulice u okružní křižovatky Minkovické a Hodkovické ulice. Ochranu dotčené obytné zástavby bude nutno řešit v rámci přípravy projektu komunikace návrhem vhodných protihlukových opatření (viz dále kapitola 5.5).

5.3 Hluk z letiště

S ohledem na místní podmínky je podle stávajících zkušeností zhruba v 75 % využívána vzletová dráha RWY 34.

Výpočet hluku z letového provozu na letišti vychází z faktu, že letiště jako mezinárodní letiště by měla využívat malá letadla s krátkým doletem (do 1000 km) s kapacitou do 10 cestujících.

Při rozdělení využití vzletových drah RWY 34 a RWY 16 v průběhu běžného letového dne v poměru 3:1 bude v dotčených lokalitách v okolí letiště včetně navrženého rozšíření nemocnice dodržen denní hygienický limit 60 dB při intenzitě leteckého provozu 12 letadel za den. V noční době nebude letecká doprava na letišti vzhledem k charakteru letiště provozována.

5.4 Porovnání s nulovou variantou

Pro porovnání obou variant – základní varianty podle ÚP a nulové varianty – byl proveden výpočet v konkrétních bodech v místech, kde v důsledku realizace záměrů navržených v ÚP dojde ke změně akustické situace (významný pokles nebo nárůst hlukové zátěže). Místa výpočtu byla zvolena s ohledem na místa a lokality, popsané v předcházejícím textu a především na místa se soustředěnou obytnou zástavbou.

Prezentované výsledky nepopisují kompletní situaci v intravilánu města, ale představují charakter změn v hlukové situaci, které lze po realizaci záměrů navržených územním plánem očekávat.

Prezentované hodnoty $L_{Aeq,T}$ představují ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v referenční vzdálenosti 7,5 m od osy komunikace, resp. od osy souběžně probíhající komunikace a tramvajové trati. Dodržení či nedodržení hygienického limitu v konkrétní obytné zástavbě těchto ulic závisí na vzdálenosti fasád chráněných budov od komunikace, na jejich odrazivosti, typu zástavby (oboustranná, jednostranná, souvislá atd.).

Uváděné hodnoty hladin akustického tlaku popisují stav hlučnosti, který v posuzovaných ulicích bude, a ukazují, zda realizace návrhů v ÚP přinese do lokality pokles nebo zvýšení hlukové zátěže.

Tabulka 2 Porovnání hladin akustického tlaku v nulové variantě a ve variantě ÚP

Místo výpočtu	nulová varianta		varianta ÚP		poznámka
	den $L_{Aeq,16h}$ [dB]	noc $L_{Aeq,8h}$ [dB]	den $L_{Aeq,16h}$ [dB]	noc $L_{Aeq,8h}$ [dB]	
Jablonecká (od Šaldova n.)	64,1	55,3	55,1	47,3	vliv tunelu
Palachova	66,0	57,2	55,4	47,6	vliv tunelu
Husova	66,2	57,8	62,8	53,9	vliv tunelu
Klášterní	64,7	56,0	62,9	54,1	vliv tunelu
8. března	64,2	55,4	61,5	53,8	vliv tunelu
Rumjancevova	65,2	56,4	60,5	52,7	Pastýřská
Tržní nám. (S strana)	64,8	55,9	57,7	54,0	Pastýřská
Budyšínská	64,7	55,9	61,7	52,6	Pastýřská
Švermova	65,7	57,0	64,6	57,1	nová tramvaj
Vrchlického	59,6	51,6	60,8	54,5	nová tramvaj
Letná	66,6	57,9	64,2	56,4	nová tramvaj
Ruprechtická	64,6	55,8	61,4	52,3	
Šamánkova	56,6	47,7	58,8	52,9	nová tramvaj
Česká	64,2	55,4	59,5	53,5	nová tramvaj
Vítězná	64,5	55,7	62,5	53,6	
Milady Horákové	66,2	57,5	64,1	56,7	nová tramvaj
Železná	62,1	53,2	63,4	54,7	
Hanychovská	68,4	59,7	64,3	57,1	
Na Bídě	68,7	60,1	67,7	58,9	

V důsledku změn v dopravním řešení města, zahrnutých do návrhu ÚP dojde v centru města převážně ke snížení dopravní a tím i hlukové zátěže. Výjimku představují především dnes automobilovou dopravou méně zatížené komunikace, kam bude přivedena tramvajová doprava (Vrchlického, Šamánkova a další) a některé z frekventovaných ulic v centru (např. Železná).

5.5 Návrh opatření pro zmírnění hlukové zátěže

Konkrétní opatření ke snížení hlukové zátěže v místech, která by byla nadměrně dotčena hlukem po realizaci záměrů navržených v ÚP, nelze bez konkretizace záměru a příslušné projektové dokumentace navrhnout.

V místech, kde jsou již v současné době překračovány hygienické limity pro hluk, bude město nebo majitel konkrétního zdroje hluku (železnice, silnice vyšší třídy atd.) pokračovat v řešení problému. V některých místech dojde v důsledku změn podle ÚP k poklesu hlukové zátěže pod limitní hodnoty. V místech, kde v důsledku realizace návrhů podle ÚP dojde k navýšení

hlukové zátěže vybudováním nových komunikací nebo např. nových tramvajových linek, bude nutno přijmout a realizovat protihluková opatření, aby v dotčených lokalitách byly hygienické limity dodrženy.

5.5.1 Hluk z provozu tramvají na nových tratích

Hluk v tramvajovém provozu je vytvářen dvěma zdroji - konstrukcí tramvajové trati a tramvajových vozidel. Dominantním je hluk z valivého pohybu kol tramvaje po kolejích. Při běžných rychlostech tramvají v městské zástavbě představuje valivý hluk 80 – 90 % celkového emitovaného hluku.

Při výstavbě nových tratí je nutno používat moderní technologie a materiály, dodávané v současné době např. firmou Sedra nebo Bohemiaelast. Jde o gumové rohože a bokovnice, které hlučnost tramvajového provozu výrazně snižují. Nevýhodou použití nových technologií je jejich podstatně vyšší cena. Dále řešit trať s oblouky s co největším poloměrem atd. Je možno také použít takzvané bezžlábkové koleje, které jsou méně hlučné a zároveň méně opotřebovávají kola tramvají. Případně řešit koleje jako bezстыkové, kde je zajištění dilatace provedeno šikmým dilatačním stykem

Při výběrových řízeních na nákup nových tramvají je nutno požadovat parametry vozidel, které dodržují předepsanou normu hluku, mají nižší nápravové tlaky, s použitím moderních prvků na samotných kolech atd. V současné době např. nízkopodlažní tramvaje ŠKODA - LTM které mají mimo jiné řady výhod také zakrytý podvozek a hlučnost oproti klasickým T3 nižší až o 6 dB.

V místech kde to prostorové poměry umožňují (např. u nové trati v Nových Pavlovicích – Vrchlického, Sokolovská, v Krajinské a Šamánkově ulici, u trati ve Vesci i jinde) instalovat na základě zpracované akustické studie pro konkrétní projekt protihlukové stěny.

5.5.2 Přeložka silnice I/13 v úseku MÚK Svárov – Mníšek.

Přeložka se již v současné době buduje a konkrétní protihluková opatření jsou součástí projektu.

5.5.3 Nová Pastýřská

K projektu komunikace Nová Pastýřská byl v rámci územního řízení zpracován projekt protihlukových opatření na Tržním náměstí, která mají ochránit zástavbu dotčenou hlukem z nárůstu automobilové dopravy v lokalitě.

5.5.4 Tunel pod Šaldovým náměstím

V místě vyústění tunelu u křižovatky ulic Na Bídě a Jablonecké bude nutno provést případná protihluková opatření k ochraně blízké obytné zástavby. Opatření budou specifikována v rámci vlastního projektu. S ohledem na místní podmínky se nabízí možnost vybudovat zde protihlukové stěny na portálu tunelu a bočních opěrných zdích spolu s dalšími opatřeními – stěny u nájezdu do tunelu z pohltivého materiálu atd.

5.5.5 Nové komunikace

Nové komunikace navržené v územním plánu budou vedeny z větší části mimo zastavěná území (obvodová sběrná komunikace, komunikace ve Starém Harcově aj.). Pro maximální ochranu případných dotčených obytných lokalit je již při výběru konkrétní trasy přihlédnuto k tomu, aby množství obytných domů dotčených hlukem z těchto komunikací bylo co nejmenší. Vzhledem k již konkretizovaným trasám komunikací v návrhu ÚP zde velká volnost není. Tam kde to prostorové poměry dovolí, bude možno pro ochranu chráněných budov navrhnout a vybudovat protihluková opatření.

Jde především o několik lokalit u obvodové sběrné komunikace:

- Minkovická a Obilná ulice u napojení na Minkovickou ulici,
- u křižovatky komunikace a Puškinovy ulice,
- některé úseky zástavby Puškinovy ulice,
- křižovatka s Ještědskou ulicí,
- zástavba v Charbinské ulici a v ulici Pod lesem,
- ojedinělé obytné objekty u úseku komunikace mezi zónou Liberec-Sever a MÚK Svárov.

6. Závěr

Změny v dopravním řešení Liberce, které přináší návrh územního plánu, povedou k výraznému zklidnění severního centra města. I v dalších částech Liberce dojde k mírnému snížení hlukové zátěže.

V porovnání s konceptem územního plánu byly do konečného návrhu ÚP zahrnuty některé změny, které povedou v porovnání s původním návrhem ke snížení hlukové zátěže středu města (viz např. porovnání tabulky 2 v textu hlukové studie pro koncept ÚP a v této studii).

V rámci zkvalitnění městské hromadné dopravy jsou navrženy nové tramvajové linky. Ty jsou částečně navrženy mimo soustředěnou obytnou zástavbu, v některých lokalitách však povedou stávajícími zastavěnými ulicemi. Výpočet hluku způsobených novou tramvajovou dopravou je proveden s parametry tramvajových tratí a vlastních tramvajů, které odpovídají stavu v době zpracování návrhu ÚP. Při realizaci nových tramvajových tratí bude nutno využít všechny dostupné moderní technologie snižující hluk z provozu tramvajů, i když to bude finančně náročnější než použití standardních technologií.

Při realizaci navržených změn v komunikační síti města bude nutno přijmout taková opatření, aby byl jejich dopad na hlukovou zátěž jednotlivých lokalit omezen v co největší míře a aby nezpůsobily překračování hlukových limitů v dotčených chráněných prostorech.

7. Podklady

- [1] Digitální dopravní model města Liberec. Zatížení komunikační sítě – rok 2030 – varianta 1. Kartogram, měřítko 1:10000. City Plan spol. s r.o., Praha 12/2009.
- [2] Digitální dopravní model města Liberec – návrhová část. Textová část, grafické přílohy. City Plan spol. s r.o., Praha 07/2012.
- [3] Územní plán města Liberec - Návrh. Textová část. SAUL s.r.o., Liberec 06/2012.
- [4] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- [5] Liberko M.: Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy. VÚVA Praha, červen 1991.
- [6] Liberko M.: Novela metodiky pro výpočet hluku silniční dopravy. Planeta 2/2005, str. 4-32.
- [7] Liberko M.: Hluk pozemní dopravy a ochrana proti němu. In: Dopravní hluk, sborník přednášek k semináři České akustické společnosti, Praha 1996.

Seznam příloh

1. Varianta nulová – mapy hlukových pásem, rok 2030
2. Varianta ÚP – mapy hlukových pásem, rok 2030

Příloha: nulová varianta, rok 2030

HLUK+ verze 9.01 prof9

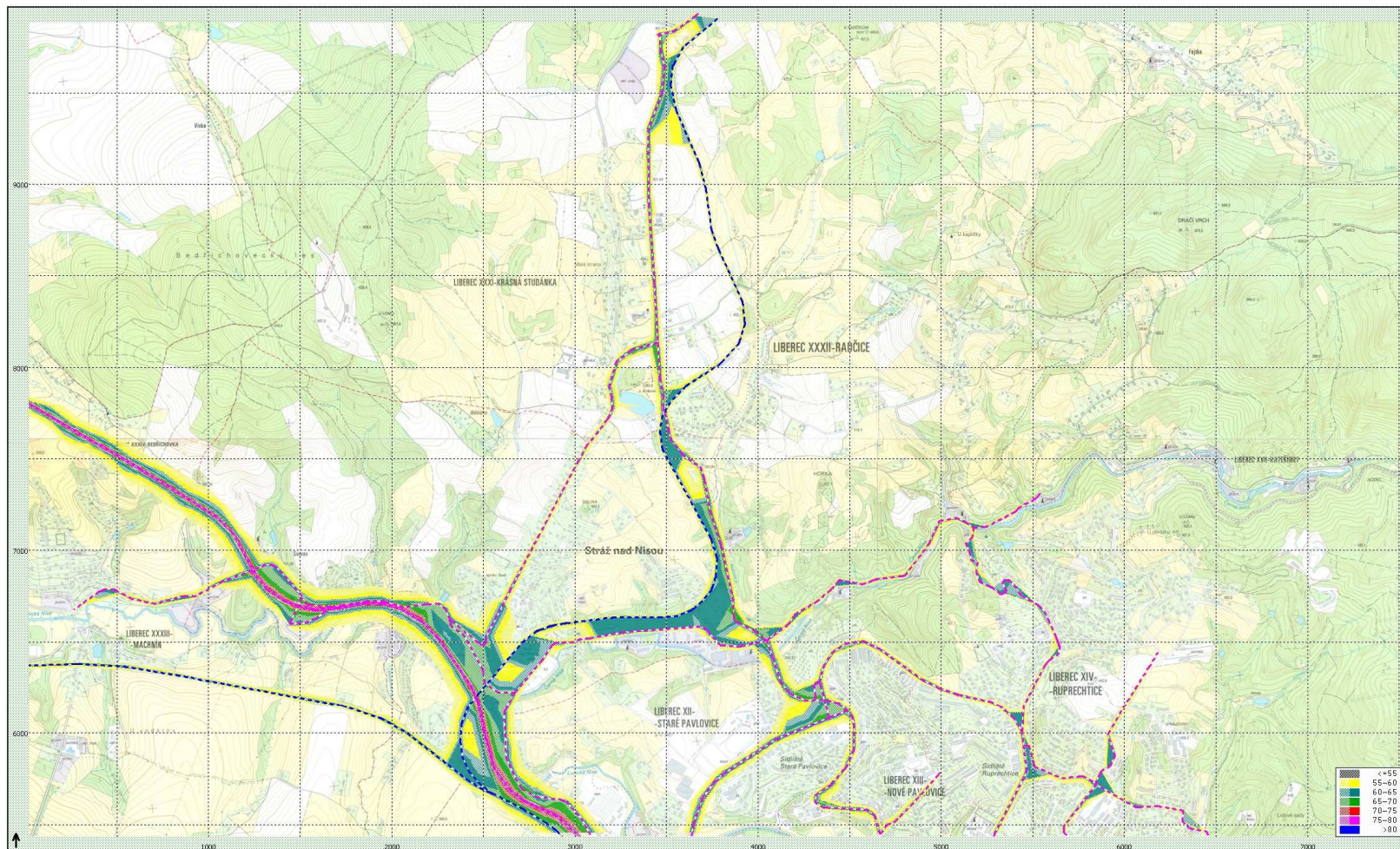
Soubor: C:\Modely\Liberec_SEA_UP\Hluk\nulova_varianta\LIBEREC_SEVER_DEN.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec sever, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytiskáno: 6.10.2010 11:48

Měřítko: 1:20000



HLUK+ verze 9.01 prof9

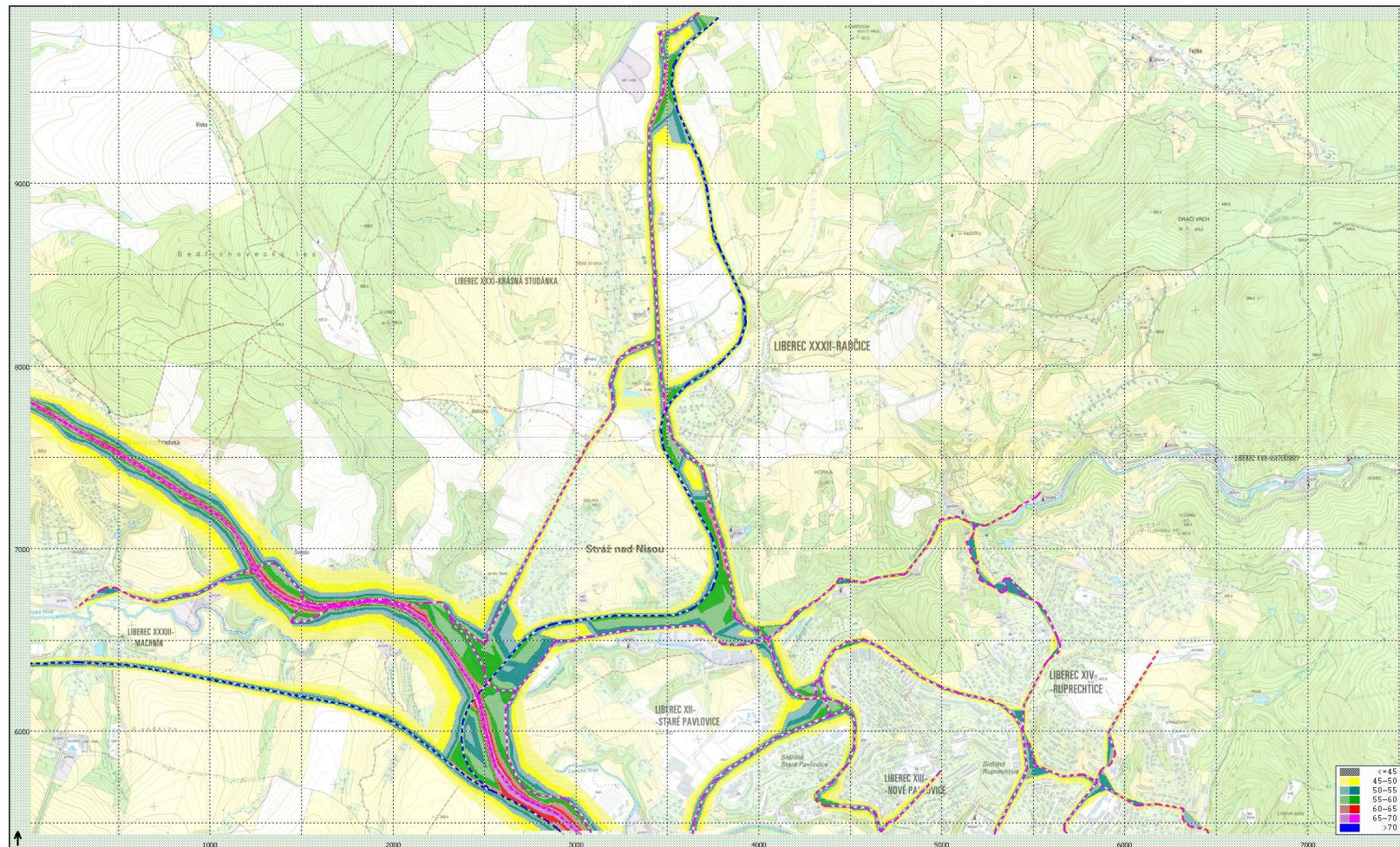
Soubor: C:\Modely\Liberec_SEA_UP\Hluk\nulova_varianta\LIBEREC_SEVER_NOC.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec sever, noc

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 6.10.2010 12:09

Měřítko: 1:20000



HLUK+ verze 9.01 prof9

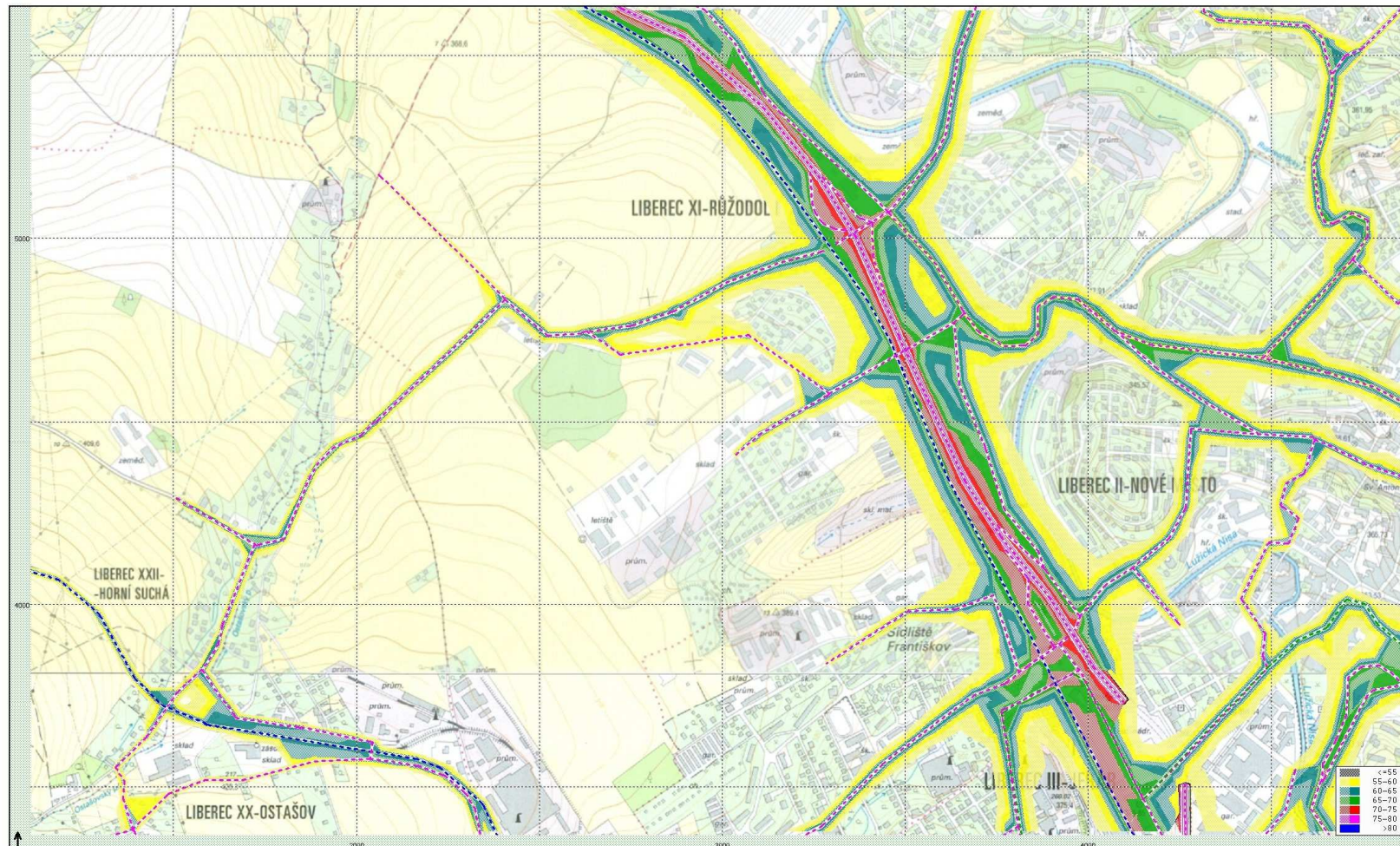
Soubor: C:\Modely\Liberec_SEA_UP\Hluk\nulova_varianta\LIBEREC_STRED_DEN.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec střed, západ, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 6.10.2010 11:55

Měřítko: 1:10000



HLUK+ verze 9.01 prof9

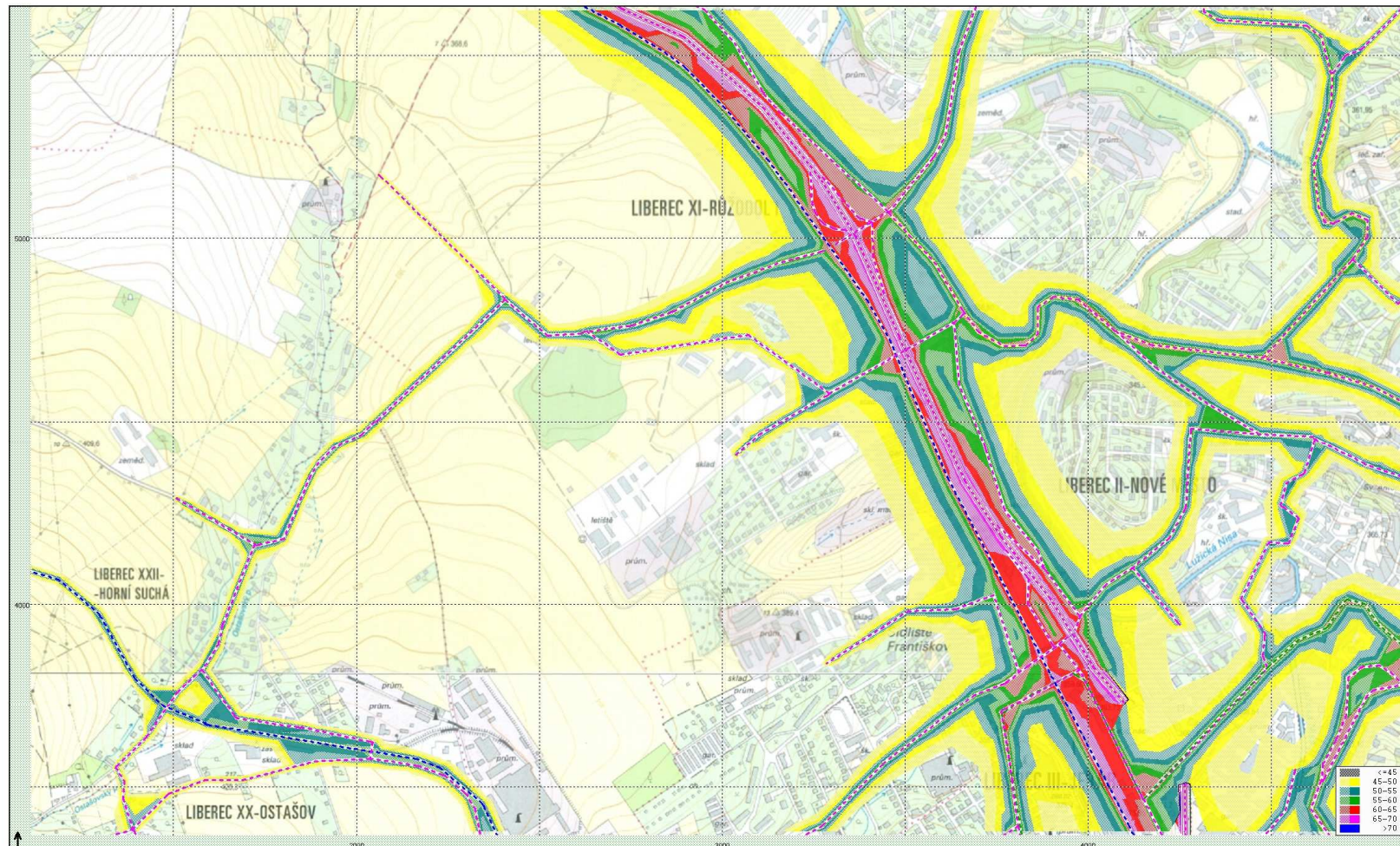
Soubor: C:\Modely\Liberec_SEA_UP\Hluk\nulova_varianta\LIBEREC_STRED_NOC.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec střed, západ, noc

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 6.10.2010 12:04

Měřítko: 1:10000



HLUK+ verze 9.01 prof9

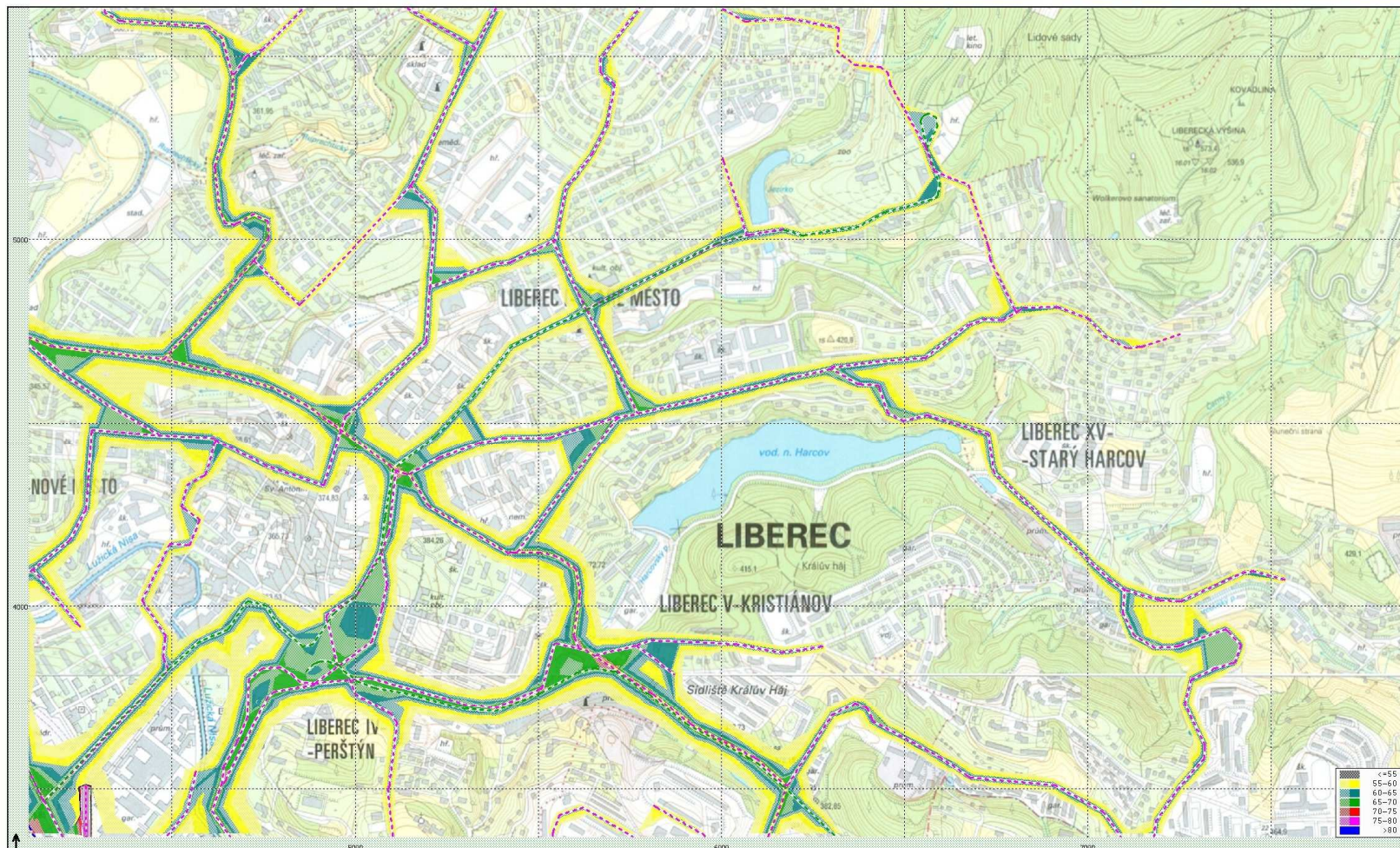
Soubor: C:\Modely\Liberec_SEA_UP\Hluk\hulova_varianta\LIBEREC_STRED_DEN.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec střed, východ, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 6.10.2010 11:50

Měřítko: 1:10000



HLUK+ verze 9.01 prof9

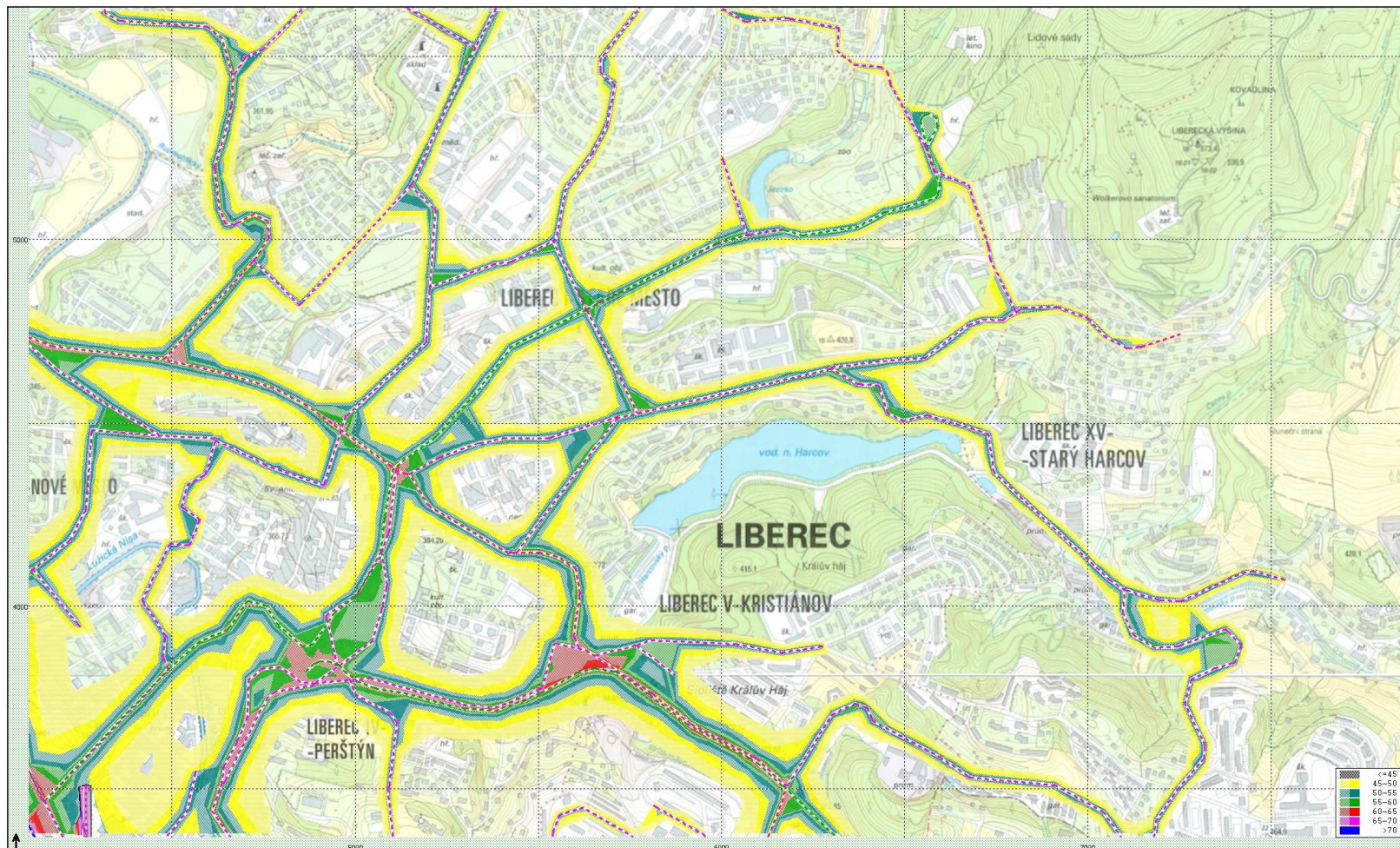
Soubor: C:\Modely\liberec_SEA_UP\Hluk\hulova_varianta\LIBEREC_STRED_NOC.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec střed, východ, noc

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytiskáno: 6.10.2010 12:00

Měřítko: 1:10000



HLUK+ verze 9.01 prof9

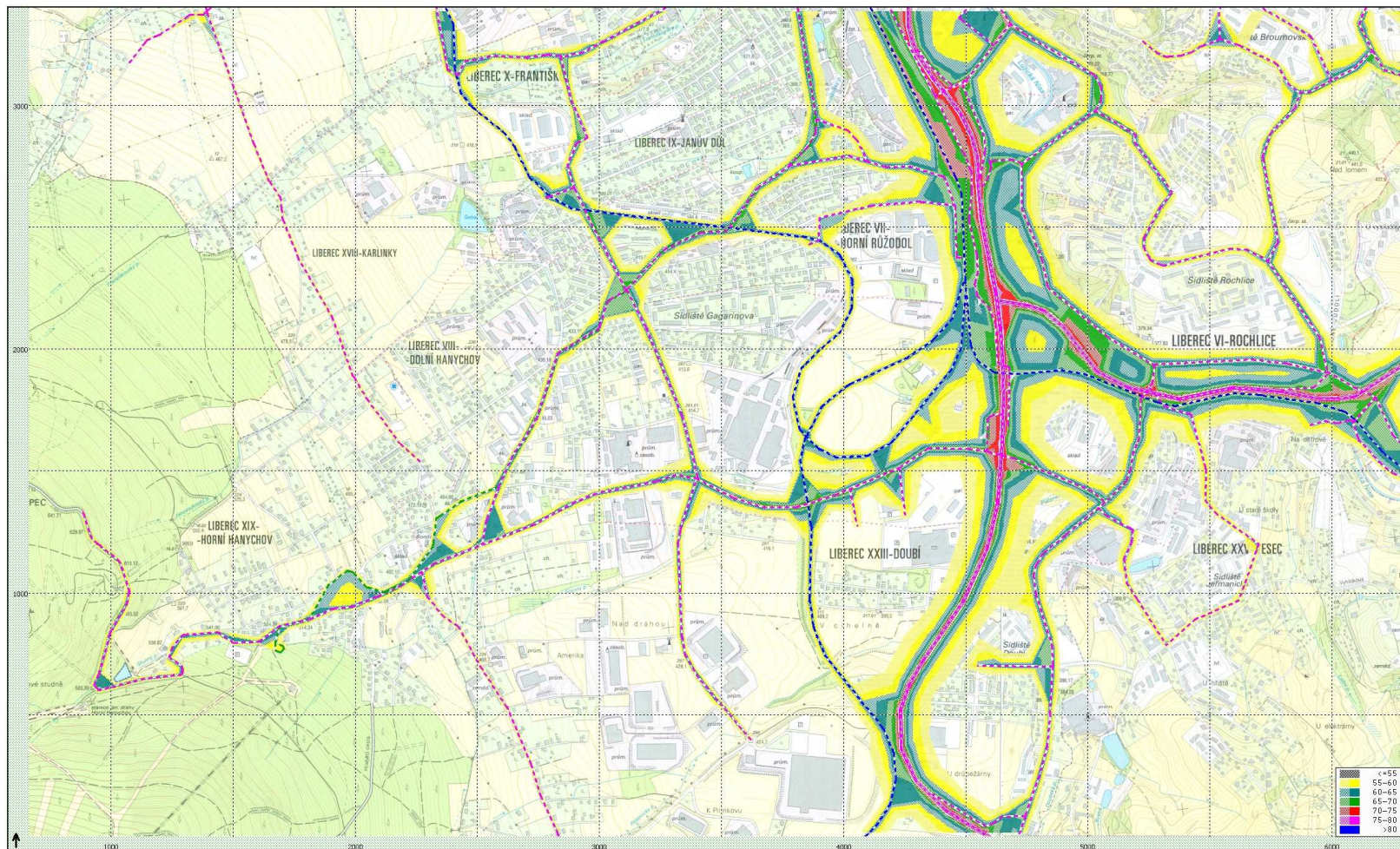
Soubor: C:\Modely\Liberec_SEA_UP\Hluk\nulova_varianta\LIBEREC_JIH_DEN.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec jihozápad, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytiskáno: 6.10.2010 12:19

Měřítko: 1:15000



HLUK+ verze 9.01 prof9

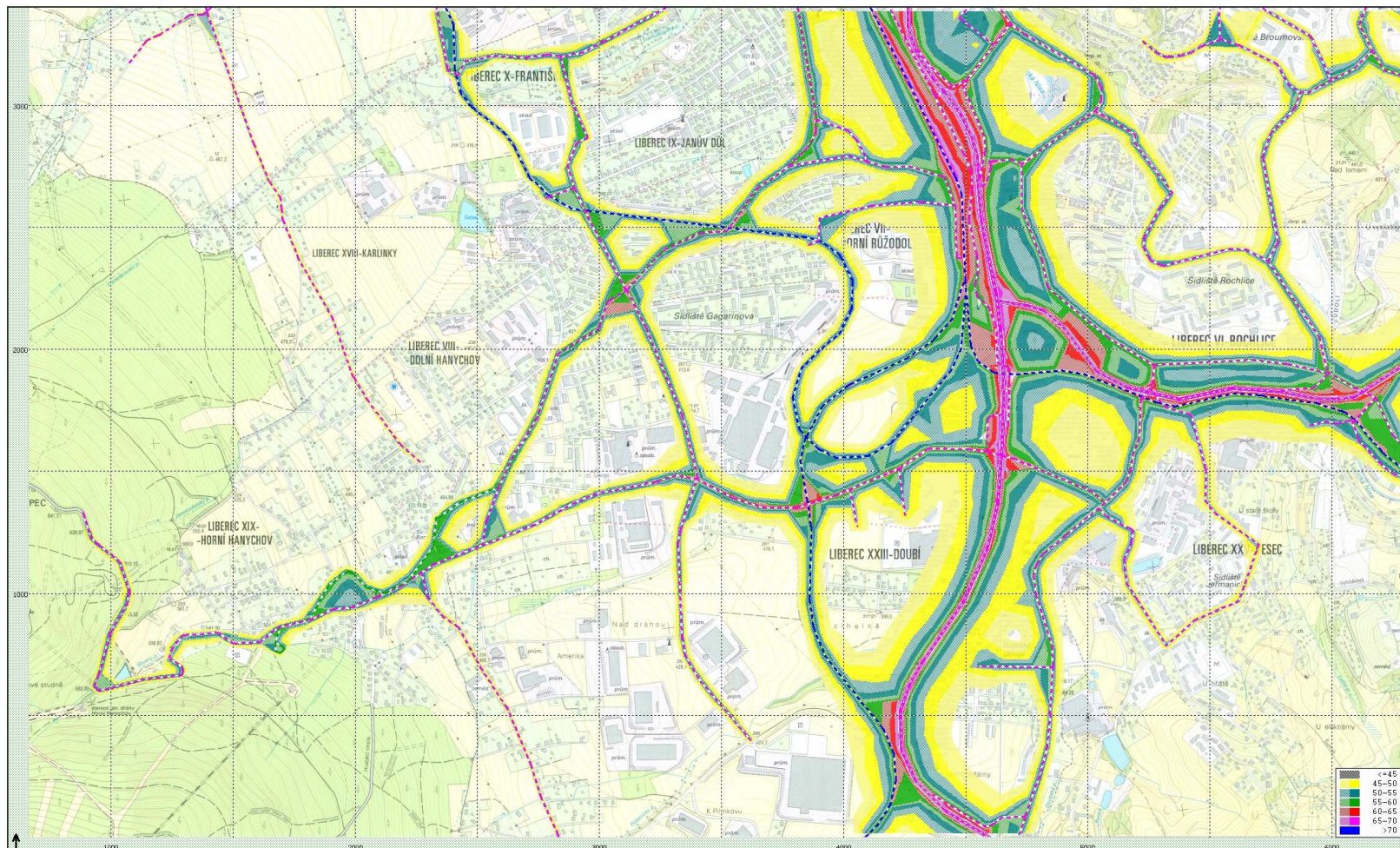
Soubor: C:\Modely\liberec_SEA_UP\Hluk\hulova_varianta\LIBEREC_JIH_NOC.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec jihozápad, noc

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 6.10.2010 12:13

Měřítko: 1:15000



HLUK+ verze 9.01 prof9

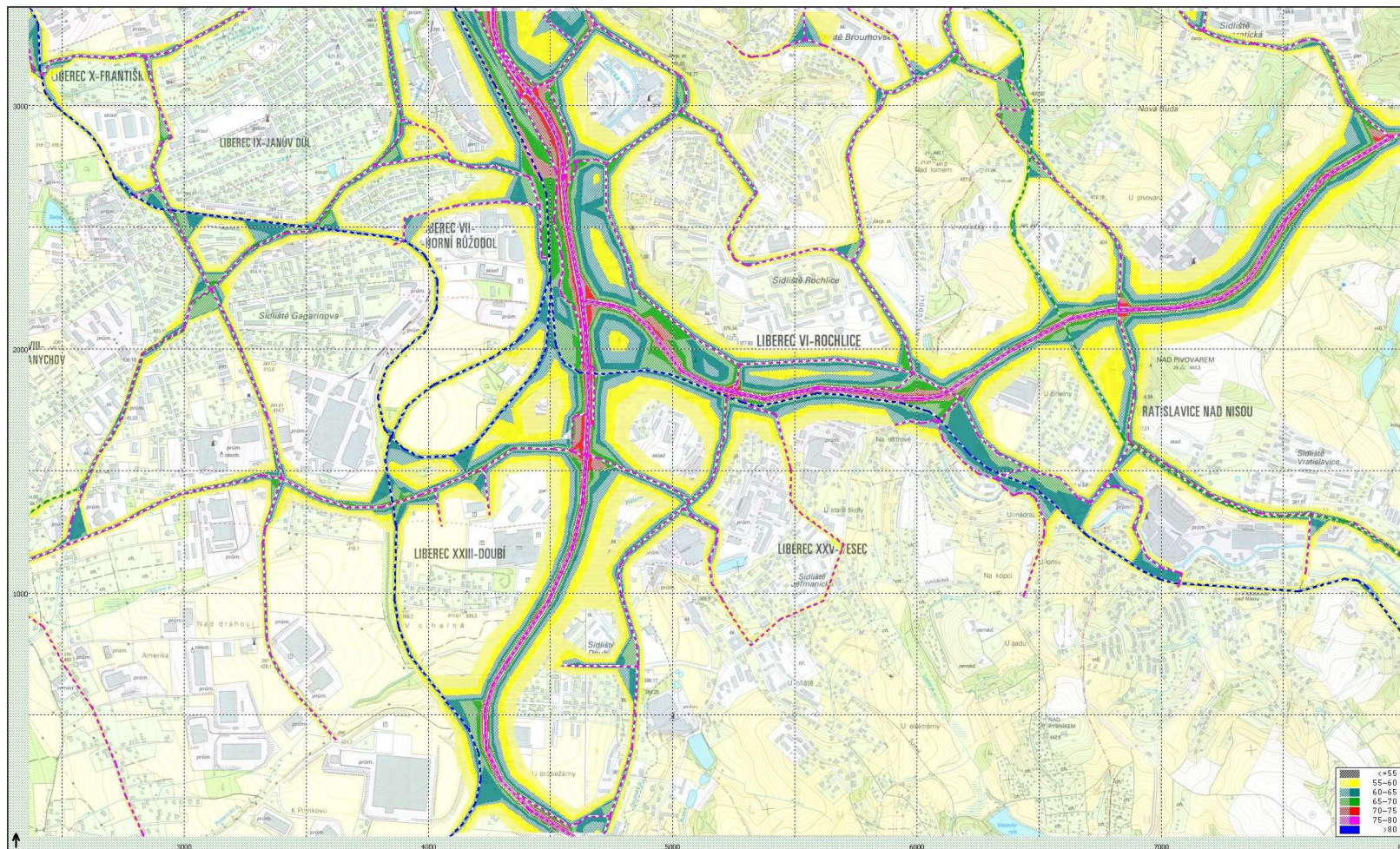
Soubor: C:\Modely\Liberec_SEA_UP\Hluk\nulova_varianta\LIBEREC_JIH_DEN.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec jihovýchod, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 6.10.2010 12:19

Měřítko: 1:15000



HLUK+ verze 9.01 prof9

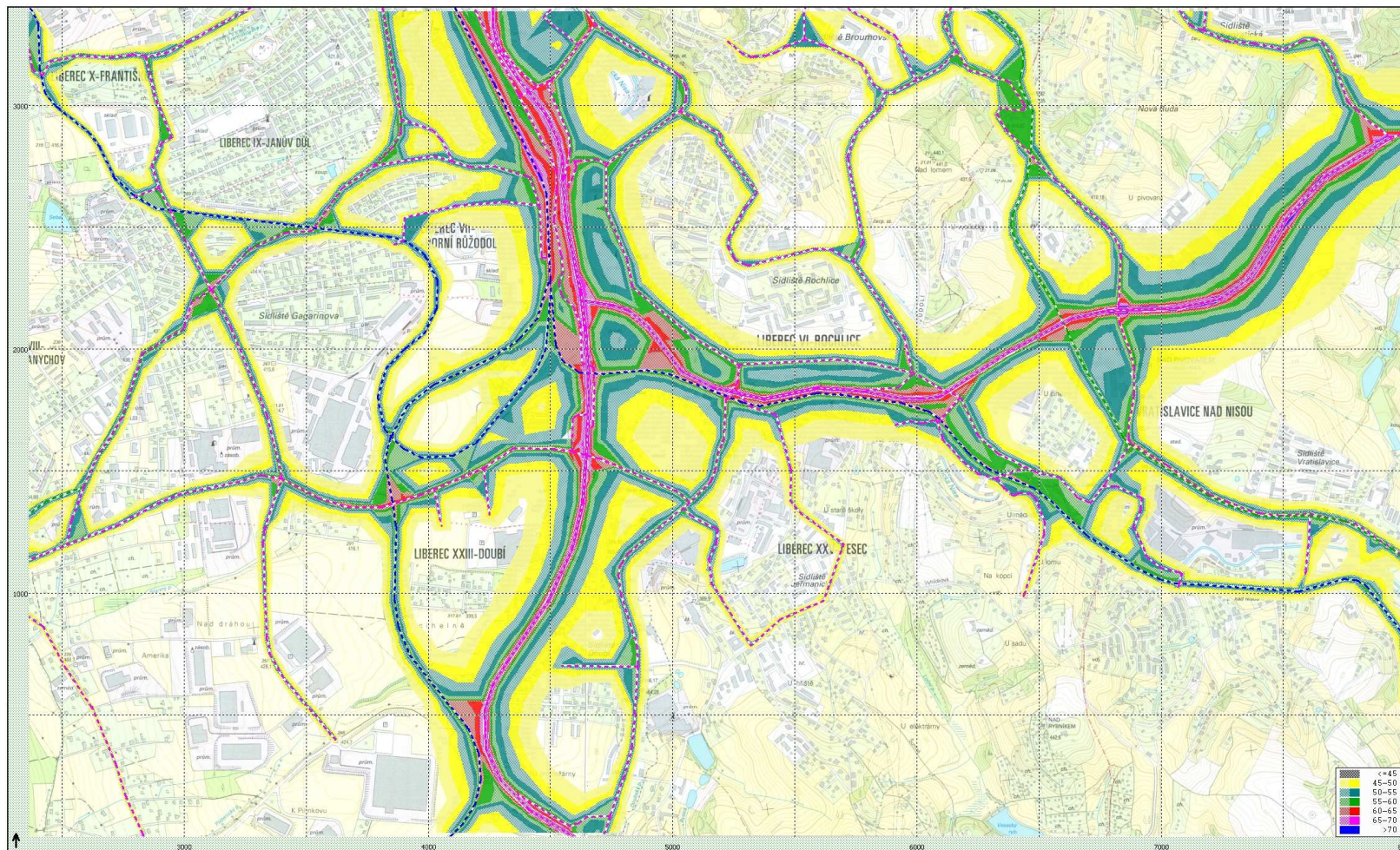
Soubor: C:\Modely\Liberec_SEA_UP\Hluk\nulova_varianta\Liberec_JIH_NOC.ZAD

Název: Varianta 0 - Liberec jihovýchod, noc

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytiskáno: 6.10.2010 12:25

Měřítko: 1:15000



Příloha: varianta ÚP, rok 2030

HLUK+ verze 9.19 profi9

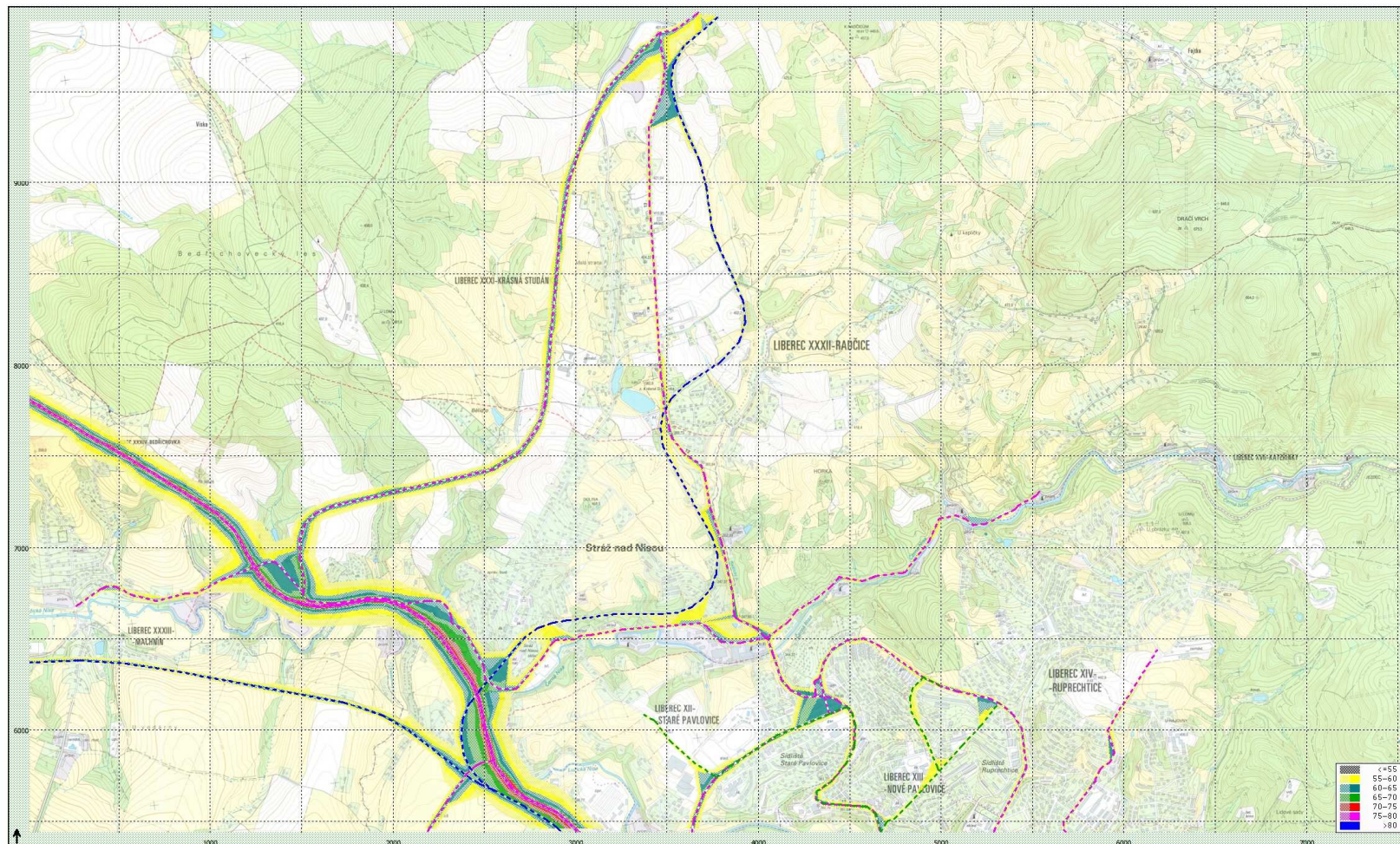
Soubor: C:\Modely\Liberec_UP\Hluk_model\LIBEREC_SEVER_DEN.ZAD

Název: Varianta 1 - Liberec sever, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 8/28/2012 3:38:3M

Měřítko: 1:20000



HLUK+ verze 9.19 profi9

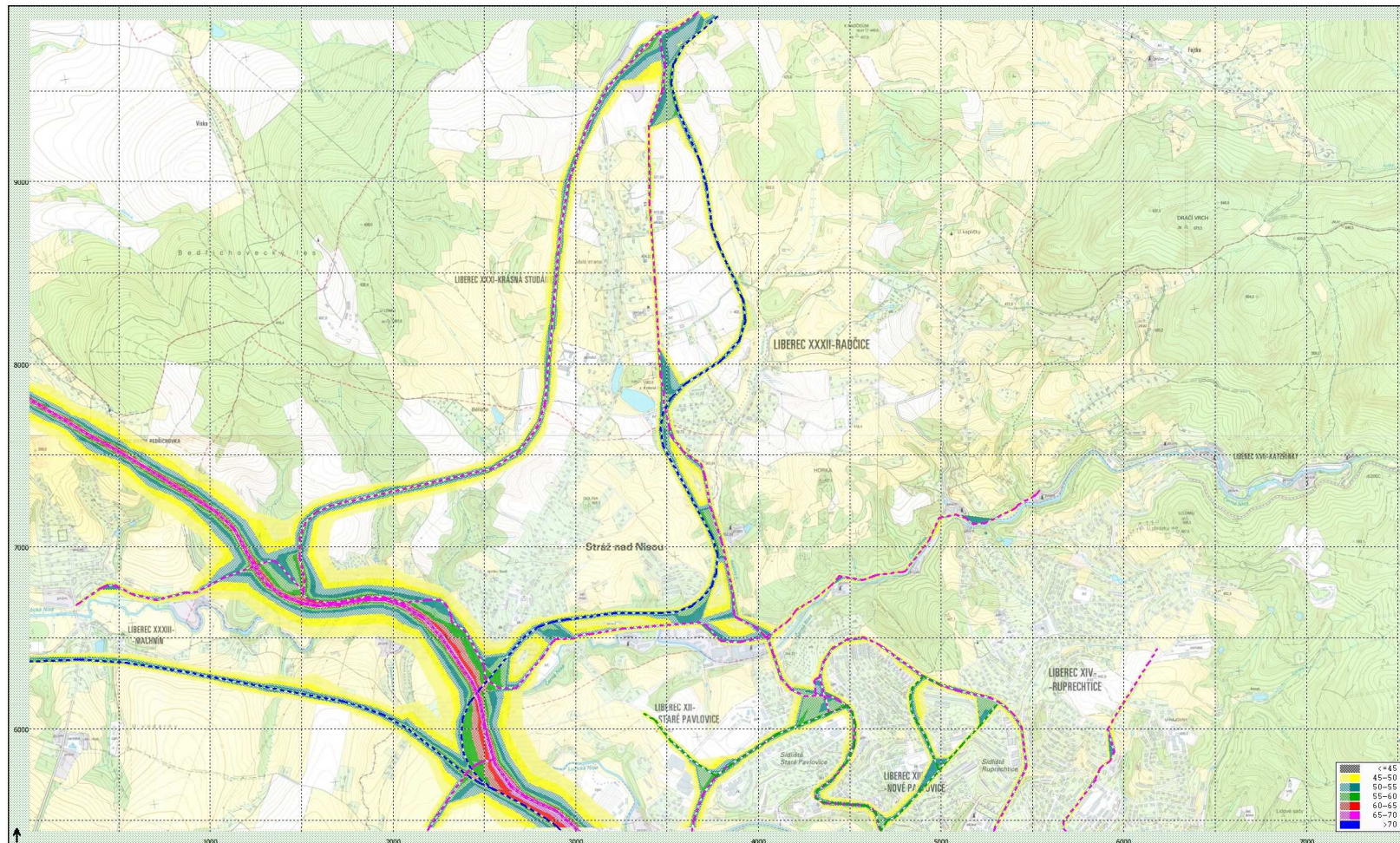
Soubor: C:\MODELY\LIBEREC_UP\HLUK_MODEL\LIBEREC_SEVER_NOC.ZAD

Název: Varianta 1 - Liberec sever, noc

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 8/28/2012 3:35:0M

Měřítko: 1:20000



HLUK+ verze 9.19 profi9

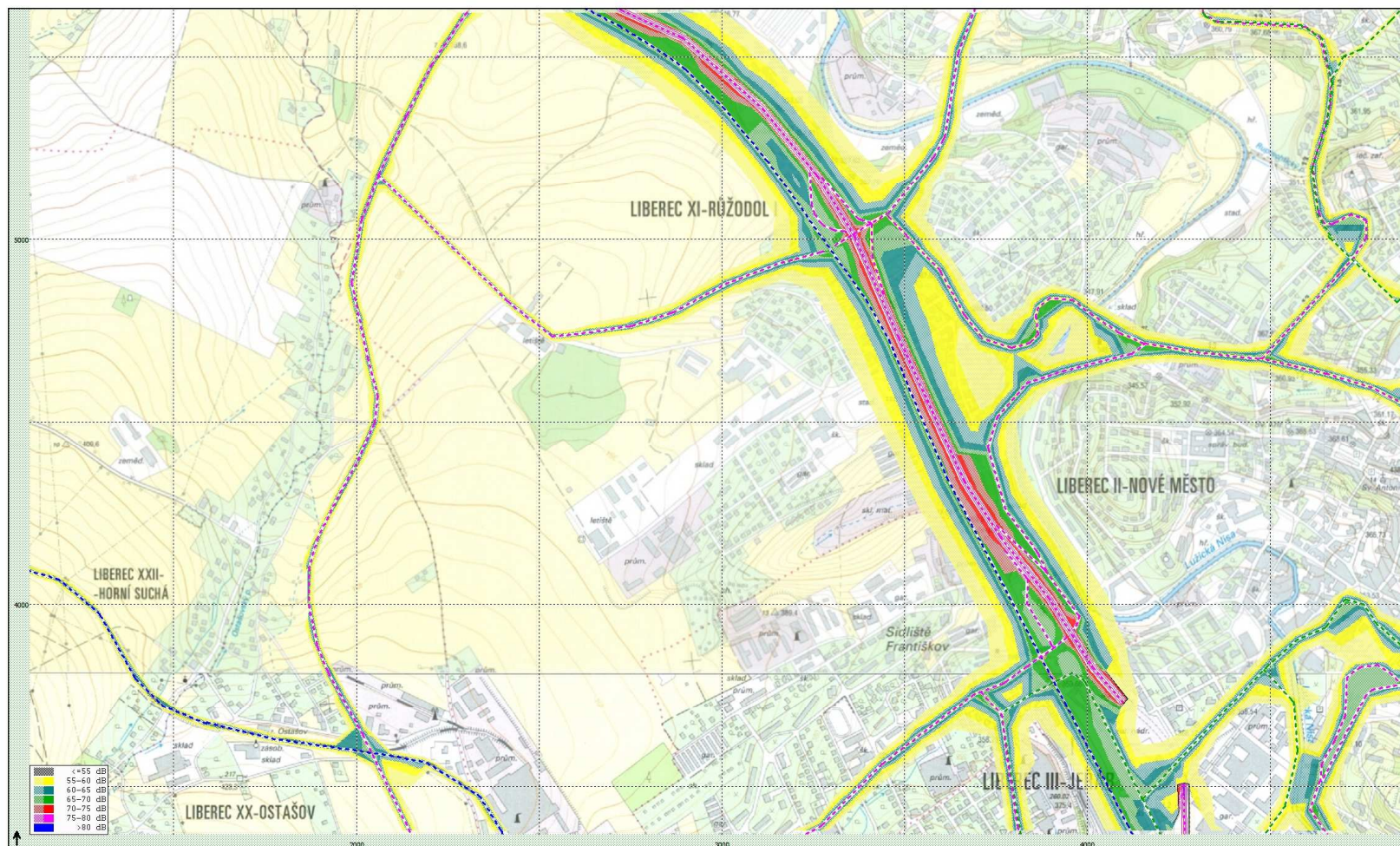
Soubor: C:\Modely\Liberec_UP\Hluk_model\LIBEREC_STRED_DEN.ZAD

Název: Varianta 1 - Liberec střed/západ, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytlačeno: 8/29/2012 3:13:4M

Měřítko: 1:10000



HLUK+ verze 9.19 profi9

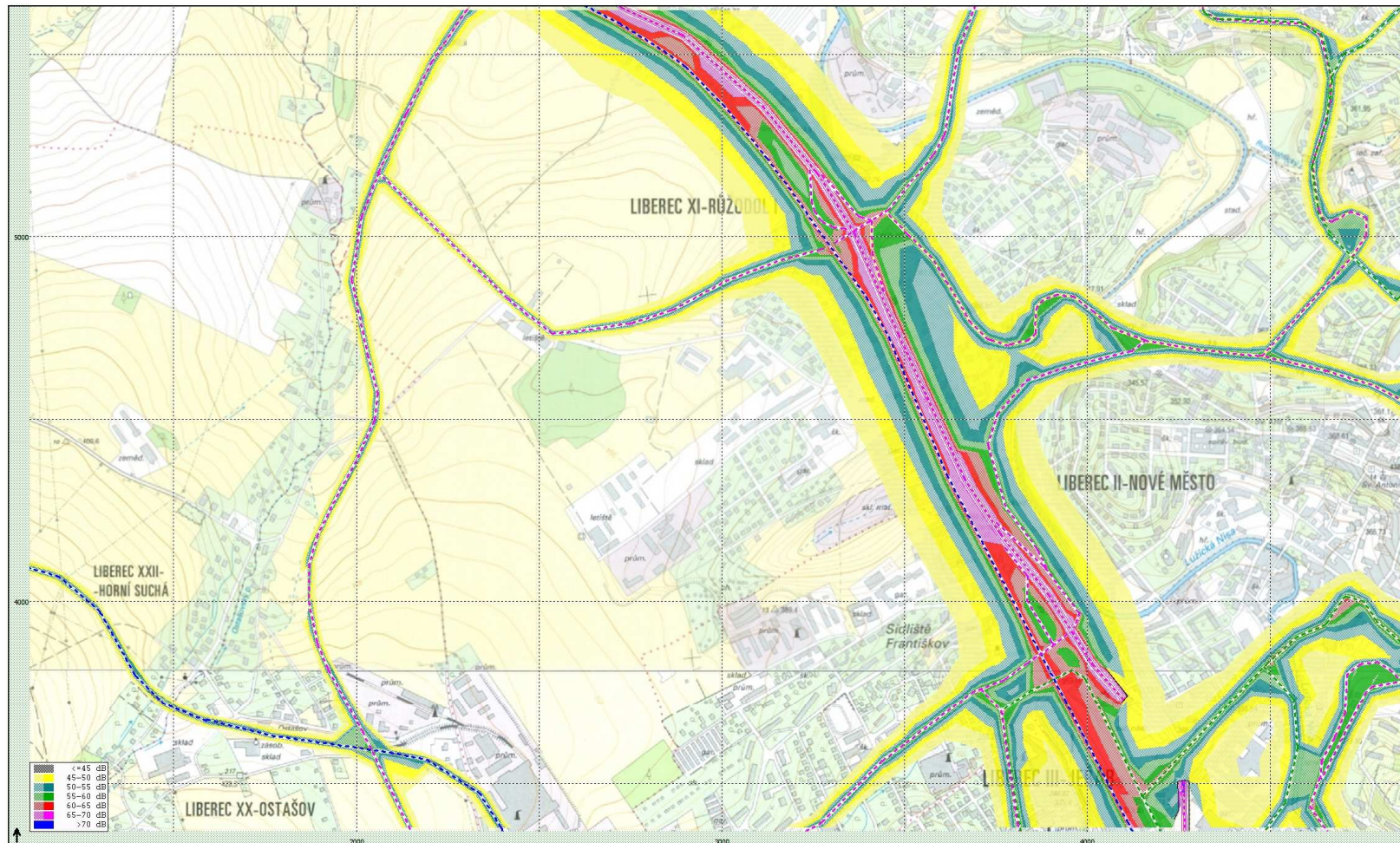
Soubor: C:\Modely\liberec_UP\Hluk_model\LIBEREC_STRED_NOC.ZAD

Název: Varianta 1 - Liberec střed/západ, noc

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 8/29/2012 3:17:4M

Měřítko: 1:10000



HLUK+ verze 9.19 profi9

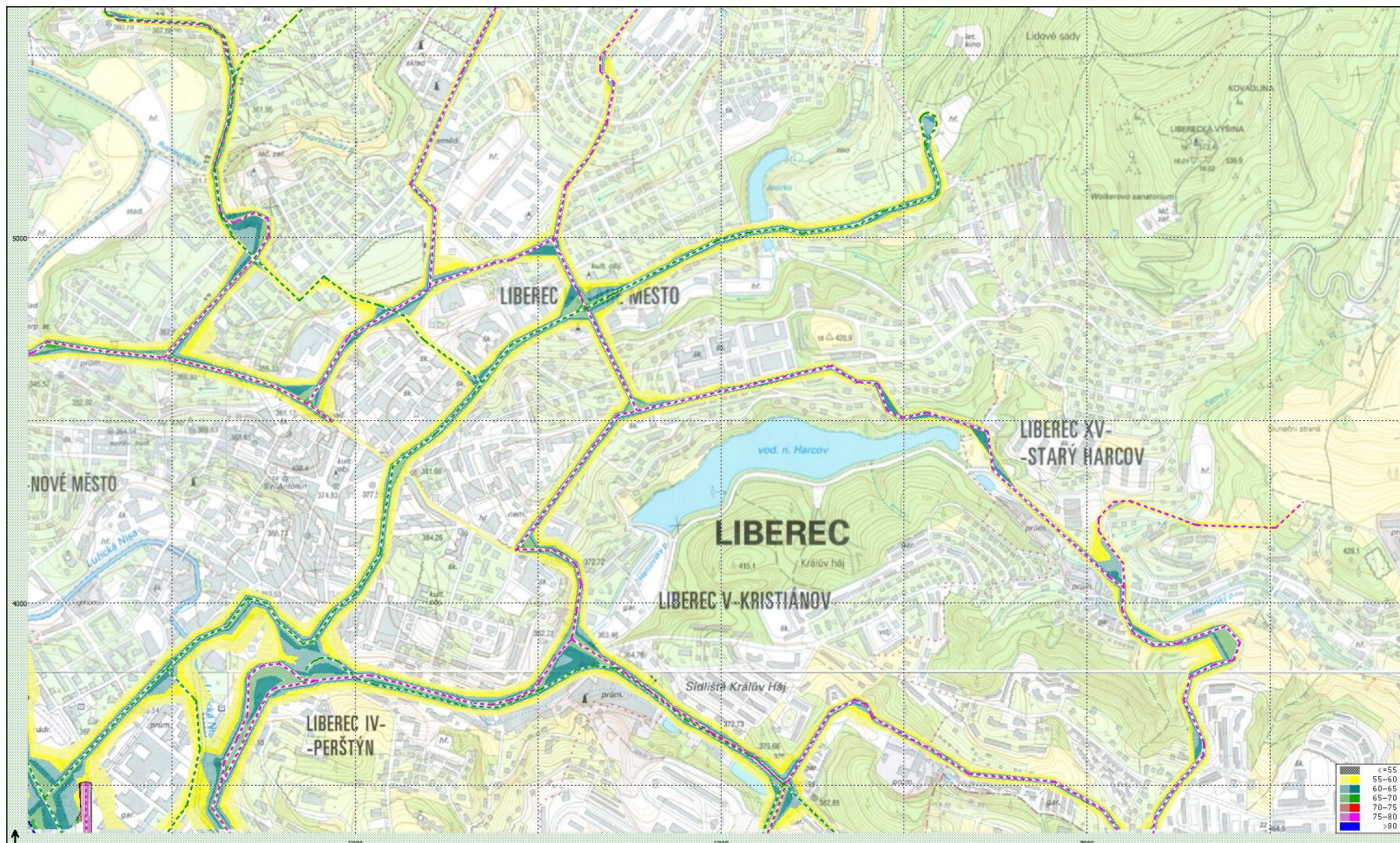
Soubor: C:\Modely\Liberec_UP\Hluk_model\LIBEREC_STRED_DEN.ZAD

Název: Varianta 1 - Liberec střed/východ, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 8/28/2012 3:47:1M

Měřítko: 1:10000



HLUK+ verze 9.19 profi9

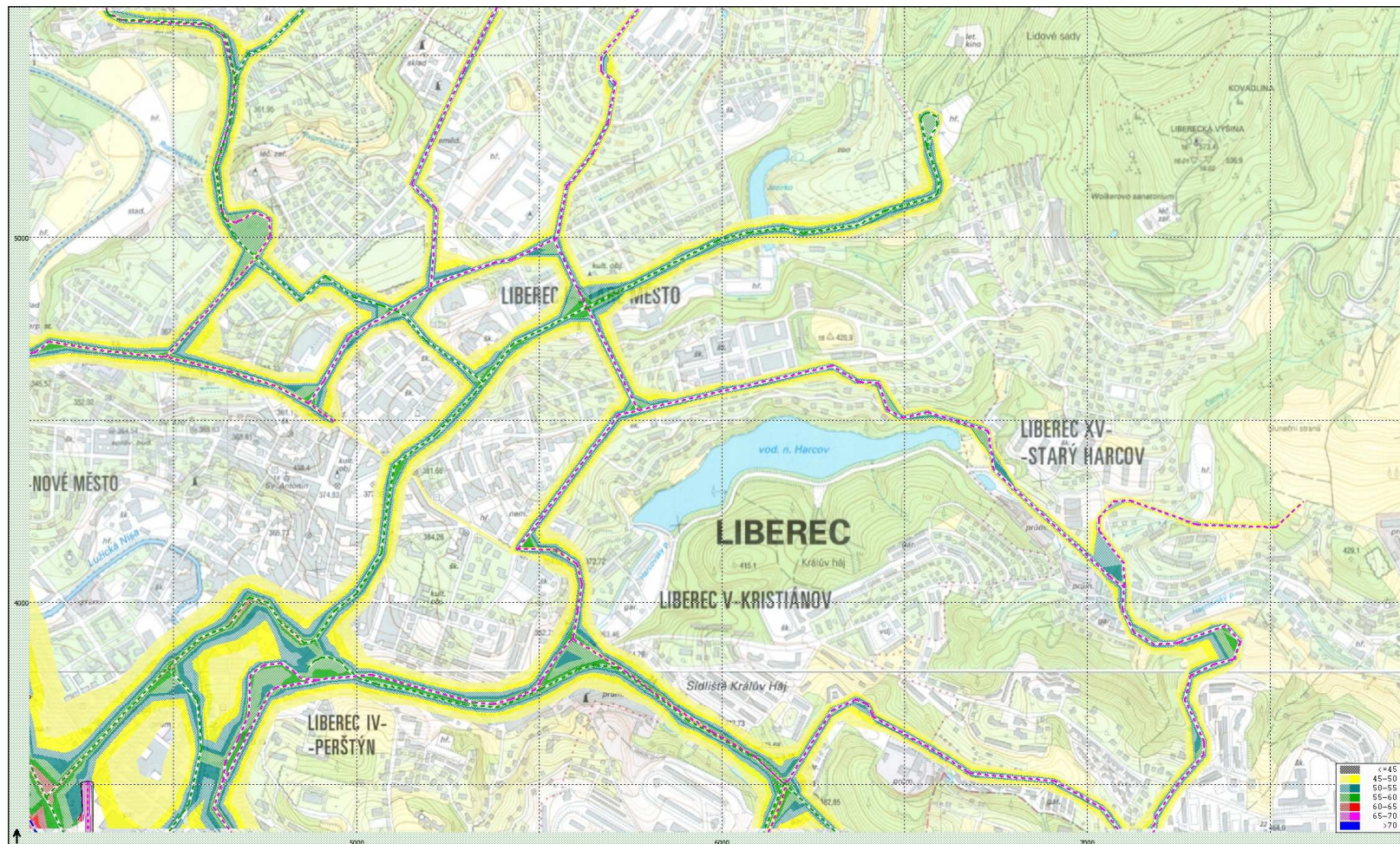
Soubor: C:\Modely\Liberec_UP\Hluk_model\LIBEREC_STRED_NOC.ZAD

Název: Varianta 1 - Liberec střed/východ, noc

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytlačeno: 8/28/2012 3:49:4M

Měřítko: 1:10000



HLUK+ verze 9.19 profi9

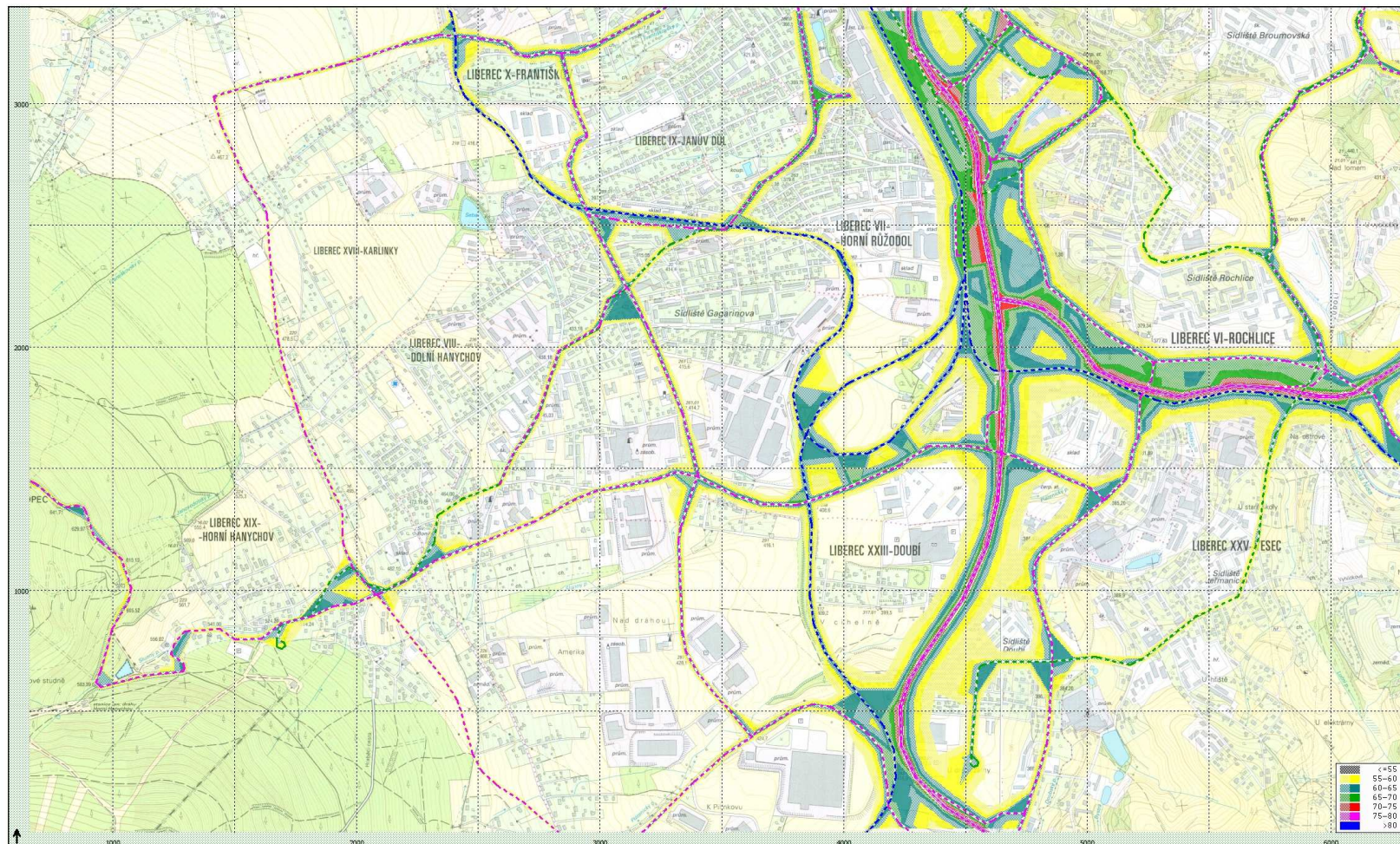
Soubor: C:\Modely\Liberec_UP\Hluk_model\LIBEREC_JIH_DEN.ZAD

Název: Varianta 1 - Liberec, jihozápad, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 8/28/2012 5:46:1M

Měřítko: 1:15000



HLUK+ verze 9.19 profi9

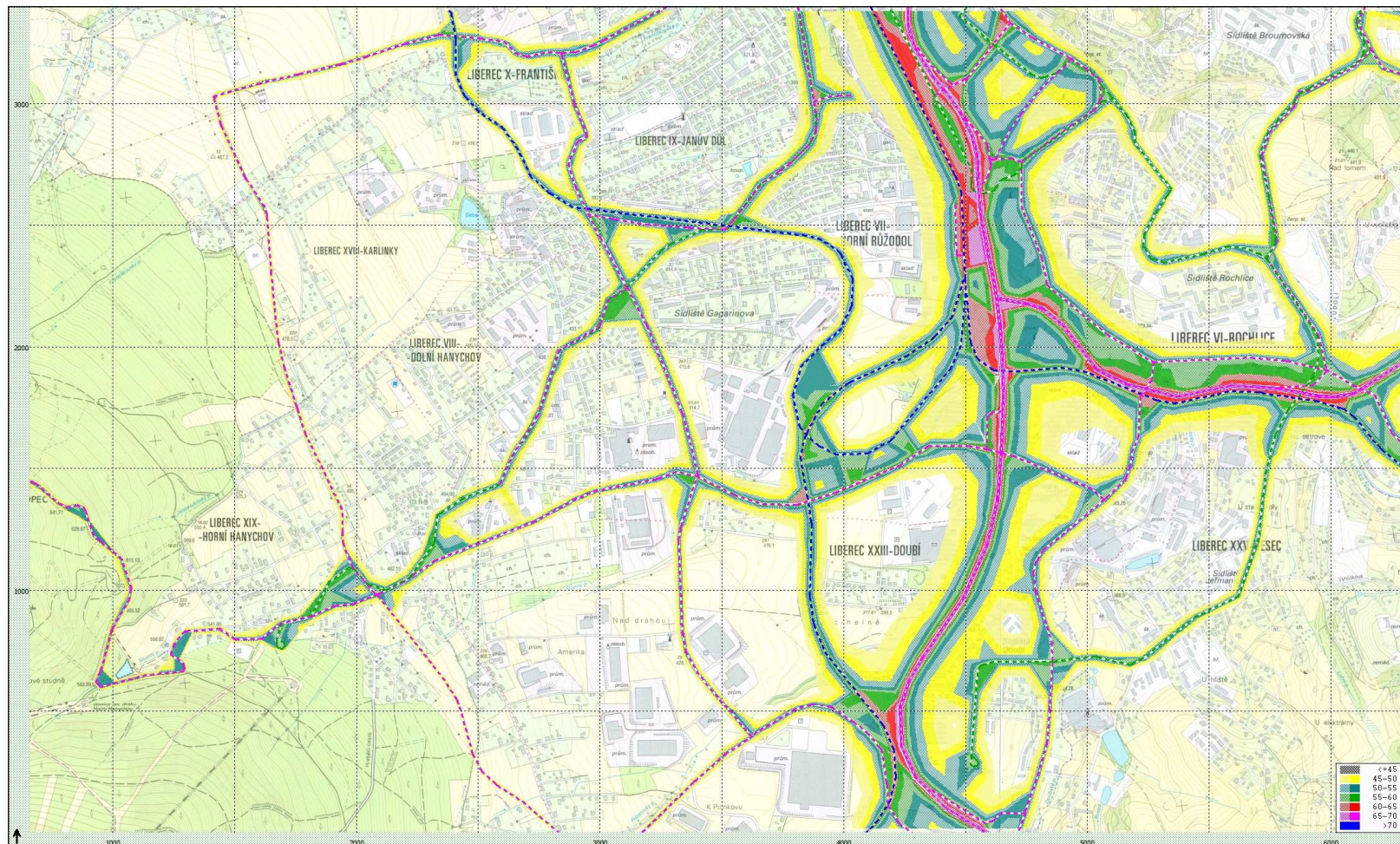
Soubor: C:\Modely\Liberec_UP\Hluk_model\LIBEREC_JIH_NOC.ZAD

Název: Varianta 1 - Liberec jihozápad, noc

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 8/28/2012 5:43:3M

Měřítko: 1:15000



HLUK+ verze 9.19 profi9

Soubor: C:\Modely\Liberec_UP\Hluk_model\LIBEREC_JIH_DEN.ZAD

Název: Varianta 1 - Liberec, jihovýchod, den

Uživatel: 5202/Mgr. Radomír Smetana

Vytisknuto: 8/28/2012 5:47:5M

Měřítko: 1:15000

