

Větrné elektrárny Dívčí Hrad okr. Bruntál

Vliv hluku z výstavby a provozu

Hluková studie

Ostrava, březen 2014

Ing. Pavla Kucielová, Ph.D.
RNDr. Vladimír Suk

1. Účel zpracování

Studie byla zpracována pro posouzení vlivu hluku z provozu dvou větrných elektráren, které budou instalovány na severovýchodní straně obce Dívčí Hrad, okr. Bruntál a za účelem zjištění souladu s ustanoveními § 11 a §12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

2. Popis lokality

Dvě větrné elektrárny budou instalovány v prostoru Osoblažského výběžku, v blízkosti obce Dívčí Hrad, na parc.č. 1236/5, 1236/1, kat. území Sádek u Dívčího Hradu. Nejbližší obytná zástavba se nachází jihozápadním směrem ve vzdálenosti cca 920 m. Jedná se o severovýchodní okraj zástavby obce Dívčí hrad. Další chráněné prostory jsou severovýchodním směrem ve vzdálenosti cca 1,8 km (část obce Hlinka) a směrem jihovýchodním ve vzdálenosti cca 2,25 km (zástavba Karlova).

Ve vzdálenosti cca 7 km severovýchodním směrem od plánovaných VTE HRAD se předpokládá výstavba sedmi VTE ve Slezských Pavlovicích. Asi 8-10 km od posuzovaných elektráren se v Polsku plánuje větrný park Lubrza se 24 VTE. Celková situace s vyznačením míst instalace elektráren je patrná z obr. č. 1. Zkratkou VTE jsou označeny větrné elektrárny v Polsku a Slezských Pavlovicích, označení HRAD 1 a 2 je pro plánované větrné elektrárny v České republice. (zdroj: www.mapy.cz)

Obr. č. 1 Situace



3. Základní informace a jejich zdroje

Pro výpočty provedené v této studii byly použity následující informační zdroje:

- a) Údaje zadavatele o umístění zdrojů hluku, době a režimu jejich provozu, Ing. V. Rimmel, 03/2013
- b) General specifications V112-3.0 MW, Document no.: 0011-9181 V05, Vestas Wind Systems A/S, 08/2011
- c) Programové vybavení Hluk+, v. 9.19profi, sériové číslo 6012
- d) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.
- e) Údaje z dokumentace EIA „Farma viatrowa Lubrza“, Sopot 2011
- f) údaje zadavatele o větrném parku ve Slezských Pavlovicích, 02/2014
- g) Technické listy fy. Nordex Energy GmbH, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany
- h) Allgemeine Spezifikation V112–3.3 MW, Document no.: 0034-7282 V04, Vestas Wind Systems A/S, 04/2013
- i) Allgemeine Spezifikation V126–3.3 MW, Vestas Wind Systems A/S, 05/2013

4. Technologické a stavební řešení

V posuzovaném prostoru budou instalovány 2 elektrárny o jmenovitém výkonu do 3,5 MW, s výškou tubusu do 140 m a průměrem rotoru do 131 m. Celková výška nad úroveň terénu je do 200 m..

Elektrárny budou situovány takto:

1. zeměpisné souřadnice VTE HRAD 1:
50° 15' 39,18'' s.š.; 17° 38' 46,25'' v.d., nadmořská výška paty VE je 317 m n.m.
2. zeměpisné souřadnice VTE HRAD 2 :
50° 15' 51,44'' s.š.; 17° 38' 56,71'' v.d., nadmořská výška paty VE je 302 m n. m.

V případě realizace např. typu V112/3,0 MW, má tento typ elektrárny věž výšky 140 m, průměr rotoru 112 m a délku rotorového listu 54,65 m. Celková max. výška nad úroveň terénu je 198 m. Listy rotoru jsou vyrobeny z epoxidové pryskyřice vyztužené skelným vláknem. Rotor je vybaven systémem OptiSpeed®. Pomocí tohoto systému může rotor pracovat s variabilním počtem otáček. Větrná elektrárna je vybavena zařízením OptiTip®, pomocí něhož jsou úhly nastavení listů rotoru stále regulovány, takže je úhel nastavení listů vždy optimálně přizpůsoben příslušným větrným podmínkám. Tímto je optimalizována výroba energie a vývoj hluku.

Mechanická energie je od rotoru přenášena hlavním hřídelem přes převod na generátor. Převodovka je kombinovaná planetová/čelní ozubení. Přenos výkonu z převodovky na generátor se uskutečňuje pomocí kompozitní spojky. Generátor je speciální čtyřpólový asynchronní generátor s vinutým rotorem. Zabrzdění větrné elektrárny je prováděno nastavením listů rotoru do praporu. Veškeré funkce větrné elektrárny jsou kontrolovány a řízeny řídicími jednotkami založenými na bázi mikroprocesorů. Tento typ elektrárny je možno provozovat v závislosti na nastavení řídicí jednotky v osmi režimech provozu, které se liší výstupním výkonem elektrárny a rovněž i akustickým výkonem. Při startovací rychlosti větru 3m/s je hladina akustického výkonu v rozmezí 94,1 - 94,7 dB. Maximální hladiny akustického výkonu pro jednotlivé režimy a vyšší rychlosti větru jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. č. 1. Hladiny akustického výkonu V112/ 3,0MW

režim	L _{WA} [dB] (vítr 6 m/s)	L _{WA} [dB] (vítr 9 m/s)
0	105,1	106,5
1	104,4	106,5
2	103,7	104,5
3	105,1	105,5
4	103,3	106,5
5	102,5	102,5
6	101,0	101,0
7	102,2	105,0

Variantně zadavatel uvažuje o instalaci i jiných typů větrných elektráren. V dalším je uveden jejich výčet a akustické vlastnosti jednotlivých typů:

a) **Vestas V112/3,3MW** je typ se čtyřmi pracovními režimy s hladinami akustických výkonů shodnými s předchozím typem.

mode 0	106,5 dB
mode 2	104,5 dB
mode 3	102,5 dB
mode 4	101,0 dB

b) **Vestas V126/3,3MW** je typ, který má tři pracovní režimy s hladinami akustických výkonů

mode 0	107,5 dB
mode 3	104,5 dB
mode 4	102,5 dB

c) **Nordex N117 2.4 MW** má maximální hladinu akustického výkonu **105 dB**

d) **Nordex N117 3 MW** má maximální hladinu akustického výkonu **106 dB**

e) **Nordex N131 3 MW** má maximální hladinu akustického výkonu **104,5 dB**

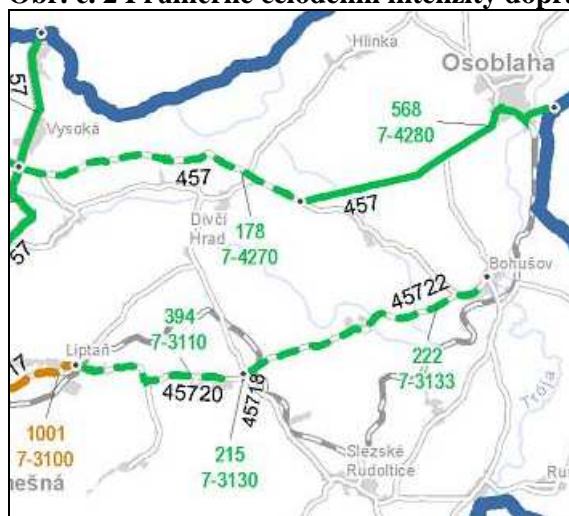
f) **Vensys 120 3 MW** má maximální hladinu akustického výkonu **106,5 dB**

5. Zdroje hluku

5.1. Zdroje liniové

Liniovými zdroji hluku je v současné době automobilový provoz na veřejných komunikacích. Jedná se zejména o silnici II/457. Tato komunikace bude využívána nákladními vozidly v průběhu výstavby větrných elektráren. Intenzity dopravy pro rok 2015 byly odvozeny z výsledků celostátního sčítání dopravy z r. 2010 (viz obr.č.2 - www.rsd.cz) použitím podkladů vývoje dopravních výkonů.

Obr. č. 2 Průměrné celodenní intenzity dopravy, rok 2010



V průběhu výstavby se předpokládá, že pro výstavbu jedné elektrárny je nutné k odvozu zemin, návozu materiálů a technologie přibližně 188 nákladních automobilů, tj. 376 jízd. Nejvyšší četnost provozu lze očekávat v průběhu výkopových prací a při betonování základů. Zde se předpokládá 20

nákladních automobilů v denní době (40 jízd) a 5-ti osobních automobilů pro koordinace a řízení výstavby(10 jízd). Předpokládá se, že pro výstavbu jednotlivých elektráren bude vybudována přístupová komunikace, přístupná odbočením ze stávající veřejné komunikace II/457.

V období provozu nebude větrný park představovat zvýšené nároky na dopravní obsluhu. Předpokládá se jedna jízda servisního vozidla (dodávkový automobil) týdně.

Tab. č. 2 Průměrná denní četnost provozu na veřejných komunikacích

profil	N _{OA}	N _{NA}	N _{OA}	N _{NA}	N _{OA}	N _{NA}
	před výstavbou		výstavba		provoz	
II/457, 7-4270	157	31	167	71	159	31

5.2. Zdroje plošné stacionární

Za plošný zdroj hluku s charakterem hluku dopravního je nutno, v období výstavby, považovat provoz nákladních automobilů v prostorech mimo veřejné komunikace. Plošným zdrojem hluku bude plocha hlavního staveniště. Zde bude hluk způsoben provozem stavebních mechanismů a pojezdy nákladních automobilů se zeminou, stavebními materiály a komponenty technologického zařízení (40 jízd). Při hodnocení situace byl provoz na ploše staveniště modelován pojezdy těžkých nákladních automobilů v terénu s hladinou hluku jednotkového vozidla 90 dB. Dále k těmto zdrojům přistupuje i hluk ze stavebních činností. Tyto činnosti budou prováděny v denní době. Hluk na ploše staveniště byl modelován nepřetržitou činností stavebního stroje s hladinou akustického tlaku 90 dB ve vzdálenosti 7 m od stroje (např. bagr, nakladač, těžký nákladní automobil v terénu atp.).

V období provozu VTE se nebudou vyskytovat žádné významnější plošné zdroje.

5.3. Zdroje bodové

Bodovými zdroji hluku budou větrné elektrárny HRAD1 a HRAD2. Dle údajů výrobce, je např. typ V112-3 MW zařízení s regulovatelným výkonem. Tím lze ovlivnit, v závislosti na režimu provozu i akustický výkon v rozmezí 106.5 – 101.0 dB. Režim provozu elektráren bude stanoven na základě dále provedených výpočtů. Dle podkladů výrobce tohoto typu elektrárny **nemá** emitovaný hluk **tónovou složku** a zdroj hluku **není** výrazně **směrový**.

V blízkosti dané lokality, kde budou větrné elektrárny HRAD1 a HRAD2 instalovány, se v Polsku, v blízkosti hranic v opolském vojvodství, poblíž obcí Czyżowice, Prężynka, Lubrza, Olszynka, Olbrachcice, Nowy Browiniec a Laskowice plánuje větrná farma s 24 VTE, každá s výkonem do 4 MW, s maximální výškou věže nepřekračující 200 m a se souhrnným výkonem 96 MW. Dle dokumentace EIA „Farma wiatrowa Lubrza“ (viz. kap.3e) se předpokládá, že tyto elektrárny budou v denní době nastaveny na maximální výkon a v době noční bude jejich výkon redukován dle údajů v tabulce č.3. (zdroj: dokumentace EIA „Farma wiatrowa Lubrza“).

V modelu se pro denní i noční dobu počítá s nejméně příznivým stavem, kdy jsou v provozu všechny VTE farmy Lubrza na plný výkon 109 dB a počítá s výškou věže 140m.

Tab. č. 3. Hladiny max. akustického výkonu, větrná farma Lubrza

VTE	Akustický výkon (výška 140 m, denní doba) [dB]	Akustický výkon (výška 140 m, noční doba) [dB]
Lub 001	109	100
Lub 002	109	104
Lub 003	109	106,5
Lub 004	109	106,5
Lub 005	109	106,5

Tab. č. 3. Pokračování

VTE	Akustický výkon (výška 140 m, denní doba) [dB]	Akustický výkon (výška 140 m, noční doba) [dB]
Lub 006	109	106,5
Lub 007	109	104
Lub 008	109	104
Lub 009	109	106,5
Lub 010	109	106,5
Lub 011	109	105
Lub 012	109	106,5
Lub 013	109	106
Lub 014	109	105,6
Lub 015	109	99
Lub 016	109	103
Lub 017	109	106
Lub 018	109	106,5
Lub 019	109	106
Lub 020	109	106,5
Lub 021	109	105
Lub 022	109	106,5
Lub 023	109	106
Lub 024	109	105

Dále je ve výpočtech uvažováno s realizací větrného parku ve Slezských Pavlovicích, kde je plánována výstavba 7 ks VTE fy Ostwind, typ V112-3 MW, $v = 140\text{m}$.

Tab. č. 4 Zeměpisné souřadnice větrných elektráren ve Slezských Pavlovicích :

VTE	v. délka	s. šířka
1.	17°41'24,70	50°19'32,15
2.	17°41'53,50	50°19'28,12
3.	17°41'40,48	50°19'13,21
4.	17°42'20,87	50°19'20,79
5.	17°42'49,78	50°19'14,31
6.	17°43'12,21	50°19'02,52
7.	17°43'16,15	50°18'46,89

6. Výpočet ekvivalentních hladin hluku

Pro hluk z výstavby a provozu větrných elektráren byla ekvivalentní hladina akustického tlaku stanovena, dle § 11, odst.4. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., pro osm nejhlučnějších hodin v denní době a pro nejhlučnější hodinu v době noční. Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích byla ekvivalentní hladina akustického tlaku vypočtena pro celou denní dobu. V noční době doprava v souvislosti s výstavbou a provozem elektráren probíhat nebude. Modelování situace a výpočty byly provedeny pomocí programového vybavení HLUK+, verze 9.19, sériové číslo 6012 na podkladu ortofotomapy lokality M 1:3600 (dopravní hluk), 1:40000 (HRAD1 a HRAD2), 1:150000 (HRAD1 a HRAD2 + Lubrza), zdroj: www.maps.google.cz

6.1. Výpočtové body

Ekvivalentní hladiny hluku budou vypočteny pro venkovní chráněný prostor definovaný v souladu s § 30, odst.3) zákona č. 258/2000 Sb.

Výpočtový bod č.1

Rodinný dům č.p. 31, Dívčí Hrad, 2 m před severovýchodní fasádou, 3 a 6 m nad úrovní terénu

Výpočtový bod č.2

Rodinný dům č.p. 10, Dívčí Hrad, 2 m před severovýchodní fasádou, 3 a 6 m nad úrovní terénu

Výpočtový bod č.3

Rodinný dům č.p. 1, Karlov-místní část obce Bohušov, 2 m před severozápadní fasádou, 3 a 6 m nad úrovní terénu

Výpočtový bod č.4

Rodinný dům č.p. 30, Hlinka, 2 m před jihozápadní fasádou, 3 a 6 m nad úrovní terénu

Výpočtový bod č.5 (pouze pro dopravní hluk)

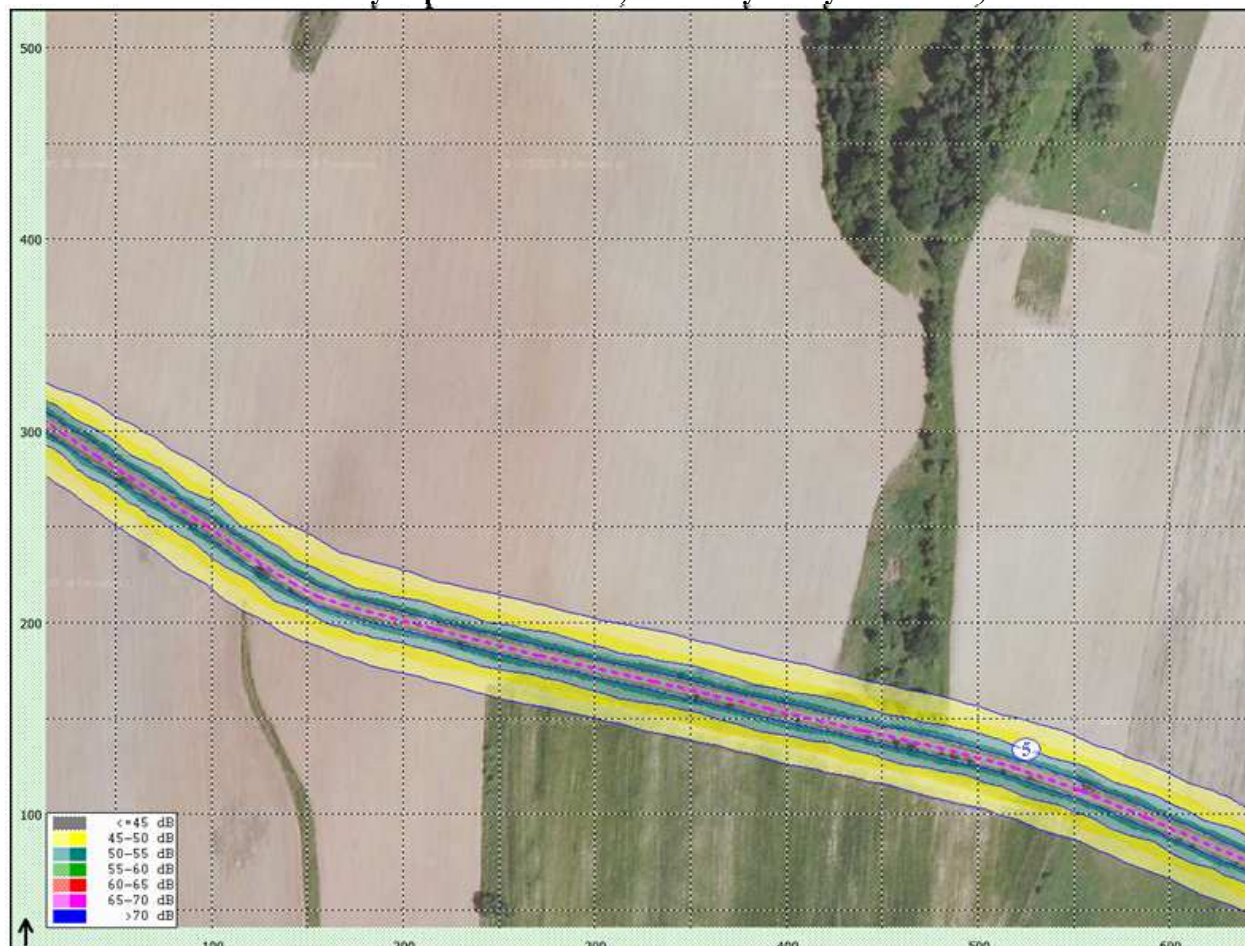
7,5 m od osy komunikace č. II/457 v obci Dívčí Hrad, 3 m nad úrovní terénu

6.2. Hluk ve venkovním chráněném prostoru

6.2.1 Dopravní hluk

Vliv dopravního hluku a jeho změny v souvislosti s výstavbou elektráren se projeví pouze v denní době v okolí silnice II/457, po které bude doprava probíhat. Jelikož výpočtové body, ke kterým bude proveden výpočet hluku ze stacionárních zdrojů, jsou od této komunikace vzdáleny, byly změny hlukové situace hodnoceny na detailním modelu této komunikace pomocí hlukového ukazatele ve vzdálenosti 7,5 m od její osy poblíž místa realizace.

Obr. č. 3 Ekvivalentní hladiny dopravního hluku, období výstavby elektráren, denní doba



Tab. č. 5 Ekvivalentní hladiny dopravního hluku

Výp. bod č.	výška [m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] stav před realizací	$L_{Aeq,T}$ [dB] výstavba	$L_{Aeq,T}$ [dB] cílový stav
1	3.0	49,0	51,0	49,0

6.2.2 Hluk ze stacionárních zdrojů

a) Období výstavby

Za hluk ze stacionárních zdrojů byl v tomto případě považován jednak hluk stavebních strojů a mechanismů na místech výstavby a instalace elektráren a jednak hluk dopravních prostředků pohybujících se po účelových komunikacích.

Obr. č. 4 Ekvivalentní hladiny hluku, období výstavby elektráren, denní doba



Tab. č. 6 Ekvivalentní hladiny hluku, výstavba elektráren, denní doba

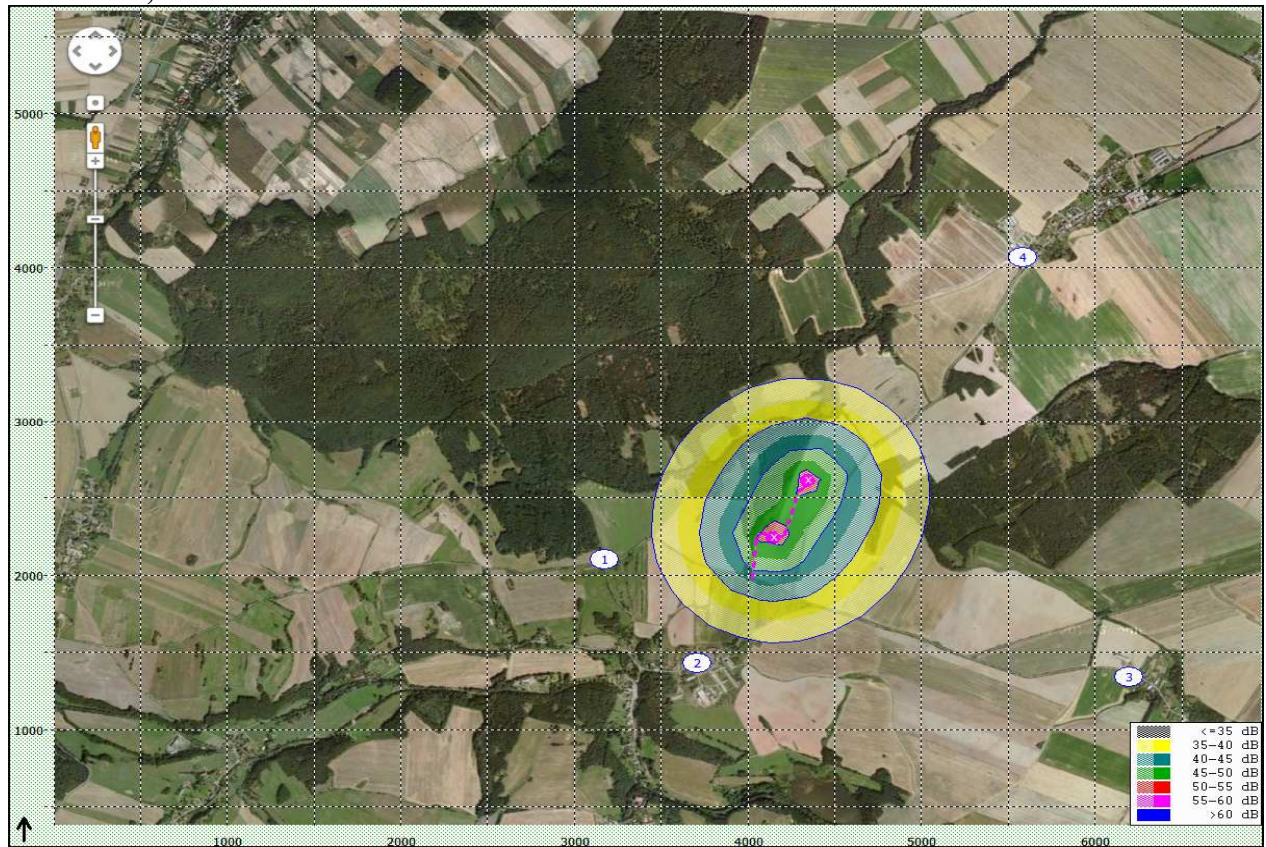
Výp. bod č.	výška [m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] doprava*)	$L_{Aeq,T}$ [dB] průmysl	$L_{Aeq,T}$ [dB] celkem
1	3	14,6	51,2	51,2
1	6	16,2	51,2	51,2
2	3	17,1	51,4	51,4
2	6	18,7	51,4	51,4
3	3	4,2	45,0	45,0
3	6	5,7	45,0	45,0
4	3	7,2	45,6	45,6
4	6	8,7	45,6	45,6

*) doprava po účelových komunikacích

b) Období provozu VTE HRAD1 a HRAD 2

Za hluk ze stacionárních zdrojů byl v tomto případě považován hluk z provozu elektráren, který je emitován převodovým soustrojím, generátorem a k němu přistupuje aerodynamický hluk rotorových listů. V době denní i noční se předpokládá provoz na plný výkon, což je provoz s garantovanou maximální hodnotou akustického výkonu 106.5 dB. Výpočet byl proveden pro letní období ($t = 15^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 50\%$, $p = 1013 \text{ hPa}$, pohlťivý terén) a pro zimní období ($t = 0^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 50\%$, $p = 1013 \text{ hPa}$, odrazivý terén).

Obr. č. 5 Ekvivalentní hladiny hluku, provoz samotných elektráren HRAD1 a HRAD2, denní i noční doba, letní období



Obr. č. 6 Ekvivalentní hladiny hluku, provoz samotných elektráren HRAD1 a HRAD2, denní i noční doba, zimní období



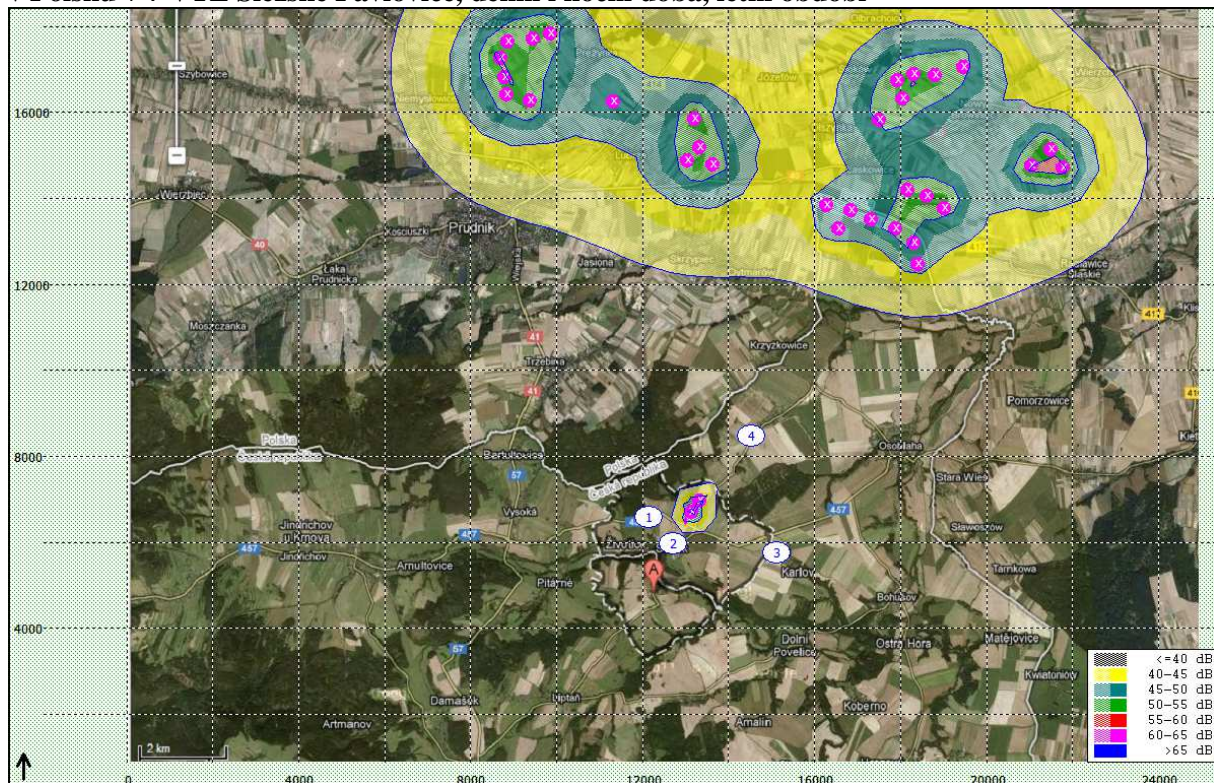
Tab. č. 7 Ekvivalentní hladiny hluku, provoz samotných elektráren HRAD1 a HRAD2, denní i noční doba, MODE 0 - 106,5 dB

Výp. bod č.	výška [m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] letní období	$L_{Aeq,T}$ [dB] zimní období
1	3	30,9	32,0
1	6	31,1	32,0
2	3	31,3	32,4
2	6	31,5	32,4
3	3	20,3	21,7
3	6	20,6	21,7
4	3	21,5	22,8
4	6	21,8	22,8

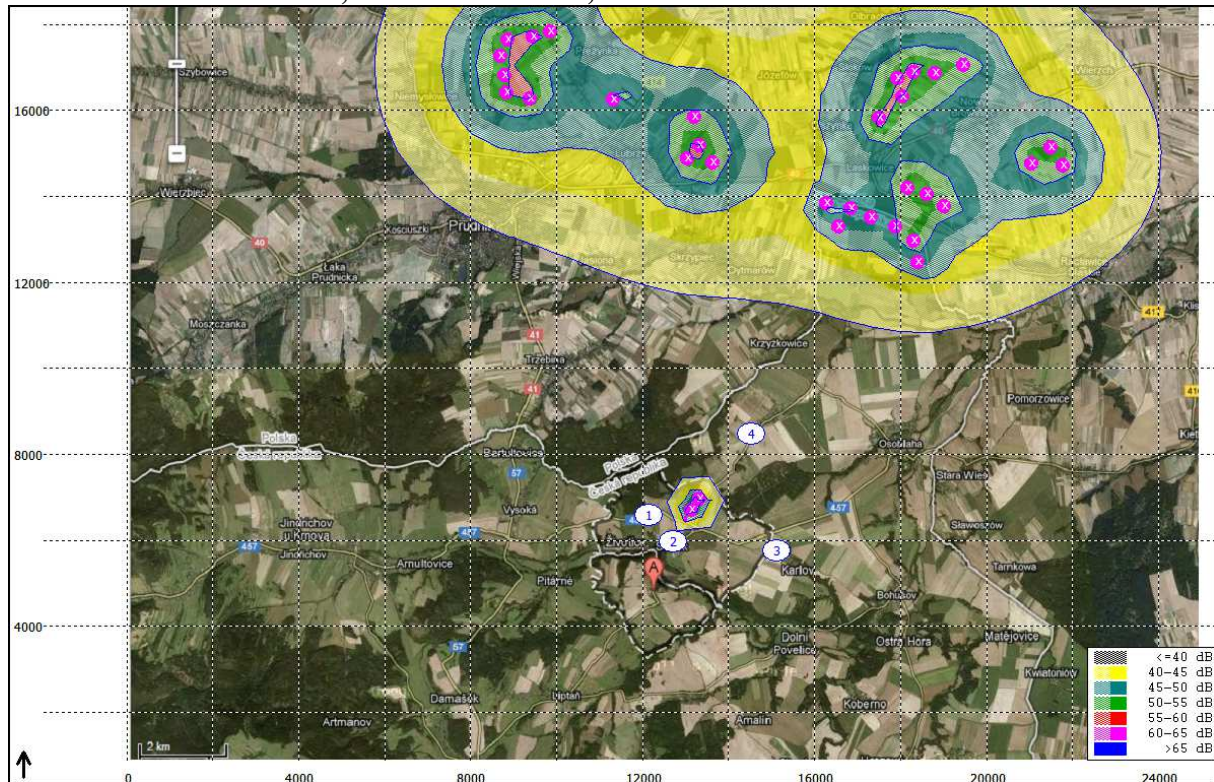
c) Období provozu VTE HRAD1 a HRAD2, 24 VTE v Polsku (farma Lubrza) a 7 VTE ve Slezských Pavlovicích

V době denní i noční se předpokládá provoz všech elektráren na plný výkon, což je provoz s garantovanou maximální hodnotou akustického výkonu 106.5 dB pro elektrárny HRAD1, HRAD2 a 7xVTE Slezské Pavlovice 106.5 dB (každá) a 109 dB pro VTE větrné farmy Lubrza (každá). Výpočet byl proveden pro letní období ($t = 15^{\circ}\text{C}$, $\phi = 50\%$, $p = 1013 \text{ hPa}$, pohltivý terén) a pro zimní období ($t = 0^{\circ}\text{C}$, $\phi = 50\%$, $p = 1013 \text{ hPa}$, odrazivý terén).

Obr. č. 7 Ekvivalentní hladiny hluku, provoz elektráren HRAD1 a HRAD2 + 24 VTE v Polsku + 7 VTE Slezské Pavlovice, denní i noční doba, letní období



Obr. č. 8 Ekvivalentní hladiny hluku, provoz elektráren HRAD1 a HRAD2 +24 VTE v Polsku + 7 VTE Slezské Pavlovice, denní i noční doba, zimní období



Tab. č. 8 Ekvivalentní hladiny hluku, provoz elektráren HRAD1 a HRAD2 + 24 VTE v Polsku + 7 VTE Slezské Pavlovice denní i noční doba

Výp. bod č.	výška [m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] letní období	$L_{Aeq,T}$ [dB] zimní období
1	3	35,4	36,3
1	6	35,4	36,3
2	3	35,9	36,9
2	6	35,9	36,9
3	3	30,5	31,4
3	6	30,7	31,6
4	3	32,8	33,7
4	6	33,0	33,8

Výše uvedené výpočty byly provedeny pro elektrárny typu Vestas **V112/3,3MW**, resp. **V112/3,0MW**, jejichž maximální hladina akustického výkonu je **106,5 dB**. Výpočty jsou platné i pro typy elektráren, které mají maximální hladinu akustického výkonu menší, nebo rovnou 106,5 dB. Tuto podmínku splňují elektrárny fy NORDEX.

Nordex N117 2.4 MW s maximální hladinou akustického výkonu **105 dB**

Nordex N117 3 MW s maximální hladinou akustického výkonu **106 dB**

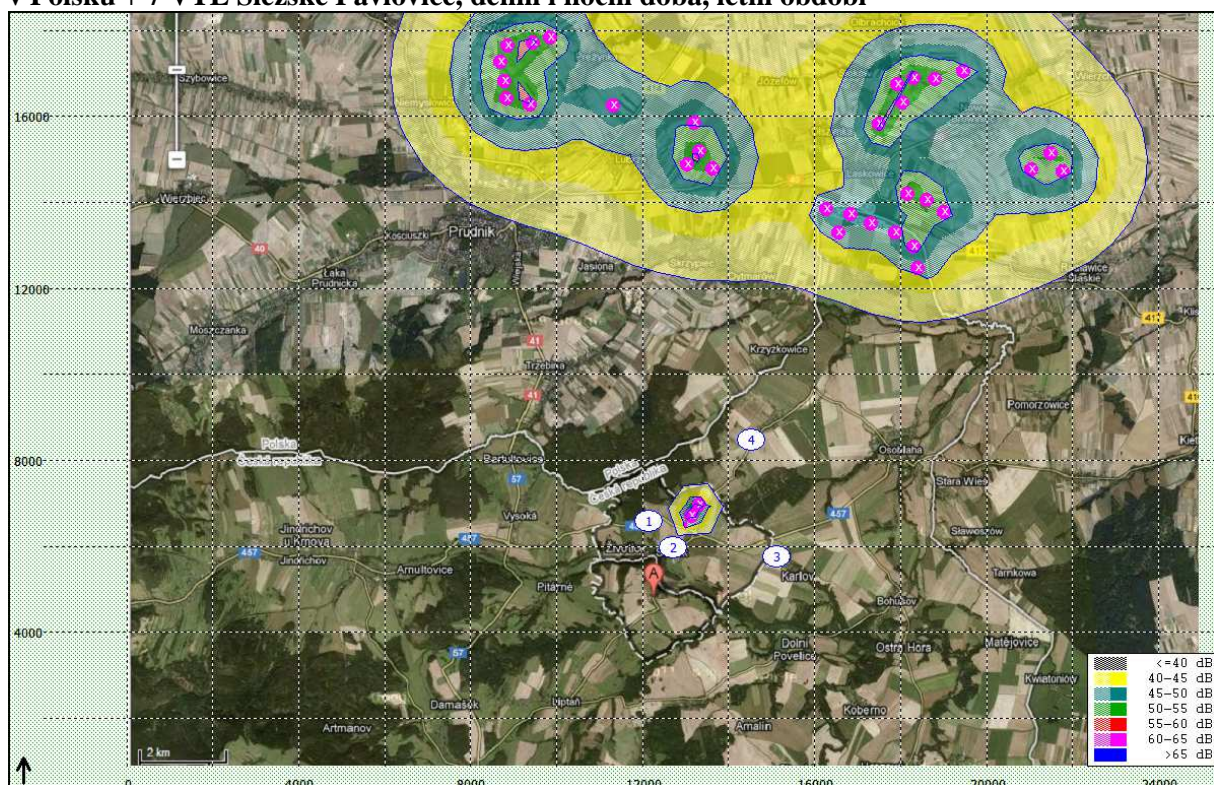
Nordex N131 3 MW s maximální hladinou akustického výkonu **104,5 dB**

d) Období provozu VTE HRAD1 a HRAD2, 24 VTE v Polsku (farma Lubrza) a 7 VTE ve Slezských Pavlovicích

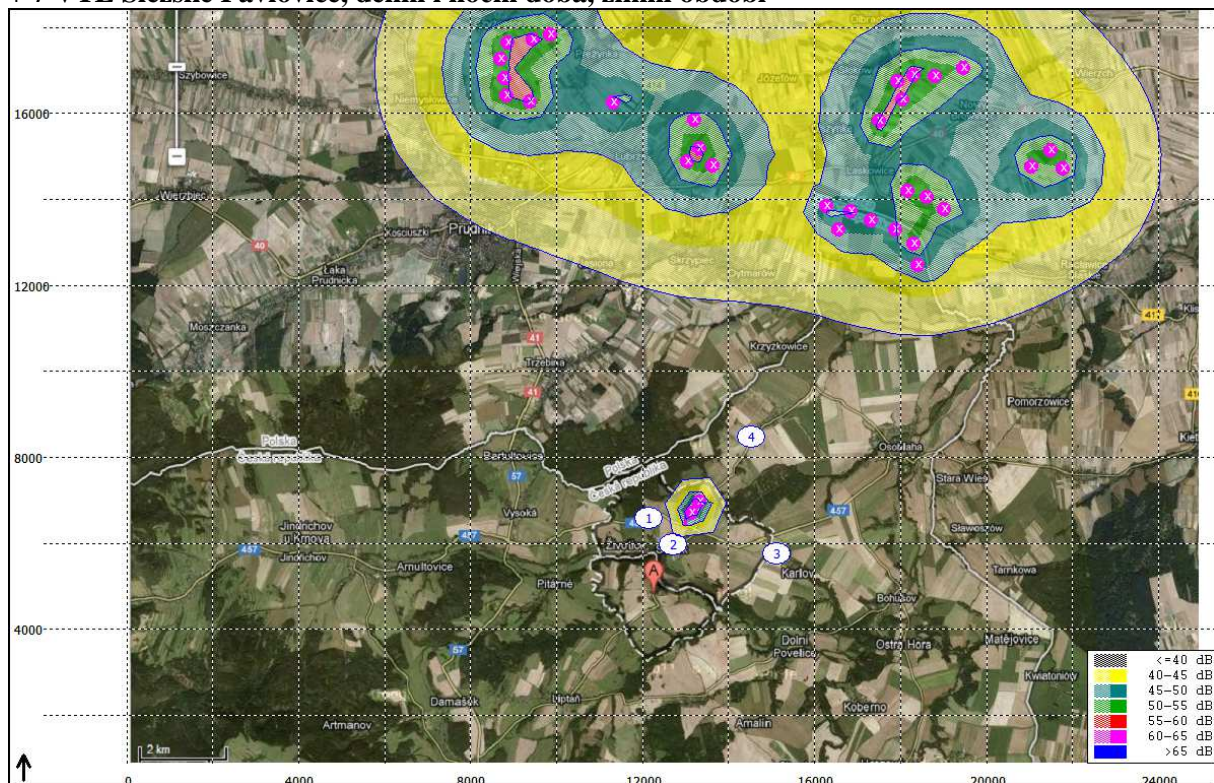
Pro případ instalace větrných elektráren Vestas V126/3,3MW s maximální hladinou akustického výkonu **107,5 dB** byl proveden další výpočet.

V době denní i noční se předpokládá provoz všech elektráren V126 na plný výkon, což je provoz s garantovanou **maximální hodnotou akustického výkonu 107,5 dB pro elektrárny HRAD1, HRAD2 + 7xVTE Slezské Pavlovice (každá 106,5 dB) + 109 dB pro VTE větrné farmy Lubrza (každá)**. Výpočet byl proveden pro letní období ($t = 15^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 50\%$, $p = 1013 \text{ hPa}$, pohltivý terén) a pro zimní období ($t = 0^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 50\%$, $p = 1013 \text{ hPa}$, odrazivý terén).

Obr. č. 9 Ekvivalentní hladiny hluku, provoz elektráren HRAD1 a HRAD2 + 24 VTE v Polsku + 7 VTE Slezské Pavlovice, denní i noční doba, letní období



Obr. č. 10 Ekvivalentní hladiny hluku, provoz elektráren HRAD1 a HRAD2 +24 VTE v Polsku + 7 VTE Slezské Pavlovice, denní i noční doba, zimní období



Tab. č. 9 Ekvivalentní hladiny hluku, provoz elektráren HRAD1 a HRAD2 + 24 VTE v Polsku+7 VTE Slezské Pavlovice denní i noční doba

Výp. bod č.	výška [m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] letní období	$L_{Aeq,T}$ [dB] zimní období
1	3	35,8	36,6
1	6	35,8	36,6
2	3	36,4	37,3
2	6	36,5	37,3
3	3	30,6	31,4
3	6	30,8	31,6
4	3	32,9	33,8
4	6	33,0	33,9

6.3. Hluk ve vnitřním chráněném prostoru staveb

Hluk uvnitř staveb pronikající zvenčí byl hodnocen pro prostory bytu v II.NP domu č.p. 10 obce Dívčí Hrad (viz výpočtový bod č.2) Výpočet byl proveden pro modelový pokoj o rozměrech 3.5 x 5 m o světlé výšce 2.7 m s oknem 2 x 1.8 m na kratší straně, obvodová zeď z cihly plné tl. 450 mm. Předpokládá se pokoj běžně zařízený a zabydlený, se zavřeným oknem. Jako neprůzvučnosti okna bylo použito hodnoty uváděné pro okna třídy zvukové izolace TZI 0 (nejhorší možná situace).

Tab. č. 10 Ekvivalentní hladiny hluku ve stavbách - hluk pronikající zvenčí

L_{pA} venku [dB]	období	objem místnosti [m ³]	plocha fasády [m ²]	plocha okna [m ²]	vážený rozdíl hladin*) [dB]	L_{pA} uvnitř [dB/A]
36,5	léto	47.25	9.45	3.6	19.22	17,28
37,3	zima	47.25	9.45	3.6	19.22	18,08

*) vztaheno k normované době dozvuku – pro byt $T_0 = 0.5$ s

7. Zhodnocení

Všechny výsledky jsou uvedeny v souladu s Metodickým návodem MZd ze dne 1.11.2010 jako hladiny akustického tlaku zvuku dopadajícího na fasádu posuzované stavby.

Výsledky výpočtu včetně odrazu od fasády objektu jsou uvedeny v příloze č. 1 ve sloupcích "předch."

Dále uvedení zhodnocení výsledků hlukové studie platí za dodržení následujících podmínek:

1. **Hluk emitovaný větrnými elektrárnami nevykazuje tónové složky.**
2. **Práce s těžkou stavební technikou budou prováděny pouze v denní době.**
3. **Elektrárny HRAD1 A HRAD2 mohou být v provozu na plný výkon nepřetržitě, maximální hladina akustického výkonu je 107,5 dB.**
4. **Dané podmínky vyhovují všechny typy elektráren uvedené v kap. 4 a tato podmínka se vztahuje i na větrné elektrárny jiných výrobců (např. Vensys V 120).**

7.1. Požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

7.1.1. Hluk v chráněném vnitřním prostoru staveb

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, § 11, odst. 2, se hygienický limit v hladině akustického tlaku A v chráněném vnitřním prostoru staveb stanoví:

- pro hluky pronikající zvenčí **součtem základní hladiny ekvivalentní akustického tlaku**

$L_{Aeq,T} = 40 \text{ dB}$ a korekcí přihlížejících k využití prostorů a denní době podle přílohy č. 2.

korekce: -10 dBnoční doba

Na základě výsledků uvedených v tab. č. 10 lze konstatovat, že

vlivem provozu větrných elektráren u obce Dívčí Hrad, v chráněném vnitřním prostoru staveb

a) nedojde k překročení hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluky pronikající zvenčí v denní i v noční době

7.1.2. Hluk v chráněném venkovním prostoru

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, § 12, odst. 3, se hygienický limit v hladině akustického tlaku A ve venkovním prostoru se stanoví **součtem základní hladiny hluku** $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB}$ a příslušné korekce pro denní nebo noční dobu a místo podle přílohy č. 3.

korekce: -10 dB noční doba

+ 15 dB stavební práce v době 07.00 – 21.00

+ 10 dB stavební práce v době 06.00 - 07.00 a 21.00 – 22.00

+ 10 dB okolí komunikace I. a II. tř.

Na základě výsledků uvedených v tabulce č. 6-8 lze konstatovat, že:

- před výstavbou větrných elektráren u obce Dívčí Hrad, za dodržení podmínek uvedených v kap. 7., v chráněném venkovním prostoru, definovaném v souladu s § 30, odst.3) zákona č. 258/2000 Sb.:

a) v okolí silnice II/457 nedochází k překročení hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích

- vlivem výstavby větrných elektráren u obce Dívčí Hrad, za dodržení podmínek uvedených v kap. 7., v chráněném venkovním prostoru, definovaném v souladu s § 30, odst.3) zákona č. 258/2000 Sb.:

a) nedojde k překročení hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk ze stacionárních zdrojů v osmi nejhluchnějších hodinách v denní době

b) v okolí silnice II/457 nedojde k překročení hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích

- vlivem provozu větrných elektráren u obce Dívčí Hrad, za dodržení podmínek uvedených v kap. 7., v chráněném venkovním prostoru, definovaném v souladu s § 30, odst.3) zákona č. 258/2000 Sb.:

a) nedojde k překročení hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk ze stacionárních zdrojů v osmi nejhluchnějších hodinách v denní době

b) nedojde k překročení hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk ze stacionárních zdrojů v nejhluchnější hodině v noční době

c) v okolí silnice II/457 nedojde k překročení hygienického limitu v ekvivalentní hladině akustického tlaku pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích

7.2. Odchytky a kalibrace

Kalibrace programového vybavení HLUK + pro stacionární zdroje byla provedena v září 2013, Rozdíl výpočtu a naměřené hodnoty je v intervalu $< -0,2; +0,1 >$ dB, Kalibrace pro dopravní hluk byla provedena v květnu 2012, Rozdíl výpočtu a naměřené hodnoty byl $+0,7$ dB v porovnání s naměřenou hodnotou.

V daném případě je hodnocen hluk ze stacionárních zdrojů, Použité programové vybavení HLUK+, v. 9,19 má integrovanou novelu metodiky pro výpočet dopravního hluku a hodnotí i útlum hluku vlastnostmi prostředí, včetně vertikálního zvrstvení terénu, Odchytku výpočtu lze očekávat v intervalu $< -2,0; +2,0 >$ dB.

Hluk z dopravy je použitým programovým vybavením hodnocen dle novely metodiky pro výpočet dopravního hluku, pro šíření hluku ze stacionárních zdrojů je programovým vybavením použit model vycházející z akustických výkonů zdrojů, oktávového (třetinooktávového) spektra zdrojů, jejich umístění a směrovosti.

Příloha č. 1
Výpis SW HLUK+

• **doprava**

HLUK+ verze 9.19 profi9 Uživatel: 6012/RNDR. Vladimír Suk
 Soubor: C:\ZADANI2013\VTE-D-HRAD-DOPR.ZAD Vytisknuto: 3/18/2013

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)								
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			předch.	měření
				doprava	průmysl	celkem		
1	3.0	525.3;	133.7	51.0		51.0		

HLUK+ verze 9.19 profi9 Uživatel: 6012/RNDR. Vladimír Suk
 Soubor: C:\ZADANI2013\VTE-D-HRAD-DOPR.ZAD Vytisknuto: 3/18/2013

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)								
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			předch.	měření
				doprava	průmysl	celkem		
1	3.0	525.3;	133.7	49.0		49.0		

• **stacionární zdroje**

HLUK+ verze 9.19 profi9 Uživatel: 6012/RNDR. Vladimír Suk
 Soubor: C:\ZADANI2013\VTE-D-HRAD-STAVBA.ZAD Vytisknuto: 3/15/2013

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)								
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			předch.	měření
				doprava	průmysl	celkem		
1-	3.0	3176.3;	2097.8	14.6	51.2	51.2	(53.3)	
1-	6.0	3176.3;	2097.8	16.2	51.2	51.2	(53.3)	
2-	3.0	3709.6;	1429.2	17.1	51.4	51.4	(51.4)	
2-	6.0	3709.6;	1429.2	18.7	51.4	51.4	(51.4)	
3-	3.0	6199.2;	1338.1	4.2	45.0	45.0	(47.1)	
3-	6.0	6199.2;	1338.1	5.7	45.0	45.0	(47.1)	
4-	3.0	5582.9;	4069.3	7.2	45.6	45.6	(47.7)	
4-	6.0	5582.9;	4069.3	8.7	45.6	45.6	(47.7)	

HLUK+ verze 9.19 profi9 Uživatel: 6012/RNDR. Vladimír Suk
 Soubor: C:\ZADANI2013\VTE-D-HRAD.ZAD Vytisknuto: 3/15/2013

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)								
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			předch.	měření
				doprava	průmysl	celkem		
1-	3.0	3176.3;	2097.8		30.9	30.9	(34.0)	
1-	6.0	3176.3;	2097.8		31.1	31.1	(34.0)	
2-	3.0	3709.6;	1429.2		31.3	31.3	(31.3)	
2-	6.0	3709.6;	1429.2		31.5	31.5	(31.5)	
3-	3.0	6199.2;	1338.1		20.3	20.3	(23.4)	
3-	6.0	6199.2;	1338.1		20.6	20.6	(23.6)	
4-	3.0	5582.9;	4069.3		21.5	21.5	(24.7)	
4-	6.0	5582.9;	4069.3		21.8	21.8	(24.8)	

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			předch.	měření
			doprava	průmysl	celkem		
1-	3.0	3176.3; 2097.8		32.0	32.0	(33.7)	
1-	6.0	3176.3; 2097.8		32.0	32.0	(33.7)	
2-	3.0	3709.6; 1429.2		32.4	32.4	(32.4)	
2-	6.0	3709.6; 1429.2		32.4	32.4	(32.4)	
3-	3.0	6199.2; 1338.1		21.7	21.7	(23.4)	
3-	6.0	6199.2; 1338.1		21.7	21.7	(23.4)	
4-	3.0	5582.9; 4069.3		22.8	22.8	(24.6)	
4-	6.0	5582.9; 4069.3		22.8	22.8	(24.6)	

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			předch.	měření
			doprava	průmysl	celkem		
1-	3.0	12140.9; 6578.1		35.4	35.4	(37.2)	
1-	6.0	12140.9; 6578.1		35.4	35.4	(37.3)	
2-	3.0	12709.7; 5965.5		35.9	35.9	(38.4)	
2-	6.0	12709.7; 5965.5		35.9	35.9	(38.5)	
3-	3.0	15131.9; 5769.2		30.5	30.5	(32.6)	
3-	6.0	15131.9; 5769.2		30.7	30.7	(32.8)	
4-	3.0	14538.5; 8481.9		32.8	32.8	(34.9)	
4-	6.0	14538.5; 8481.9		33.0	33.0	(35.0)	

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			předch.	měření
			doprava	průmysl	celkem		
1-	3.0	12140.9; 6578.1		36.3	36.3	(37.5)	
1-	6.0	12140.9; 6578.1		36.3	36.3	(37.5)	
2-	3.0	12709.7; 5965.5		36.9	36.9	(38.6)	
2-	6.0	12709.7; 5965.5		36.9	36.9	(38.6)	
3-	3.0	15131.9; 5769.2		31.4	31.4	(33.1)	
3-	6.0	15131.9; 5769.2		31.6	31.6	(33.2)	
4-	3.0	14538.5; 8481.9		33.7	33.7	(35.5)	
4-	6.0	14538.5; 8481.9		33.8	33.8	(35.5)	

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			předch.	měření
			doprava	průmysl	celkem		
1-	3.0	12140.9; 6578.1		36.6	36.6	(37.9)	
1-	6.0	12140.9; 6578.1		36.6	36.6	(37.9)	
2-	3.0	12709.7; 5965.5		37.3	37.3	(39.1)	
2-	6.0	12709.7; 5965.5		37.3	37.3	(39.1)	
3-	3.0	15131.9; 5769.2		31.4	31.4	(33.2)	
3-	6.0	15131.9; 5769.2		31.6	31.6	(33.3)	
4-	3.0	14538.5; 8481.9		33.8	33.8	(35.5)	
4-	6.0	14538.5; 8481.9		33.9	33.9	(35.6)	

T A B U L K A B O D Ů V Ý P O Č T U (D E N)							
Č.	výška	Souřadnice	LAeq (dB)			předch.	měření
			doprava	průmysl	celkem		
1-	3.0	12140.9; 6578.1		35.8	35.8	(37.8)	
1-	6.0	12140.9; 6578.1		35.8	35.8	(37.8)	
2-	3.0	12709.7; 5965.5		36.4	36.4	(39.0)	
2-	6.0	12709.7; 5965.5		36.5	36.5	(39.1)	
3-	3.0	15131.9; 5769.2		30.6	30.6	(32.8)	
3-	6.0	15131.9; 5769.2		30.8	30.8	(32.9)	
4-	3.0	14538.5; 8481.9		32.9	32.9	(35.0)	
4-	6.0	14538.5; 8481.9		33.0	33.0	(35.1)	