

Obchodné meno : **CRH (Slovensko) a. s., 906 38 Rohožník**

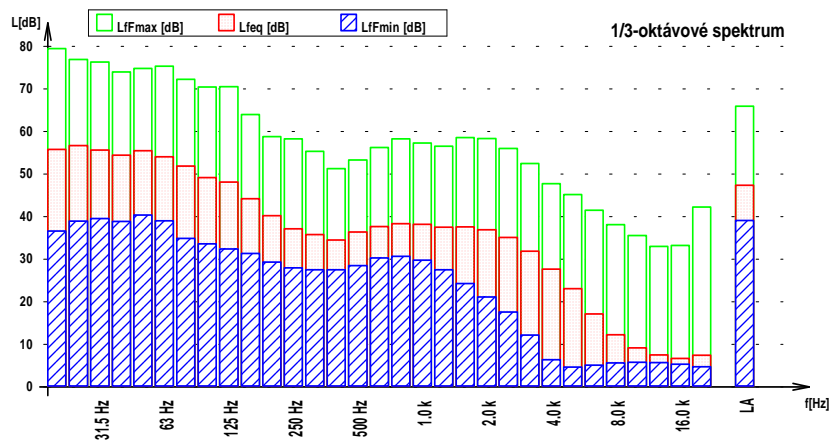
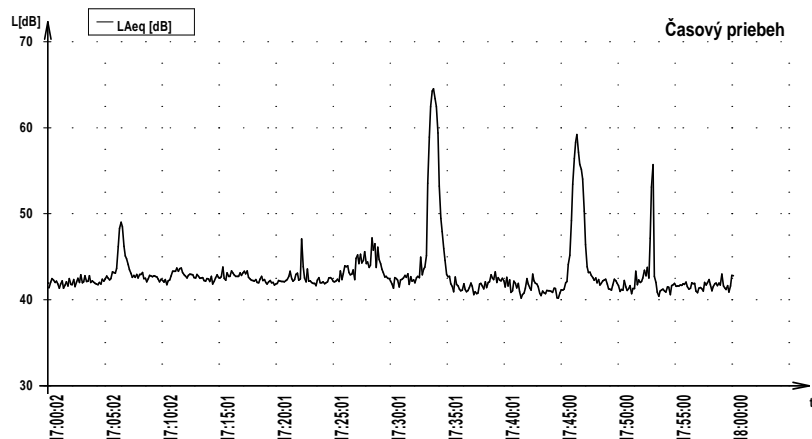
Strana 1 / 6

Meracie miesto : **Cementáreň Turňa nad Bodvou – príslušná časť obce Dvorníky**

Meranie č. 1 : Za chodu cementárne – deň

| | | |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Štart merania | : 24.11.2017 17:00:02 | Distribučné hladiny L_n |
| Trvanie merania T (h:m:s) | : 0:59:57.0 | |
| Ekvivalentná hladina $L_{Aeq,T}$ | = 47,4 dB | |
| Ekvivalentná hladina I $L_{Aeq,T}$ | = 48,1 dB | |
| Maximálna hladina A $L_{Amax,T}$ | = 66,0 dB | |
| Charakter hluku | : premenný | |
| | | L 0,1 = 65,0 dB |
| | | L 1 = 61,5 dB |
| | | L 5 = 48,6 dB |
| | | L 10 = 44,6 dB |
| | | L 50 = 42,2 dB |
| | | L 90 = 40,8 dB |
| | | L 95 = 40,5 dB |
| | | L 99 = 40,0 dB |

| Frekvencia | L_{feq} [dB] | L_{fmax} [dB] | L_{fmin} [dB] | L_{Afeq} [dB] |
|------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 6.3 Hz | 49,5 | 65,1 | 24,6 | -35,9 |
| 8.0 Hz | 48,8 | 69,0 | 26,1 | -29,0 |
| 10 Hz | 49,5 | 72,3 | 29,9 | -20,9 |
| 12.5 Hz | 54,3 | 71,2 | 33,5 | -9,1 |
| 16 Hz | 54,1 | 77,5 | 32,4 | -2,6 |
| 20 Hz | 55,7 | 79,5 | 36,6 | 5,2 |
| 25 Hz | 56,7 | 76,9 | 38,9 | 12,0 |
| 31.5 Hz | 55,6 | 76,3 | 39,6 | 16,2 |
| 40 Hz | 54,4 | 74,0 | 38,9 | 19,8 |
| 50 Hz | 55,5 | 74,8 | 40,3 | 25,3 |
| 63 Hz | 54,1 | 75,4 | 39,0 | 27,9 |
| 80 Hz | 51,9 | 72,3 | 34,9 | 29,4 |
| 100 Hz | 49,2 | 70,4 | 33,6 | 30,1 |
| 125 Hz | 48,1 | 70,5 | 32,4 | 32,0 |
| 160 Hz | 44,2 | 64,0 | 31,3 | 30,8 |
| 200 Hz | 40,2 | 58,8 | 29,3 | 29,3 |
| 250 Hz | 37,1 | 58,3 | 28,0 | 28,5 |
| 315 Hz | 35,7 | 55,3 | 27,5 | 29,1 |
| 400 Hz | 34,5 | 51,3 | 27,5 | 29,7 |
| 500 Hz | 36,4 | 53,3 | 28,5 | 33,2 |
| 630 Hz | 37,7 | 56,3 | 30,3 | 35,8 |
| 800 Hz | 38,4 | 58,3 | 30,6 | 37,6 |
| 1.0 kHz | 38,2 | 57,2 | 29,8 | 38,2 |
| 1.25 kHz | 37,5 | 56,5 | 27,5 | 38,1 |
| 1.6 kHz | 37,6 | 58,5 | 24,3 | 38,6 |
| 2.0 kHz | 36,9 | 58,3 | 21,1 | 38,1 |
| 2.5 kHz | 35,1 | 56,0 | 17,6 | 36,4 |
| 3.15 kHz | 31,9 | 52,4 | 12,2 | 33,1 |
| 4.0 kHz | 27,6 | 47,7 | 6,3 | 28,6 |
| 5.0 kHz | 23,1 | 45,2 | 4,6 | 23,6 |
| 6.3 kHz | 17,1 | 41,5 | 5,1 | 17,0 |
| 8.0 kHz | 12,2 | 38,1 | 5,6 | 11,1 |
| 10.0 kHz | 9,2 | 35,6 | 5,8 | 6,7 |
| 12.5 kHz | 7,5 | 33,0 | 5,7 | 3,2 |
| 16.0 kHz | 6,7 | 33,2 | 5,3 | 0,1 |
| 20.0 kHz | 7,4 | 42,2 | 4,7 | -1,9 |



Obchodné meno : **CRH (Slovensko) a. s., 906 38 Rohožník**

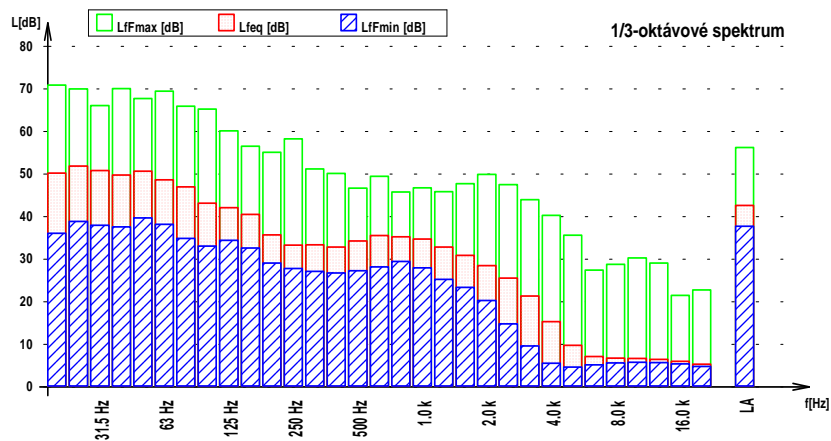
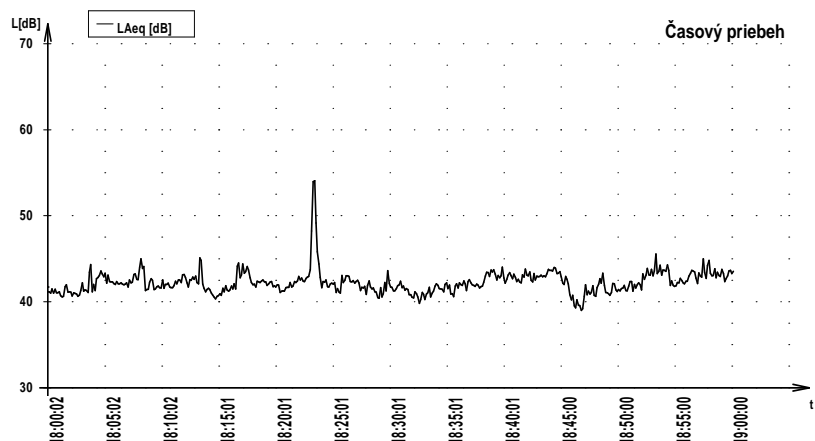
Strana 2 / 6

Meracie miesto : **Cementáreň Turňa nad Bodvou – príslušná časť obce Dvorníky**

Meranie č. 2 : Za chodu cementárne – večer

| | | |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Štart merania | : 24.11.2017 18:00:02 | Distribučné hladiny L_n |
| Trvanie merania T (h:m:s) | : 0:59:57.0 | |
| Ekvivalentná hladina $L_{Aeq,T}$ | = 42,6 dB | |
| Ekvivalentná hladina I $L_{Aeq,T}$ | = 43,6 dB | |
| Maximálna hladina A $L_{Amax,T}$ | = 56,2 dB | |
| Charakter hluku | : premenný | |

| Frekvencia | $L_{f_{eq}}$ [dB] | $L_{f_{max}}$ [dB] | $L_{f_{min}}$ [dB] | $L_{A_{f_{eq}}}$ [dB] |
|------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 6.3 Hz | 48,9 | 62,0 | 26,5 | -36,5 |
| 8.0 Hz | 45,9 | 58,4 | 25,9 | -31,9 |
| 10 Hz | 47,2 | 61,2 | 26,6 | -23,2 |
| 12.5 Hz | 51,8 | 65,5 | 33,6 | -11,6 |
| 16 Hz | 49,0 | 66,4 | 34,8 | -7,7 |
| 20 Hz | 50,2 | 70,9 | 36,1 | -0,3 |
| 25 Hz | 51,9 | 70,0 | 38,9 | 7,2 |
| 31.5 Hz | 50,8 | 66,1 | 38,0 | 11,4 |
| 40 Hz | 49,7 | 70,1 | 37,6 | 15,1 |
| 50 Hz | 50,7 | 67,7 | 39,7 | 20,5 |
| 63 Hz | 48,7 | 69,5 | 38,2 | 22,5 |
| 80 Hz | 47,0 | 65,9 | 34,9 | 24,5 |
| 100 Hz | 43,1 | 65,2 | 33,1 | 24,0 |
| 125 Hz | 42,1 | 60,1 | 34,4 | 26,0 |
| 160 Hz | 40,5 | 56,5 | 32,6 | 27,1 |
| 200 Hz | 35,7 | 55,1 | 29,1 | 24,8 |
| 250 Hz | 33,3 | 58,3 | 27,8 | 24,7 |
| 315 Hz | 33,3 | 51,2 | 27,1 | 26,7 |
| 400 Hz | 32,8 | 50,1 | 26,7 | 28,0 |
| 500 Hz | 34,2 | 46,6 | 27,3 | 31,0 |
| 630 Hz | 35,6 | 49,4 | 28,2 | 33,7 |
| 800 Hz | 35,3 | 45,7 | 29,5 | 34,5 |
| 1.0 kHz | 34,7 | 46,7 | 27,9 | 34,7 |
| 1.25 kHz | 32,8 | 45,9 | 25,2 | 33,4 |
| 1.6 kHz | 30,9 | 47,8 | 23,4 | 31,9 |
| 2.0 kHz | 28,4 | 49,9 | 20,3 | 29,6 |
| 2.5 kHz | 25,5 | 47,5 | 14,7 | 26,8 |
| 3.15 kHz | 21,3 | 44,0 | 9,6 | 22,5 |
| 4.0 kHz | 15,3 | 40,3 | 5,5 | 16,3 |
| 5.0 kHz | 9,8 | 35,6 | 4,6 | 10,3 |
| 6.3 kHz | 7,1 | 27,4 | 5,1 | 7,0 |
| 8.0 kHz | 6,7 | 28,8 | 5,6 | 5,6 |
| 10.0 kHz | 6,7 | 30,3 | 5,7 | 4,2 |
| 12.5 kHz | 6,4 | 29,1 | 5,7 | 2,1 |
| 16.0 kHz | 6,0 | 21,5 | 5,4 | -0,6 |
| 20.0 kHz | 5,3 | 22,7 | 4,7 | -4,0 |



Obchodné meno : **CRH (Slovensko) a. s., 906 38 Rohožník**

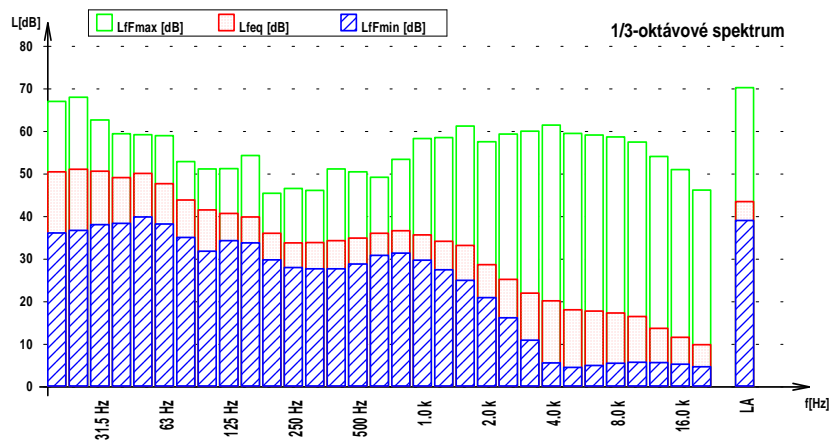
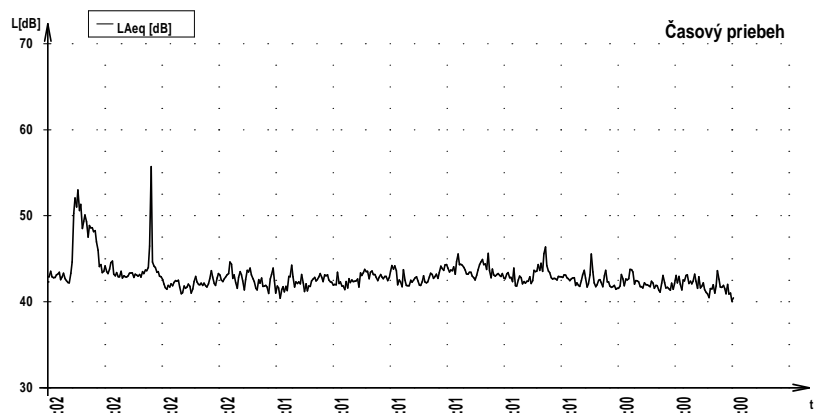
Strana 3 / 6

Meracie miesto : **Cementáreň Turňa nad Bodvou – príslušná časť obce Dvorníky**

Meranie č. 3 : Za chodu cementárne – večer

| | | |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Štart merania | : 24.11.2017 19:00:02 | Distribučné hladiny L_n |
| Trvanie merania T (h:m:s) | : 0:59:57.0 | |
| Ekvivalentná hladina $L_{Aeq,T}$ | = 43,5 dB | |
| Ekvivalentná hladina I $L_{Aeq,T}$ | = 46,6 dB | |
| Maximálna hladina A $L_{Amax,T}$ | = 70,3 dB | |
| Charakter hluku | : premenný | |
| | | L 0,1 = 55,7 dB |
| | | L 1 = 50,4 dB |
| | | L 5 = 45,5 dB |
| | | L 10 = 44,2 dB |
| | | L 50 = 42,6 dB |
| | | L 90 = 41,4 dB |
| | | L 95 = 41,1 dB |
| | | L 99 = 40,5 dB |

| Frekvencia | L_{req} [dB] | L_{fmax} [dB] | L_{fmin} [dB] | L_{Areq} [dB] |
|------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 6.3 Hz | 49,8 | 64,8 | 24,5 | -35,6 |
| 8.0 Hz | 47,1 | 62,9 | 27,1 | -30,7 |
| 10 Hz | 49,5 | 63,1 | 29,4 | -20,9 |
| 12.5 Hz | 50,3 | 61,4 | 32,9 | -13,1 |
| 16 Hz | 49,2 | 64,2 | 31,4 | -7,5 |
| 20 Hz | 50,5 | 67,1 | 36,1 | -0,0 |
| 25 Hz | 51,1 | 68,0 | 36,8 | 6,4 |
| 31.5 Hz | 50,6 | 62,7 | 38,1 | 11,2 |
| 40 Hz | 49,2 | 59,4 | 38,4 | 14,6 |
| 50 Hz | 50,1 | 59,3 | 39,9 | 19,9 |
| 63 Hz | 47,7 | 59,0 | 38,3 | 21,5 |
| 80 Hz | 43,9 | 52,9 | 35,1 | 21,4 |
| 100 Hz | 41,6 | 51,2 | 31,9 | 22,5 |
| 125 Hz | 40,7 | 51,2 | 34,3 | 24,6 |
| 160 Hz | 39,9 | 54,3 | 33,8 | 26,5 |
| 200 Hz | 36,1 | 45,5 | 29,8 | 25,2 |
| 250 Hz | 33,8 | 46,6 | 28,0 | 25,2 |
| 315 Hz | 33,9 | 46,2 | 27,7 | 27,3 |
| 400 Hz | 34,4 | 51,2 | 27,7 | 29,6 |
| 500 Hz | 34,9 | 50,5 | 28,8 | 31,7 |
| 630 Hz | 36,1 | 49,2 | 30,9 | 34,2 |
| 800 Hz | 36,6 | 53,5 | 31,4 | 35,8 |
| 1.0 kHz | 35,7 | 58,4 | 29,8 | 35,7 |
| 1.25 kHz | 34,2 | 58,6 | 27,5 | 34,8 |
| 1.6 kHz | 33,2 | 61,3 | 25,0 | 34,2 |
| 2.0 kHz | 28,7 | 57,6 | 20,9 | 29,9 |
| 2.5 kHz | 25,2 | 59,4 | 16,2 | 26,5 |
| 3.15 kHz | 22,0 | 60,1 | 10,9 | 23,2 |
| 4.0 kHz | 20,2 | 61,5 | 5,6 | 21,2 |
| 5.0 kHz | 18,1 | 59,5 | 4,6 | 18,6 |
| 6.3 kHz | 17,8 | 59,1 | 5,0 | 17,7 |
| 8.0 kHz | 17,4 | 58,7 | 5,6 | 16,3 |
| 10.0 kHz | 16,5 | 57,5 | 5,7 | 14,0 |
| 12.5 kHz | 13,7 | 54,1 | 5,7 | 9,4 |
| 16.0 kHz | 11,6 | 51,0 | 5,3 | 5,0 |
| 20.0 kHz | 9,9 | 46,2 | 4,7 | 0,6 |



Obchodné meno : **CRH (Slovensko) a. s., 906 38 Rohožník**

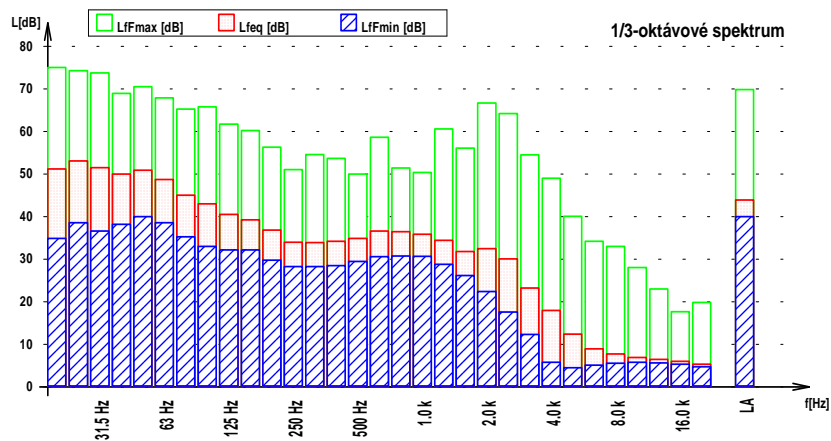
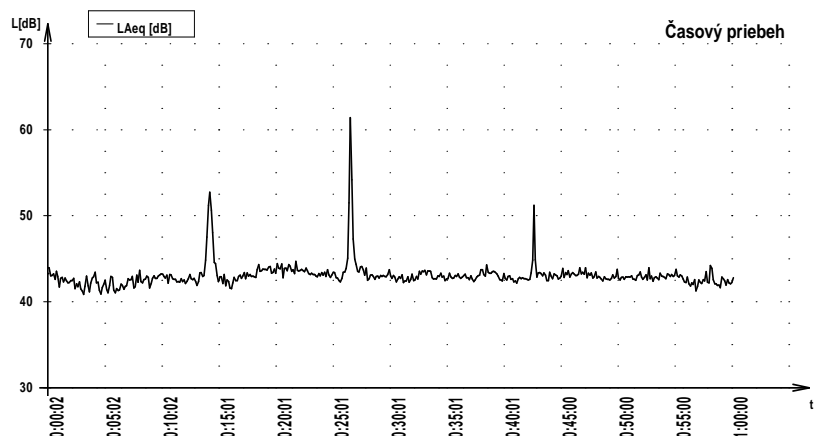
Strana 4 / 6

Meracie miesto : **Cementáreň Turňa nad Bodvou – príslušná časť obce Dvorníky**

Meranie č. 4 : Za chodu cementárne – večer

| | | |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Štart merania | : 24.11.2017 20:00:02 | Distribučné hladiny L_n |
| Trvanie merania T (h:m:s) | : 0:59:57.0 | |
| Ekvivalentná hladina $L_{Aeq,T}$ | = 43,9 dB | |
| Ekvivalentná hladina I $L_{Aeq,T}$ | = 45,2 dB | |
| Maximálna hladina A $L_{Amax,T}$ | = 69,8 dB | |
| Charakter hluku | : premenný | |
| | | L 0,1 = 55,9 dB |
| | | L 1 = 50,1 dB |
| | | L 5 = 44,6 dB |
| | | L 10 = 43,9 dB |
| | | L 50 = 42,8 dB |
| | | L 90 = 41,9 dB |
| | | L 95 = 41,5 dB |
| | | L 99 = 40,9 dB |

| Frekvencia | L_{feq} [dB] | L_{fmax} [dB] | L_{fmin} [dB] | L_{Afeq} [dB] |
|------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 6.3 Hz | 49,0 | 61,6 | 26,0 | -36,4 |
| 8.0 Hz | 46,4 | 67,8 | 25,6 | -31,4 |
| 10 Hz | 47,4 | 65,7 | 28,4 | -23,0 |
| 12.5 Hz | 51,4 | 68,2 | 35,0 | -12,0 |
| 16 Hz | 49,6 | 72,0 | 33,1 | -7,1 |
| 20 Hz | 51,2 | 75,0 | 34,9 | 0,7 |
| 25 Hz | 53,1 | 74,3 | 38,6 | 8,4 |
| 31.5 Hz | 51,5 | 73,8 | 36,6 | 12,1 |
| 40 Hz | 50,0 | 68,9 | 38,2 | 15,4 |
| 50 Hz | 50,9 | 70,5 | 40,0 | 20,7 |
| 63 Hz | 48,7 | 67,9 | 38,6 | 22,5 |
| 80 Hz | 45,0 | 65,2 | 35,3 | 22,5 |
| 100 Hz | 43,0 | 65,8 | 33,0 | 23,9 |
| 125 Hz | 40,5 | 61,7 | 32,1 | 24,4 |
| 160 Hz | 39,2 | 60,2 | 32,2 | 25,8 |
| 200 Hz | 36,8 | 56,3 | 29,7 | 25,9 |
| 250 Hz | 33,9 | 51,1 | 28,2 | 25,3 |
| 315 Hz | 33,9 | 54,6 | 28,3 | 27,3 |
| 400 Hz | 34,2 | 53,7 | 28,4 | 29,4 |
| 500 Hz | 34,9 | 50,0 | 29,5 | 31,7 |
| 630 Hz | 36,6 | 58,6 | 30,6 | 34,7 |
| 800 Hz | 36,5 | 51,4 | 30,7 | 35,7 |
| 1.0 kHz | 35,9 | 50,3 | 30,7 | 35,9 |
| 1.25 kHz | 34,4 | 60,6 | 28,8 | 35,0 |
| 1.6 kHz | 31,8 | 56,1 | 26,2 | 32,8 |
| 2.0 kHz | 32,4 | 66,7 | 22,4 | 33,6 |
| 2.5 kHz | 30,1 | 64,2 | 17,5 | 31,4 |
| 3.15 kHz | 23,2 | 54,5 | 12,3 | 24,4 |
| 4.0 kHz | 17,9 | 49,0 | 5,8 | 18,9 |
| 5.0 kHz | 12,3 | 40,0 | 4,5 | 12,8 |
| 6.3 kHz | 8,9 | 34,2 | 5,1 | 8,8 |
| 8.0 kHz | 7,7 | 33,0 | 5,6 | 6,6 |
| 10.0 kHz | 6,9 | 28,0 | 5,8 | 4,4 |
| 12.5 kHz | 6,4 | 23,0 | 5,6 | 2,1 |
| 16.0 kHz | 6,0 | 17,6 | 5,3 | -0,6 |
| 20.0 kHz | 5,3 | 19,8 | 4,7 | -4,0 |



Obchodné meno : **CRH (Slovensko) a. s., 906 38 Rohožník**

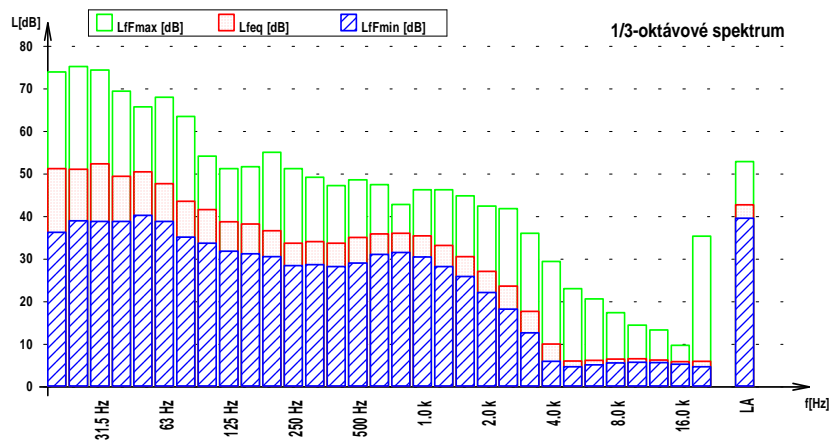
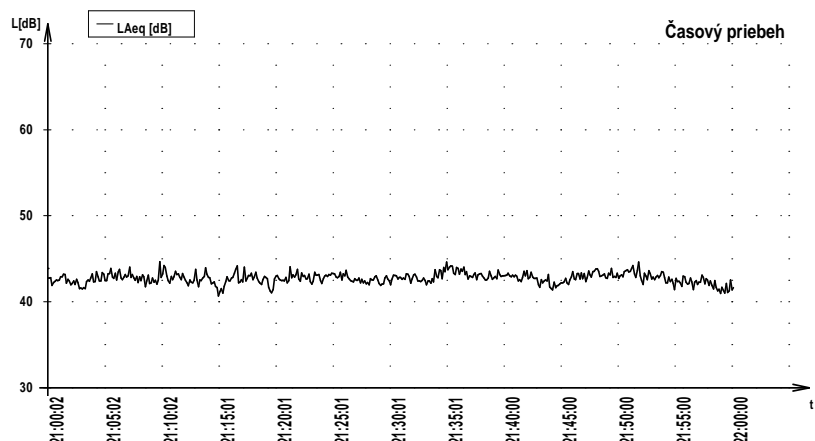
Strana 5 / 6

Meracie miesto : **Cementáreň Turňa nad Bodvou – príslušná časť obce Dvorníky**

Meranie č. 5 : Za chodu cementárne – večer

| | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Štart merania | : 24.11.2017 21:00:02 | Distribučné hladiny L_n |
| Trvanie merania T (h:m:s.s) | : 0:59:57.0 | |
| Ekvivalentná hladina $L_{Aeq,T}$ | = 42,8 dB | |
| Ekvivalentná hladina I $L_{Aeq,T}$ | = 43,7 dB | |
| Maximálna hladina A $L_{Amax,T}$ | = 52,9 dB | |
| Charakter hluku | : premenný s nízkou dynamikou | |

| Frekvencia | L_{feq} [dB] | L_{fmax} [dB] | L_{fmin} [dB] | L_{Afeq} [dB] |
|------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 6.3 Hz | 49,0 | 59,6 | 26,6 | -36,4 |
| 8.0 Hz | 46,0 | 63,7 | 25,6 | -31,8 |
| 10 Hz | 47,6 | 65,7 | 30,5 | -22,8 |
| 12.5 Hz | 51,2 | 70,9 | 33,5 | -12,2 |
| 16 Hz | 54,7 | 73,2 | 35,6 | -2,0 |
| 20 Hz | 51,2 | 73,9 | 36,3 | 0,7 |
| 25 Hz | 51,1 | 75,3 | 39,0 | 6,4 |
| 31.5 Hz | 52,4 | 74,5 | 38,9 | 13,0 |
| 40 Hz | 49,4 | 69,5 | 38,9 | 14,8 |
| 50 Hz | 50,5 | 65,8 | 40,2 | 20,3 |
| 63 Hz | 47,7 | 68,1 | 38,9 | 21,5 |
| 80 Hz | 43,6 | 63,6 | 35,2 | 21,1 |
| 100 Hz | 41,6 | 54,2 | 33,7 | 22,5 |
| 125 Hz | 38,8 | 51,3 | 31,9 | 22,7 |
| 160 Hz | 38,3 | 51,7 | 31,3 | 24,9 |
| 200 Hz | 36,7 | 55,1 | 30,6 | 25,8 |
| 250 Hz | 33,7 | 51,2 | 28,5 | 25,1 |
| 315 Hz | 34,1 | 49,2 | 28,7 | 27,5 |
| 400 Hz | 33,8 | 47,3 | 28,3 | 29,0 |
| 500 Hz | 35,1 | 48,6 | 29,1 | 31,9 |
| 630 Hz | 35,9 | 47,5 | 31,1 | 34,0 |
| 800 Hz | 36,0 | 42,8 | 31,5 | 35,2 |
| 1.0 kHz | 35,4 | 46,3 | 30,5 | 35,4 |
| 1.25 kHz | 33,2 | 46,3 | 28,2 | 33,8 |
| 1.6 kHz | 30,6 | 44,9 | 26,0 | 31,6 |
| 2.0 kHz | 27,1 | 42,5 | 22,2 | 28,3 |
| 2.5 kHz | 23,6 | 41,9 | 18,2 | 24,9 |
| 3.15 kHz | 17,7 | 36,0 | 12,7 | 18,9 |
| 4.0 kHz | 10,0 | 29,5 | 6,0 | 11,0 |
| 5.0 kHz | 6,1 | 23,0 | 4,7 | 6,6 |
| 6.3 kHz | 6,2 | 20,7 | 5,1 | 6,1 |
| 8.0 kHz | 6,5 | 17,4 | 5,6 | 5,4 |
| 10.0 kHz | 6,6 | 14,5 | 5,7 | 4,1 |
| 12.5 kHz | 6,3 | 13,3 | 5,7 | 2,0 |
| 16.0 kHz | 5,9 | 9,7 | 5,3 | -0,7 |
| 20.0 kHz | 6,0 | 35,4 | 4,7 | -3,3 |



Obchodné meno : **CRH (Slovensko) a. s., 906 38 Rohožník**

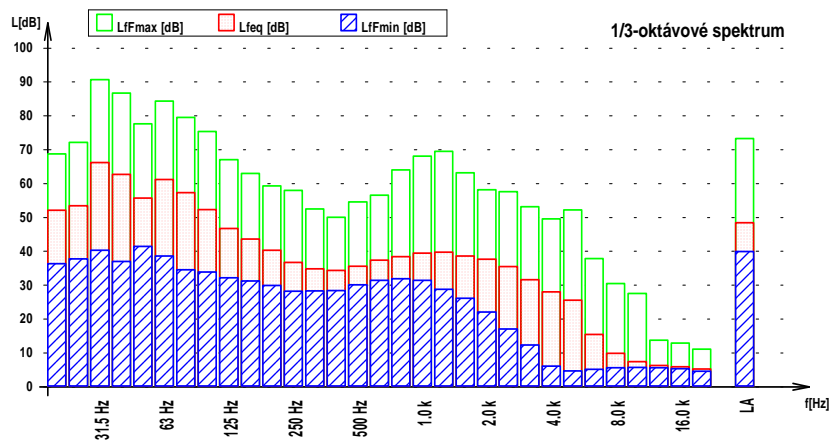
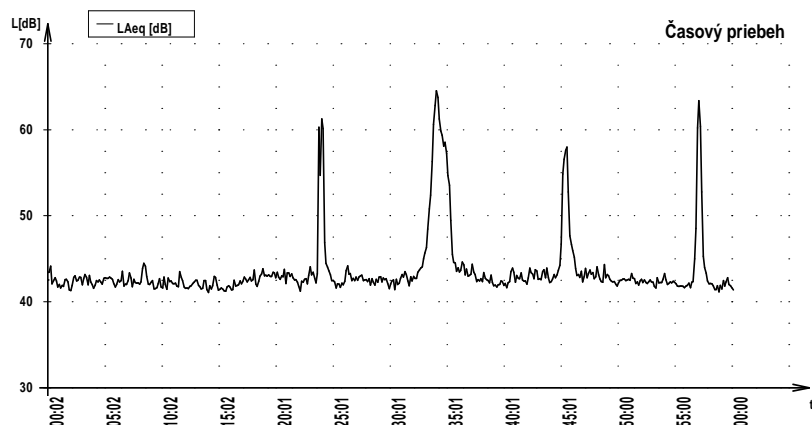
Strana 6 / 6

Meracie miesto : **Cementáreň Turňa nad Bodvou – príslušná časť obce Dvorníky**

Meranie č. 6 : Za chodu cementárne – noc

| | | |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Štart merania | : 24.11.2017 22:00:02 | Distribučné hladiny L_n |
| Trvanie merania T (h:m:s) | : 0:59:57.0 | |
| Ekvivalentná hladina $L_{Aeq,T}$ | = 48,5 dB | |
| Ekvivalentná hladina I $L_{Aeq,T}$ | = 49,9 dB | |
| Maximálna hladina A $L_{Amax,T}$ | = 73,3 dB | |
| Charakter hluku | : premenný | |

| Frekvencia | L_{feq} [dB] | L_{fmax} [dB] | L_{fmin} [dB] | L_{Afeq} [dB] |
|------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 6.3 Hz | 50,4 | 66,3 | 26,5 | -35,0 |
| 8.0 Hz | 46,9 | 60,5 | 27,6 | -30,9 |
| 10 Hz | 48,8 | 62,8 | 27,9 | -21,6 |
| 12.5 Hz | 52,2 | 65,7 | 36,6 | -11,2 |
| 16 Hz | 56,0 | 67,9 | 37,4 | -0,7 |
| 20 Hz | 52,2 | 68,8 | 36,3 | 1,7 |
| 25 Hz | 53,5 | 72,2 | 37,8 | 8,8 |
| 31.5 Hz | 66,2 | 90,7 | 40,3 | 26,8 |
| 40 Hz | 62,7 | 86,7 | 37,0 | 28,1 |
| 50 Hz | 55,7 | 77,7 | 41,4 | 25,5 |
| 63 Hz | 61,2 | 84,3 | 38,6 | 35,0 |
| 80 Hz | 57,3 | 79,5 | 34,6 | 34,8 |
| 100 Hz | 52,3 | 75,3 | 33,9 | 33,2 |
| 125 Hz | 46,8 | 67,1 | 32,2 | 30,7 |
| 160 Hz | 43,6 | 63,0 | 31,3 | 30,2 |
| 200 Hz | 40,3 | 59,3 | 29,9 | 29,4 |
| 250 Hz | 36,8 | 58,0 | 28,2 | 28,2 |
| 315 Hz | 34,8 | 52,5 | 28,3 | 28,2 |
| 400 Hz | 34,3 | 50,1 | 28,4 | 29,5 |
| 500 Hz | 35,6 | 54,6 | 30,1 | 32,4 |
| 630 Hz | 37,4 | 56,6 | 31,4 | 35,5 |
| 800 Hz | 38,4 | 64,0 | 31,9 | 37,6 |
| 1.0 kHz | 39,5 | 68,1 | 31,4 | 39,5 |
| 1.25 kHz | 39,7 | 69,5 | 28,8 | 40,3 |
| 1.6 kHz | 38,6 | 63,2 | 26,1 | 39,6 |
| 2.0 kHz | 37,7 | 58,2 | 22,1 | 38,9 |
| 2.5 kHz | 35,5 | 57,6 | 17,0 | 36,8 |
| 3.15 kHz | 31,6 | 53,1 | 12,3 | 32,8 |
| 4.0 kHz | 28,0 | 49,5 | 6,1 | 29,0 |
| 5.0 kHz | 25,6 | 52,2 | 4,7 | 26,1 |
| 6.3 kHz | 15,5 | 37,8 | 5,2 | 15,4 |
| 8.0 kHz | 9,9 | 30,5 | 5,6 | 8,8 |
| 10.0 kHz | 7,4 | 27,6 | 5,7 | 4,9 |
| 12.5 kHz | 6,3 | 13,8 | 5,6 | 2,0 |
| 16.0 kHz | 5,9 | 12,9 | 5,4 | -0,7 |
| 20.0 kHz | 5,2 | 11,1 | 4,6 | -4,1 |



Ing. Peter Vanko, M. Rázusa 1849/5, 071 01 Michalovce

Osvvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku č. OOD/4978/2010

IČO : 41 504 445
DIČ : 1047036958

Telefón : 0902 331 433
E-mail : peter.vanko@post.sk

PROTOKOL

z merania hluku vo vonkajšom prostredí

Evidenčné číslo: 2017-63

Obchodné meno : **CRH (Slovensko) a. s.**

Adresa : 906 38 Rohožník

Miesto merania : **Cementáreň Turňa nad Bodvou – príslušná časť obce Dvorníky**

Dátum merania : 24. 11. 2017

Meranie vykonal : Ing. Peter Vanko

Objednávka : 4500361668

1. Cieľ merania

- posúdenie vplyvu hluku z prevádzky cementárne spoločnosti CRH (Slovensko) a. s. v Turni nad Bodvou na životné prostredie obce Dvorníky

2. Popis priestoru

Južným smerom od obce Dvorníky (smerom k štátnej hranici s Maďarskom) sa vo vzdialenosti 600 m nachádza areál Cementárne Turňa nad Bodvou. Technologické zariadenia cementárne sú zdrojom (obvykle ustáleného) hluku, ktorý sa šíri do okolia. Priestorom medzi obcou a cementárňou vedie železničná trať Rožňava – Košice. Severný okraj obce Dvorníky leží tesne vedľa frekventovanej cesta I. triedy E58 Rožňava – Košice.

Celková situácia a rozmiestnenie meracích miest sú zakreslené v situačnom náčrte.

3. Situačný náčrt

Mierka 1: 10 000



Legenda :
● - meracie miesto

4. Zdroje hluku

Zdrojom hluku je celé technologické zariadenie cementárne :

- rotačná pec
- surovinová mlynica
- kompresorovňa
- cementové mlynice č. 1 a 2
- mlynica uhlia
- predomieľacia stanica

Cementáreň je v prevádzke nepretržite 24 hodín denne 7 dní v týždni s výnimkou odstavok. Počas merania dňa 24. 11. 2017 boli v chode všetky hlavné zdroje hluku.

5. Použité prístroje

| Názov meradla | Výrobca | Typ | Výrobné číslo | Trieda presnosti | Overenie platné do |
|-------------------------------------|--------------|----------|---------------|------------------|--------------------|
| Integrojujúco-priemerujúci zvukomer | Norsonic | Nor-140 | 1402965 | 1 | 04. 04. 2019 |
| Tretinovo-oktávové filtre | | | | | |
| Merací mikrofón | Norsonic | Nor-1225 | 91772 | - | 04. 04. 2018 |
| Akustický kalibrátor | Brüel & Kjær | 4231 | 3014064 | 1 | 04. 04. 2018 |

Uvedené meracie prístroje boli v zmysle zákona č. 142/2000 Z.z. o metrologii v znení neskorších predpisov overené Technickým skúšobným ústavom v Piešťanoch, š.p. v Skúšobni technickej akustiky (akreditované kalibračné laboratórium).

6. Meteorologické podmienky vo čase merania:

Tabuľka č. 1

| Dátum : | 24. 11. 2017 | | | |
|---------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Čas : | 17 ⁰⁰ | 19 ⁰⁰ | 21 ⁰⁰ | 23 ⁰⁰ |
| - atmosférický tlak : [hPa] | 995 | 996 | 996 | 995 |
| - teplota vzduchu : [°C] | + 10 | + 5 | + 4 | + 4 |
| - vlhkosť vzduchu : [%] | 66 | 87 | 91 | 94 |
| - rýchlosť vetra [m.s ⁻¹] | bezvetrie | | | |
| - obloha | zamračené (dymno) | | | |

7. Spôsob merania

Merania bolo vykonané na jednom meracom mieste na okraji obce Dvorníky. Merací mikrofón bol vysunutý na statíve do výšky 1,5 m nad terénom a nasmerovaný na cementáreň. Výsledky boli priebežne ukladané do pamäte zvukomeru pre následné vyhodnotenie na počítači pomocou programov NorReview a dBTrait.



Merania boli vykonané počas denného, večerného a nočného času, kedy nepôsobili rôzne rušivé faktory (hlavne brechanie psov v obci). Cementáreň je v prevádzke nepretržite 24 hodín denne 7 dní v týždni. Najbližšia odstávka po termíne merania je plánovaná až na január 2018, preto nebolo vykonané meranie hluku pozadia.

8. Výsledky merania

Výsledky merania sú podrobne uvedené v prílohe protokolu v číselnej aj grafickej forme. Platia pri dodržaní podmienok, ktoré sa vyskytovali pri meraní. Nameraná ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,T}$ reprezentuje hlučnosť na konkrétnom meracom mieste. Táto hodnota spolu s dobou pôsobenia hluku T a korekciami tvorí podklad pre výpočet posudzovanej hladiny hluku $L_{R,Aeq}$, ktorá je určujúcou veličinou pre porovnávanie s prípustnými hodnotami hluku (pri zohľadnení rozšírenej neistoty merania U).

9. Neistota merania

Rozšírená neistota merania $U = 2,3$ dB bola určená na základe spektrálneho zloženia hluku a orientácie meracieho mikrofónu vzhľadom k dominantnému zdroju hluku v súlade s odborným usmernením ÚVZ SR č. NRÚ/3116/2005 - Určovanie neistôt merania zvuku. Vo frekvenčnom spektre meraného zvuku sa nenachádzajú výrazné tónové zložky vo frekvenčnej oblasti nad 4 kHz a merací mikrofón bol nasmerovaný na zdroj hluku. Pre prístroje triedy presnosti 1 je hodnota rozšírenej neistoty merania $U_{LA} = 2,3$ dB (koeficient rozšírenia $k_u = 2$).

10. Prípustné hodnoty určujúcich veličín

podľa Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí:

1. **vonkajšie prostredie** je chránený vonkajší priestor
 - a) mimo budov, v ktorom sa zdržiavajú ľudia z odдыхových, rekreačných, liečebných alebo iných ako pracovných dôvodov,
 - b) pred obvodovými stenami bytových budov, škôl, zariadení zdravotnej starostlivosti a iných budov vyžadujúcich tiché prostredie,
2. **určujúca veličina** je fyzikálna veličina, ktorá charakterizuje hluk, infrazvuk alebo vibrácie a používa sa na hodnotenie nepriaznivých účinkov hluku, infrazvuku alebo vibrácií z hľadiska ochrany verejného zdravia,
3. **prípustné hodnoty** určujúcich veličín sú dohodnuté úrovne určujúcich veličín, ktorých neprekročovanie sa považuje za dostatočné zabezpečenie ochrany verejného zdravia podľa súčasného stavu poznania. V značke určujúcej veličiny sa uvádza index p, napríklad: $L_{Aeq,p}$,
4. **referenčný časový interval** je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval :

| |
|---|
| pre deň je od 6 ⁰⁰ h do 18 ⁰⁰ h (12 h), |
| pre večer od 18 ⁰⁰ h do 22 ⁰⁰ h (4 h), |
| pre noc od 22 ⁰⁰ h do 6 ⁰⁰ h (8 h), |
5. Určujúcimi veličinami hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí sú **ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq}** a pre hluk z leteckej dopravy aj maximálna hladina A zvuku L_{ASmax} ,

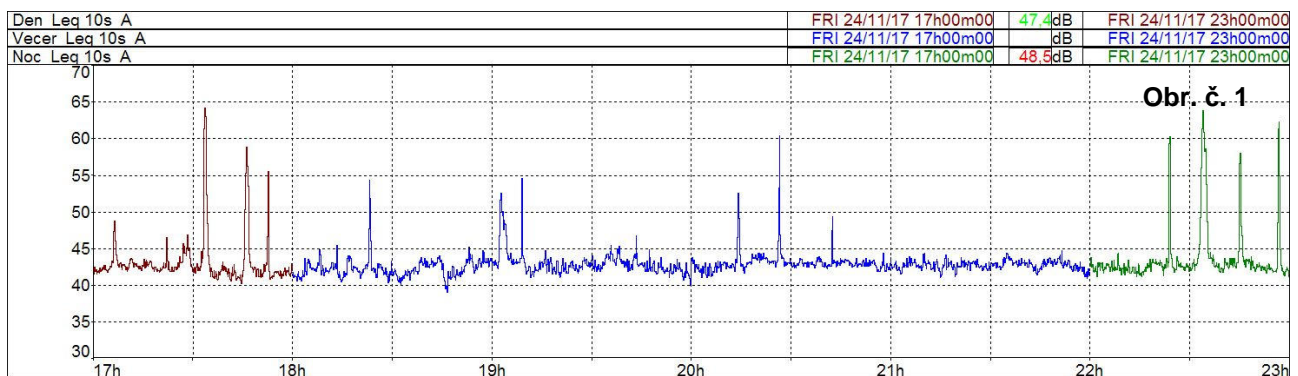
Tabuľka č. 4 : Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

| Kategoría územia | Opis chráneného územia | Referenčný časový interval | Prípustné hodnoty [dB] | | | | |
|------------------|--|----------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| | | | Hluk z dopravy | | | | Hluk z iných zdrojov |
| | | | Pozemná a vodná doprava | Železničné dráhy | Letecká doprava | | |
| | | | | | $L_{Aeq,p}$ | $L_{Aeq,p}$ | $L_{Aeq,p}$ |
| I. | Územie s osobitnou ochranou pred hlukom (napríklad kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály). | deň | 45 | 45 | 50 | – | 45 |
| | | večer | 45 | 45 | 50 | – | 45 |
| | | noc | 40 | 40 | 40 | 60 | 40 |
| II. | Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, rekreačné územie . | deň | 50 | 50 | 55 | – | 50 |
| | | večer | 50 | 50 | 55 | – | 50 |
| | | noc | 45 | 45 | 45 | 65 | 45 |
| III. | Územie ako v kategórii II. v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá. | deň | 60 | 60 | 60 | – | 50 |
| | | večer | 60 | 60 | 60 | – | 50 |
| | | noc | 50 | 55 | 50 | 75 | 45 |
| IV. | Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov. | deň | 70 | 70 | 70 | – | 70 |
| | | večer | 70 | 70 | 70 | – | 70 |
| | | noc | 70 | 70 | 70 | 95 | 70 |

11. Výpočet určujúcich veličín

Podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. sa pri hluku pozadia jedná o hluk alebo iné vplyvy registrované meracím prístrojom aj vtedy, ak zvuk, ktorý sa má na základe merania posudzovať nepôsobí. Korekcia na hluk pozadia je záporná hodnota, ktorá sa môže pripočítavať k nameranej hladine posudzovaného zvuku, ak rozdiel posudzovanej hladiny a hladiny hluku pozadia v zodpovedajúcom frekvenčnom pásme je v intervale od 3,0 dB do 18,0 dB. Vzhľadom na najbližší termín odstávky cementárne až v januári 2018 nebolo vykonané meranie hluku pozadia.

Na obrázku č. 1 je znázornený časový priebeh ekvivalentnej hladiny hluku všetkých šiestich jednododinových meraní vykonaných dňa 24. 11. 2017 na okraji obce Dvorníky:



Úzke píky v zázname sú spôsobené hlavne prejazdom vlakov po trati vedúcej medzi obcou a cementárňou. Zoznam zvukových udalostí nesúvisiacich s prevádzkou cementárne :

- 17⁰⁶ - prejazd nakladača po miestnej komunikácii v obci
- 17³⁴ - prejazd nákladného vlaku z Rožňavy do Košíc
- 17⁴⁶ - prejazd nákladného vlaku z Košíc do Rožňavy
- 17⁵² - prejazd kamióna po miestnej komunikácii v obci
- 18²³ - prejazd rýchlika z Rožňavy do Košíc
- 19⁰² - zvonenie zvonov v obci Dvorníky
- 19⁰⁷ - neidentifikovaný zvuk z obce
- 20¹⁴ - prejazd krátkeho vlaku z Rožňavy do Košíc
- 20²⁶ - prejazd rušňa z Rožňavy do Košíc (2 x zatrúbil)
- 20⁴³ - prejazd osobného auta po miestnej komunikácii v obci
- 22²⁴ - prejazd rýchlika z Rožňavy do Košíc (1 x zatrúbil)
- 22³⁴ - prejazd nákladného vlaku z Košíc do Rožňavy
- 22⁴⁵ - prejazd nákladného vlaku z Rožňavy do Košíc
- 22⁵⁷ - prejazd rýchlika z Košíc do Rožňavy

Tab. č. 2

Nameraná ekvivalentná hladina hluku v sebe zahŕňa aj vplyv uvedených hlukových udalostí. Vzhľadom k predpokladanému ustálenému charakteru hluku cementárne je na hodnotenie výhodnejšie použiť štatistickú hladinu $L_{90,T}$ (ktorá je prekročená v 90 % meracieho intervalu). Výsledky merania štatistickej hladiny $L_{90,T}$ sú spolu s ekvivalentnou hladinou uvedené v tabuľke č. 2 (výstup z programu dBTrait).

| | | | | | |
|---------|-----------------------|------|------|------|------|
| File | cele_meranie | | | | |
| Start | 24.11.17 17:00:02:000 | | | | |
| End | 24.11.17 23:00:00:000 | | | | |
| Channel | Type | Wght | Unit | Leq | L90 |
| Den | Leq | A | dB | 47,4 | 40,8 |
| Vecer | Leq | A | dB | 43,2 | 41,2 |
| Noc | Leq | A | dB | 48,5 | 41,5 |

Výsledky merania sú podrobne uvedené v prílohe protokolu v číselnej aj grafickej forme a spolu s podmienkami, za akých boli vykonané sú uvedené v tabuľke č. 3:

Tabuľka č. 3

| Dátum merania | Podmienky merania | Číslo merania | Časť dňa | Čas merania T | Nameraná ekvivalentná hladina $L_{Aeq,T}$ [dB] | Vypočítaná ekvivalentná hladina [dB] | Štatistická hladina $L_{A90,T}$ [dB] | Vypočítaná štatistická hladina L_{A90} [dB] |
|---------------|-------------------------------|---------------|----------|-------------------------------------|--|---|--|---|
| 24. 11. 2017 | Zariadenia cementárne v chode | 1 | Deň | 17 ⁰⁰ - 18 ⁰⁰ | 47,4 | $L_{Aeq,deň} = 47,4$ dB | 40,8 | $L_{A90,deň} = 40,8$ dB |
| | | 2 | Večer | 18 ⁰⁰ - 19 ⁰⁰ | 42,6 | $L_{Aeq,večer} = 43,2$ dB | 40,7 | $L_{A90,večer} = 41,2$ dB |
| | | 3 | | 19 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰ | 43,5 | | 41,4 | |
| | | 4 | | 20 ⁰⁰ - 21 ⁰⁰ | 43,9 | | 41,9 | |
| | | 5 | | 21 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰ | 42,8 | | 41,7 | |
| | | 6 | Noc | 22 ⁰⁰ - 23 ⁰⁰ | 48,5 | $L_{Aeq,noc} = 48,5$ dB | 41,5 | $L_{A90,noc} = 41,5$ dB |

12. Vyhodnotenie

Posudzovaná hladina hluku z prevádzky cementárne na okraji obce Dvorníky je spolu s prípustnými hodnotami uvedená v **tabuľke č. 4** :

| Časť dňa | Hladina hluku cementárne $L_{R,90,T}$ [dB] | Korekcia na trvanie hluku K [dB] | Neistota merania U [dB] | Posudzovaná hladina hluku $L_R = L_{R,90,T} + K + U$ [dB] | Prípustná hladina $L_{Aeq,p}$ [dB] | Záver |
|----------|--|--|-------------------------------|---|--|---------------------------------|
| Deň | 40,8 | 0 | 2,3 | 43,1 | 50 | $L_{R,deň} < L_{Aeq,p,deň}$ |
| Večer | 41,2 | 0 | 2,3 | 43,5 | 50 | $L_{R,večer} < L_{Aeq,p,večer}$ |
| Noc | 41,5 | 0 | 2,3 | 43,8 | 45 | $L_{R,noc} < L_{Aeq,p,noc}$ |

Z výsledkov merania pre hluk z prevádzky cementárne na okraji obce Dvorníky platí :

- **hladina hluku počas dňa a večera neprekračuje prípustnú ekvivalentnú hladinu A zvuku $L_{Aeq,p} = 50$ dB,**
- **hladina hluku v nočnom čase neprekračuje prípustnú ekvivalentnú hladinu hluku $L_{Aeq,p} = 45$ dB.**

Poznámky:

- V uvedenej lokalite dochádza k spolupôsobeniu viacerých zdrojov hluku – okrem cementárne je tu lom kameňa Včeláre, prípadne cestná doprava. Ich vplyv na výsledky merania nebol v protokole posudzovaný.
- Nezanedbateľný je tiež vplyv počasia na šírenie hluku, ktorý sa môže prejaviť najmä pri poklese teploty po zotmení.

13. Literatúra

- [1] Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí
- [2] STN ISO 1996 Popis a meranie hluku v prostredí (časti 1 a 2)
- [3] Odborné usmernenie ÚVZ SR č. NRÚ/3116/2005 - Určovanie neistôt merania zvuku

14. Poznámky

- Výsledky merania sa vzťahujú len na uvedené meracie miesto a platia za podmienok, v akých bolo meranie vykonané.
- Tento dokument je dovolené rozmnožovať výhradne ako celok so súhlasom autora.