České vysoké učení technické v Praze

Fakulta strojní

Ústav techniky prostředí 12116

DIPLOMOVÁ PRÁCE

PŘÍLOHA Č. 10

NÁVRH TLUMIČE HLUKU

PAVEL LIŠKA

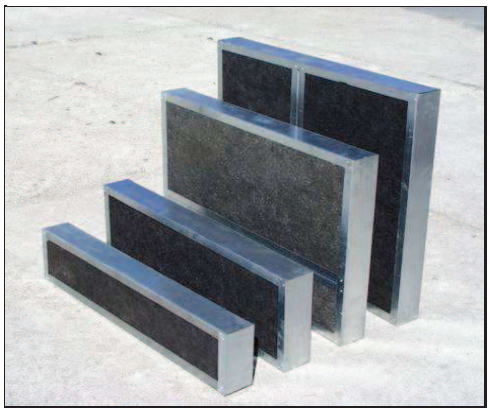
ČERVEN 2015

® **Greif-akustika, s.r.o.**
česká nezávislá společnost snižující hluk
Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, CZ; T: +420-286 587 763, F: +420-286 580 668
E-mail: greif-akustika@greif.cz
Internet: www.greif.cz

datum:	**10.06.2015**	interní standard:	**ITS111-01**		
název:	**KULISOVÉ TLUMIČE HLUKU TYPU GKK kašírované provedení (standard)**		číslo listu:	1	revize:
			počet listů:	7	**1.I**

Účel a použití:
Kulisové tlumiče řady GKK jsou určeny pro instalaci do potrubí a stavebně připravených kanálů pro tlumení hluku strojních zařízení.
Díky svým vlastnostem a dobré ceně najdou uplatnění zejména v administrativních a bytových objektech, v budovách občanského vybavení a všude tam, kde je provozní médium venkovní vzduch běžných podmínek bez příměsí abrazivních částic.

Foto výrobku:



Záruka:
3 roky od uvedení do provozu, maximálně však 40 měsíců od dodání.

Provedení:
Kostra tlumiče je vyrobena z pozinkovaného plechu. Vložená absorpční výplň je z nehořlavého zvukoizolačního materiálu, oboustranně krytého netkanou kašírovanou textilií.
U tlumičů delších než 1000 mm a vyšších než 500 mm je izolace stabilizována vzpěrou. Tlumiče jsou vyráběny s tupými konci, s náběhem, výběhem a nebo v kombinaci zmíněných variant. Na vyžádání je možné tlumič vyrobit v nerezu, z černého plechu nebo rozměrově atypickém provedení.

Hmotnost kulis:
Pro výpočet hmotnosti kulisy vlastních rozměrů lze použít níže uvedený interaktivní výpočet.

M =			**31,2 [kg]**
pro výpočet dle Vašich parametrů zadejte žlutá pole			© Greif-akustika, s.r.o.
B	**200**	[mm]	…šířka kulisy
H	**1 200**	[mm]	…výška kulisy
L	**1 000**	[mm]	…délka kulisy včetně náběhu a výběhu
Ls	1 000	[mm]	…délka kulisy bez náběhu a výběhu
t	**0,80**	[mm]	…tloušťka plechu kostry tlumiče
ro	75	[kg/m3]	…hustota použité minerální plsti
S	1,200	[m2]	…plocha kulisy
V	0,240	[m3]	…objem kulisy
N+V	**0**	[-]	…náběh, výběh, tupý konec dle značení viz. list 4
zadány všechny pole			

Uvedené hmotnosti jsou vypočtené, tolerance ± 5%.

technická informace

Uvedené hmotnosti jsou vypočtené a zahrnují veškerý materiál použitý k výrobě kulisového tlumiče (např. i pomocné vzpěry apod.).

Hmotnost kulis (ukázka):

Hmotnost kulis délky L = 1000 [mm] provedení .0 (bez náběhu a bez výběhu)											
B / H [mm]	**195**	**245**	**310**	**395**	**495**	**620**	**790**	**990**	**1195**	**1245**	**1310**
100	3,7	4,2	4,8	5,6	6,5	9,6	11,2	**13,1**	16,9	17,3	17,9
200	6,7	7,6	8,8	10,3	12,1	17,5	20,6	**24,2**	31,1	32,0	33,2
300	9,6	11,0	12,7	15,0	17,7	25,5	30,0	**35,4**	45,3	46,7	48,4

(Výpočet je proveden pro t = 0,8 mm, ro = 75 kg/m3).

® **Greif-akustika, s.r.o.**
česká nezávislá společnost snižující hluk
Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, CZ; T: +420-286 587 763, F: +420-286 580 668
E-mail: greif-akustika@greif.cz
Internet: www.greif.cz

datum:	**10.06.2015**	interní standard:	**ITS111-01**		
název:	**KULISOVÉ TLUMIČE HLUKU TYPU GKK kašírované provedení (standard)**		číslo listu:	2	revize:
			počet listů:	7	**1.I**

Útlum hluku:

Průtočná mezera	Délka tlumiče	Frekvence	Kulisový tlumič GKK 100 (B = 100 mm)								
t [mm]	L [mm]	f [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
50	1000	Útlum hluku v [dB]	2	4	8	17	26	41	46	37	29
	2000		3	7	13	30	43	50	51	50	44
	3000		5	10	18	39	52	56	58	58	51
75	1000		2	4	6	13	22	36	40	31	22
	2000		3	6	9	23	37	48	50	46	36
	3000		4	8	14	32	47	54	58	53	44
100	1000		2	4	4	9	19	33	35	25	18
	2000		2	6	7	19	33	46	48	42	29
	3000		4	8	12	27	42	53	56	49	38
150	1000		1	3	3	7	16	27	25	15	11
	2000		2	4	5	13	27	41	38	26	17
	3000		3	6	8	19	38	46	45	36	23
200	1000		0	2	3	6	13	22	18	10	8
	2000		1	3	4	11	23	35	28	17	11
	3000		2	4	6	16	32	41	37	23	16

Uvedené hodnoty jsou vypočteny, tolerance ± 10%.

Průtočná mezera	Délka tlumiče	Frekvence	Kulisový tlumič GKK 200 (B = 200 mm)								
t [mm]	L [mm]	f [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
100	1000	Útlum hluku v [dB]	2	4	8	17	29	38	37	25	17
	2000		4	6	15	30	49	51	53	39	25
	3000		6	11	23	41	52	57	58	51	31
150	1000		2	3	6	13	22	30	28	16	12
	2000		3	5	11	25	41	50	48	26	17
	3000		4	7	19	35	45	55	56	37	23
200	1000		1	2	5	11	19	25	21	12	9
	2000		2	3	9	21	36	45	36	19	13
	3000		4	6	15	30	41	51	45	26	17
300	1000		1	2	4	9	14	17	12	8	6
	2000		1	2	6	16	25	30	20	10	8
	3000		2	5	12	23	36	42	27	15	10
400	1000		1	2	3	8	10	13	7	6	5
	2000		1	2	5	14	19	25	12	7	6
	3000		2	4	8	20	30	35	18	10	8

Uvedené hodnoty jsou vypočteny, tolerance ± 10%.

® **Greif-akustika, s.r.o.**
česká nezávislá společnost snižující hluk
Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, CZ; T: +420-286 587 763, F: +420-286 580 668
E-mail: greif-akustika@greif.cz
Internet: www.greif.cz

datum:	**10.06.2015**	interní standard:	**ITS111-01**		
název:	**KULISOVÉ TLUMIČE HLUKU TYPU GKK kašírované provedení (standard)**		číslo listu:	3	revize:
			počet listů:	7	**1.I**

Průtočná mezera	Délka tlumiče	Frekvence	Kulisový tlumič GKK 300 (B = 300 mm)								
t [mm]	L [mm]	f [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
100	1000	Útlum hluku v [dB]	3	7	15	23	31	40	38	26	19
	2000		6	12	24	39	48	54	49	39	27
	3000		9	17	32	46	59	58	59	51	33
200	1000		1	4	9	16	20	27	23	13	10
	2000		3	7	17	29	39	48	38	20	13
	3000		5	10	25	40	51	57	50	27	18
300	1000		1	3	7	12	15	17	13	8	6
	2000		2	5	12	23	27	30	21	10	8
	3000		4	8	18	33	38	36	27	15	10
400	1000		0	2	6	10	12	13	10	7	6
	2000		1	4	11	19	21	21	16	8	7
	3000		2	6	16	27	29	26	20	10	9

Uvedené hodnoty jsou vypočteny, tolerance ± 10%.

Poznmánka:
Uvedené útlumy platí pro sestavy kulisových tlumičů dle ITS110.

Provozní podmínky:
Doprava vzdušiny bez obsahu abrazivních částic, mastnot, výparů chemikálií a dalších nečistot. Nutno zajistit, aby tlumič nepřišel do styku s kondenzátem. Provozní teplota od -20°C do 100°C.
U tlumičů s horizontálním vektorem rychlosti doporučujem jednotlivé kulisy usazovat ve "svislé poloze". V případě uložení "na ležato" se snižuje provozní životnost tlumiče.

® **Greif-akustika, s.r.o.**
česká nezávislá společnost snižující hluk
Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, CZ; T: +420-286 587 763, F: +420-286 580 668
E-mail: greif-akustika@greif.cz
Internet: www.greif.cz

datum:	**10.06.2015**	interní standard:	**ITS111-01**		
název:	**KULISOVÉ TLUMIČE HLUKU TYPU GKK kašírované provedení (standard)**		číslo listu:	4	revize:
			počet listů:	7	**1.I**

Vlastní hluk tlumiče:
Frekvenční průběh hladiny akustickéhu výkonu Lwoct [dB] se vypočte dle vztahu:

Lwoct = B+[10*log(p*c*S/Wo)+60*log(Ma)+10*log[1+(c/(2*f*H))^2]-10*log[1+(f*delta/wi)^2]] [dB]

Význam jednotlivých veličin je uvednen tabulce interaktivního výpočtu, který lze použít i pro výpočet vlastního hluku tlumiče korigovaného filtrem "A" při skutečných (Vámi zadaných) provozních podmínkách:

f [Hz]	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA
Lwoct [dB]	38	32	27	22	17	11	5	0	0	19 [dB]

pro výpočet dle Vašich parametrů zadejte žlutá pole

© Greif-akustika, s.r.o.

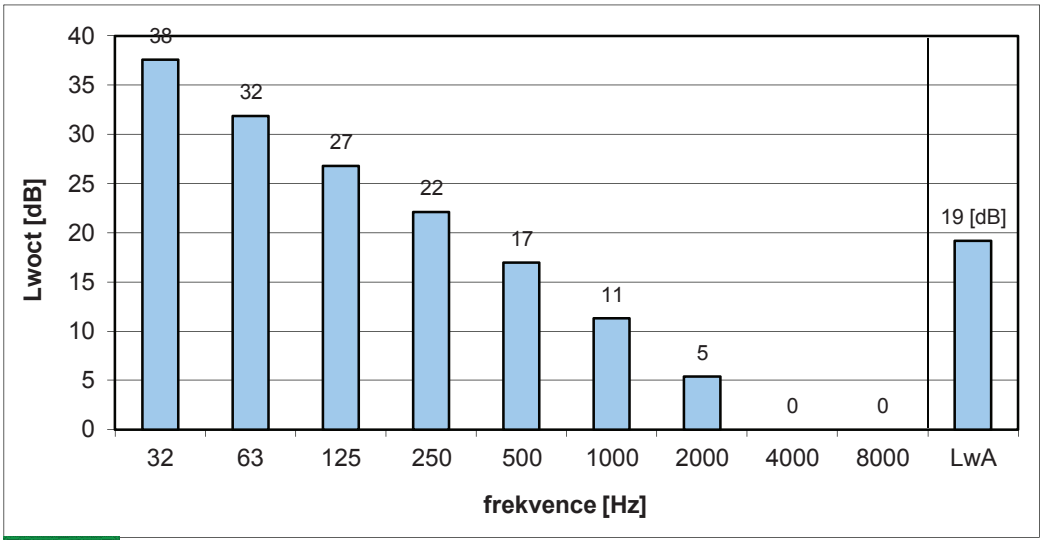
Q	**11 800**	[m3/h]	...průtok vzduchu
a	**1 200**	[mm]	...šířka potrubí
b	**1 200**	[mm]	...výška potrubí
L	**1 000**	[mm]	...délka tlumiče
wo	2,3	[m/s]	...rychlost proudění v profilu a x b
d	**200**	[mm]	...tloušťka kulisy
n	**3**	[ks]	...počet kulis
s	200,0	[mm]	...mezera mezi kulisami
wi	4,6	[m/s]	...rychlost v nejmenším průřezu tlumiče
c	**344**	[m/s]	...rychlost zvuku v médiu
Ma	0,013	[-]	...Machovo číslo
p	**101 325**	[Pa]	...statický tlak v potrubí
S	0,720	[m2]	...plocha nejmenšího průřezu tlumiče
H	1,20	[m]	...největší příčný rozměr potrubí
delta	0,02	[-]	...spektrální obsah vysokých kmitočtů
Wo	1	[W]	...referenční výkon
B	63	[dB]	...konstanta tlumiče
zadány všechny pole			...stav interaktivního zadání

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti ± 3 dB.

technická informace

Vlastní hluk tlumiče je hluk za tlumičem, způsobený prouděním vzušiny okolo jednotlivých elementů tlumiče.
Pro správnou funkci tlumiče doporučujeme volit hladinu akustického výkonu LwA za tlumičem o cca 10 dB nižší, než je očekávaná (tlumená) hladina.

Grafický průběh vlastního hluku:



® **Greif-akustika, s.r.o.**
česká nezávislá společnost snižující hluk
Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, CZ; T: +420-286 587 763, F: +420-286 580 668
E-mail: greif-akustika@greif.cz
Internet: www.greif.cz

datum:	**10.06.2015**	interní standard:	**ITS111-01**		
název:	**KULISOVÉ TLUMIČE HLUKU TYPU GKK kašírované provedení (standard)**		číslo listu:	5	revize:
			počet listů:	7	**1.I**

Tlaková ztráta:
Tlaková ztráta kulisového tlumiče dP [Pa] se vypočte dle vztahu:

dP = [dzs+dzf]*0,5*ro*w^2 [Pa]

kde jsou:

dzs = [d/s]^2*[0,5*dz1*(s/d+1)+dz2] [-]
dzf = 0,025*L/s*[1+d/s]^2 [-]

Význam jednotlivých veličin je uvednen tabulce interaktivního výpočtu, který lze použít pro výpočet tlakové ztráty tlumiče při skutečných (Vámi zadaných) provozních podmínkách:

dP =			**16 [Pa]**
pro výpočet dle Vašich parametrů zadejte žlutá pole			© Greif-akustika, s.r.o.
Q	**11 800**	[m3/h]	...průtok vzduchu
a	**1 200**	[mm]	...šířka potrubí
b	**1 200**	[mm]	...výška potrubí
L	**1 000**	[mm]	...délka tlumiče
w	2,28	[m/s]	...rychlost proudění v profilu a x b
d	**200**	[mm]	...tloušťka kulisy
n	**3**	[ks]	...počet kulis
s	200	[mm]	...mezera mezi kulisami
dz1	**1,00**	[-]	...bez náběhu dz1=1, s náběhem dz1=0,1
dz2	**1,00**	[-]	...bez výběhu dz2=1, s výběhem dz2=0,7
dzs	2,00	[-]	...součinitel tlakové ztráty N+V
dzf	0,50	[-]	...součinitel tlakové ztráty třením v tlumiči
dzc	2,50	[-]	...celkový součinitel tlakové ztráty (dzf+dzs)
ro	**1,20**	[kg/m3]	...hustota vzduchu
res	**100%**	[%]	...reserva na místní podmínky
zadány všechny pole			...stav interaktivního zadávání

Výpočet je proveden dle ČSN EN ISO 14163, odhad nepřesnosti 10%.

technická informace

Tlaková ztráta tlumiče je hydraulický odpor vnitřních částí proti proudění vzdušiny. Skutečnost, že v reálných podmínkách nedochází k rovnoměrnému zaplavení tlumiče (krátký náběh, koleno těsně před tlumičem apod.) je možné zohlednit reservou na místní podmínky.

Kvalita a jakost:
Kulisové tlumiče hluku jsou vyráběny v tisícových seriích z certifikovaných jakostních materiálů.
Pro kostru tlumiče jsou používány standardně pozinkované plechy s vrstvou 275 g zinku na 1 m2, což zajišťuje vysokou kvalitu a dlouhou životnost.
Pro výplňové materiály jsou používány hmotnostně stabilní vložky světových výrobců Rockwool, Isover a Orsil.
Krycí tkaniny a vliesy jsou hygienicky nezávadné, dodávané výrobci skupiny Saint Gobain groupe.

Skladování:
Pouze v krytých prostorech chráněných před povětrnostními vlivy.

® **Greif-akustika, s.r.o.**
česká nezávislá společnost snižující hluk
Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, CZ; T: +420-286 587 763, F: +420-286 580 668

E-mail: greif-akustika@greif.cz
Internet: www.greif.cz

datum:	**10.06.2015**	interní standard:	**ITS111-01**		
název:	**KULISOVÉ TLUMIČE HLUKU TYPU GKK kašírované provedení (standard)**		číslo listu:	6	revize:
			počet listů:	7	**1.I**

Příklad objednávky:

GKK100*395*1000.0 [100°C ITS111-01]

kde znamená:

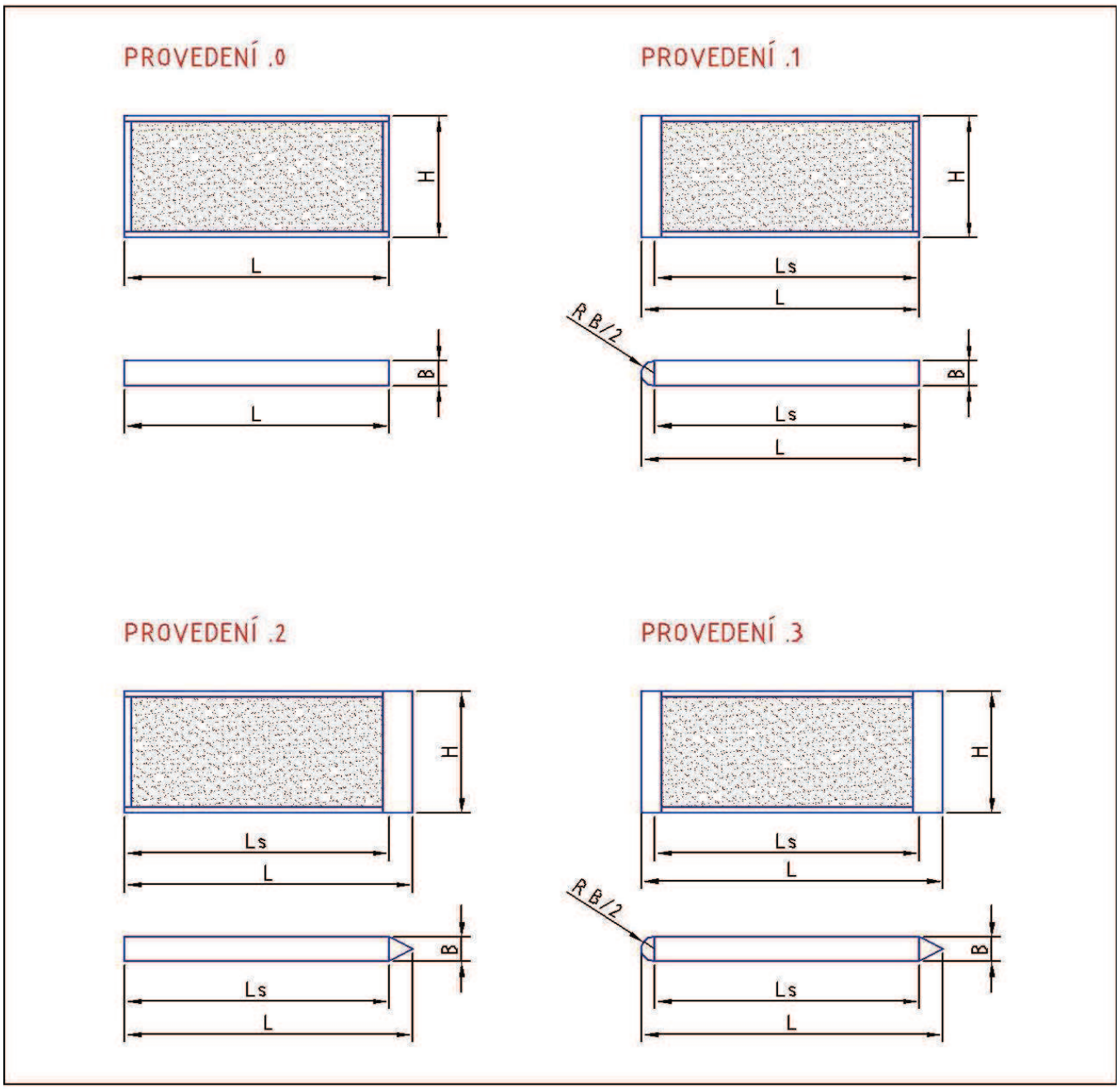
100		šířka kulisy v [mm]
395		výška kulisy v [mm]
1000		délka kulisy v [mm] včetně náběhu a výběhu
.0		bez náběhu a výběhu
	.1	pouze náběh, druhá strana tupá
	.2	pouze výběh, druhá strana tupá
	.3	s náběhem i s výběhem
100°C		maximálně přípustná provozní teplota
ITS		interní standard

Poznámka:
Údaje uvedené v hranatých závorkách není nutné u standardních typů dle ITS 111-01 uvádět.

® **Greif-akustika, s.r.o.**
česká nezávislá společnost snižující hluk
Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, CZ; T: +420-286 587 763, F: +420-286 580 668
E-mail: greif-akustika@greif.cz
Internet: www.greif.cz

datum:	**10.06.2015**	interní standard:	**ITS111-01**		
název:	**KULISOVÉ TLUMIČE HLUKU TYPU GKK kašírované provedení (standard)**		číslo listu:	7	revize:
			počet listů:	7	**1.I**

Konstrukční schema:



Rozdělovník:

číslo	popis	uloženo	zodpovídá	podpis	datum
0	matrice	Greif-akustika, s.r.o.	PMJ	Ing. Ladislav Mička	01.01.2004
1	kopie	zákazník	zákazník	-	-

© Greif-akustika, s.r.o., 2004, nekontrolovaný výtisk - pouze pro informaci