



®

Greif-akustika, s.r.o.www.greif.cz

Akustické kryty

GAK

Pro tlumení hluku chladicích jednotek a tepelných čerpadel
Individuální řešení pro každou jednotku
Různé barevné provedení



1. Účel a použití:

Akustické kryty GREIF GAK jsou určeny pro všesměrové tlumení hluku šířeného z provozu venkovních částí chladicích jednotek a tepelných čerpadel, dále jen jednotky. Akustické kryty jsou vyráběny v 5 základních typech **GAKE**, **GAK1**, **GAK2**, **GAKV1** a **GAKV2**, které jsou modifikovány dle konkrétní jednotky a jejího umístění v lokalitě (útlum, tlaková ztráta apod.).

2. Ověření útlumu jednotky – návrh akustického krytu:

Hluk z provozu jednotky (stacionárního zdroje hluku) je nutné ztlumit na hygienicky přípustné limity. O tom, jestli akustický kryt potřebujete či nikoliv rozhoduje měření hluku nebo posudek akustika, který doporučujeme před instalací vždy vypracovat.

Pro projektanty a odbornou veřejnost jsou v tabulce níže zpracovány doporučení, podle kterých lze provést předběžné posouzení na základě vzdálenosti jednotky od sledovaného místa a akustického výkonu jednotky L_{WA} [dB].

Akustický výkon najdete v katalogu jednotky pod označením L_{WA} nebo SWL. Pokud je v katalogu poznámka, že se jedná o hluk při jmenovitém výkonu nebo není u čísla žádná poznámka, navýšte hodnotu L_{WA} o cca 6 až 8 dB (maximální výkon). Jestliže je v katalogu uveden akustický tlak (označení L_A , SPL nebo jen „hluk“), nepoužívejte jej. Vyžádejte si hodnotu akustického výkonu nebo kontaktujte naši technickou podporu.

Vzdálenost od jednotky	Akustický výkon jednotky L_{WA}							
	55 dB	60 dB	65 dB	70 dB	75 dB	80 dB	85 dB	90 dB
2 m	N	N	D	D	-	-	-	-
4 m	X	N	N	D	D	-	-	-
6 m	X	N	N	D	D	D	-	-
8 m	X	X	N	N	D	D	D	-
10 m	X	X	N	N	D	D	D	D
20 m	X	X	X	X	N	D	D	D
50 m	X	X	X	X	X	N	N	D
100 m	X	X	X	X	X	X	N	D
200 m	X	X	X	X	X	X	X	N

D	Provoz jednotky zde překračuje limitní hodnoty hluku pro denní i noční provoz, doporučujeme kryt
N	Provoz jednotky je zde možný pouze v denní době (6:00-22:00h), pro noční provoz doporučujeme kryt
X	Provoz jednotky je zde možný v denní i noční době bez omezení, kryt není zapotřebí
-	V těchto vzdálenostech se nedoporučuje jednotku instalovat, akustická opatření nejsou efektivní

Poznámka:

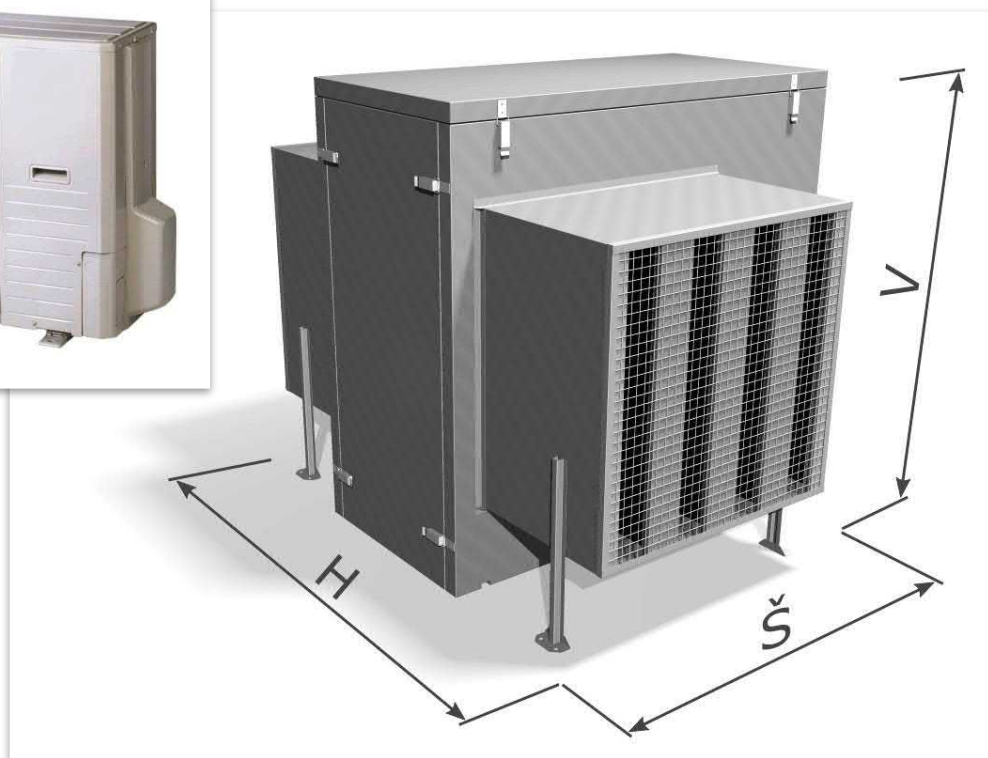
Výpočty jsou stanoveny pro chráněný venkovní prostor staveb (obytné místnosti), pro reálné rozměry jednotek umístěných nad odrazivou rovinou v blízkosti jedné odrazivé stěny a pro odrazivý okolní terén bez vlivu meteorologických podmínek. U jednotek se předpokládá výskyt tónových složek. Ve výpočtu není zahrnuta hladina hluku pozadí.

3. Varianty akustických krytů:

3.1 GREIF GAKE – ekonomické provedení:

Ekonomické provedení krytu těsně obklopuje jednotku a je osazeno tlumiči hluku o minimálním profilu, který ještě zajistí bezproblémový chod jednotky. Kryty jsou vhodné do míst, které nejsou součástí architektonického řešení. Výhodou je nízká hmotnost dílů a cena.

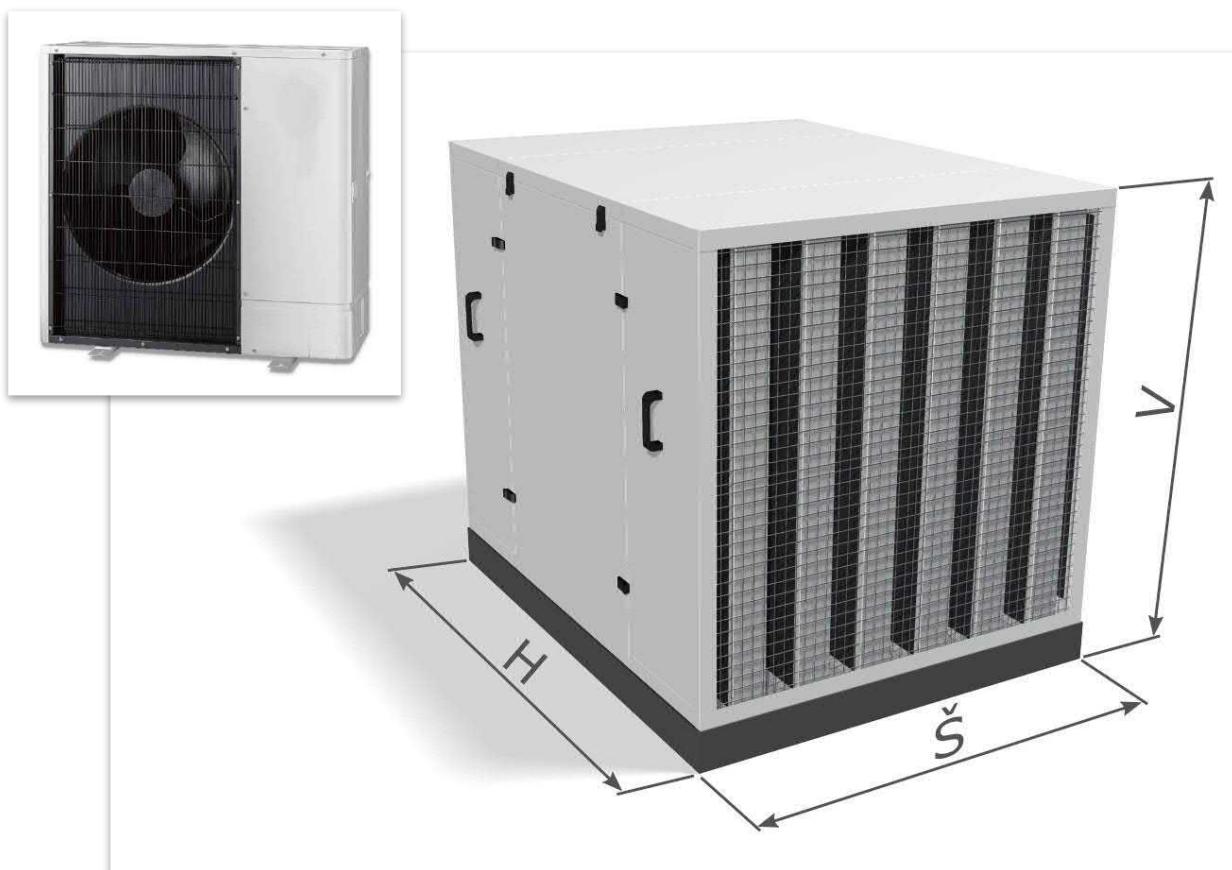
Popis	Parametry krytu GREIF GAKE
Jednotka	Až 12 kW A7/W35, do rozměrů š = 1100 mm, v = 1090 mm, h = 370 mm
Průtok vzduchu	Až 6000 m ³ /h
Rozměry krytu; hmotnost	Š = 1350 mm, V = 1300 mm, H = 1600 mm; cca 170 kg
Neprůzvučnost stěny krytu	R _w = 25 dB (dle požadavku)
Tlaková ztráta	Sací strana < 10 Pa, výtlačná strana < 25 Pa
Vlastní hluk tlumičů	L _{WA} < 35 dB u všech konstrukčních typů
Útlum hluku krytu	D = 7 až 12 dB (dle frekvenčního spektra jednotek), atypické provedení až 20 dB
Materiál krytu a tlumičů	Pozinkovaný plech bez povrchové úpravy, přírodní zinkový květ
Vnitřní výplně	Minerální hydrofobizované plsti Rockwool a Isover kryté netkanými textiliemi
Vnitřní díly	Pozinkované děrované plechy bez povrchové úpravy
Uzavírání	Bednové uzávěry s možností osazení zámku, pozinkované provedení
Provozní podmínky	Venkovní provedení, teploty -30 až 80°C, 100% vlhkost, zatížení sněhem do 0,3 m
Servis jednotky	Lze odklopit střechu krytu nebo provést jednoduchou demontáž celého krytu



3.2 GREIF GAK1 – provedení pro jednotky s jedním ventilátorem:

Standardní provedení pro jednotky s jedním ventilátorem má kompaktní design, nízkou hmotnost a velké průtočné plochy na sání a výtlačku vzduchu. Kryty jsou vhodné pro pohledově náročnější instalace.

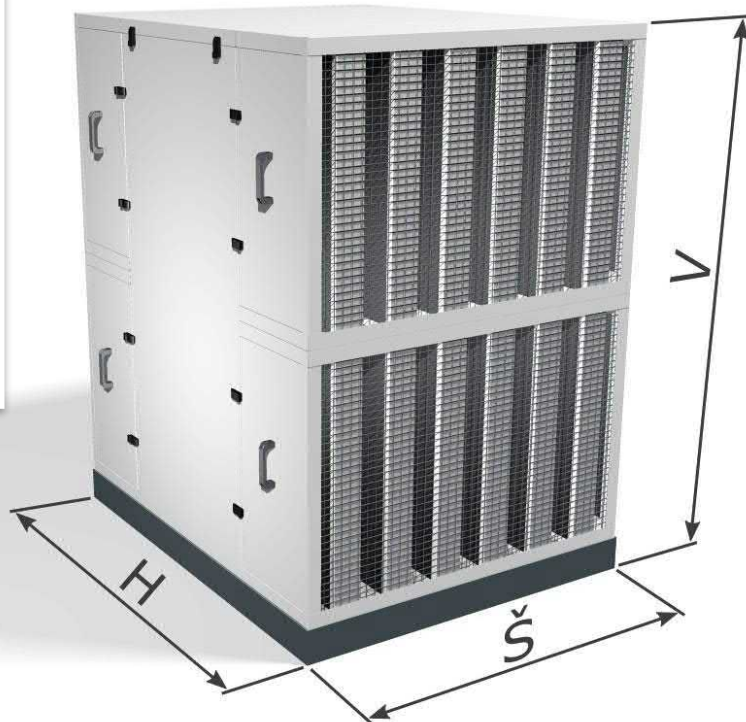
Popis	Parametry krytu GREIF GAK1
Jednotka	Až 14 kW A7/W35, do rozměrů š = 1050 mm, v = 1020 mm, h = 490 mm
Průtok vzduchu	Až 8000 m ³ /h
Rozměry krytu; hmotnost	Š = 1300 mm, V = 1420 mm, H = 1610 mm (výška rámu 100 mm); cca 250 kg
Neprůzvučnost stěny krytu	R _w = 25 dB (dle požadavku)
Tlaková ztráta	Sací strana < 10 Pa, výtlačná strana < 20 Pa
Vlastní hluk tlumičů	L _{WA} < 35 dB u všech konstrukčních typů
Útlum hluku krytu	D = 7 až 12 dB (dle frekvenčního spektra jednotek), atypické provedení až 20 dB
Materiál krytu a tlumičů	Lakovaný pozinkovaný plech (komaxit) dle vzorníku RAL
Vnitřní výplně	Minerální hydrofobizované plsti Rockwool a Isover kryté netkanými textiliemi
Vnitřní díly	Pozinkované děrované plechy bez povrchové úpravy
Uzavírání	Bednové uzávěry bez možnosti uzamykání, černé provedení
Provozní podmínky	Venkovní provedení, teploty -30 až 80°C, 100% vlhkost, zatížení sněhem do 0,3 m
Servis jednotky	Lze odklopit střechu a odsunout tlumiče hluku nebo provést kompletní demontáž krytu



3.3 GREIF GAK2 – provedení pro jednotky s dvěma ventilátory:

Standardní provedení pro jednotky s dvěma ventilátory má kompaktní design a velké průtočné plochy na sání a výtlaku vzduchu. Kryty jsou vhodné pro pohledově náročnější instalace.

Popis	Parametry krytu GREIF GAK2
Jednotka	Až 20 kW A7/W35, do rozměrů š = 1050 mm, v = 1520 mm, h = 490 mm
Průtok vzduchu	Až 12000 m³/h
Rozměry krytu; hmotnost	Š = 1300 mm, V = 1920 mm, H = 1610 mm (výška rámu 100 mm); cca 340 kg
Neprůzvučnost stěny krytu	$R_w = 25$ dB (dle požadavku)
Tlaková ztráta	Sací strana < 10 Pa, výtlaková strana < 25 Pa
Vlastní hluk tlumičů	$L_{WA} < 35$ dB u všech konstrukčních typů
Útlum hluku krytu	D = 7 až 12 dB (dle frekvenčního spektra jednotek), atypické provedení až 20 dB
Materiál krytu a tlumičů	Lakovaný pozinkovaný plech (komaxit) dle vzorníku RAL
Vnitřní výplně	Minerální hydrofobizované plsti Rockwool a Isover kryté netkanými textiliemi
Vnitřní díly	Pozinkované děrované plechy bez povrchové úpravy
Uzavírání	Bednové uzávěry bez možnosti uzamykání, černé provedení
Provozní podmínky	Venkovní provedení, teploty -30 až 80°C, 100% vlhkost, zatížení sněhem do 0,3 m
Servis jednotky	Lze odklopit střechu a sundat tlumiče hluku nebo provést kompletní demontáž krytu





3.4 GREIF GAKV1 – provedení pro jednotky s vertikálním výdechem:

Tento typ krytů je určen pro jednotky o větším výkonu osazené vertikálním výdechem. Odpadní vzduch je vyfukován směrem nahoru, kde se ředí s okolním vzduchem.

Popis	Parametry
Jednotka	Až 40 kW A7/W35, do rozměrů š = 920 mm, v = 1650 – 1780 mm, h = 740 mm
Průtok vzduchu	Až 18000 m³/h
Rozměry krytu; hmotnost	Š = 1150 mm, V = 2865 mm, H = 1560 mm (výška rámu 100 mm); cca 390 kg
Neprůzvučnost stěny krytu	$R_w = 25$ dB (dle požadavku)
Tlaková ztráta	Sací strana < 10 Pa, výtlačná strana < 25 Pa
Vlastní hluk tlumičů	$L_{WA} < 35$ dB u všech konstrukčních typů
Útlum hluku krytu	D = 7 až 12 dB (dle frekvenčního spektra jednotek), atypické provedení až 20 dB
Materiál krytu a tlumičů	Lakovaný pozinkovaný plech (komaxit) dle vzorníku RAL
Vnitřní výplně	Minerální hydrofobizované plsti Rockwool a Isover kryté netkanými textiliemi
Vnitřní díly	Pozinkované děrované plechy bez povrchové úpravy
Uzavírání	Plastová madla na dvířkách bez možnosti uzamykání, černé provedení
Provozní podmínky	Venkovní provedení, teploty -30 až 80°C, 100% vlhkost, zatížení sněhem do 0,3 m
Servis jednotky	Revizní dveře a snímací panely; možná je částečná nebo kompletní demontáž krytu
Montáž v řadě	Konstrukce krytu umožňuje montáž vícero krytů vedle sebe na sraz





3.5 GREIF GAKV2 – provedení pro dvoj-jednotky s vertikálním výdechem:

Tento typ krytů je určen pro zdvojené jednotky o větším výkonu osazené vertikálním výdechem. Odpadní vzduch je vyfukován směrem nahoru, kde se ředí s okolním vzduchem.

Popis	Parametry
Jednotka	Až 50 kW A7/W35, do rozměrů š = 1300 mm, v = 2000 mm, h = 750 mm
Průtok vzduchu	Až 19000 m³/h na 1 ventilátor, celkem až 38.000 m³/h
Rozměry krytů; hmotnost	Š = 1700 mm, V = 3000 mm, H = 1700 mm, cca 560 kg
Neprůzvučnost stěny krytu	$R_W = 25$ dB (dle požadavku)
Tlaková ztráta	Sací strana < 10 Pa, výtlačná strana < 25 Pa
Vlastní hluk tlumičů	$L_{WA} < 35$ dB u všech konstrukčních typů
Útlum hluku krytu	D = 7 až 12 dB (dle frekvenčního spektra jednotek), atypické provedení až 20 dB
Materiál krytu a tlumičů	Lakovaný pozinkovaný plech (komaxit) dle vzorníku RAL
Vnitřní výplně	Minerální hydrofobizované plsti Rockwool a Isover kryté netkanými textiliemi
Vnitřní díly	Pozinkované děrované plechy bez povrchové úpravy
Uzavírání	Plastová madla na dvířkách bez možnosti uzamykání, černé provedení
Provozní podmínky	Venkovní provedení, teploty -30 až 80°C, 100% vlhkost, zatížení sněhem do 0,3 m
Servis jednotky	Revizní dveře a snímací panely; možná je částečná nebo kompletní demontáž krytů
Montáž v řadě	Konstrukce krytů umožňuje montáž vícero krytů vedle sebe na sraz





4. Atypické provedení krytů GAK:

Jestliže se Vaše jednotka nevejde do některého z našich krytů nebo máte jiné požadavky, je možné pro Vás dodat kryt v atypickém provedení. Na atypické provedení je nutné zaslat poptávku včetně Vaší technické specifikace.

4.1 Rozměrově atypické provedení:

Kryt přizpůsobíme rozměrům Vaší jednotky. Lze udělat modifikaci stávajícího provedení, nebo navrhnout nový kryt přímo pro Vás. Zde je nutné počítat s návrhem tlumičů hluku s ohledem na tlakovou ztrátu a útlum.

Pro tento návrh vyžadujeme následující údaje:

- rozměrový náčrt Vaší jednotky;
- průtok vzduchu a maximální protitlak na ventilátoru;
- frekvenční spektrum jednotky (akustický tlak nebo výkon);
- požadovaný útlum hluku.

4.2 Atypická barva krytu:

V případě, že Vám nevyhovuje barevný odstín ve standardně dostupném vzorníku barev RAL, je možné kryt lakovat ve Vámi požadovaném odstínu. Pro realizaci je zapotřebí přesná specifikace dle vzorníku RAL.

4.3 Speciální materiálové provedení:

V případě potřeby je možné kryt vyrobit v atypickém materiálovém provedení např. z různých druhů nerezů pro instalace s vyšší korozní odolností. Některé komponenty krytu lze vyrobit z hliníku a zlehčit tak díly, se kterými se při servisu manipuluje. Vše lze ponechat v přírodním vzhledu, bez povrchové úpravy nebo lze kombinovat s libovolnými barevnými nátěry.

4.4 Vyztužené provedení:

Na přání lze kryt vyztuzit a osadit uzavíracími zámky. Toto je vhodné v případech, kdy je umístěn ve volně dostupných prostorech nebo se vyžaduje korozní přídavek. Zesílená konstrukce stropu pak umožňuje větší zatížení sněhem.

4.5 Provedení se zvýšeným útlumem hluku:

V případě, že Vám nevyhovuje standardní útlum hluku, je možné navrhnout kryt se zvýšeným útlumem. Zde je však nutné počítat s tím, že kryt a tlumiče hluku budou o hodně větší. Pro tento návrh požadujeme zaslat údaje specifikované v kapitole 4.1.

Poznámka:

Než se rozhodnete pro tuto variantu, doporučujeme konzultaci s našimi technikami, zda není možné najít jiné, akusticky přijatelnější řešení.



5. Volitelné příslušenství:

Ke všem akustickým krytům nabízíme následující volitelné příslušenství:

5.1 Nosný rám jednotky:

Jedná se o rám určený pro uložení tepelného čerpadla nebo chladicí jednotky nad zem. Standardně je rám nabízen v pozinkovaném provedení a umožňuje zabudování do rámu krytu (viz kapitola 5.2).

Konstrukční výška rámu je 250 mm nebo dle požadavku až 300 mm. Uložení jednoty nad zemí je důležité zejména u tepelných čerpadel, kde v zimě vzniká pod jednotkou zmrzlý kondenzát.

Nosný rám jednotky a *Nosný rám krytu* tvoří společně tuhý celek, který umožňuje přesnou instalaci krytu vůči poloze jednotky. Takto spojený rám nazýváme *Sdružený nosný rám*.

Osazení jednotky na *Sdružený nosný rám* výrazně zrychlí montáž celého krytu.

5.2 Nosný rám krytu:

V případech, kdy se jedná o instalaci krytu již na připravenou jednotku, není zapotřebí *Nosný rám jednotky*. V těchto případech se používá pouze *Nosný rám krytu*. Účelem tohoto rámu je pouze výšková kompenzace krytu a jednotky, která je osazena na nestandardním rámu.

Poznámka:

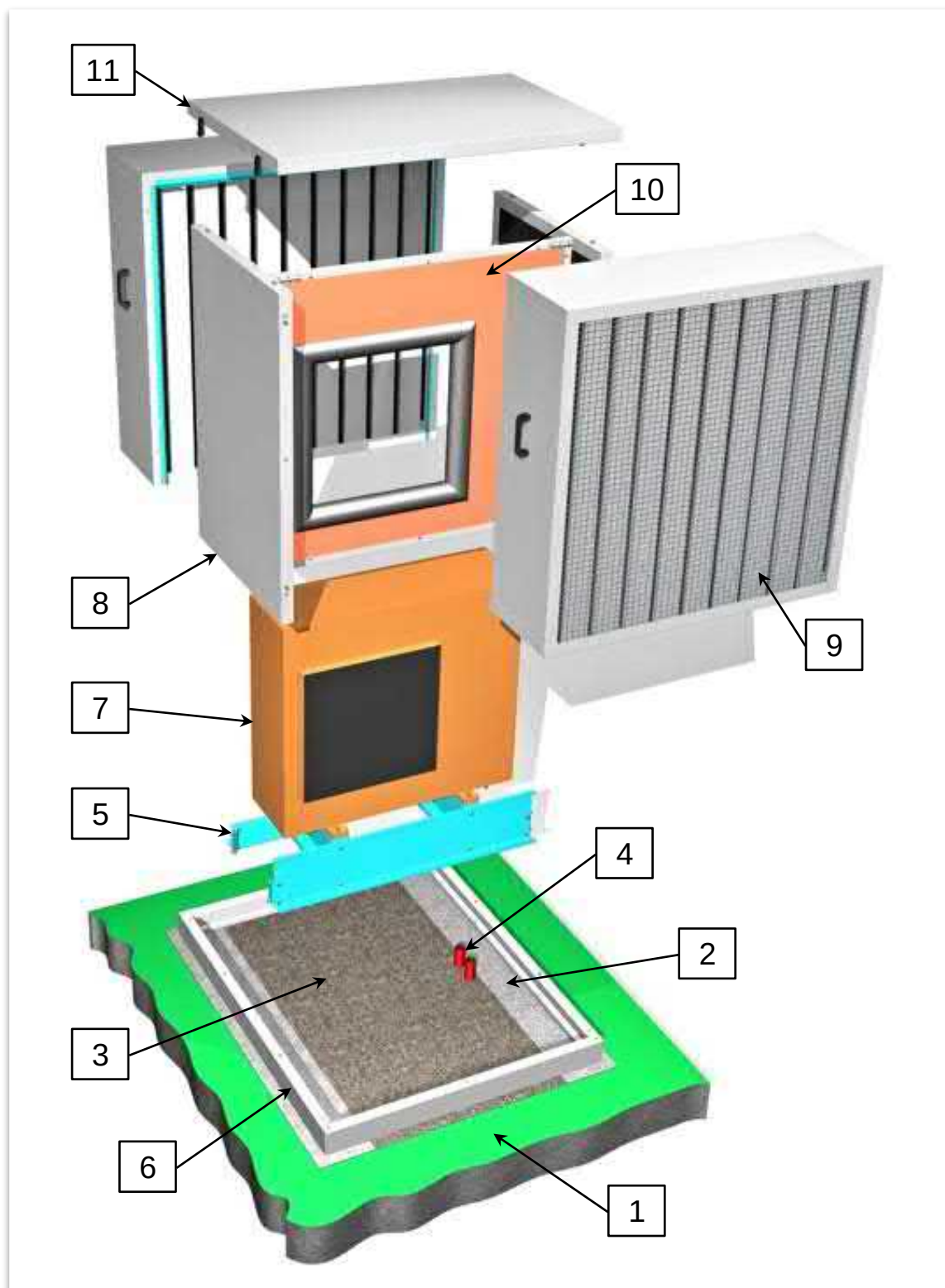
V případech, kdy je jednotka uložena na hladké betonové desce a výškově se vejde do krytu, není *Nosný rám krytu* zapotřebí. Akustický kryt je uložen přímo na betonový základ.

5.3 Tlumení chvění a vibrací:

V případech, kdy je jednotka uložena na základech, které jsou pevně spojené s chráněným vnitřním prostorem staveb (např. rodinným domem), doporučujeme na *Nosný rám jednotky* instalovat silentbloky pro snížení přenosu vibrací.

V extrémních případech je pak možné celý kryt pružně zavěsit na ocelovou konstrukci a kompletně oddílatovat celou jednotku od stavebních konstrukcí. Toto řešení je však technicky náročné, proto jej doporučujeme předem konzultovat s našimi technikami.

6. Doporučená instalace krytu a jednotky:





Správná instalace jednotky s krytem začíná vhodným výběrem místa (1), které umožní tepelnému čerpadlu nebo chladicí jednotce (7) správně přivádět a odvádět vzduch a zajistí servisní přístup k zařízení, blíže viz kapitola 7 „Omezující podmínky“ nebo popis v dokumentu ITS140-02 (ke stažení na www.greif.cz).

Na tomto místě je možné zhotovit buď betonové pasy (2) ^{a)} o šířce min. 250 mm s vnitřní vsakovací plochou (3) nebo zvolit celoplošné provedení, např. se zámkovou dlažbou ^{b)}.

Před dokončením doporučujeme do základů vložit průchodky (4)^{c)} pro technologické rozvody a omezit tak otvory v *Nosném rámu krytu* (6). Zvýší se tím účinek tlumení i estetický dojem.

Po dokončení základu (2) je možné namontovat *Nosný rám jednotky* (5), jehož pozice vůči základu je určena hlavním instalačním výkresem krytu a nemůže být určena libovolně! Pro ukotvení rámu (5) se používá běžně dostupná kotevní technika do betonu (např. chemické kotvy Hilti). Po ukotvení rámu (5) je možné osadit jednotku (7). Mezi rám (5) a jednotku (7) doporučujeme instalovat silentbloky. Po usazení jednotky (7) a připojení technologických rozvodů je zařízení funkční.

Instalaci akustického krytu (8-11) je možné provést bez omezení provozu jednotky (7). Montáž akustického krytu začíná usazením *Nosného rámu krytu* (6), který se spojí s *Nosným rámem jednotky* (5). Na rám krytu (5) jsou postupně usazeny stěny krytu (8), přepážka proti přefuku (10) a tlumiče hluku (10). Jako poslední díl se montuje střešní panel (11).

Poznámka:

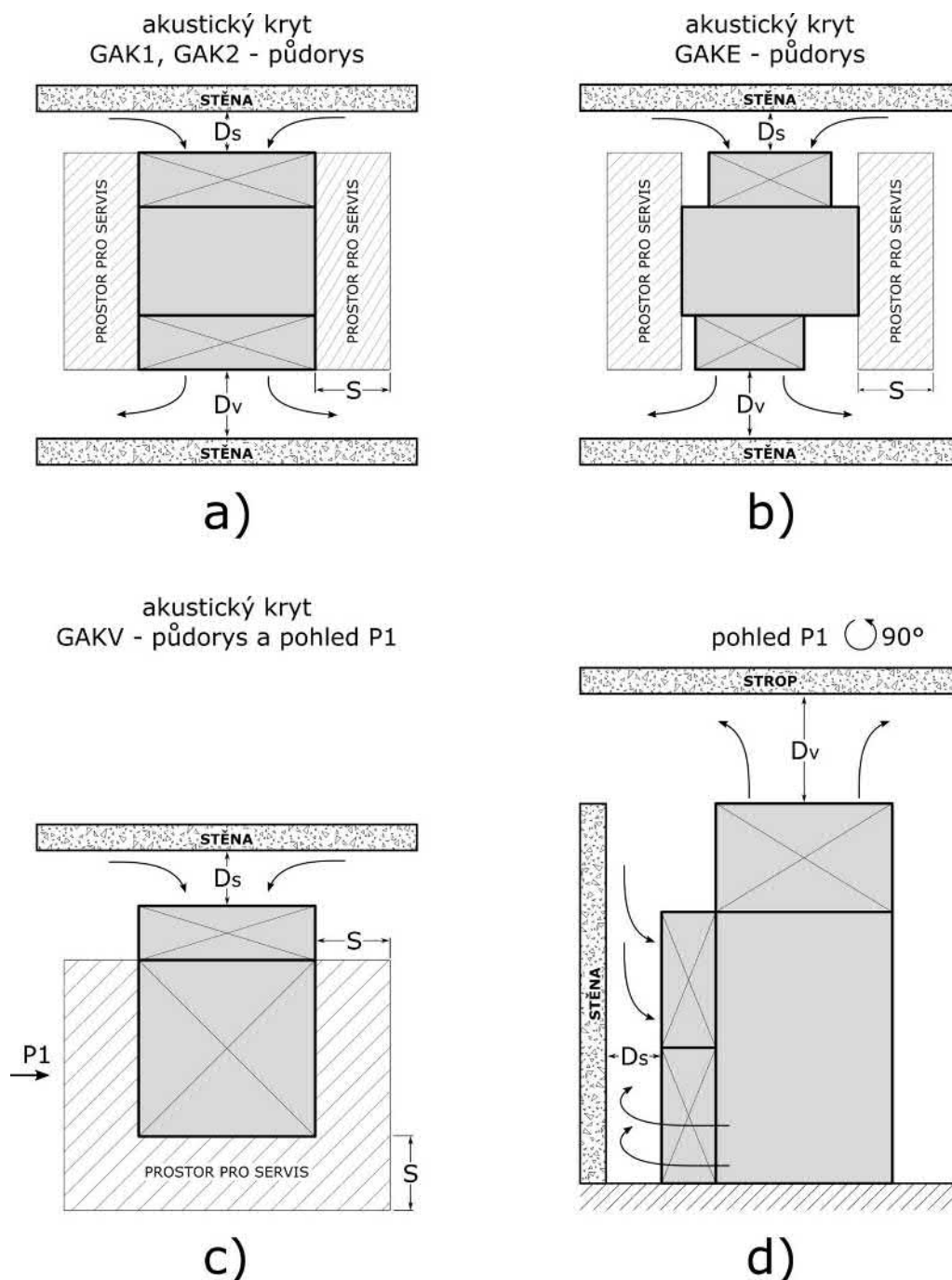
- a) V případě zhotovení betonového pasu doporučujeme volit hloubku min. 500 mm.
- b) U zámkové dlažby je skladební konstrukce podkladu volena dle doporučení výrobce dlažby.
- c) Prostupy rozvodů jednotky je možné protáhnout i přes rám jednotky (objednat předem).

7. Omezující podmínky:

V následujícím textu jsou uvedeny omezující podmínky a doporučení, která zajistí jednotkám správnou funkci a pohodlný servis:

- při instalaci jednotky do krytu je nutné zajistit kolem krytu místo pro servis a demontáž krytu;
- při instalaci jednotek těsně vedle sebe nelze na jednotky umístit typizovaný akustický kryt;
- při instalaci více jednotek na jedno místo dochází k nárůstu hlučnosti;
- při instalaci do dvorních traktů dochází k nárůstu hlučnosti vlivem odrazivosti od okolních stěn;
- při instalaci na střechy objektů dochází i k přenosu hluku vibracemi do konstrukcí;
- při instalaci jednotek do stísněných prostor dochází k vychlazení okolí a snížení topného faktoru jednotky (termodynamické ovlivnění blízkého pole jednotky) – viz ITS140-02;
- při instalaci jednotek do krytů je nutné zajistit volný prostor před sáním a výdechem vzduchu;
- při instalaci více jednotek u sebe je nutné omezit přefuk vzduchu z výtlaku do sání.

8. Doporučené odstupové vzdálenosti a servisní prostor:



Doporučené odstupové vzdálenosti pro servis, přívod a odvod vzduchu:

$D_s = \text{min. } 250 \text{ mm}$; $D_v = \text{min. } 500 \text{ mm}$; $S = \text{min. } 600 \text{ mm}$

9. Optimalizace pro každou jednotku:

Na trhu je mnoho modifikací chladicích jednotek a tepelných čerpadel, a proto je potřeba ke každé instalaci přistupovat individuálně.

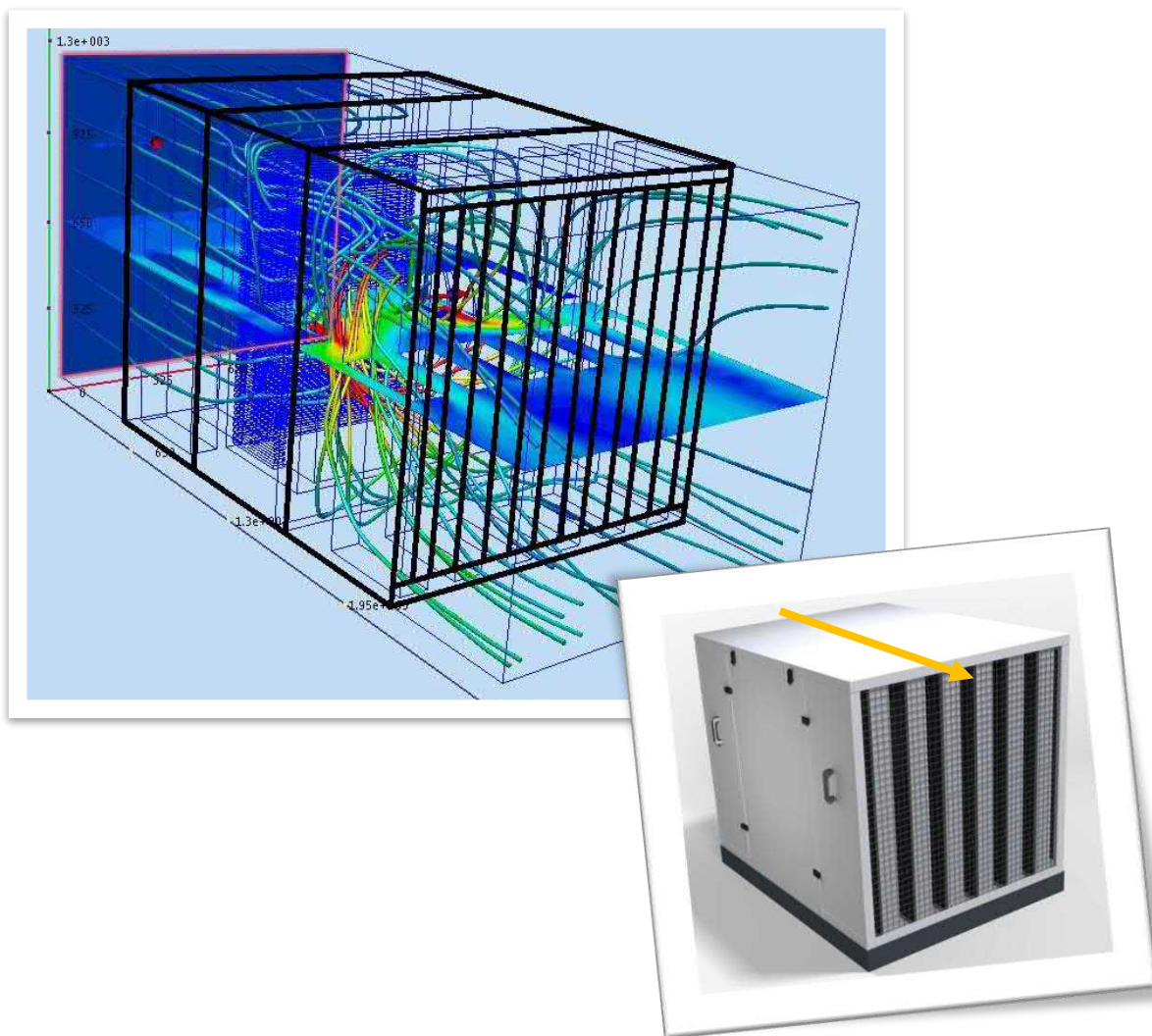
Vzhledem k tomu, že nám jde vždy o správnou funkci zařízení, provádíme na krytech proudové simulace metodou konečných prvků (CFD). Tyto výpočty ověří správné navržení akustického krytu a tlumičů hluku. Tlakové ztráty na tlumičích jsou určující pro správný provoz jednotky. Zejména tlaková ztráta na výtlaku je z důvodů vysoce turbulentního proudu z ventilátoru jinak obtížně stanovitelná.

Příklad výpočtu pomocí proudového modelování (CFD):

Tepelné čerpadlo, průtok 7200 m³/h

Tlaková ztráta na tlumiči sání < 7 Pa, tlaková ztráta na tlumiči výtlaku < 18 Pa, útlum hluku cca 12 dB

Axonometrický pohled na kryt GREIF GAK1 s vyznačením 3D proudnic a vizualizací proudění v horizontální rovině protínající osu ventilátoru.



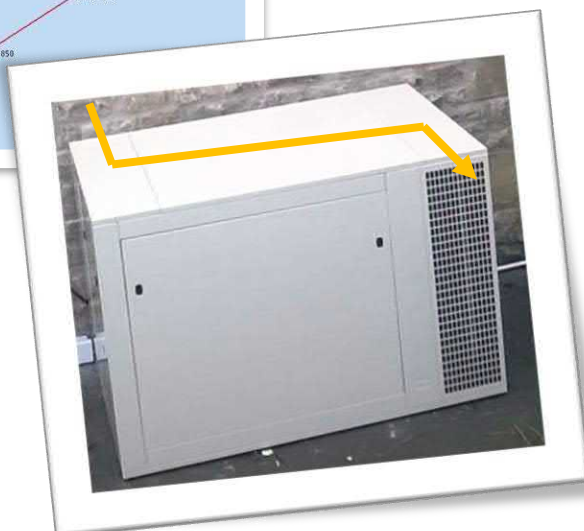
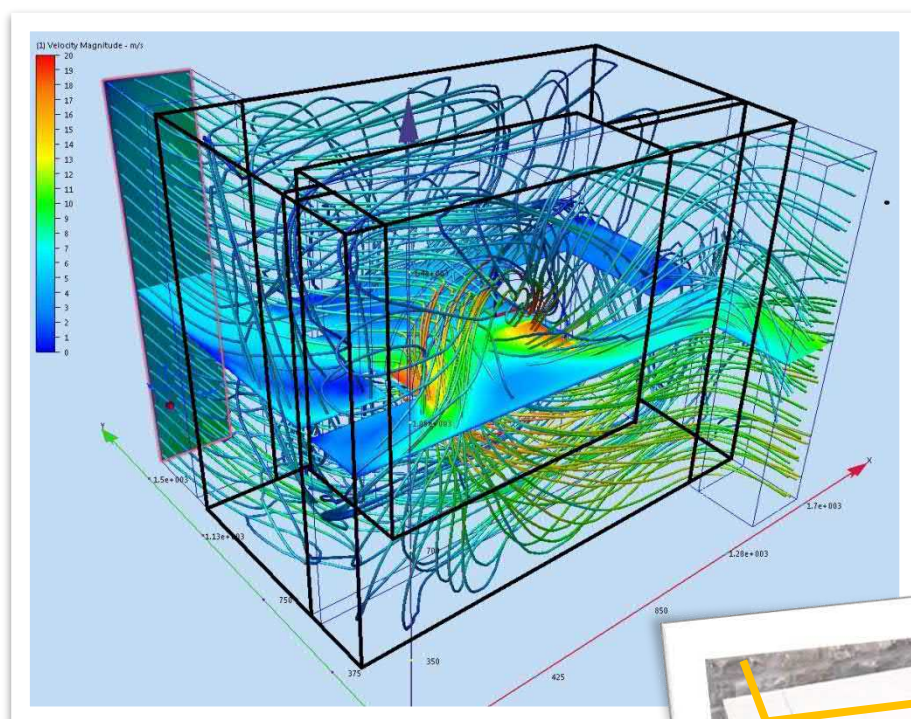
10. Jak to dělá konkurence:

Příklad výpočtu pomocí proudového modelování (CFD):

Tepelné čerpadlo, průtok 7200 m³/h, sání a výtlak otvory s mřížkou

*Tlaková ztráta na sání < 10 Pa, tlaková ztráta na výtlaku < 70 Pa, útlum hluku **cca 5 dB***

Axonometrický pohled na kryt konkurence s vyznačením 3D proudnic a vizualizací proudění v horizontální rovině protínající osu ventilátoru.



Tlaková ztráta převyšující 25 Pa na výtlaku z chladicí jednotky nebo tepelného čerpadla znamená pro většinu jednotek omezení výkonu.

U chladicích jednotek klesá prudce chladicí výkon, u tepelných čerpadel se zmenšuje topný faktor.

V extrému se topný faktor blíží 1, což znamená, že tepelné čerpadlo hradí celý výkon elektrickým příkonem ze sítě. Zjednodušeně řečeno funguje jako elektrický přímotop.



11. Doprava a skladování:

Akustické kryty jsou standardně dopravovány v rozebraném stavu, složené na paletách. Tlumiče sání a výtlačku jsou dodávány vcelku. U rozměrnějších sestav jsou rozděleny na menší díly.

Akustické kryty včetně příslušenství je možné skladovat v nevytápěném, ale suchém a zastřešeném prostoru. V případě skladování ve venkovním prostoru je nutné je zakrýt plachtou. Plachta musí být podložena latěmi, aby byl prostor pod plachtou provětráván a nedošlo vlivem vlhkosti k poškození povrchu.

Pokud je potřeba, je možné kryty a tlumiče zabalit na míru, např. pro transport po moři nebo dlouhodobé skladování ve venkovním prostoru, apod.

12. Záruka:

Na kryty a tlumiče hluku je poskytnuta záruka v délce 36 měsíců od zakoupení.

Záruka se nevztahuje na mechanické poškození vnitřních absorpčních výplní např. při nevhodném skladování, neodborné montáži, neodborném servisu či obsluze nebo při poškození hlodavci.

V případě uplatnění reklamace pořiďte fotografie poškozených elementů a spolu s písemnou reklamací zašlete na naši adresu (www.greif.cz). V textu popište závadu a důvod jejího vzniku. Uveďte číslo naší faktury nebo číslo obchodního případu a Vaše kontaktní údaje.

13. Označení pro objednání:

GREIF	GAK1	ITS140-01
--------------	-------------	------------------

GREIF	Označení výrobce
GAK1	Typové označení výrobku - Greif Akustický Kryt (GAKE, GAK1, GAK2, GAKV1, GAKV2)
ITS140-01	Typová směrnice určující rozměry a provedení



14. Příklady instalací:

Klimatizační jednotka a 2x tepelné čerpadlo před instalací akustických krytů:



Po instalaci akustických krytů GREIF:





®

Greif-akustika, s.r.o.www.greif.cz

Akustický kryt GREIF GAKV2 po instalaci:





Akustický kryt GREIF GAK2 po instalaci:





®

Greif-akustika, s.r.o.www.greif.cz

Atypické provedení krytu GAK2 po instalaci u rodinného domu:

