

Nové rámcové podmínky pro sanaci silničního hluku ve Švýcarsku

(Gregor Schgvanin, *Strasse und Verkehr*, č. 1-2/06, str. 6 – 11)

V současné době se sanace hluku týká pouze části švýcarských komunikací. Provádění sanace je mnohem zdoluhavější, než se původně očekávalo. Po prodloužení dodacích lhůt pro sanaci a s ohledem na „Nové finanční vyrovnání“ zpracovali zástupci Spolkového úřadu pro životní prostředí BAFU (dříve BUWAL) a Spolkového úřadu pro pozemní komunikace ASTRA tzv. Návod k trvalé sanaci zbývajících úseků vozovek.

U krytů vozovek je třeba přiměřeně zohlednit jejich akustické stárnutí. V budoucnosti je třeba stavět ve větší míře kryty vozovek snižující hluk, což může být zajímavé i z ekonomického hlediska.



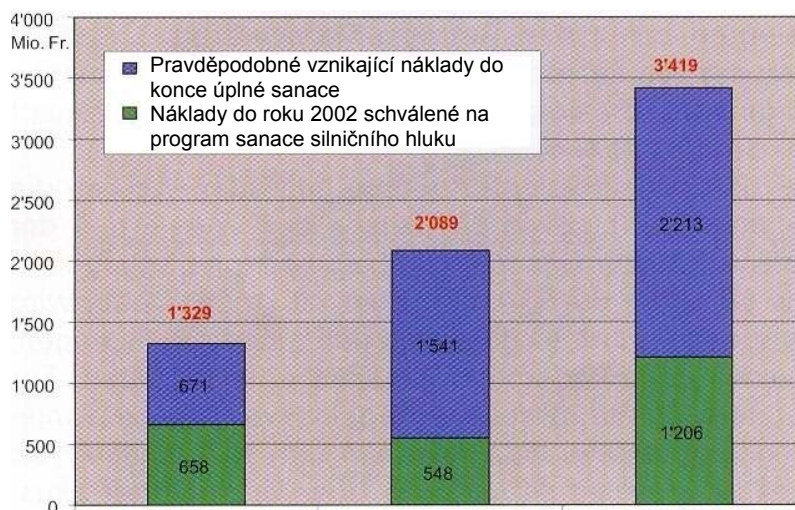
Obrázek 1 – Silniční hluk se týká většiny lidí

Již více než 30 let probíhá ve Švýcarsku boj proti hluku. Jistých výsledků bylo dosaženo, nicméně v současné době nejsou zdaleka všechny problémy spojené s hlukem vyřešeny. Obzvláště silniční hluk je vnímán obyvatelstvem více než jen jako zdroj hluku, který se týká většiny lidí.

S Nařízením na ochranu proti hluku (LSV – *Lärmschutzverordnung*) existuje od roku 1987 pro vlastníky pozemních komunikací zákonné nařízení, aby prováděli sanaci nadměrně hlučných úseků vozovek. Původně měly být tyto sanace provedeny do konce roku 2002. Průzkum, který byl v roce 2000 proveden výkonnými úřady jednotlivých kantonů, zjistil, že tato dodací doba by nebyla pro dokončení sanace dostatečná, ale že k tomuto datu byla již u první poloviny národních pozemních komunikací a asi u třetiny hlavních a ostatních vozovek provedena sanace hluku.

Tato skutečnost byla podnětem k revizi Nařízení na ochranu proti hluku a ke stanovení nových sanačních dodacích lhůt až do roku 2015 pro národní komunikace, příp. 2018 pro hlavní a ostatní vozovky.

Celkové náklady na příslušné sanace byly v roce 2000 odhadnuty na přibližně 3,4 miliard švýcarských franků. Z toho byla již více než třetina investována do sanačních opatření. V té době odhadovaná zbývajících potřeba sanačních prací se zvedla na 2,2 miliard franků (obrázek 2). Po roce 2005 mohou být aktualizované částky značně vyšší.



Obrázek 2 – Celkové náklady na sanaci uličního hluku (šetření úřadu BUWAL, 2000)

Provádění Nařízení na ochranu proti hluku náleží jednotlivým kantonům. Pro nedostatek údajů v kantonech chybí spolkové vládě přehled skutečného stavu sanací. To se změní na základě revize Nařízení na ochranu proti hluku, která proběhla v roce 2004. V budoucnosti bude úřad BAFU, podpořený článkem 20 Nařízení na ochranu proti hluku, opakovaně zvyšovat a dokumentovat postup sanace. Kantony budou nyní nově každé dva roky vyzývány, aby dodaly údaje o činnosti a k nákladům na příslušná sanační opatření vytvořily celkový plán zbývajících sanačních prací s odpovídajícím odhadem nákladů. Proto bude nutné jednotné navýšení všech dosud sanovaných úseků komunikací.

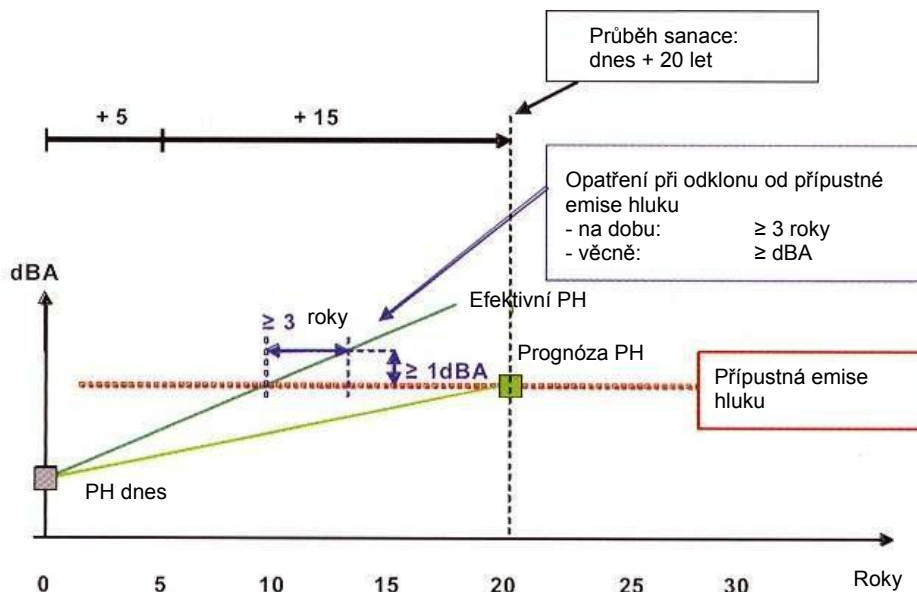
S ohledem na v rámci Nového finančního vyrovnání (NFA) pro rok 2008 předpokládané převzetí národních vozovek spolkovou vládou, budou navýšení dosud sanovaných částí vozovek provádět společně spolkové úřady BAFU a ASTRA. První průzkum bude proveden v průběhu letošního roku. A konečně s nabytím platnosti Nového finančního vyrovnání se odpovědnost za efektivní využití prostředků příspěvků spolkové vlády na sanaci zbývajících vozovek stane výhradním úkolem úřadu BAFU. Od roku 2008 nebudou již zkoušeny žádné individuální projekty. Naopak sanační práce budou realizovány na základě programové dohody s jednotlivými kantony. Sazby příspěvků se řídí podle účinnosti opatření. Základem pro posuzování je míra dosaženého snížení hluku v poměru k nákladům. Prosklené protihlukové stěny nebudou při posuzování účinnosti zohledněny, nýbrž budou placeny pevným příspěvkem na jednotlivou stěnu.

Nový prováděcí koncept s Návodem spolkových úřadu BAFU a ASTRA

Revize Nařízení na ochranu proti hluku s nově stanovenými sanačními lhůtami, stejně jako změny s ohledem na Nové finanční vyrovnání byly pro úřady BAFU a ASTRA podnětem pro zpracování společného Návodu pro sanaci silničního hluku (vydání na počátku roku 2006). Tím by měl vzniknout základ pro celošvýcarsky jednotnou, cenově výhodnou a ve stanovené lhůtě provedenou realizaci zbývajících sanačních prací.

Nový sanační koncept předpokládá, že opatření budou v budoucnosti vytvořena na časový horizont 20 let. Tak bude zajištěna jejich trvalost. Kryty vozovek je třeba zohlednit podle jejich akustických vlastností stárnutí, patřičné údaje jsou uváděny v Návodu. S těmito rámcovými podmínkami bude stanoveno přípustné zatížení hlukem podle článku 37a Nařízení na ochranu proti hluku (obrázek 3) a zakotveno v sanačním rozhodnutí. Pokud se skutečné zatížení hlukem liší v trvání a v intenzitě, pak budou splněna dodatečná opatření výkonných úřadů.

Již provedené sanační projekty je třeba přezkoušet a pokud je to nutné přizpůsobit. Jako nový standard navíc platí, že sanační projekty budou v budoucnu posuzovány s ohledem na poměr jejich nákladů a výnosů. U větších projektů to bude prováděno podle modifikované metody úřadu BAFU pro posuzování hospodářské únosnosti a poměrnosti opatření na ochranu proti hluku (obrázek 7). Pro menší projekty stačí hrubé posouzení na základě jednotného výpočtového vzorce.



Obrázek 3 – Nový prováděcí koncept na stanovenou přípustnou emisí hluku (PH = posuzovací hladina)

Možnosti snižování hluku ze silničního provozu

Sanační opatření zabraňující šíření hluku, jako jsou protihlukové zdi nebo protihlukové valy, dosahují dnes rozměrů, které jsou z urbanistických důvodů problematické. Pokud by byl překryt celý úsek dálnice, bylo by to účinné opatření, jak celoplošně odlehčit přiléhající oblasti od hluku. Drahé zabudované prvky však znamenají také opravu dřívější chyby v prostorovém plánování. Není proto opodstatněné výrazné náklady zcela připisovat prostředkům na sanaci hluku. Průhledné protihlukové stěny jsou podle Nařízení na ochranu proti hluku náhradním opatřením a jsou budovány teprve tehdy, když jiná sanační opatření nejsou dostatečná. Nepředstavují vlastní snižování zatížení hlukem.

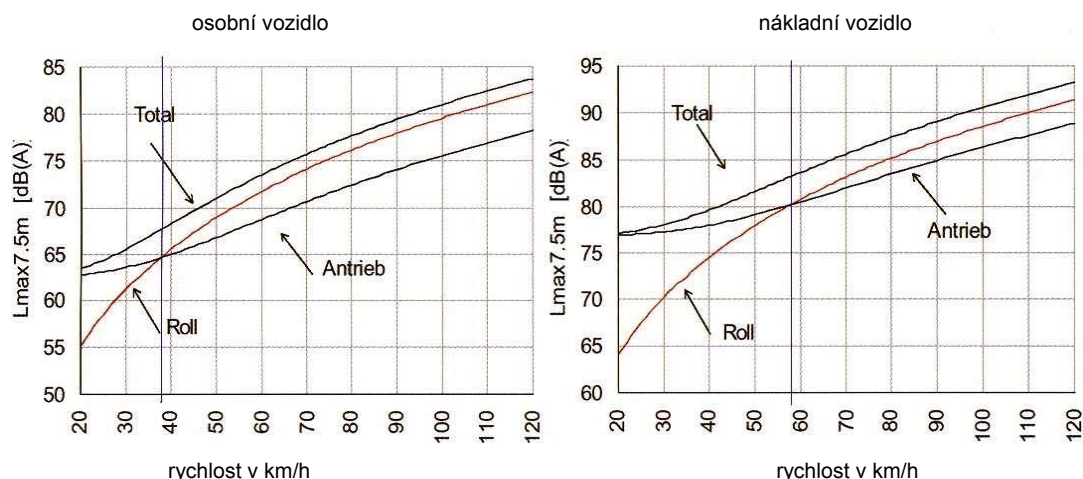
Tendence dosáhnout zmírnění hluku omezením dopravy je na vozovkách s vysokým dopravním zatížením dalekosáhle iluzorní. Je třeba si uvědomit, že snížením dopravy o 50 % lze dosáhnout pouze snížení hladiny hluku o 3 dBA. Ke snížení hladiny hluku o 5 dBA by byla nutná redukce dopravy o 70 %. Z těchto důvodů je třeba použít další opatření pro snižování zdrojů hluku. Jedna možnost se nabízí realizací nižšího hluku při kontaktu pneumatiky s vozovkou.

Snižování hluku pneumatika/vozovka

Hluk pneumatika/vozovka vzniká při kontaktu pohybujících se pneumatik s vozovkou. Jelikož je tento zvuk v současné době již od rychlosti 40 km/h (u osobních vozidel) příp. od 65 km/h (u nákladních vozidel) převládajícím zdrojem hluku, musí se úsilí na boj s hlukem v budoucnu ve větší míře koncentrovat právě na snižování tohoto hluku (viz obrázek 4).

Minimalizace celkového hluku pneumatika/vozovky předpokládá pozorování pneumatik i vozovky a efektů jejich společného účinku. Jelikož se udává, jak množství pneumatik, tak i zátěží, neexistuje žádné jednoduché normalizované řešení. Zásadně by řešení pro minimalizaci hluku pneumatika/vozovka spočívalo v optimalizaci pneumatik podle jejich hluku pojezdu. Potenciál minimalizování hluku pouze s ohledem na pneumatiky se odhaduje na 3 – 4 dBA. Dnes nicméně nelze očekávat, že v příštích letech budou na trh uvedeny výrazně tišší pneumatiky.

Z tohoto důvodu musí být v budoucnu vynaloženo četné úsilí na optimalizaci povrchu vozovky. Redukce hluku pneumatika/vozovka pomocí protihlukového krytu vozovky představuje opatření s mnoha zdroji. Emise hluku, které nevznikají, nemusí být nákladně snižovány. K působení tiššího povrchu vozovky dochází okamžitě po pokládce. Čistý potenciál pro snižování hluku je asi dvakrát tak velký, jako potenciál ze strany pneumatiky. Účinnost snížení hluku nového protihlukového krytu vozovky podle současných poznatků na rozdíl od běžného, zastaralého povrchu může činit 5 až 10 dBA.



Legenda

Total	celkový hluk
Roll	hluk pneumatik
Antrieb	hluk motoru

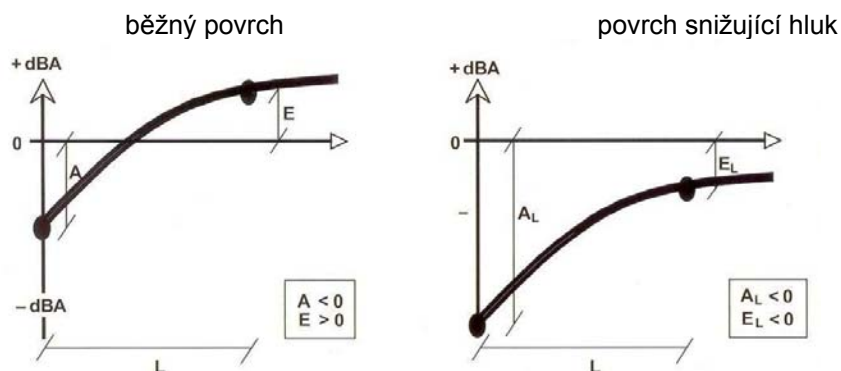
Obrázek 4 – Poměr hluku při pojezdu pneumatikami a hluku motoru u osobních a nákladních vozidel

Povrchy vozovek jako sanační opatření

Pomocí nového sanačního konceptu, který je stanoven v Návodu spolkových úřadů, bude výpočet prováděn podle okolnosti, že se každý povrch vozovky v průběhu její doby životnosti z akustického hlediska zhorší. To se v podstatě týká změn textury povrchu. U drenážních povrchů dochází k tomu, že se postupem času póry mohou ucpat. Aby bylo možné povrch posoudit z hlediska jeho akustického chování při stárnutí, je nutné splnit předpoklady u následujících veličin: počáteční snížení hluku A, akustická životnost L, akustická koncová hodnota E (obrázek 5).

Definice povrchu snižujícího hluk předpokládá, že bezprostředně po pokládce dochází k určitému počátečnímu snížení AL a že koncová hodnota EL po definované době životnosti L, která ve výpočtovém modelu pro hluk StL-86+ stále ještě překračuje přijatou nulovou úroveň (fiktivní referenční povrch) o stanovenou minimální hodnotu. Vyhodnocení dlouhodobých řad měření četnosti již položeného povrchu potvrzuje degresivní průběh jakosti povrchu.

Při klasifikaci jsou v novém Návodu udány životnost L i akustická koncová hodnota E povrchu pro tři oblasti rychlosti (do 60 km/h, 60 – 90 km/h, přes 90 km/h). Přitom se rozlišuje mezi již položenými kryty, nově přistavěnými a speciálními hluk snižujícími kryty vozovek. Pro ty platí přísná pravidla, protože musí být dlouhodobě účinné jako sanační opatření. Proto je pro ně prodloužen periodický dohled na kvalitu povrchu (monitorování). Kromě výpovědí o průběhu emisí vedou tato data také k poznatkům pro další optimalizaci těchto povrchů.



Obrázek 5 – Časový průběh akustických vlastností povrchu vozovky

Tiché povrchy vozovek pro oblasti uzavřených obcí

Obzvláště sanace v silně zastavěných oblastech staví výkonné orgány před velké problémy. Protože ve vnitřní oblasti obce nemohou být často realizována stavební opatření, jako např. protihlukové zdi z důsledku chybějících prostorových podmínek, z důvodů příjezdu nebo ochrany obce, je velká role kladena právě povrchům vozovek snižujícím hluk.

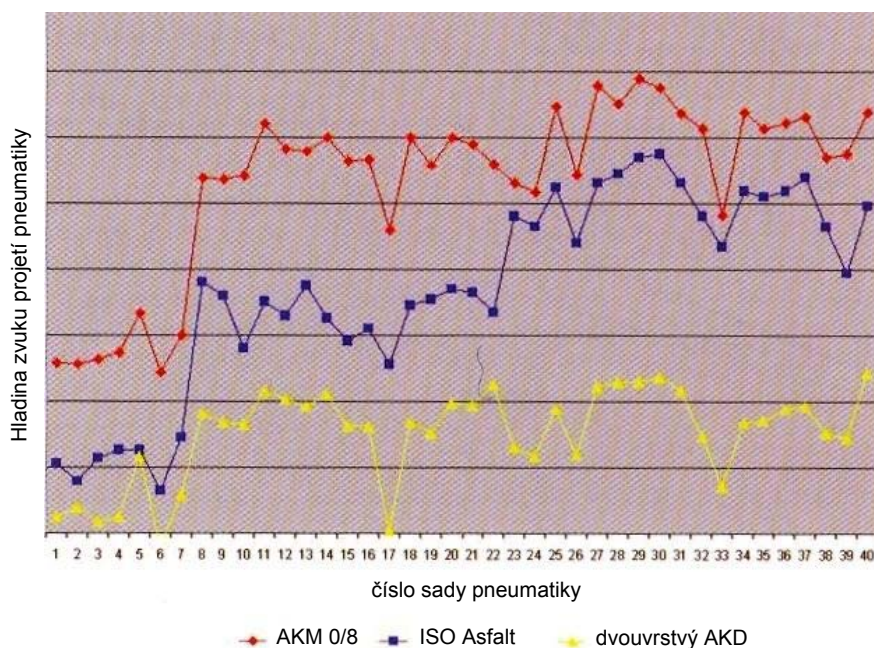
Spolkový úřad pro životní prostředí BAFU a Spolkový úřad pro pozemní komunikace ASTRA proto sledují od roku 2003 společný výzkumný projekt „Povrchy vozovek s nízkým hlukem v obcích“ s cílem připravit do roku 2007 jednotné technické doporučení ve formě typizovaných složení povrchových vrstev a předpisů pro pokládku vhodných povrchů vozovek.

Podle stávajících a v roce 2004 deseti nově položených zkušebních povrchů mají být získány informace o dlouhodobém chování. Nejvyššího snížení hluku je možné dosáhnout pomocí rovné textury povrchu. V budoucnu budou v uzavřených obcích častěji používány hutněné tenké obrusné vrstvy z asfaltové směsi nižší frakce. Proti tomu jsou drenážní povrchy v oblastech uzavřených obcí méně vhodné kvůli sklonu pro zanesení pórů, nákladné údržbě a problémy s opravami, ačkoliv jsou značně tišší než povrchy z hutněných vrstev.

Tiché povrchy pro vozovky s vysokým dopravním zatížením

Zcela jiná je situace u vozovek s vysokým dopravním zatížením. Zde představují drenážní povrchy účinné opatření na redukci hluku. Absorpční účinek drenážní struktury v kombinaci s rovnou texturou povrchu vede k tomu, že hladina zvuku projetí různých druhů pneumatik na drenážním asfaltu leží na rozdíl od klasických povrchů v úzkém rozptylovém pásmu (obrázek 6). Na takovémto povrchu jsou proto všechny pneumatiky tišší.

Kvůli dodatečným přínosům z hlediska bezpečnosti (zmenšená tvorba vodní tříště a malé oslíňování v noci) dochází v současné době k rozšířenějšímu používání drenážních koberců. Ve Švýcarsku byly dosud pokládány pouze jednovrstvé AKD. Jejich trvalé snížení hluku činí 3 dBA při předpokládané době životnosti 12,5 let. To odpovídá polovině nárůstu dopravy, měřenému na energeticky ekvivalentní hladině trvalého hluku. Ještě lepší jsou dvouvrstvé AKD. Zkušenosti z nizozemských dálnic ukazují, že také při vysokém nárůstu dopravy lze dosáhnout trvalého snížení hluku o 7 dBA po dobu 8 let. To odpovídá snížení dopravy z hlediska hluku o 80 %.



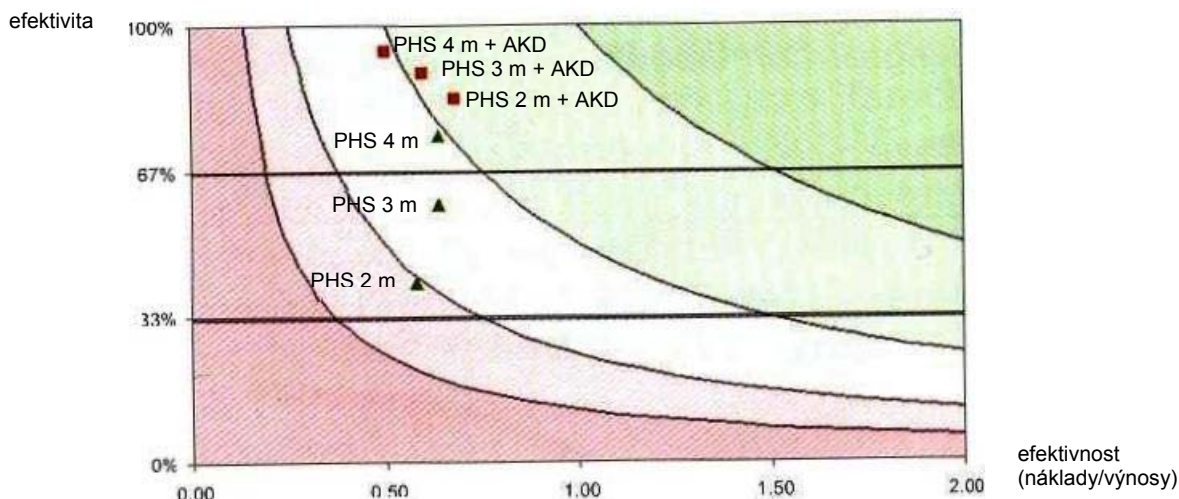
Obrázek 6 – Hladina zvuku projetí pneumatiky 40 sad pneumatik na různých površích vozovky

Poměr nákladů a výnosů u sanačních opatření povrchů vozovek

Rozhodnutí použít hluk snižujícího povrchu musí být zohledněno nejen z aspektů akustických a ekonomických, ale také z hlediska provozní údržby. Ve srovnání s příslušnými sanačními opatřeními při použití běžných povrchů (vyšší protihlukové stěny, dodatečné prosklené protihlukové stěny) je však povrch snižující hluk vždy efektivním opatřením, nezávisle na druhu vozovky, kterou je třeba sanovat.

K tomu příklad:

Úřad pro inženýrské stavby švýcarského kantonu AG provedl pro dva sanační úseky na dálnici A1 výzkumy, které podle modifikované metody řadového spisu pro životní prostředí SRU 301 ukazují, že použití drenážních povrchů je z ekonomického hlediska vhodné. Na prvním úseku „Walterswil-Gränichen“ o délce cca 14 km již byl položen drenážní koberec. Při zohlednění snížení hluku o -4 dBA na rozdíl od průměrného referenčního povrchu mohlo být ušetřeno cca 17 000 m² protihlukových stěn, což při předpokládaných nákladech 1 200 CHF na m² stěny znamená úsporu cca 20 milionů franků. U druhého, ještě nerealizovaného úseku „Lenzburg-Birrhard“ lze uspořit cca 3300m² protihlukových stěn s odhadovanými náklady 4 miliony franků, v případě, že na 9 km dlouhém úseku bude položen drenážní koberec s působením -4 dBA. Pokud dojde v oblasti polovičního překrytí Lenzburg následně k použití AKD, přinese to úsporu 3,5 milionů franků, neboť stavba může být dimenzována o 50 m kratší a o 3 m méně přečínat.



Legenda

- Δ okraj města, výška protihlukové zdi 2,0 až 4,0 m
- okraj města, výška protihlukové zdi 2,0 až 4,0 m a povrch s účinkem -5 dBA

Obrázek 7 – Diagram efektivnosti/efektivity pro kombinaci opatření protihlukové stěny (PHS) a drenážního koberce

Na jiném příkladu byla vyzkoušena při příměstské přestavbě kombinace opatření „protihluková zeď + protihlukový povrch“. Diagram na obrázku 7 představuje tyto souvislosti graficky pro zdi různé výšky (2 až 4 m): 100 % efektivita odpovídá úplnému zachování hraničních hodnot uvnitř perimetru u všech prostorů citlivých na hluk, které je třeba sanovat. Drenážní povrch vede v každém případě k významně vyšší efektivitě při srovnatelném poměru nákladů a výnosů (efektivnost). Byl použit drenážní povrch s účinkem snižování hluku -5 dBA na rozdíl od běžného povrchu (+2 dBA), což odpovídá skutečné akustické koncové hodnotě EL -3 dBA na rozdíl od fiktivního referenčního povrchu výpočtového modelu podle StL -86+ (obrázek 5). I když se vychází na rozdíl od hutněných povrchů z poloviny doby životnosti a započítají se zvýšené náklady na údržbu a periodický dohled nad akustickou jakostí povrchu, je pokládka AKD spojena s ekonomickými výhodami. K tomu byly v celém koridoru podél dálnice sníženy zdroje zatížení hlukem a ne jen na bodově vysoce zatížených oblastech, kde dochází k překračování hraniční hodnot.

Hluk snižující povrch vozovky je také pro oblasti uzavřených obcí ekonomicky vhodné řešení. Se stále častějším používáním těchto povrchů lze dosáhnout značných úspor na výdaje spojené s průhlednými protihlukovými stěnami. Neboť tyto povrchy vykazují také méně trvalé frekvenční spektrum, jsou doporučovány také v subjektivních pozorováních jako výborná sanační opatření. Vozovky se sníženým hlukem nepřinášejí prospěch pouze obyvatelům přímo ohroženým hlukem. Tišší vozovky jsou vždy prospěšné pro celou společnost.