



**Funded by
the European Union**

METODIKA časť 2

**Úvod do problematiky asistenčných posluchovéch technológií vrátane indukčných slučiek
Nové trendy vo využívaní indukčných slučiek k minimalizácii komunikačnej bariéry medzi
osobami so sluchovým postihnutím a intaktnej spoločnosti**

**Metodika pre vzdelávanie odborníkov a širokej verejnosti
v ďalšom texte „IL“ = indukčné načúvacie slučky (z anglického označenia „Induction Loops“)**

Autor: kolektív autorov.

Metodika bola vytvorená v rámci projektu

Metodika bola vytvorená v rámci projektu „Nové trendy inkluzívneho vzdelávania o využití
indukčných slučiek (IL) k minimalizácii komunikačnej bariéry medzi osobami so sluchovým
postihnutím a intaktnej spoločnosti.“

2022-1-CZ 01- KA220 – ADU 000085158

realizovaného v rámci programu ERASMUS+

© Unie neslyšících Brno z.s., 2023

Časť 2

**Projektová príprava, materiálne zabezpečenie, montáž a nastavenie novo realizovaných
systémov načúvacích indukčných slučiek. Údržba, meranie, nastavenie a testovanie IL,
ktoré sú už v prevádzke.**

Komu je určená:

Architektom, projektantom technického vybavenia budov, firmám realizujúcim IL,
dodávateľom komponentov pre ich realizáciu, investorom v oblasti verejných priestorov pre
zhromažďovanie väčšieho počtu osôb, pracovníkom údržby zostavujúcich IL a tým, ktorí sa
venujú testovaniu a správne nastaveniu systémov IL.

Obsah Časť 2:

- 1. Sprievodca systémovým riešením IL podľa typu priestorov, ktoré majú byť ozvučené**
- 2. Najčastejšie spôsoby prevedenia indukčnej slučky + materiál pre indukčné slučky**
- 3. Odporúčania, ktoré je nutné rešpektovať ako pri projektovaní a realizácii, tak pri bežnej prevádzke indukčných načúvacích slučiek**
- 4. Situácie, v ktorých často dochádza k chybám a návrhy, ako sa týmto chybám vyhnúť**

5. Praktické odporúčania pre výber a nastavenie prenosných indukčných slučiek
6. Postupy hodnotenia a testovania miesta, kde je nainštalovaná alebo kde by mala byť nainštalovaná IL
7. Uvedenie indukčnej slučky do prevádzky

Príloha 1 Časti 2 metodiky:

Indukčné slučky v doprave

Zvukové informácie v dopravných prostriedkoch (vlak, električka, metro...)

Aktuálny stav využívania IL v oblasti dopravy v partnerských krajinách projektu

Príloha 2 Časti 2 metodiky:

Ďalšie ukážky využitia indukčných slučiek mimo oblasť dopravy

1. Sprievodca systémovým riešením IL podľa typu priestorov, ktoré majú byť ozvučené

Tabuľka č.1, ktorú nájdete nižšie v texte, uvádza prehľadnou formou typické príklady použitia jednotlivých typov IL a ich komponentov. Hneď na úvod je ale nutné zdôrazniť, že uvedené spôsoby použitia IL sú iba orientačné. Každá inštalácia IL je totiž originálom. Jej originalita spočíva v tom, aké a ako silné rušivé vplyvy na prevádzku IL budú pôsobiť, resp. pôsobia a ako sa projektant IL s týmito vplyvmi vyrovná. Napríklad načúvacie slučky inštalované v miestnosti s oceľovou vyvýšenou podlahou môžu vyžadovať zosilňovače až štyrikrát výkonnejšie ako systém inštalovaný v kostole na kamennej podlahe. Preto odporúčame vždy kontaktovať výrobcu a uistiť sa o správnosti výberu jednotlivých komponentov indukčnej slučky. Výber zosilňovača by mal vždy vychádzať z konštrukčného typu slučky a požiadaviek na výkon. Ten možno vypočítať z objemu ozvučovaného priestoru (dĺžky, šírky a svetelnej výšky), z dĺžky a typu slučky, dĺžky a typu napájacieho káblu a z koeficientu očakávaných strát vplyvom oceľových konštrukcií. Bohužiaľ neexistuje jednotný algoritmus, ktorý by bol použiteľný pre komponenty rôznych výrobcov, rovnako ako medzi komponentmi rôznych výrobcov nie je zaistená kompatibilita. Preto dôrazne odporúčame, vybrať pre každú jednotlivú aplikáciu IL komponenty od jedného výrobcu a iba tieto potom ďalej špecifikovať a kombinovať. Väčšina svetových výrobcov IL ponúka výraznú podporu svojim zákazníkom pri všetkých úkonoch prevádzajúcich realizáciu IL. Takže sa nebráňte konzultovať s výrobcom, ktorého pre spoluprácu vyberiete, ako s koncepciou záležitosťou, tak s detailmi konkrétneho riešenia.

Tabuľka 1: Typické použitie jednotlivých typov IL a ich komponentov

Špecifikácia priestoru, ktorý má byť ozvučený IL	Doporučený typ slučkového zosilňovača IL	Doporučený typ zapojenia IL
Komunikácia medzi 4 očami v hlučnom prostredí napr. v rokovacích miestnostiach, kde nie je presne vyšpecifikované miesto, kde by sa účastníci rozhovoru mali nachádzať	Prenosný systém stolná indukčná slučka	Prenosná kompaktná pomôcka

Predajňa s pultovým predajom Pevný prepážkový zosilňovač

Výrobcom pripravený závit IL, príp. viac závitov, ktoré sú súčasťou dodávky – systém s presahom signálu

[Vid' Metodika Časť 1, obr.: 19 až 23](#)

Recepcia, informačná služba

Pevný prepážkový zosilňovač

Výrobcom pripravený závit IL, príp. viac závitov, ktoré sú súčasťou dodávky – systém s presahom signálu

[Vid' Metodika Časť 1, obr.: 19 až 23](#)

Pokladňa v banke, bezpečnostné okienko

Pevný neprenosný zosilňovač vyvinutý špeciálne pre pokladne a in-line duplexný interkomový systém

Výrobcom pripravený závit IL, príp. viac závitov, ktoré sú súčasťou dodávky – systém s presahom signálu

[Vid' Metodika Časť 1, obr.: 19 až 23](#)

Miestnosť obdĺžnikového pôdorysu s najkratšou stranou menšou ako 4 metre

Jednolinkové zapojenie do zosilňovača

Perimetrické zapojenie IL – po obvode

[Vid' Metodika Časť 1, obr.: 18](#)

Miestnosť obdĺžnikového pôdorysu s najkratšou stranou menšou ako 15 metrov, v budove bez kovovej konštrukcie

Jednolinkové zapojenie do zosilňovača

Perimetrické zapojenie IL – po obvode

[Vid' Metodika Časť 1, obr.: 18](#)

Miestnosť obdĺžnikového pôdorysu s najkratšou stranou menšou ako 15 metrov, s javiskom pre elektrické nástroje, v budove bez kovovej konštrukcie

Jednolinkové zapojenie do zosilňovača

Zapojenie Cancellation IL – tento typ IL ruší presah signálu do vedľajších priestorov

[Vid' Metodika Časť 1, obr.: 16, 39 a 40](#)

Priestory obdĺžnikového pôdorysu s pevným sedením s najkratšou stranou menšou ako 15 metrov, v budove s modernou kovovou konštrukciou

Jednolinkové zapojenie do zosilňovača

Zapojenie Phase Array IL – Prekladaná fázová IL

[Vid' Metodika Časť 1, obr.: 12 až 14](#)

Miestnosť obdĺžnikového pôdorysu s najkratšou stranou dlhšou ako 4 metre v budove s modernou kovovou konštrukciou

Duálny fázový zosilňovač alebo 2 zosilňovače s konfiguráciou master/slave a 90° fázovým posunom

Nízko stratové zapojenie IL

Low Loss MultiLoop
Prekladaná multifázová IL
Multi Loop Phased Array

Zasadacia miestnosť obdĺžnikového pôdorysu s najkratšou stranou dlhšou

Dvojlinková IL – zosilňovač alebo 2 zosilňovače s konfiguráciou master/slave a

Nízko stratové zapojenie IL
Low Loss MultiLoop
Fázová prekladaná IL

ako 4 metre v budove s modernou kovovou konštrukciou	90°fázovým posunom a linkovým audio vstupom z konferenčného systému	Multi Loop Phased Array
Miestnosť obdĺžnikového pôdorysu s najkratšou stranou dlhšou ako 4 metre v budove s modernou kovovou konštrukciou a javiskom pre elektronické nástroje	Dvojlinková IL – zosilňovač alebo 2 zosilňovače s konfiguráciou master/slave a 90°fázovým posunom	Nízky presah signálu IL v priestore javiska Low Spill Multi Loop Phased Array
Miestnosť obdĺžnikového pôdorysu s najkratšou stranou dlhšou ako 4 metre v budove s modernou kovovou konštrukciou a ďalším systémom slúchadiel v blízkosti (vertikálne alebo horizontálne)	Duálny fázový zosilňovač alebo 2 zosilňovače s konfiguráciou master/slave a 90° fázovým posunom	Nízky presah signálu IL v smere k ďalšiemu systému slúchadiel Low Spill Multi Loop Phased Array

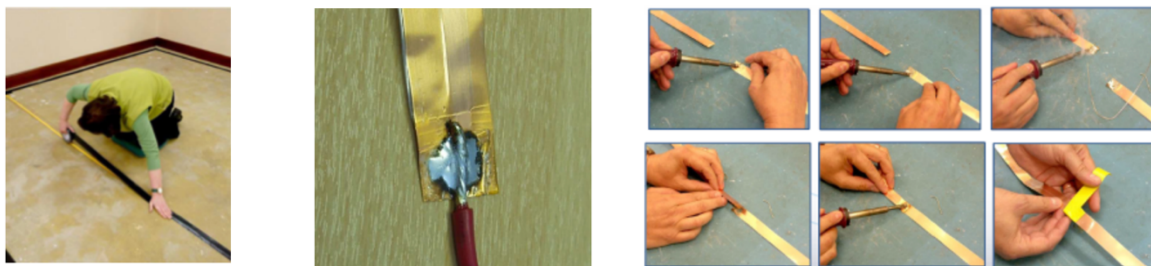
2. Najčastejšie spôsoby prevedenia indukčnej slučky + materiál pre indukčné slučky

Výrobcovia často dodávajú kompletný sortiment príslušenstva pre uľahčenie inštalácie indukčných systémov vr. kábla o prierezu 1 mm² – 2,5 mm².



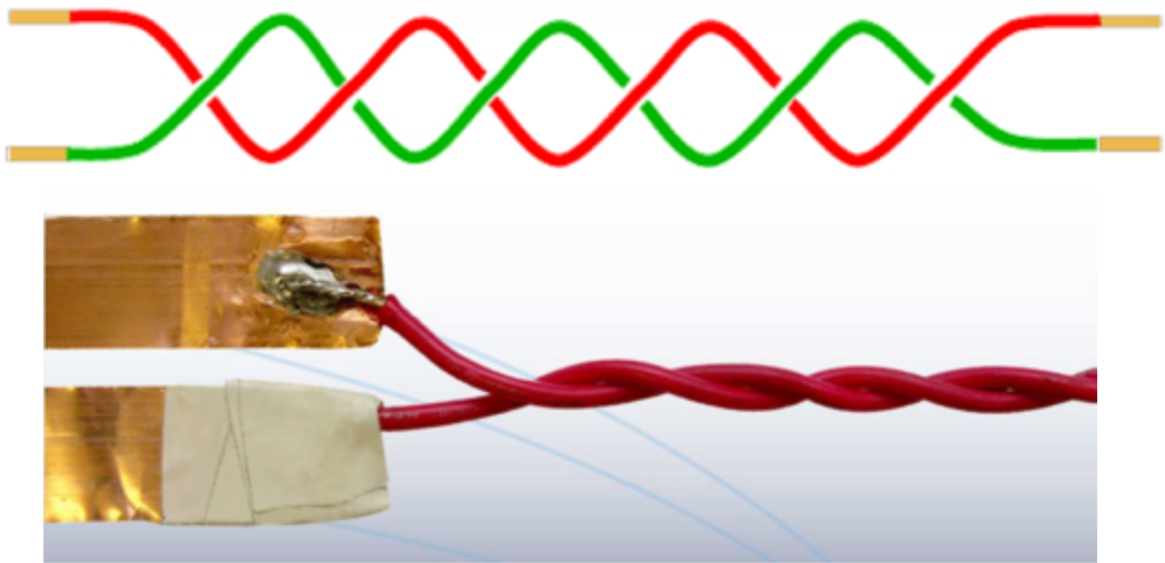
Obr. 1: Kábel a plochá medená páska pre prevedenie indukčnej slučky

Pod linoleum, vinylovú, laminátovú alebo drevenú podlahu alebo koberec sa používa špeciálna inštalačná plochá medená páska (až 2 cm široká). Tú je potreba doplniť o výstražnou pásku a extrudovanú ochrannú pásku podľa povahy podlahy, na ktorú sa inštalovaný materiál pokladá.



Obr. 2: Ukážky kladenia a spojovanie medenej pásky

Prepojenie zosilňovača s indukčnou slučkou sa prevádza najčastejšie stočeným párom drôtov. Jeden vodič pre tok prúdu zo zosilňovača do slučky, a druhý pre spätný prúd.



Obr. 3: Prepojenie slučkového zosilňovača s indukčnou slučkou

Konektor
Speakon do
zesilovače



2 žilový kábel pre zapojenie v 1 okruhu

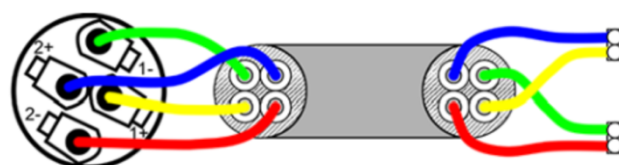
Smyčka



Obr. 4: Prepojenie zosilňovača s indukčnou slučkou pomocou 4 žilového kábla = Systém Starquad

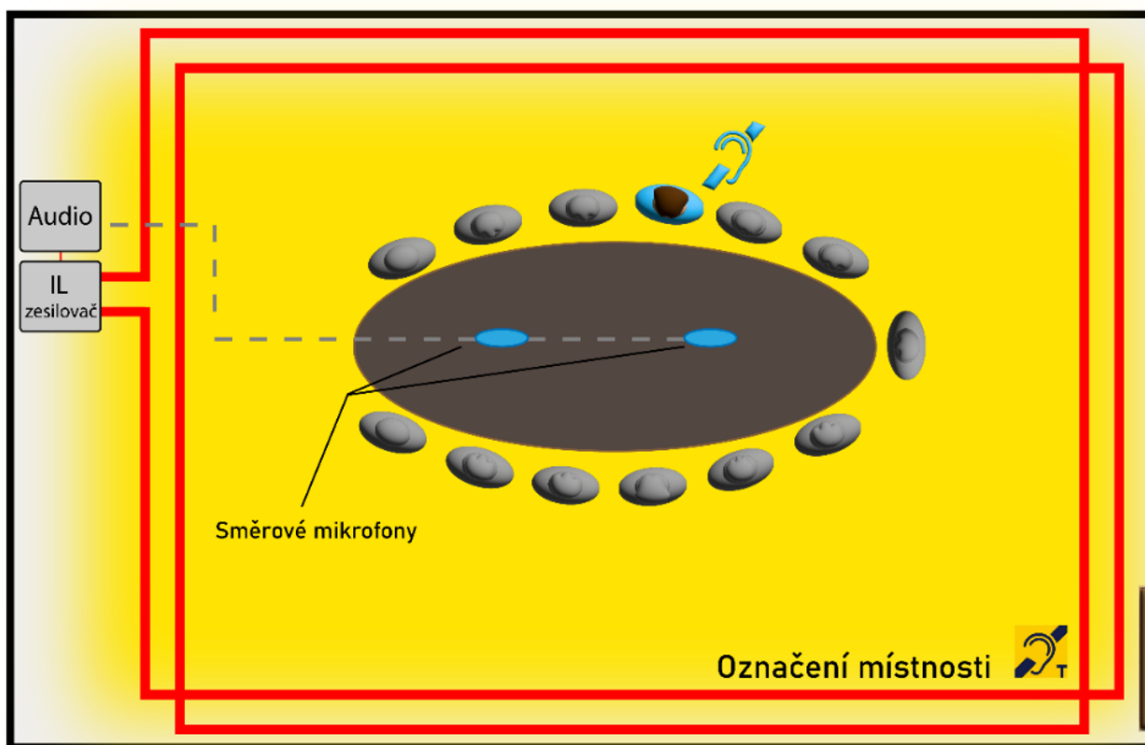
Používa sa pre prekladané fázové pole

Konektor Speakon
do zesilovače

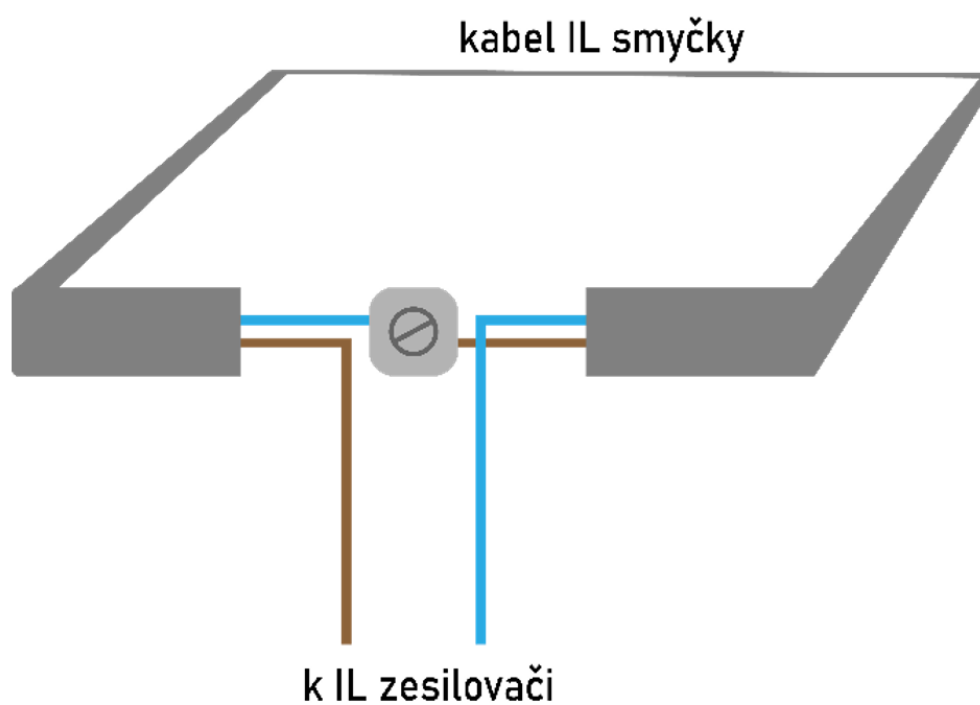


Dvou okruhová
smyčka

4 žilový 2,5mm² sa používa na dlhšie zapojenie v priestore paralelne v páre



Obr. 5: Ukážka zapojenia dvojitého závitú po obvode učebne so železo betónovou konštrukciou pre posilnenie signálu



Obr. 6: Detailný pohľad na prepojenie kábla indukčnej slučky s dvojitým závitom do série, rovnako tak sa zapája medená páska

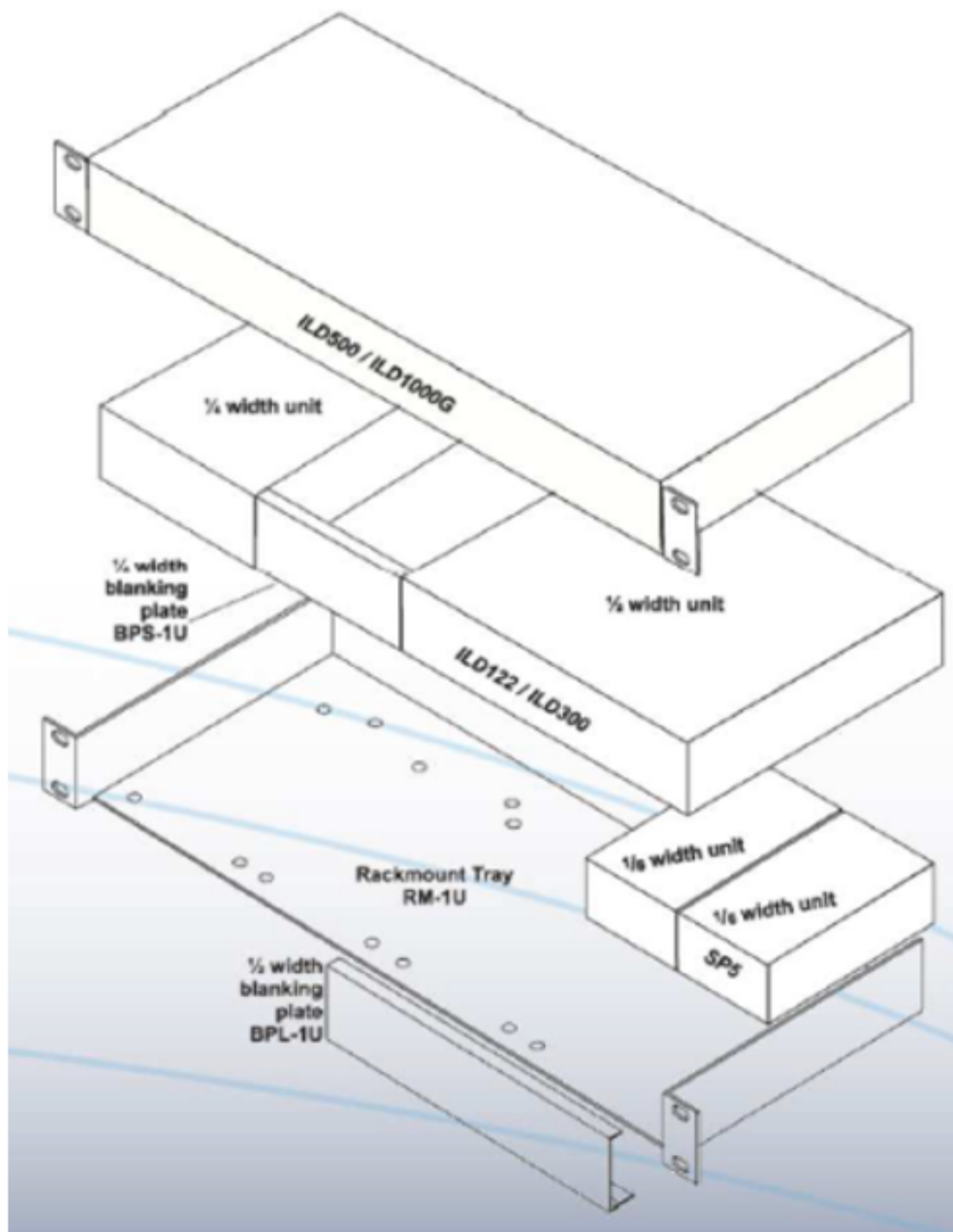
Dodávateľ, resp. montážna firma by mal zaistiť umiestnenie informačnej samolepky s medzinárodne uznávaným logom IL – uchom a písmenom „T“ v pravom dolnom rohu, ktorá

upozorňuje na prítomnosť profesionálne inštalovaného systému indukčnej slučky.



Obr. 7: Medzinárodne uznávané logo pre indukčnú načúvaciu slučku

Zosilňovače indukčnej slučky bývajú vo všeobecnosti inštalované do serverovne [1] s audio technikou. Súčasťou výbavy vysielacieho zosilňovača by mali byť i úchyty pre umiestnenie zosilňovačov do racku 19" (palcov), teda kompatibilné s inštalovanou technikou.



Obr. 8: Ukážka montáže jednotlivých komponentov IL do racku 19" (palcov)

[1] Serverovňa označuje špecializované klimatizované priestory, kde sú bezpečne umiestnené počítačové servery a ďalšie dôležité technologické zariadenia.

3. Odporúčania, ktoré je nutné rešpektovať ako pri projektovaní a realizácii, tak pri bežnej prevádzke indukčných načúvacích slučiek

SPRÁVNÝ POSTUP:

- Vhodným meracím prístrojom (viď str. 9) prevedte **na mieste inštalácie IL** posúdenie úrovne elektromagnetického šumu na pozadí a posúdenie straty signálu v kovovej konštrukcii budovy

Testovacie zvukové súbory sú tu:



Combination.mp3



Pink_Noise_-_Bandlimited.mp3



Sine_1kHz.mp3

- Skontrolujte, či sú v **mieste inštalácie IL** použité oceľové podlahové dlaždice alebo rošty alebo hliníkové závesné stropné rámy, príp. či je ich použitie navrhnuté v projektovej dokumentácii stavby .
- Skontrolujte, či sa v navrhovanej oblasti slučky alebo v jej blízkosti nenachádza pódium alebo oblasť, kde sa majú používať elektrické hudobné nástroje. V kladnom prípade je nutné prevedenie IL tejto skutočnosti prispôbiť.
- Skontrolujte, k čomu bude navrhovaná oblasť slučky slúžiť (odposluch v sede, v stoj, voľne sa pohybujúci užívateľ atď.).
- Vypočítajte v spolupráci s vami zvoleným výrobcom alebo odborným dodávateľom požiadavky na výkon slučkového systému na základe objemu pokrytého priestoru a dĺžky a typu slučkového/napájacieho káblu.
- Na základe zistených skutočností požiadajte výrobcu alebo odbornú dodávateľskú a montážnu firmu o návrh jednotlivých komponentov IL a spôsob prevedenia vlastnej indukčnej slučky.
- Pokiaľ spolupracujete s odbornou dodávateľskou a montážnou firmou, overte si, ak je to možné, **priamo u výrobcu**, že navrhované súčasti vašej načúvacej indukčnej slučky sú vhodné pre danú inštaláciu a sú **vzájomne kompatibilné**.
- Starostlivo vyberte vhodný mikrofón** pre vašu aplikáciu. Pamätajte, že sa snažíte zachytiť len **požadované zvuky**, aby zvýšili odstup signálu od šumu. Vyberte preto, pokiaľ možno, smerový mikrofón a uistite sa, že je umiestnený čo najbližšie ústam operátora. Pokiaľ je mikrofón príliš ďaleko od požadovaného zdroja zvuku, nebude jednotka poskytovať žiadnu ďalšiu výhodu oproti samotnému slúchadlu alebo kochleárnemu implantátu.
- Využite možnosť pripojenia externého mikrofónu (pokiaľ to zariadenie umožňuje), ktorý by mal byť umiestnený čo najbližšie k ústam osoby, ktorej hlas je treba zachytiť, napr. klopový mikrofón. **POZOR!!!** Pokiaľ použijete bezdrôtový externý mikrofón, tzv. mikroport, môže dôjsť k vzájomnému rušeniu tohto mikrofónu a IL. Situáciu možno riešiť tým, že IL a mikroport budú používať rozdielne kanály.

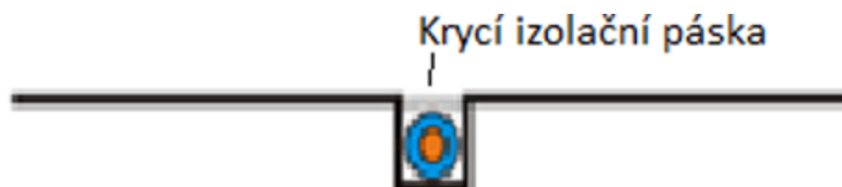
- Pokiaľ montujete pevnú prepážkovú IL, uistite sa, že predom vytvarovaná slučka, ktorú prepážkové zariadenia obsahujú, je pripevnená na vhodnom mieste na prednom paneli stola, aby bol zaistený dobrý odposluch vo výške ucha zamýšľaného užívateľa (ako stojacieho, tak sediaceho, napr. pre užívateľa na invalidnom vozíku).
- Pamätajte, že magnetické pole generované vertikálne indukčnou slučkou môže vytvárať nulové body „tzv. mŕtve miesta“. Preto vždy skontrolujte signál v celom ozvučovanom priestore pomocou vhodného meracieho prístroja alebo prijímača IL a v prípade potreby zapojenie upravte.
- Uistite sa, že je systém napojený tak, aby sa aktivoval pri každom zapnutí pokladne, počítačového terminálu alebo iného prístroja, na ktorý je funkčne napojený. Systém je nepočuteľný, takže je veľmi jednoduché zabudnúť ho zapnúť.
- Zaistite, aby bolo u prepážky umiestnené zodpovedajúce označenie a aby zostalo viditeľné aj keď u neho ľudia stoja v rade.
- Pri realizácii indukčnej slučky formou plochej medenej pásky nalepenej na podlahe zaistite, aby bola podlaha čistá, bezprašná, suchá a bez ostrých úlomkov, ktoré by mohli preraziť ochrannú lepenú fóliu a uzemniť slučku.
- Pri použití plochej medenej pásky na kovovej podlahe použite pod medenú pásku vrstvu izolačnej (nevodivej) pásky.
- Použite potlačenú varovnú pásku k prilepeniu medenej pásky k podlahe, aby ste predišli prípadnému poškodeniu pri kladení kobercov, príp. pri upratovaní alebo prevádzaní nejakých úprav na podlahe.
- Z rovnakého dôvodu nainštalujte slučkový kábel z medenej pásky niekoľko centimetrov od steny, aby nedošlo k jeho poškodeniu pri maľovaní, tapetovaní, rezaní kobercov alebo linolea a pod.
- Použite ovládacie prvky na zariadení k optimalizácii signálu a uvedenia do prevádzky podľa požiadaviek normy IEC 60118-4.
- Vypočujte kvalitu zvuku systému IL pomocou vhodného prijímača IL a o subjektívnom vyhodnotení urobte zápis.
- Pri vchode do miestnosti s inštalovanou IL zabezpečte zodpovedajúce označenie (medzinárodne uznávané logo IL). Rovnako tak aj vo vnútri.
- Pokiaľ ste firma oficiálne sa venujúca projektovaniu, dodávke, montáži a zriadeniu systému IL, uveďte po inštalácii systém IL do prevádzky podľa normy IEC 60118-4 a poskytnite správcovi miesta certifikát o zhode. (viď str.10).

Pokiaľ sami nedokážete vyššie uvedené zistenia správne vyhodnotiť a prispôbiť im projekt, požiadajte o pomoc s návrhom odborníkov, ktorí budú schopní využiť k realizácii kvalitného diela v prípade potreby i komplexné fázové systémy s viacerými slučkami.

To rovnako platí aj v prípade požiadavky, aby systém bol nainštalovaný a spustený v súlade s normou IEC 60118-4.

I v tejto otázke je vhodné sa obrátiť na odborníkov.

Ukázka uložení kabelu indukční smyčky do vyříznuté betonové desky

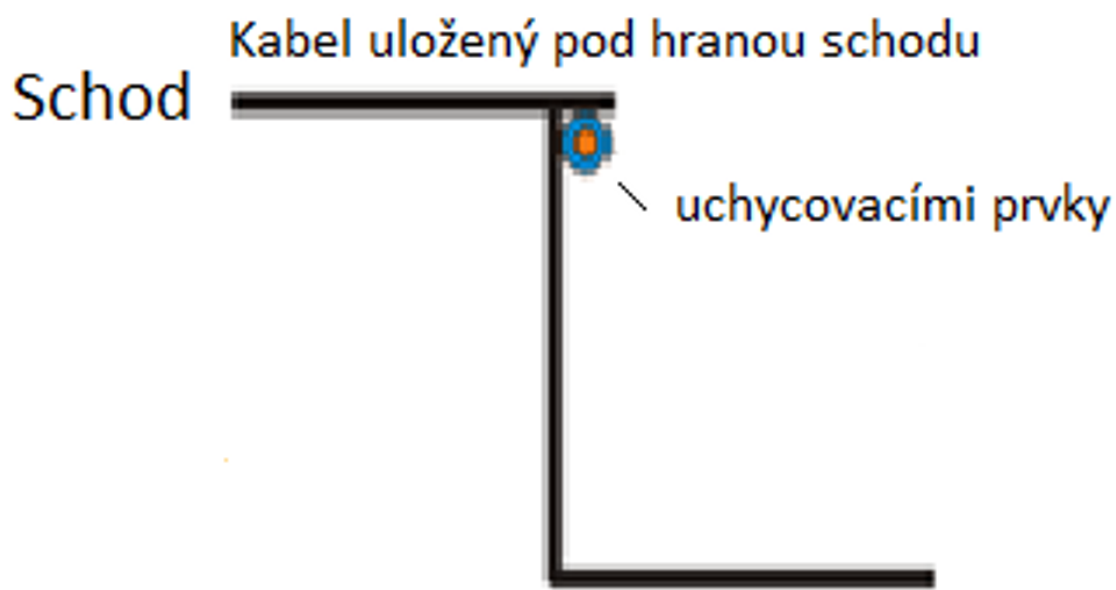


Kabel indukční smyčky – samostatný drát (lanko) pro uložení kabelu pod podlahu/beton:

Průřez kabelu	Tloušťka kabelu s izolací	Délka role
1,0mm ²	3,7mm	100m
2,5mm ²	5,6mm	100 nebo 200m

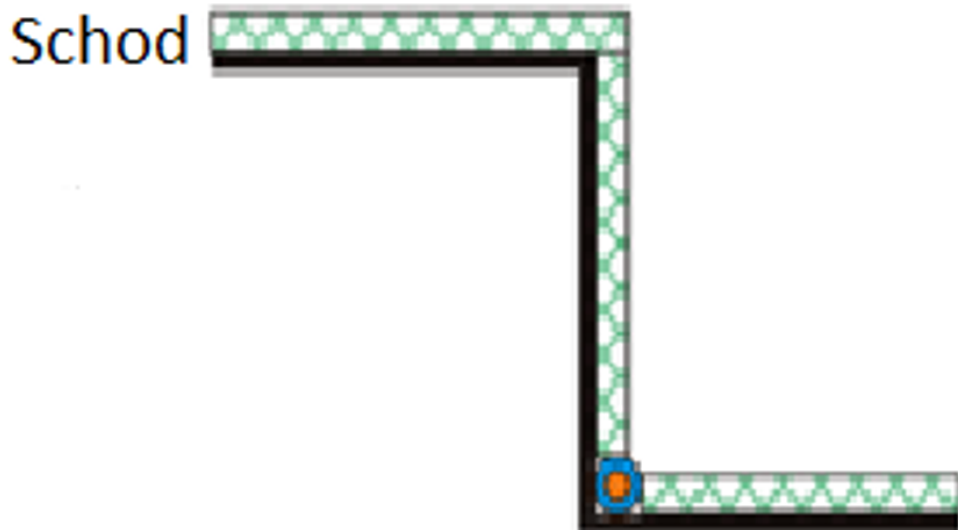
Ukázka uložení kabelu indukční smyčky na schodišti:

a)



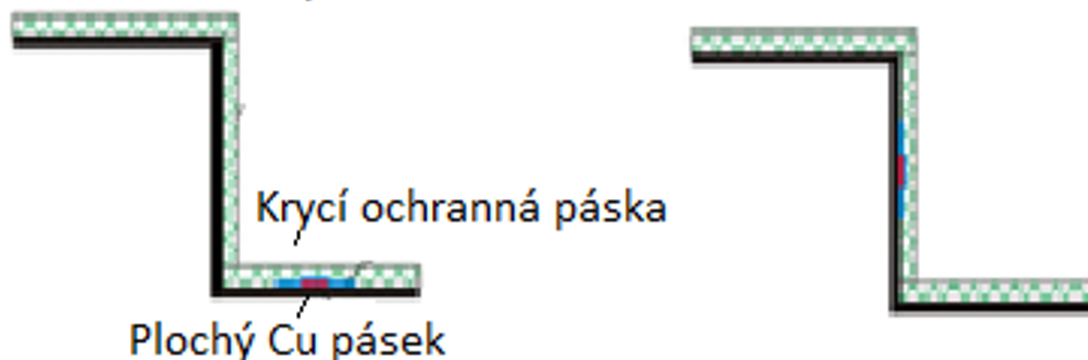
b)

Uložení kabelu pod koberec u spojící částí



c)

Uložení Cu pásky pod
podlahovou krytinu
(koberec, PVC a pod.



Plochý Cu pásek pro použití pod lino, parkety:

Průřez	Tloušťka pásky	Šířka pásky	Délka role
1.0mm ²	0,10mm	10 mm	50 m
1,8mm ²	0,10mm	18 mm	50 nebo 100 m
3.0mm ²	0,15mm	20 mm	50 nebo 100 nebo 200 m

4. Situácie, v ktorých často dochádza k chybám a návrhy, ako sa týmto chybám vyhnúť

Niektorých chýb z tejto oblasti sa bohužiaľ občas dopúšťajú i profesionálne dodávateľské a montážne firmy. Preto je vhodné, aby investor IL bol o danej problematike aspoň poučený. Teda, ak je to možné, vyhnite sa nasledujúcim nesprávnym postupom:

- Nevyberajte zosilňovač IL iba na základe údajov o predpokladanom pokrytí priestorov uvedených v technickej špecifikácii výrobcu. Údaje výrobcu sú iba orientačné. Vždy vykonajte patričný výpočet požadovanej intenzity výstupného výkonu zosilňovača tak, aby zodpovedal nameraným hodnotám.
- Nikdy neignorujte účinky straty signálu v kovovej konštrukcii. Vždy vykonajte starostlivú obhliadku a premerania priestoru, kde má byť IL namontovaná. Výsledkom tohto merania môže byť i záver, že indukčná slučka nie je v danom konkrétnom prípade správnym riešením. Toto nebezpečie číha na projektantov v každej budove s modernou železobetónovou konštrukciou! Pritom ho mnohí podceňujú.
- **Neinštalujte slučku po obvode steny vo výške ucha – nikdy!!!.** Pokiaľ nebudete toto odporúčanie rešpektovať, hrozí v momente, kedy užívateľ IL bude stáť blízko steny, preťaženie slúchadla. Tým vznikne nerovnomerná intenzita poľa v celej miestnosti, ktorá zhorší načúvacie podmienky všetkým užívateľom IL.
- Na vstupe systému IL **nepoužívajte všesmerové stropné alebo nástenné mikrofóny** (viď predchádzajúca kapitola).
- Pri uvádzaní IL do prevádzky sa nemôžete uspokojiť s tým, že slučka „nejako funguje“. Ako bolo uvedené vyššie, fungovanie systému IL je nutné preveriť kontrolným odposluchom. Bez kontrolného odposluchu pomocou vhodného prijímača a jeho subjektívneho posúdenia nemožno IL označiť za funkčné. Výsledok vždy porovnajte s požiadavkami normy IEC 60118-4 a výsledok subjektívneho hodnotenia zapíšte do finálneho meracieho protokolu. (viď str.10).

5. Praktické odporúčania pre výber a nastavenie prenosných indukčných slučiek

- Rovnako ako u stacionárnych IL je i u prenosných zariadeniach dôležitá správna voľba a umiestnenie mikrofónu. Pokiaľ to zariadenie umožňuje, využite možnosť pripojenia externého mikrofónu, ktorý by mal byť umiestnený čo najbližšie k ústam osoby, ktorej hlas je potrebné zachytiť. Pokiaľ externý mikrofón nie je k dispozícii, potom by osoba, ktorej hlas je potrebné zachytiť, mala upraviť svoju polohu tak, aby bola čo najbližšie k mikrofónu.
- Uistite sa, že plochá strana prenosného zariadenia systému IL smeruje k osobe so stratou sluchu, ktorá systém využíva a že zariadenie bolo nastavené vo vhodnej vzdialenosti pre zaistenie pohodlného odposluchu.
- Pred použitím sa uistite, že zariadenie je dostatočne nabité, pokiaľ nebude k dispozícii elektrická zásuvka.
- Uistite sa, že žiadna z možností automatického vypínania batérie nevypne systém behom prevádzky.
- Prevádzajte pravidelnú údržbu systému a batérií a prevádzajte pravidelné prevádzkové kontroly pomocou meracieho prístroja.
- Nepoužívajte prenosné prepážkové systémy IL v miestach, kde nie je vyškolená obsluha.
- Nepoužívajte označenie načúvacej IL slučky k propagácii systému ako dostupného na miestach, kde systém **nie je trvalo** umiestnený (teda tam, kde je používané len prenosné zariadenie).

Dôležité hodnoty pre nastavenie funkcie indukčnej slučky:

- **Prúd** – definuje magnetické pole v slučke.
- **Volt** – je nosným prvkom prúdu a impedancie.
- Indukčnosť kábla je dôležitá – plochá Cu páska je menej induktívna, účinnejší je okrúhly kábel.
- **Napätie** – je formou všeobecne známeho Ohmovho zákona v priamom vzťahu k prúdu, ktorý preteká vodičom IL a odporu tohto vodiča. Môže byť limitujúca v spojení vyššieho prúdu s dĺžkou kábla.

Pokiaľ je v slučke nižšie napätie, potom je potrebné zvoliť silnejší kábel z dôvodu obmedzenia odporu vo kábli.

6. Postupy hodnotenia a testovania miesta, kde je nainštalovaná alebo kde by mala byť nainštalovaná IL

a) Kľúčové otázky:

- Ako sa volá konkrétne miesto a miestnosť?
- Aký typ systému je vyžadovaný?
- Sú k dispozícii výkresy ozvučovaného priestoru v požadovanom meradle?
- Je presah signálu problémom pre okolité systémy z hľadiska vzájomného rušenia alebo z hľadiska zachovania dôvernosti?
- Je v budove alebo ozvučovanom priestore kovová konštrukcia?
- Kde konkrétne môžu alebo majú byť slučky (a) nainštalované (á)? (podlaha, strop, steny, miestnosti vnútorné príp. vonkajšie, ďalšie možnosti...).

b) Čo a ako merať:

- U inštalovaných IL meriame súlad funkcie systému indukčnej slučky s požiadavkou medzinárodnej normy IEC 60118-4. Meranie prevádzame testovacou slučkou a meracím prístrojom pre meranie elektromagnetického poľa. Výrobcom i dodávateľov takýchto prístrojov je celá rada. Napr. Audioropa, Ampetronic, Connevans, Opus, Contact. (viď bod e) tejto kapitoly).
- Prístrojom sa meria výkon systému inštalovanej indukčnej slučky. Merajú sa tri kalibrované prevádzkové režimy: Šum, sila poľa a frekvenčná odozva.
- Merací prístroj všeobecne funguje prostredníctvom slúchadiel tiež ako prijímač indukčnej slučky. Vďaka tomu si osoba, ktorá meranie prevádza, môže ľahko skontrolovať kvalitu finálneho odposluchu signálu vysielaného slučkou.
- Prístroj by mal byť súčasťou výbavy každého technika, poprípade inštitúcie poskytujúcej služby v oblasti optimalizácie využitia IL.
- Ďalej sa meria: šum na pozadí (*minimálne* – 22 dB) a straty v kovových konštrukciách.

c) Postup testovania:

- Používajte kalibrované meracie zariadenia. (napr. VSM, CMR3, analyzátor zvuku a ďalšie, viď str. 9 – bod e).
- Nájdite **najvzdialenejší bod na obvode**, ktorý má byť testovaný.
- Do vstupnej zásuvky testeru pripojte testovacie vodiče ku svorkám „Line, Neutral a Earth“.
- Zmerajte a zapíšte výsledky.
- Výsledky merania porovnajte s normou IEC 60118-4.
- V prípade nesúladu upravte výkon slučkového vysielача alebo upravte tvar a umiestnenie slučky alebo oboje.

Praktické poznámky a odporúčania:

- *V prípade pochybností najprv otestujte indukčnú slučku po obvode. Pokiaľ je ale u meraní IL požadovaný presah signálu mimo ozvučovaný priestor, je test po obvode len orientačný.*
- *Testovacia slučka by mala byť umiestnená v blízkosti stávajúcej indukčnej slučky.*
- *Zvoľte vhodnú šírku meracej slučky pre testovanie.*

d) Čo zaznamenať?

- Skutočné rozmery slučky v ozvučovanom priestore.
- Výšku/pozíciu merania signálu (v ktorom mieste a v akej výške je umiestnená testovacia slučka).
- Testovací signál (obvykle 1 kHz sínusový alebo kombinovaný signál).
- Slučkový prúd (RMS).
- Nameranú silu magnetického poľa.
- Konfiguráciu testovacej slučky (dĺžka, šírka, umiestnenie – výška od podlahy resp. zeme, materiál atď.).

e) Meranie výkonnosti systému indukčnej slučky – meracie prístroje:

V súčasnosti existuje celá rada meracích prístrojov pre objektívne meranie parametrov IL. Nižšie je uvedených niekoľko príkladov:



Obr. 9: Merací prístroj FSM

FSM

Jednoduché riešenie pre meranie, nastavenie a uvedenie do prevádzky systému indukčnej slučky podľa požiadaviek normy IEC 60118-4. Merací prístroj FSM ponúka tri kalibrované prevádzkové režimy pre vyhodnotenie šumu na pozadí, intenzity poľa a frekvenčné odozvy. Umožňuje prepojenie externých slúchadiel pre zaistenie úrovne signálu v slučke a k subjektívnemu posúdeniu kvality zvukového prenosu.



Obr. 10: Merací prístroj Loopworks Measure

- Kvalitný samo kalibračný zvukový indukčný slučkový prijímač pre zistenie indukčného poľa vertikálne zapojenej prijímacej cievky. Prijímač možno pripojiť s iPad alebo iPhone.
- Meranie je v súlade so štandardom IEC 60118-4



Obr. 11: Pripojenie Loopworks Measure R1 s iPad alebo mobilným telefónom



Obr. 12: Minilyzer ML1 NTI – slučkový prijímač + merač všetkých základných parametrov IL

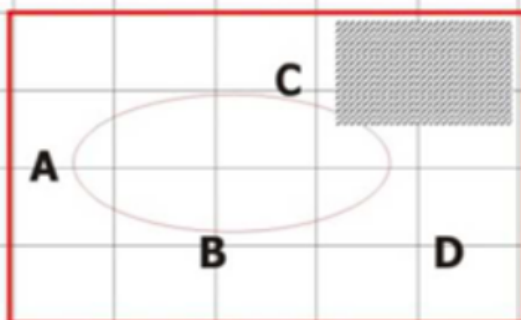
7. Uvedenie indukčnej slučky do prevádzky

Ako bolo spomenuté opakovane v prechádzajúcom texte, je nutné pri inštalácii a sprevádzkovaní IL dbať na to, aby boli úplne splnené všetky normy ako európskeho, tak národného (českého, slovenského a slovinského) charakteru.

Dodávateľ a montážna firma (pokiaľ sa nejedná o rovnakú firmu) je povinný odberateľovi potvrdiť súlad s normami a príp. ďalšími predpismi Prehlásením o zhode.

Tabuľka č. 2: Prehlásenie o zhode

1	Určete požadovanou oblast a výšku pro sluchadla a kochleární implantáty			
	Způsob	Pouze sedící	Typicky 1,2 m	Možný rozsah 1 - 1,4 m
	využití	Pouze stojící	Typicky 1,7 m	Možný rozsah 1 - 2 m
	Provedte náčrtek na půdorysu podlahy			
	Vyberte 4 – 6 bodů determinujících měřenou oblast (střed, rohy, vpředu, vzadu atd.)			



Výška měřicího bodu v m=		A	B	C	D	E	F	G	H	J	
2	Hluk pozadí	Prozkoumejte oblast pokrytí z hlediska hluku a označte případné problémové zóny na půdorysu					Oblast hluku více než - 22dB Oblast hluku více než - 32dB				
3	Síla mg pole	Startovní									
		Konečná									
4	Frekvenční odezva		A	B	C	D	E	F	G	H	J
	Vstupní	100 Hz									
		1 kHz									
		5 kHz									
	Konečná	100 Hz									
		1 kHz									
		5 kHz									
5	Síla mg. pole	Průměr									
6	Přetok signálu	Je požadován test					ANO				
							NE				
7	Testováno zařízením:					Název a výrobní číslo instalovaného zařízení:					
	Zákazník:					Dodavatel:					
	Místo:					Jméno vedoucího instalace					
	Číslo místnosti:					Komentář:					
	Další detaily:					Datum instalace:					

Príloha Časti 2 metodiky

Indukčné slučky v doprave

Doprava je oblasťou, kde je možnosť využiť IL veľmi široká. Vo vyspelých krajinách Európy i na severoamerickom kontinente slúži IL osobám so sluchovým postihnutím na veľa miestach v oblasti cestovania, resp. dopravy. Typické miesta, kde sa môžeme stretnúť s IL, sú napríklad: Stanice a letiská:

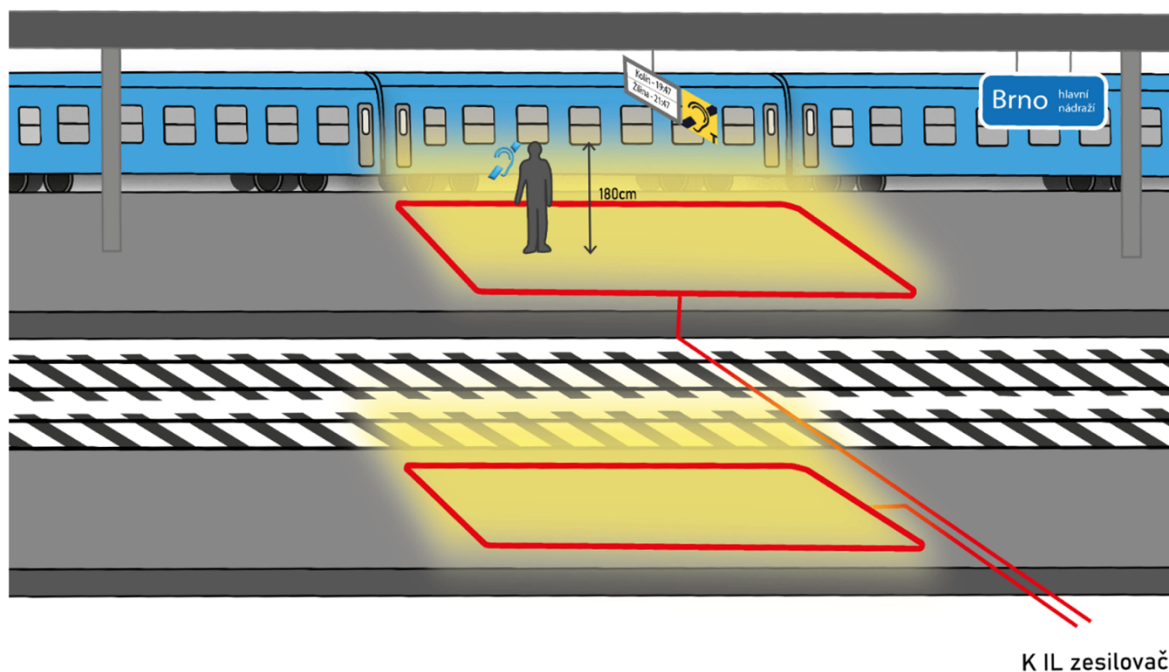
- pokladne pre nákup lístkov – či už automatické bez obsluhy alebo klasické pokladňové prepážky s obsluhou;
- prepážky pre letové odbavenie s obsluhou;
- automatické terminály pre letové odbavenie bez obsluhy;
- informačné body, automatické bez obsluhy alebo s obsluhou;
- body prvej pomoci;
- hlásenie nádražného resp. letiskového rozhlasu – pokiaľ hlásenie rozhlasu nie je súbežne s tlapkami šírené i indukčnou slučkou, je po zosilnení iba slúchadlom pre cestujúcich so sluchovým postihnutím nezrozumiteľné (maskovanie okolitým hlukom + silná ozvena);
- výťahy v priestoroch odbavovacích hál, na nástupištiach, na jednotlivých „gatech“ atď.;
- interkom pred závorou alebo semaforom riadeným vjazdom na parkovisko umožňujúci v prípade potreby komunikáciu s obsluhou parkoviska.

Preto je kapitola venovaná problematike IL v doprave uvedená ako samostatný zatiaľ len informačný materiál. Všetci obchodní partneri sa budú pochopiteľne usilovať, aby presadenie IL v doprave bolo v partnerských krajinách i v celej Európe výraznejšie. K tomu by mali prispieť projektové výstupy vr. tejto výukovej príručky.

Zukové informácie v dopravných prostriedkoch (vlak, električka, metro...)

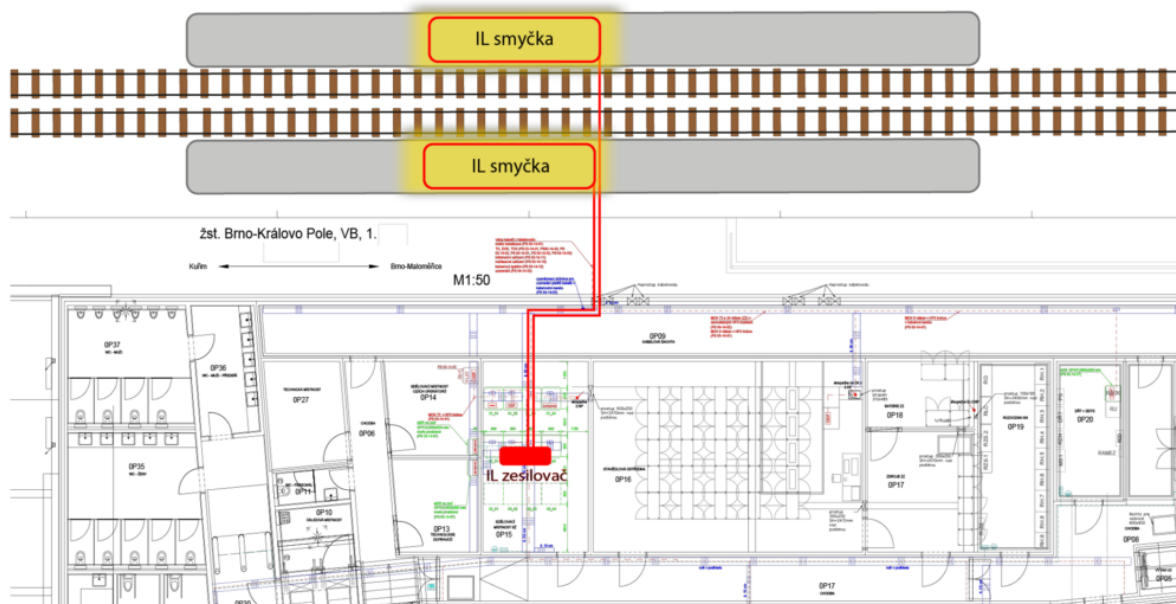
Táto kategória využitia IL vyžaduje sofistikované technické riešenia. Problémom sú premenlivé podmienky, v ktorých sa systém IL musí vysporiadať s najrôznejšími rušivými vplyvmi. Straty v kovových konštrukciách dopravných prostriedkov, iskrenie generované trením pantografov o napájací vodič, rušivé elektromagnetické pole generované tyristormi riadiacimi elektromotormi zmienených dopravných prostriedkov a ďalšie v čase premenlivé vplyvy vo vnútri alebo vonku električiek, metra, trolejbusov atď. Relevantné sú tie požiadavky prevádzkovateľov dopravných prostriedkov, aby prostredníctvom IL nedochádzalo k rušeniu bezdrôtových spojok využívaných ku komunikácii medzi vodičmi a ich dispečingom. Rovnako je nutné riešiť i situáciu, kedy napr. v stanici sa stretne v minimálnej vzdialenosti dva (alebo aj viac) dopravných prostriedkov a v každom z nich sú v prevádzke IL vysielané iné informácie (napr. zoznamy staníc, ktoré sú pre rôzne linky rôzne). Prietok magnetického poľa z IL inštalovaných v týchto prostriedkoch musí byť minimálny. Vyhovieť týmto a rade ďalších

požiadaviek kladených na systémy IL v dopravných prostriedkoch je možné jedine na základe bohatých skúseností a špičkových teoretických znalostí. Jedine s ich využitím je možné vyprojektovať špeciálny „na mieru šitý“ slučkový zosilňovač a zložitý systém slučiek riešiaci vyššie uvedené požiadavky a problémy.



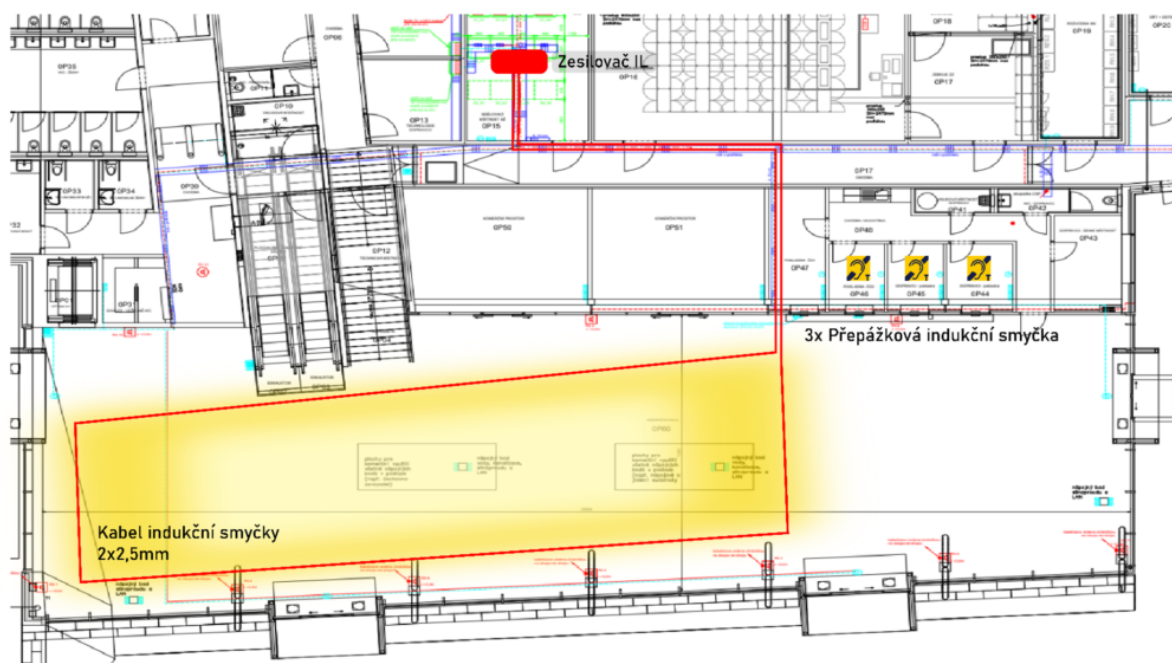
Obr. 13: Odporúčané zapojenie indukčnej slučky na vlakových zastávkach

Vždy záleží na architektonickom usporiadaní nástupišťa.

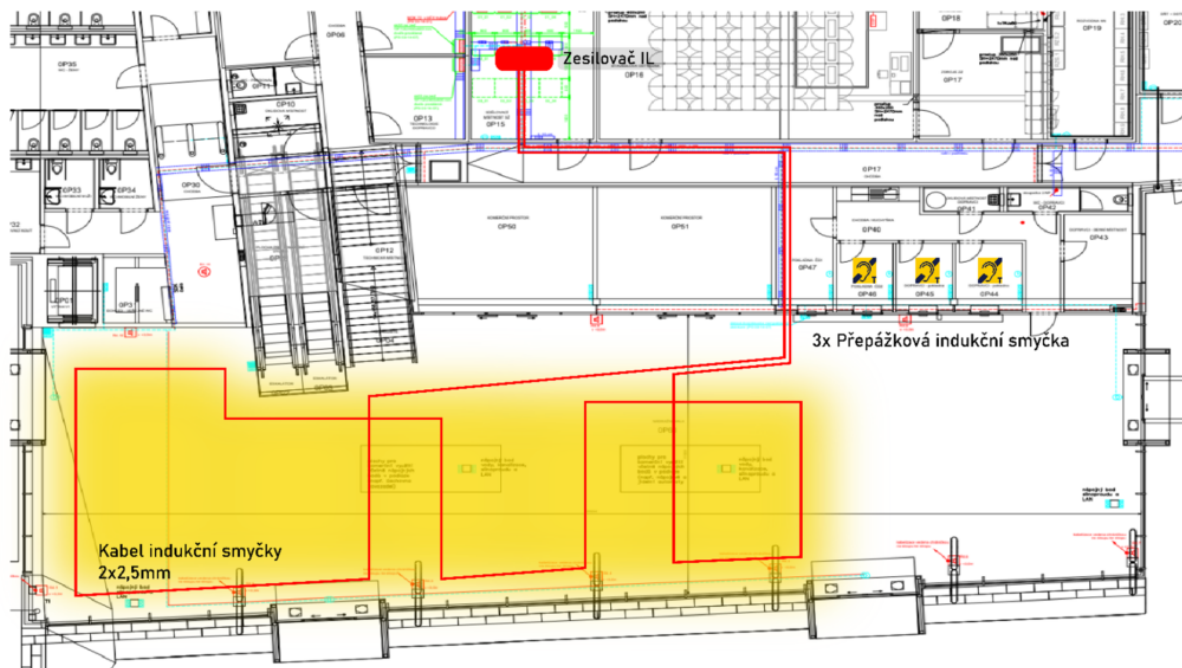


Pokud je to možné, pak by délka instalované indukční smyčky měla obsáhnout prostor přibližné délky vagónu. Délka použitého kabelu IL do 70m o 1x průřezu 2,5mm, při instalaci 2x závitů může být velikost IL smyčky menší.

Ukázka návrhu instalace indukční smyčky pro připravované nádraží



Předpokládaný dosah signálu při zapojení IL smyčky po obvodu haly, včetně umístění do tří pokladen.



Předpokládaný dosah signálu při zapojení překládané IL smyčky v hale.



Obr. 14: Označení instalované IL smyčky na ploše nástupiště formou betonové kachličky v Nottinghamu

Aktuálny stav využívania IL v oblasti dopravy v partnerských krajinách projektu

Z partnerských krajín projektu je v tejto oblasti aktuálne najďalej Slovensko. V meste Košice tam jazdí 46 električiek značky Vario LF2 vybavených indukčnou slučkou pre nepočujúcich.



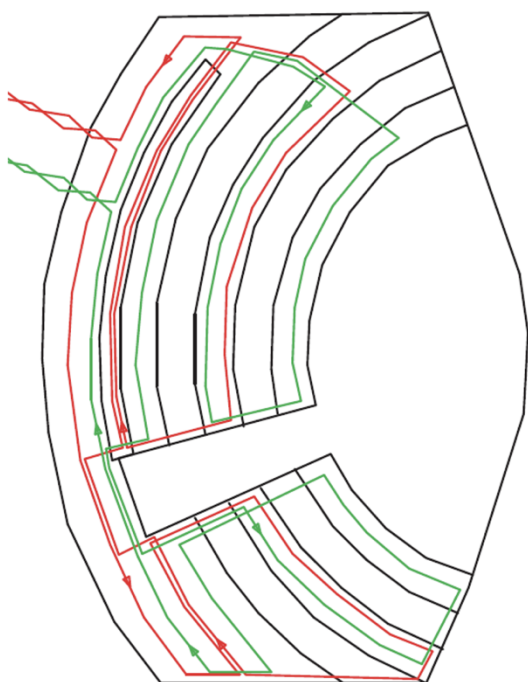
V Českej republike je „prvou lastovičkou“ električka vybavená IL, ktorá vďaka spolupráci koordinátora projektu (Unie neslyšících Brno) s Dopravním podnikem města Brna jazdí v bežnej prevádzke v Brně.



Ďalšie ukážky využitia indukčných slučiek mimo oblasť dopravy
 Meranie signálu IS na akcii Babské léto v r. 2021 v Brně Lužánkách.



Ukážka prípravy a zapojenia IL v Auditoriu v Praze



Návrh zapojenia a vizualizácie signálu IL v Auditóriu centra architektúry a Mestského plánovania v Prahe



*Zosilňovač IL a meranie signálu
v Auditóriu centra architektúry a Mestského plánovania v Prahe*



Inštalácia IL v kostole Porta Coeli u Tišnova