

**Gigaset**pro

# N870 IP PRO

## Multicell System

Príručka plánovania miesta a merania

BECAUSE IT'S YOUR BUSINESS.

---

# Obsah

<b>Plánovanie siete DECT s viacerými bunkami</b> .....	<b>3</b>
Komponenty N870 IP PRO .....	3
Inštalácie N870 IP PRO .....	5
Vytváranie klastrov .....	7
Kritériá optimálnej funkcie rádiovkej siete DECT .....	10
Prekrývanie a synchronizácia .....	13
Plánovanie synchronizácie .....	15
<b>Projektovanie siete DECT</b> .....	<b>26</b>
Zistenie požiadaviek na telefónnu sieť .....	26
Podmienky určenia polohy základňových staníc .....	27
Predbežné určenie polohy základňových staníc .....	37
<b>Realizácia meraní</b> .....	<b>40</b>
Stanovenie hraničných hodnôt .....	41
Meranie rádiového dosahu plánovaných základňových staníc .....	43
Vyhodnotenie merania .....	47
<b>Inštalácia DECT v špeciálnych prostrediach</b> .....	<b>50</b>
<b>Register</b> .....	<b>52</b>

## Plánovanie siete DECT s viacerými bunkami

Tento dokument vysvetľuje potrebné prípravy na inštaláciu siete DECT s viacerými bunkami a realizáciu meraní na optimálne umiestnenie základňových staníc. Tento dokument ďalej poskytuje základné technické a praktické informácie.

### Komponenty N870 IP PRO

N870 IP PRO je systém DECT s viacerými bunkami na pripojenie základňových staníc DECT k telefónnej ústredni VoIP. Spája možnosti IP telefónnych služieb s využívaním telefónov DECT.



#### Integrátor DECT

Centrálna riadiaca a konfiguračná jednotka systému DECT s viacerými bunkami.

Integrátor DECT

- obsahuje centrálnu databázu účastníkov siete DECT a základňových staníc,
- poskytuje webové rozhranie na konfiguráciu celého bezdrôtového systému,
- umožňuje prístup pre konfiguráciu všetkých správcov DECT a ich základňových staníc.

#### Správca DECT

Riadiaca stanica pre skupinu základňových staníc. Pre každú inštaláciu sa musí použiť aspoň jeden správca DECT.

Správca DECT

- riadi synchronizáciu základňových staníc v rámci klastrov,
- funguje ako aplikačná brána medzi signalizáciou SIP a DECT,
- ovláda dráhu médií od telefónneho systému k príslušným základňovým staniciam.

#### Základňové stanice DECT

- Tvoria rádiové bunky telefónnej siete DECT.
- Zabezpečujú spracovanie médií zo slúchadiel priamo do telefónneho systému.
- Sprístupňujú kanály na pripojenie slúchadiel (ich počet závisí od rôznych faktorov, ako napríklad od schválenej šírky pásma).  
(Pozri časť **Kapacita** → s. 11)

### Slúchadlá Gigaset

- Cez správcu DECT sa môže pripojiť množstvo slúchadiel, pričom súčasne sa môže viesť množstvo hovorov v sieti DECT (hovory VoIP a prístup k telefónnemu zoznamu alebo informačnému centru). Informácie o funkciách konkrétnych slúchadiel na základňových staniciach Gigaset nájdete na stránke [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).
- Účastníci môžu so svojim slúchadlom prijímať alebo iniciovať hovory vo všetkých bunkách siete DECT (**roaming**) a počas hovoru prechádzať medzi bunkami siete DECT (**odovzdávanie**). Odovzdávanie (handover) je možné len v prípade, ak sú bunky synchronizované.

### Telefónny systém

Telefónny systém DECT môžete pripojiť k telefónnemu systému VoIP, napr.:

- vlastnej telefónnej ústredni (lokálne riešenie),
- virtuálnemu telefónnemu systému externého poskytovateľa (cloudové riešenie, hosťateľská telefónna ústredňa),
- Poskytovateľ VoIP

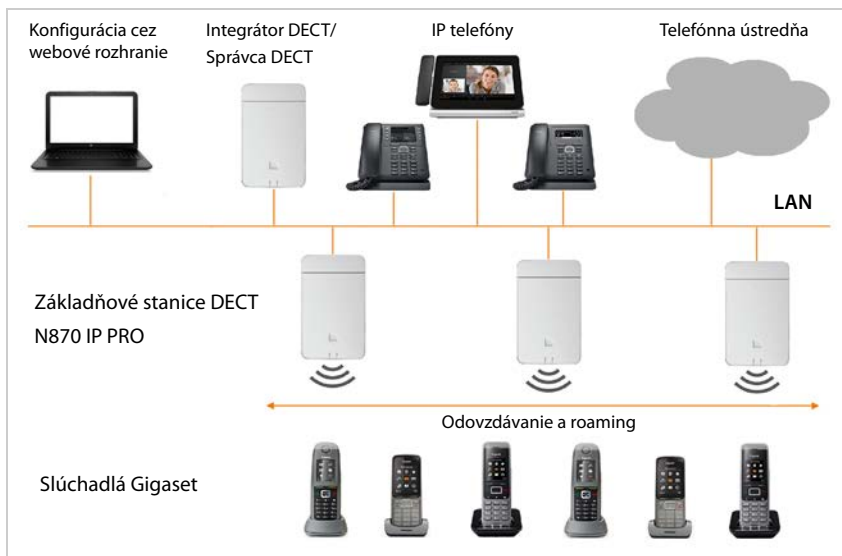
Telefónny systém

- realizuje pripojenie k verejnej telefónnej sieti,
- umožňuje centrálnu správu telefónnych spojení, telefónnych zoznamov, sieťových záznamníkov. . .

## Inštalácie N870 IP PRO

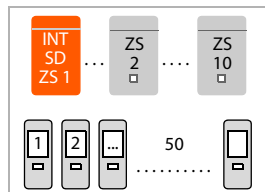
Môžete inštalovať rôzne úrovne zostáv zariadenia N870 IP PRO.

### Malé a stredné inštalácie



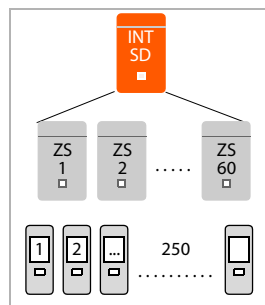
#### Malé inštalácie

- Integrátor, správca DECT a základňová stanica sú spolu na tom istom zariadení.
- Je možné spravovať až 9 ďalších základňových staníc.
- Zaregistrovať je možné až 50 slúchadiel.



#### Stredné inštalácie

- Integrátor a správca DECT sú spolu na rovnakom zariadení. Na tomto zariadení nie je povolená žiadna základňová stanica.
- Je možné spravovať až 60 základňových staníc.
- Zaregistrovať je možné až 250 slúchadiel.



## Velké inštalácie

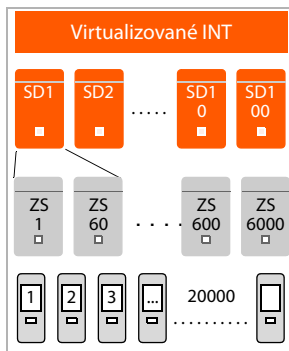


Vo veľkej inštalácii je integrátor k dispozícii ako vlastný systémový komponent. Integrátor je potrebný pre:

- systém sa skladá z viac ako 250 slúchadiel,
- potrebujete viac ako 60 základňových staníc DECT,
- ak chcete spravovať viac ako jedného správcu DECT prostredníctvom jedného webového rozhrania,
- chcete využívať roaming so slúchadlami DECT medzi viacerými správcami/miestami DECT.

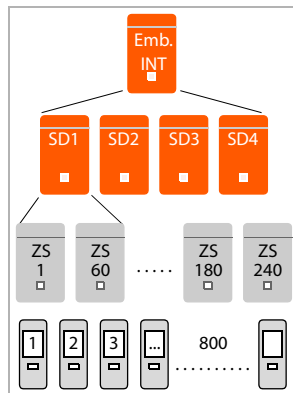
### Virtuálny integrátor

- Integrátor je k dispozícii na virtuálnom prístroji.
- Možno použiť až 100 správcov DECT.
- Na jedného DECT manažéra možno spravovať až 60 základňových staníc, celkovo 6000.
- Zaregistrovať je možné až 20000 slúchadiel.



## Úloha zariadenia: Len integrátor

- Integrátor je umiestnený samostatne na zariadení. Na tomto zariadení nie je povolený žiadny správca DECT ani základňová stanica.
- Možno použiť až 4 správcov DECT.
- Každý správca DECT môže spravovať až 60 základňových staníc, celkovo možno spravovať až 240 základňových staníc.
- Zaregistrovať je možné až 800 slúchadiel.



Ďalšie informácie o možnostiach, ktoré poskytujú N870 IP PRO, ako aj o inštalácii, konfigurácii a obsluhu uvedených prístrojov Gigaset nájdete v príslušnom návode na obsluhu. Tieto informácie sú uvedené na stránke [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).

## Vytváranie klastrov

Klaster obsahuje niekoľko základňových staníc správcu DECT, ktoré sa navzájom synchronizujú a vďaka tomu umožňujú odovzdávanie (handover), roaming či vyrovnávanie zaťaženia.

**Odovzdávanie (handover):** Pripojenie slúchadla v sieti DECT prejde počas telefonického hovoru na inú základňovú stanicu.

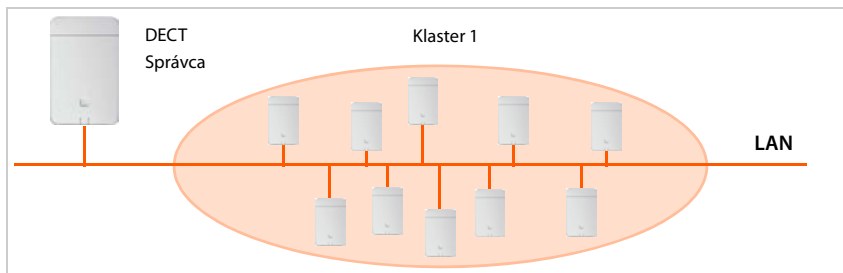
**Roaming:** Slúchadlo v stave pokoja sa k systému pripojí cez novú základňovú stanicu.

**Vyrovňovanie preťaženia:** Vyrovnávanie preťaženia je proces nastavenia spojenia DECT (na účely volania alebo na iné administratívne účely alebo účely zákazníka) nie na súčasnej základňovej stanici, ktorá je plne vyťažená aktívnymi spojeniami DECT alebo médiami, ale prostredníctvom susednej základňovej stanice, ktorá má voľné zdroje na nastavenie/prijatie nového spojenia DECT. Kým odovzdávanie a roaming sú možné medzi základňovými stanicami rôznych správcov DECT, vyrovnávanie preťaženia je možné iba v oblasti jedného správcu DECT.

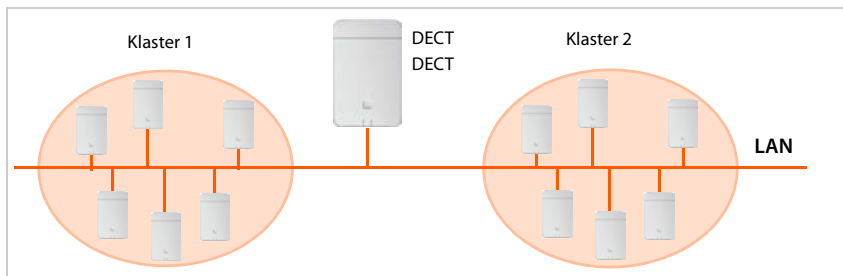
Odovzdávanie (handover) a vyrovnávanie zaťaženia je možné realizovať len prostredníctvom navzájom synchronizovaných základňových staníc.

## Plánovanie siete DECT s viacerými bunkami

Správca DECT v normálnom prípade spravuje jeden klaster.



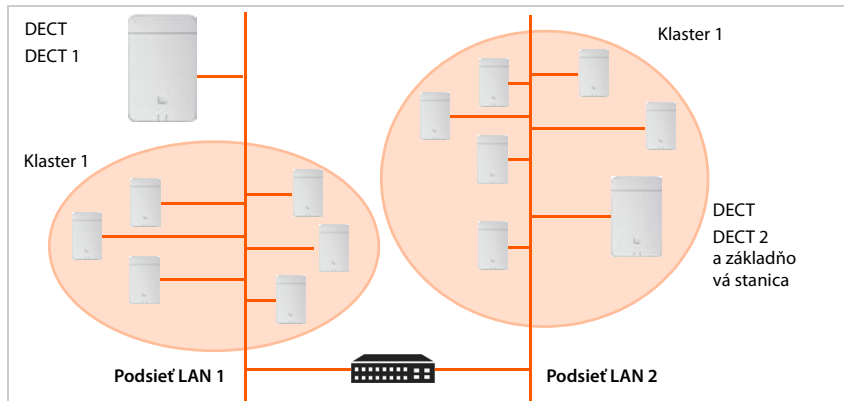
Správca DECT je spojený so základňovými stanicami a telefónnou ústredňou prostredníctvom miestnej siete a vďaka tomu nie je závislý od dosahu siete DECT. Ak je takmer alebo úplne nemožné vykonať synchronizáciu, prípadne ak nie je potrebná, navzájom vzdialené základňové stanice je možné zoskupiť do rôznych klastrov. Všetky základňové stanice jedného správcu DECT musia patriť do rovnakej podsiete LAN daného správcu DECT.





## Veľké inštalácie

V prípade inštalácií v rôznych podsietach LAN sa vyžaduje viacero správcov DECT, pričom na jednu podsieť prípadne jeden správca DECT. Funkciu správcu DECT je možné nainštalovať súbežne na rovnakom zariadení (v závislosti od kapacity miestnej základňovej stanice). Viacero správcov DECT sa vyžaduje aj v prípade, keď je potrebné pripojiť viac ako 250 slúchadiel alebo poskytnúť viac ako 60 spojovacích kanálov.



V inštaláciách s viacerými správcami DECT je možné pri synchronizácii klastrov využívať odovzdávanie (handover) a roaming medzi základňovými stanicami rôznych správcov DECT. Vyrovnanie zaťaženia pripojeného slúchadla z DECT správcu plne zataženého slúchadlami na alternatívneho DECT správcu nie je možné.

Ďalšie informácie nájdete v časti **Veľké inštalácie: Použitie viacerých správcov DECT** → s. 28.

### Kritériá optimálnej funkcie rádiovkej siete DECT

Starostlivo naplánovaná rádiová sieť DECT s dostatočným pokrytím je predpokladom fungovania telefónneho systému, ktorý zaisťuje dobrú kvalitu hovoru a dostatočné možnosti volania pre všetkých účastníkov vo všetkých budovách a oblastiach patriacich k telefónnej ústredni.

Rádiové technické podmienky inštalácie DECT je ťažké dopredu odhadnúť, pretože ich ovplyvňuje celý rad faktorov prostredia. Preto sa špecifické okolnosti na mieste inštalácie musia zistiť meraním. Výsledkom je spoľahlivá výpoveď o potrebnom materiáli a taktiež o umiestnení rádiových jednotiek.

Pri plánovaní rádiovkej siete DECT je potrebné zohľadniť rôzne aspekty. Pri rozhodovaní, koľko základňových staníc je potrebných a kde majú byť umiestnené, sa musia zohľadniť nasledujúce požiadavky:

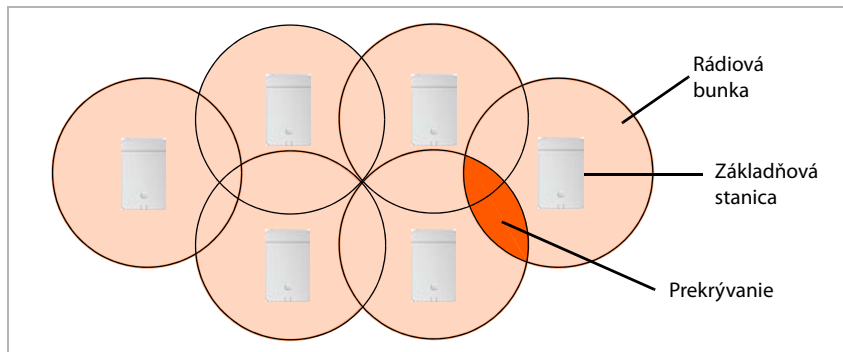
- dostatočné rádiové pokrytie siete DECT v celom areáli, aby boli všetci účastníci dostupní,
- dostatočný počet rádiových kanálov (šírka pásma DECT), predovšetkým v „ohniskách“, aby nedochádzalo k úzkym miestam kapacít,
- dostatočné prekryvanie rádiových buniek, aby bola možná synchronizácia základňových staníc a zabezpečená voľnosť pohybu účastníkov v priebehu telefonovania.

### Rádiové pokrytie

Voľba miest inštalácie základňových staníc má zaisťiť optimálne rádiové pokrytie a zabezpečiť ekonomicky výhodné káblové spojenie.

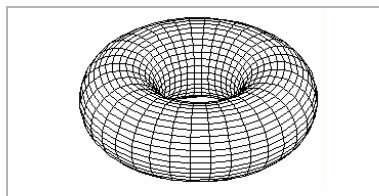
Optimálne rádiové pokrytie sa zaisťí, ak sa vo všetkých miestach rádiovkej siete dosiahne požadovaná kvalita príjmu. Ak je pritom potrebné zohľadniť náklady, musí sa to dosiahnuť s minimálnym počtom základňových staníc DECT.

Ak sa má zabezpečiť bezporuchový prenos telefonických spojení z jednej rádiovkej bunky do druhej (handover), musí existovať oblasť, v ktorej je možné obe základňové stanice prijímať so zaručenou dobrou kvalitou príjmu. Aby to bolo možné dosiahnuť, musí sa zadefinovať minimálna kvalita príjmu.



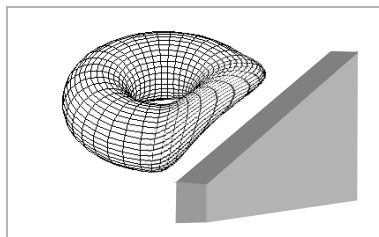
## Šírenie rádiových vln

V ideálnom prípade je šírenie rádiových vln základňovej stanice kruhové, t. j. pripojené slúchadlá môžu byť od základňovej stanice vo všetkých smeroch v rovnakej vzdialenosti bez toho, aby sa rádiový signál prerušil.



Šírenie rádiových vln však ovplyvňujú rôzne podmienky prostredia. Rušiť alebo tmiť rovnomerné šírenie rádiového signálu môžu napríklad prekážky ako steny alebo kovové dvere.

Za reálnych podmienok skontrolujete inštalovanú rádiovú sieť tým, že premeriate šírenie rádiových vln meracej základňovej stanice umiestnenej na vhodných miestach.



## Kapacita

Kapacita buniek musí byť dostatočne veľká, aby bolo možné zaručiť dostupnosť účastníkov pri vysokej hustote prevádzky. Bunka je vyťažená, ak je počet potrebných spojení na základňovú stanicu vyšší ako počet možných spojení.

Počet možných súbežných spojení na jednej strane závisí od schválených kodérov-dekodérov, ktoré je možné použiť na pripojenie. Schválené kodéry-dekodéry je možné nastaviť pomocou webového rozhrania. Funkcia prístroja tiež ovplyvňuje kapacitu. Zariadenie N870 IP PRO Multi-cell System je možné nasadiť vo forme základňovej stanice, správcu DECT so základňovou stanicou alebo ako integrátor so správcom DECT a základňovou stanicou. Zároveň upozorňujeme, že správca DECT môže riadiť paralelne maximálne 60 kanálov pripojení.

Maximálny počet možných spojení z hľadiska funkcie prístroja a schválených kodérov-dekodérov je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Schválené kodéry-dekodéry	Len ZS	ZS + SD	Základňa + SD + INT
Len G.711	10	8	5
G.729 a G.711	8	5	5
G.722 a G.729 a G.711	5	5	5



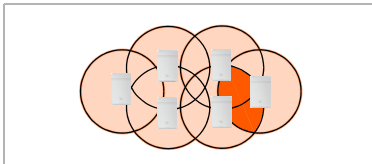
Pri prvom dodaní systému sú v rámci konfigurácie schválené všetky kodéry-dekodéry. Širokopásmový kodér-dekodér G.722 sa však musí aktivovať osobitne.

## Plánovanie siete DECT s viacerými bunkami

Na zvýšenie kapacity existujú dve možnosti:

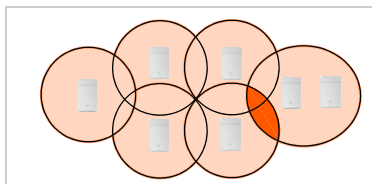
- Zníženie vzdialenosti medzi základňovými stanicami

Pritom vzniká väčšie prekryvanie buniek, a tým získava účastník možnosť prístupu k základňovým staniciam susedných buniek. Výsledkom je rovnomernejšia kvalita rádiového signálu. V už inštalovanom systéme tak však môžu vzniknúť značné náklady na montáž.



- Inštalácia paralelných základňových staníc

Veľkosť bunky zostáva v tomto prípade do značnej miery konštantná, ale zvyšuje sa počet možných spojení. Vďaka hustej inštalácii základňových staníc sú ďalšie náklady na montáž nízke. Musia sa však dodržať minimálne vzdialenosti medzi základňovými stanicami (→ **Technické podmienky**, s. 28).



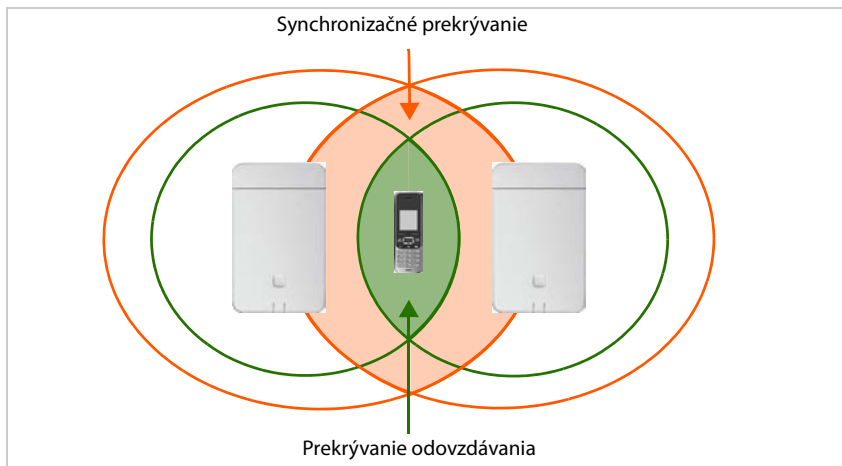
Aby bolo možné udržať náklady na prístroje a taktiež na inštaláciu a údržbu na nízkej úrovni, je vhodné inštalovať čo najmenej základňových staníc. Napriek tomu je potrebné čo najdôkladnejšie plánovanie, aby sa zaistila požadovaná kapacita a rádiové pokrytie.



Ak je obsadená celá kapacita hovoru na jednej základňovej stanici, zaťaženie slúchadiel sa vyrovná na voľnú kapacitu na susedných základňových stanicách. Hustota základňových staníc musí byť naplánovaná tak, aby poskytovala dostatočnú kapacitu pre hovory v ktorejkoľvek oblasti. Napríklad v oblastiach, kde sa očakáva vysoký objem prevádzky, nainštalujte druhú základňovú stanicu.

## Prekrývanie a synchronizácia

Bezporuchová spolupráca v sieti DECT s viacerými bunkami vyžaduje, aby boli základňové stanice synchronizované. Predpokladom synchronizácie základňových staníc a hladkého odovzdávania (handover) je prekrývanie rádiových buniek.



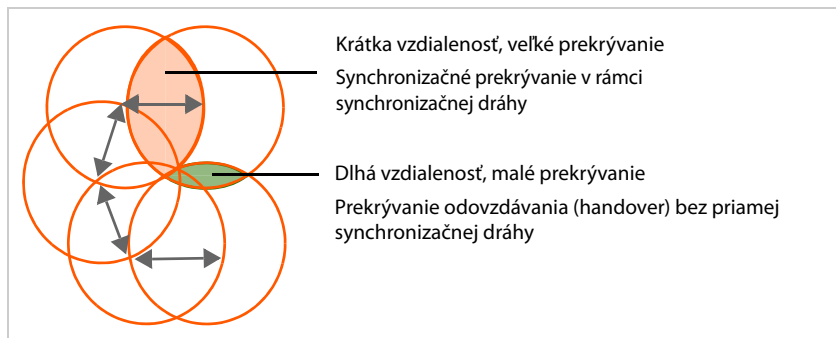
Je potrebné dbať na to, aby medzi susednými rádiovými bunkami existovali dostatočne veľké zóny prekrývania.

- V prípade synchronizácie musia susedné bunky navzájom prijímať signály DECT, pričom musí byť nepretržite zabezpečený kvalitný príjem.
- V prípade odovzdávania (handover) musí mať slúchadlo dostatočne kvalitné spojenie s oboma základňovými stanicami.

Informácie o požadovaných hodnotách nájdete v časti **Stanovenie hraničných hodnôt** (→ s. 41).

Čím hustejšie sú základňové stanice nainštalované, tým väčšie je prekrývanie. Tu sa musí nájsť kompromis medzi rozumným pokrytím priestoru a čo možno najnižším počtom základňových staníc.

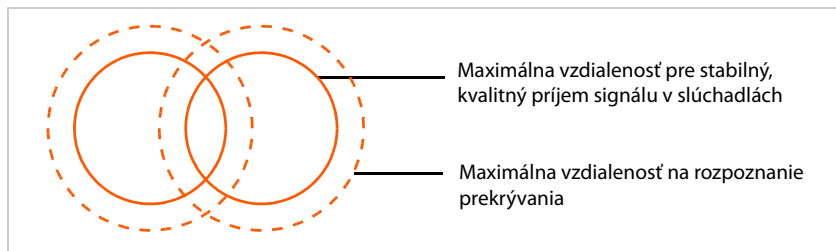
V prípade synchronizačného prekrývania sa vyžaduje kratšia vzdialenosť medzi základňovými stanicami než pri odovzdávaní (handover). Tieto prísne požiadavky sa však vzťahujú len na základňové stanice v rámci synchronizačnej dráhy. Susedné základňové stanice, ktoré sa navzájom priamo nesynchronizujú, je možné inštalovať ďalej od seba.



Aby sa zachovala pružnosť synchronizačnej hierarchie (napr. keď je potrebné optimalizovať synchronizačné dráhy po inštalácii alebo použiť redundantné synchronizačné dráhy), neodporúča sa plánovať krátke vzdialenosti len pre jednu synchronizačnú dráhu. Z praxe sa odporúča pragmatické riešenie plánovania vzdialeností, ktoré umožnia synchronizáciu DECT medzi väčšinou susedných základňových staníc. To však závisí aj od podmienok prostredia. Napríklad hrubé betónové stropy a steny neumožňujú priamu synchronizáciu DECT.

### Prekryvanie potrebné na synchronizáciu siete LAN

Keď v niektorých oblastiach nie je dostatočne kvalitné spojenie, základňové stanice je možné synchronizovať prostredníctvom siete LAN. Vzdialenosti medzi základňovými stanicami synchronizovanými prostredníctvom káblov môžu byť väčšie a zóny prekryvania zasa menšie. Nikde medzi týmito základňovými stanicami však nie je možné predĺžiť vzdialenosť na úroveň minimálneho prekryvania odovzdávania (handover). Aby v slúchadlách nedošlo k prekryvaniu signálov z dvoch základňových staníc, musia základňové stanice rozpoznávať kanály priradené susedným základňovým stanicám v procese dynamického priradenia kanálov.



Ďalšie informácie o synchronizácii siete LAN nájdete v návode na obsluhu „N870 IP PRO – inštalácia, konfigurácia a obsluha“

## Plánovanie synchronizácie

Základňové stanice, ktoré spoločne tvoria rádiovú sieť DECT, sa musia navzájom synchronizovať. To je predpokladom hladkého prechodu slúchadiel z jednej rádiovej bunky do druhej, teda odovzdávania (handover). Pri bunkách, ktoré nie sú synchronizované, nie je možné žiadne odovzdávanie ani vyrovnávanie (preťaženia). V prípade straty synchronizácie základňová stanica prestane prijímať hovory po ukončení všetkých prebiehajúcich hovorov, ktoré sa uskutočnili na asynchrónnej základňovej stanici, a potom znova synchronizuje asynchrónnu základňovú stanicu.

Základňové stanice sa môžu synchronizovať „vzduchom“, čo znamená, že sa synchronizujú prostredníctvom siete DECT. Ak sa zdá, že spojenie DECT medzi konkrétnymi základňovými stanicami nie je dostatočne spoľahlivé, synchronizácia sa môže uskutočniť aj cez sieť LAN. Ak chcete vykonať plánovanie synchronizácie, budete potrebovať plán klastrov s úrovňou synchronizácie pre každú základňovú stanicu.

Synchronizácia v klastri prebieha v režime Master/Slave. To znamená, že jedna základňová stanica (synchronizačný Master) udáva synchronizačný takt pre jednu alebo niekoľko ďalších základňových staníc (synchronizačný Slave).

Synchronizácia potrebuje nejaký druh synchronizačnej hierarchie s nasledujúcimi kritériami:

- 1 Musí existovať jeden jediný a spoločný koreňový zdroj pre synchronizáciu v hierarchii (úroveň synchronizácie 1).
- 2 Pri synchronizácii cez sieť LAN sú potrebné len dve úrovne (LAN-Master a LAN-Slave).
- 3 Synchronizácia DECT zvyčajne potrebuje viac ako dve úrovne a len jeden skok, pretože väčšina základňových staníc nebude môcť prijímať signál DECT z koreňového zdroja synchronizácie (úroveň synchronizácie 1). Signál DECT poskytujúci synchronizáciu referenčného časovača sa prenáša pozdĺž reťazca viacerých základňových staníc, kým konečne nesynchronizuje poslednú základňovú stanicu v synchronizačnom reťazci.
- 4 Počet skokov v ľubovoľnej vetve stromu synchronizácie DECT by mal byť čo najnižší, pretože každý skok môže spôsobiť nestabilitu synchronizačného časovača a môže tak znížiť kvalitu synchronizácie.

## Synchronizácia založená na DECT

Aby bolo možné vysielat' synchronizačné signály DECT zo základňovej stanice A do základňovej stanice B, musí základňová stanica B prijímať signály zo základňovej stanice A s dostatočnou kvalitou signálu.

To znamená, že intenzita signálu medzi susednými základňovými stanicami musí byť dostatočná na ich synchronizáciu. Smerová hodnota je najmenej -65 dBm, ale to môže byť ovplyvnené podmienkami prostredia. Ďalšie informácie nájdete v časti **Stanovenie hraničných hodnôt** → s. 41.



Správca DECT a základňové stanice musia byť pripojené k rovnakej ethernetovej sieti alebo virtuálnej sieti LAN využívajúcej spoločnú vysielačiu doménu.

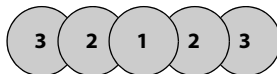
Základňová stanica sa môže synchronizovať s každou základňovou stanicou na vyššej úrovni synchronizácie. Konceptia úrovni synchronizácie umožňuje základňovým stanicám automaticky vybrať najlepšiu vhodnú základňovú stanicu (s nižším číslom úrovne synchronizácie), z ktorej bude prijímať synchronizačný signál. Súčasne zaručuje prísne obmedzený počet skokov v ľubovoľnej vetve synchronizačného stromu a zabraňuje vytváraniu kruhov medzi automaticky optimalizovanými synchronizačnými reťazcami.

## Plánovanie siete DECT s viacerými bunkami

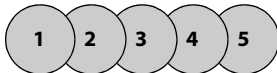
Pri konfigurácii sa každej základňovej stanici priradí určitý stupeň v rámci synchronizačnej hierarchie (úroveň synchronizácie). Úroveň synchronizácie 1 je najvyššia úroveň. Je to úroveň pre synchronizačný Master a vyskytuje sa iba raz v každom klastri. Základňová stanica sa synchronizuje vždy so základňovou stanicou, ktorá má vyššiu úroveň synchronizácie. Ak rozpozná viac základňových staníc s vyššou úrovňou synchronizácie, prebehne synchronizácia so základňovou stanicou, ktorá poskytuje najvyššiu kvalitu signálu. Ak nie je k dispozícii žiadna základňová stanica s vyššou úrovňou synchronizácie, nie je možné synchronizáciu vykonať.

Pri plánovaní synchronizácie rešpektujte, že vzdialenosť k základňovej stanici s úrovňou synchronizácie 1 musí byť zo všetkých strán čo najkratšia, t. j. čo najmenej úrovní. Preto má zmysel zvoliť ako základňovú stanicu s úrovňou synchronizácie 1 takú základňovú stanicu, ktorá je umiestnená uprostred siete DECT.

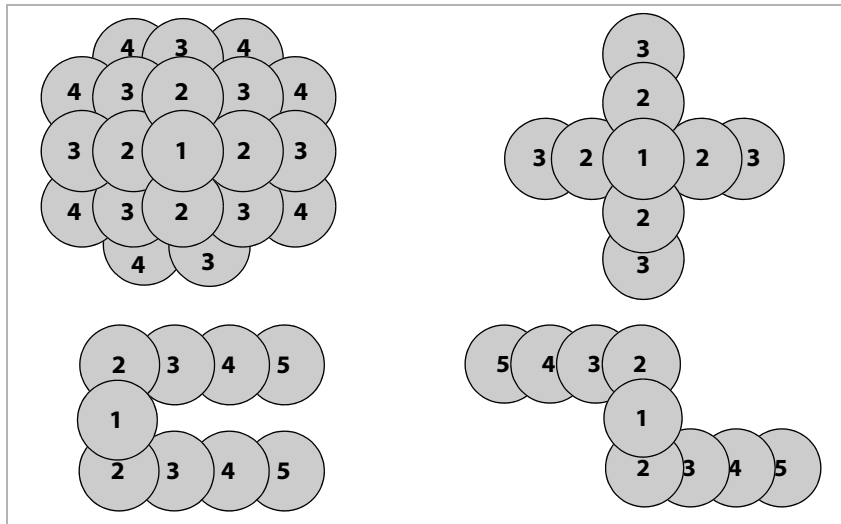
Správne:



Nesprávne:



Podľa topológie siete DECT môže mať synchronizačná hierarchia napríklad nasledovný vzhľad.



**Záver:** Pri synchronizácii založenej na DECT zvažte nasledujúce pravidlá.

- V klastri môže byť iba jedna úroveň 1.
- Základňová stanica sa môže synchronizovať s každou základňovou stanicou na vyššej úrovni synchronizácie.
- Správca DECT a základňové stanice musia byť pripojené k rovnakej ethernetovej sieti alebo virtuálnej sieti LAN využívajúcej spoločnú vysielaciu doménu.
- Čo najviac minimalizujte úrovne DECT.
- V rámci synchronizačnej dráhy je potrebná dostatočná kvalita signálu medzi základňovými stanicami (-65dBm).
- Z dôvodu redundancie môžete napláňovať viacero synchronizačných ciest.



## Synchronizácia založená na sieti LAN v rámci synchronizačnej dráhy

Ak sa zdá, že pripojenie DECT medzi základňovými stanicami nie je dostatočne spoľahlivé, aby bolo možné trvalo zaručiť stabilnú synchronizáciu DECT vzduchom, napr. preto, že sú oddelené železnými dverami alebo protipožiarnou stenou, môžete určiť, že synchronizácia by sa mala uskutočňovať cez sieť LAN. V tomto prípade bude základňová stanica s vyššou úrovňou synchronizácie fungovať ako LAN Master, základňová stanica s nižšou úrovňou synchronizácie je LAN Slave. Jedna základňová stanica musí byť explicitne definovaná ako LAN Master.

Výhody synchronizácie v sieti LAN v porovnaní so synchronizáciou DECT:

- Vyššia flexibilita usporiadania základňových staníc, pretože nie je potrebné vytvárať žiadne synchronizačné reťazce.
- Vyžaduje sa menej základňových staníc, pretože oblasť prekrývania základňových staníc je menšia. Oblasť prekrývania pre odovzdávanie slúchadla môže byť menšia, pretože susedné základňové stanice sa nemusia navzájom prijímať v stabilnej bezchybnej kvalite, ale musia byť stále schopné navzájom sa rozpoznať pri procese dynamického výberu kanála.
- Konfigurácia systému je zjednodušená, pretože všetky základňové stanice sa môžu synchronizovať na jednom synchronizačnom mastri.

### Požiadavky

#### Sietové požiadavky:

- Zariadenia N870 IP PRO musia byť pripojené k prepínaciu portu minimálne 100 Mbit/s príslušnou kabelážou.
- PoE IEEE 802.3af <3,8 W (trieda 1) pre alternatívne externé napájanie.
- Správca DECT a všetky jeho základňové stanice musia byť v rovnakom segmente druhej vrstvy (spoločná vysielať doména).

#### Požiadavky na synchronizáciu v sieti LAN:

- Minimálny počet skokov prepínača medzi stanicou master a všetkými stanicami slave.
- Pre interné a uplinkové prepínanie použite prepínače triedy Enterprise > = 1 Gbit/s.
- Vhodné sú QoS založené na VLAN, aby sa minimalizovalo oneskorenie paketov a ich nestabilita. VLAN založená na prepínači môže izolovať základné stanice od prenosu z iných zariadení.
- Systém QoS založený na DSCP (diferencované služby Codepoint) by mohol byť ešte efektívnejší.

Označovanie DSCP:

Synchronizácia cez LAN: PTPv2, DLS (špeciálna): DSCP=CS7=56

RTP: DSCP=EF=46

SIP: DSCP=AF41=34

## Plánovanie siete DECT s viacerými bunkami

- Synchronizácia cez sieť LAN intenzívne využíva IP multicast, ktorý musia podporovať prepínače.

Cieľová adresa a porty Multicast:

PTPv2:	224.0.1.129	UDP cez porty 319/320
Špeciálny protokol DLS:	239.0.0.37	UDP cez porty 21045/21046

Kaskádovité prepínače môžu vyžadovať uplinkové prepínanie týchto paketov multicast, aby bola možná synchronizácia cez LAN medzi prepínačmi. V opačnom prípade potrebujete izolované klastre synchronizované cez LAN, synchronizované medzi klastrami prostredníctvom DECT.

- IGMP snooping je podporovaný a musí byť podporovaný prepínačom, aby bola možná konfigurácia a minimalizovala sa distribúcia multicast iba do základňových staníc synchronizovaných cez LAN.

### Rozptyl oneskorenia paketu

Zásadne dôležité pre úspešnú synchronizáciu cez sieť LAN je čo najmenší rozptyl oneskorenia paketu. Na oneskorenie paketu a jeho rozptyl môžu mať vplyv viaceré parametre prevádzky LAN. Preto sú potrebné špeciálne prepínače a maximálny počet skokov prepínačov, aby sa zaručil dostatočný maximálny rozptyl oneskorenia paketu.

Zvážte nasledujúce skutočnosti:

- Čím menej skokov prepínača, tým nižšie bude oneskorenie prenosu a jeho rozptyl.
- Čím väčšia je šírka pásma alebo kvalita použitých prepínačov v súvislosti s oneskorením paketu a jeho rozptylom, tým bude menšie oneskorenie paketu a menší rozptyl oneskorenia paketu.
- Vylepšená logika spracovania paketov (ako prepínanie L3 alebo kontrola paketov) môžu mať významný negatívny vplyv na výsledný rozptyl oneskorenia paketu. Ak je to možné, mali by sa deaktivovať pre pripojené prepínacie porty základňových staníc Gigaset N870 IP PRO.
- Výrazne zvýšené zaťaženie prevádzky prepínača v rozsahu maximálneho výkonu by mohlo mať významný negatívny vplyv na rozptyl oneskorenia paketu.
- Prioritné nastavenie paketov LAN založené na sieti VLAN môže byť užitočným opatrením, pomocou ktorého je možné dosiahnuť čo najnižšie oneskorenia paketu a jeho rozptylu pre základňové stanice Gigaset N870 IP PRO .

### Selektívny klastersynchronizácia LAN

Synchronizácia LAN pozostáva z dvoch vrstiev:

- Štandardný PTP, ktorý je zdieľaný v rámci domény multicast IP medzi všetkými správcami DECT (čísla klastrov 1-c až 7-c)
- Proprietárne DLS (synchronizácia DECT cez LAN), ktoré synchronizuje klastre izolované v rámci jedného správcu DECT (čísla klastrov 8-i až 15-i)

#### Čísla klastrov 1-c až 7-c

- Zostavenie jednej spoločnej synchronizačnej domény PTP
- Správca DECT sa môže rozdeliť do viacerých domén DLS (klastrov):
  - Maximálne jeden LAN master na klastre
  - Pre synchronizáciu LAN je možné rozdelenie správcov v rámci DECT v klastroch.
  - Rovnakým spôsobom ako pri synchronizácii DECT
- Master a slave synchronizácie DLS sa starajú o zosúladienie správcu DECT a čísiel klastrov

- Možno vytvoriť viac domén DLS na správcu DECT ako klastre správcu DECT
- Inter-DM-LAN synchronizácia je možná iba so zosúladeným číslom klastra (nezávislého od domény PTP)

### Čísla klastrov 8-i až 15-i

- Zostavte izolovanú synchronizačnú doménu PTP pre každé dané číslo klastra
- Správca DECT sa môže rozdeliť do viacerých domén DLS (klastrov):
  - Maximálne jeden LAN master na klastre
  - Pre synchronizáciu LAN je možné rozdelenie správcov v rámci DECT v klastroch
  - Rovnakým spôsobom ako pri synchronizácii DECT
- Master a slave synchronizácie DLS sa starajú o zosúladenie správcov DECT a čísiel klastrov
- Možno vytvoriť viac domén DLS na správcu DECT ako klastre správcu DECT
- Inter-DM-LAN synchronizácia je možná iba so zosúladeným číslom klastra (nezávislého od domény PTP)

Klaster tvoriaci izolovanú doménu PTP musí mať svojho vlastného mastra LAN.

Správcovia DECT, ktorí tvoria jednu spoločnú doménu synchronizácie LAN, musia používať číslo klastra zo spoločnej domény (1..7) alebo rovnaké číslo klastra izolovanej domény (8..15).

Správcovia DECT používajúci rôzne domény PTP (čísla klastrov 8..15) sa nedajú synchronizovať podľa pravidla synchronizácie LAN inter-DECT správcu (referencia = **Hlavné pripojenie LAN DM x**), ale iba podľa pravidla synchronizácie inter-DM DECT.

Uvedená doména PTP je z hľadiska čísel klastrov relevantná iba pre základňové stanice LAN master a LAN slave. Pre synchronizáciu DECT nemajú čísla klastrov žiadny ďalší význam okrem identifikácie rôznych klastrov.

### Prijateľná sieťová nestabilita pre synchronizáciu LAN

Synchronizácia v sieti LAN je založená na dvoch vrstvách:

- Natívna PTPv2 sa používa na synchronizáciu spoločného referenčného časovača na všetkých zúčastnených základňových stanicach.

Cieľová referenčná kvalita na zabezpečenie dostatočnej synchronizácie PTP pozdĺž základňových staníc má mať **odchýlku PTP nižšiu ako 500 ns (rms)**. Pre túto synchronizáciu PTP je prijatých niekoľko jednoduchých odchýlok > 500 ns a môžu generovať len prvé upozornenia. Ak odchýlka paketovej synchronizácie PTP nepretržite prekračuje túto hranicu 500 ns, synchronizácia PTP sa považuje za narušenú, čo povedie k novému procesu spustenia synchronizácie.

- Na základe LAN Master a LAN Slave synchronizácie PTP nastavte ich referenčný časovač DECT na jeden spoločný posun od bežného referenčného časovača PTP. Tento spoločný posun bude trvale monitorovaný špeciálnou komunikáciou.

Cieľovou referenčnou kvalitou pre túto úroveň synchronizácie je zobrazenie odchýlky referenčného časovača odchýlky pomocou týchto paketov synchronizácie referenčného časovača DECT: **Odchýlka synchronizácie DECT-LAN nižšia ako 1000 ns**. Dobrá priemerná hodnota by bola 500 ns (rms).

Aby sa splnili tieto kritériá, nemusí byť pre samotné prepínače nevyhnutne známe PTP. Sieť by však mala zohľadniť uvedené usmernenia, aby splnila tieto kritériá.



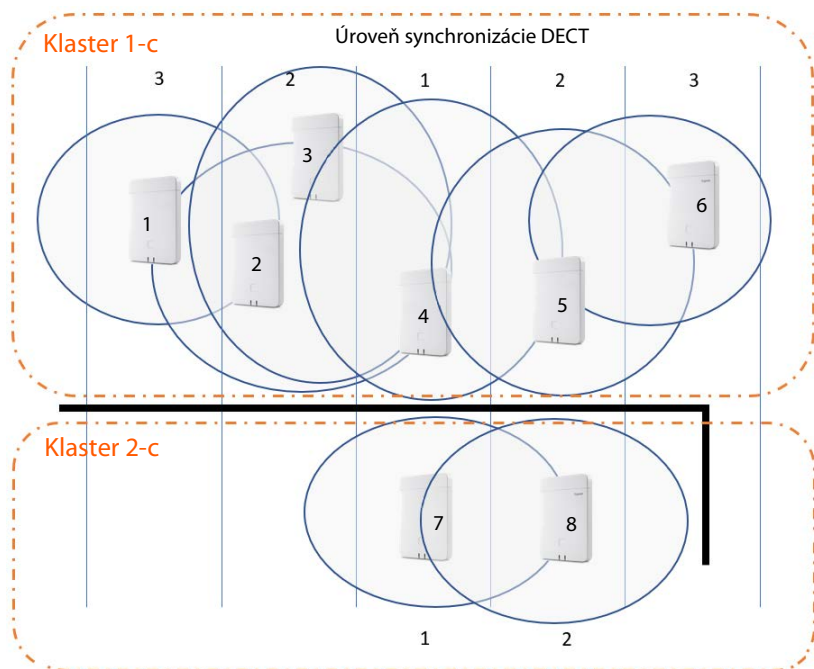
Podrobnejšie informácie o PTP sú dostupné na stránke [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).

## Vzorové scenáre pre malé/stredné systémy (klastre s jedným správcou DECT)

Synchronizácia odovzdávaní (handover) medzi základňovými stanicami v klastroch riadených jedným správcou DECT sa konfiguruje prostredníctvom funkcie správy základňovej stanice cez webový konfigurátor. Ďalej je uvedených niekoľko príkladov. Podrobné informácie o konfigurácii nájdete v Sprievodcovi administrácii pre N870 IP PRO.

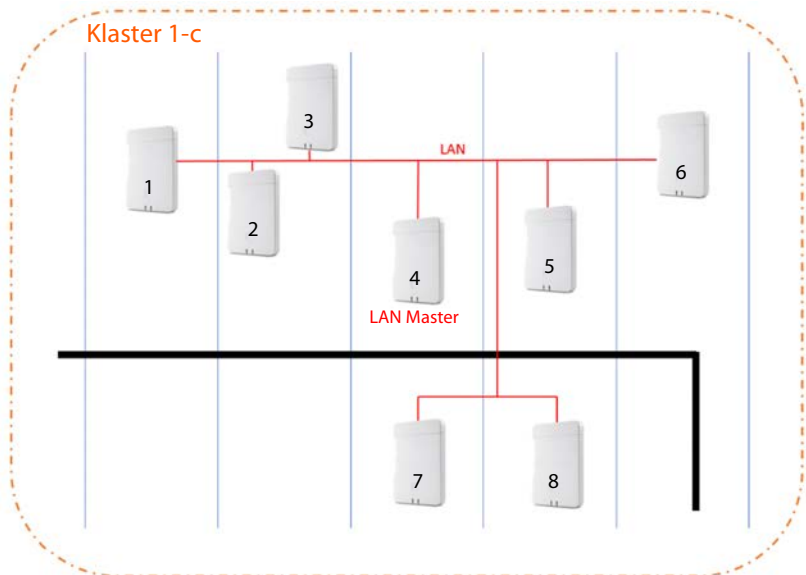
### Scenár 1: Čisté DECT

- Vaše prostredie zaisťuje stabilnú synchronizáciu DECT vzduchom
- Klaster 1-c je vytvorený na zabezpečenie odovzdávania (handover), roamingu a vyrovnávania zataženia
- Základňová stanica v strede je na úrovni DECT 1, aby sa znížilo množstvo synchronizačných úrovní
- Prostredie blokuje signál DECT (napr. priechod protipožiarnymi dverami)
- Druhý klaster 2-c je vytvorený na pokrytie oblasti, ktorú nemožno dosiahnuť klastrom 1-c
- Žiadne odovzdanie (handover) (aktívne hovory sa pri prepínaní medzi klastrami odpoja)
- Je možný roaming medzi klastrami (slúchadlá v pohotovostnom režime sa môžu prepínať medzi klastrami)



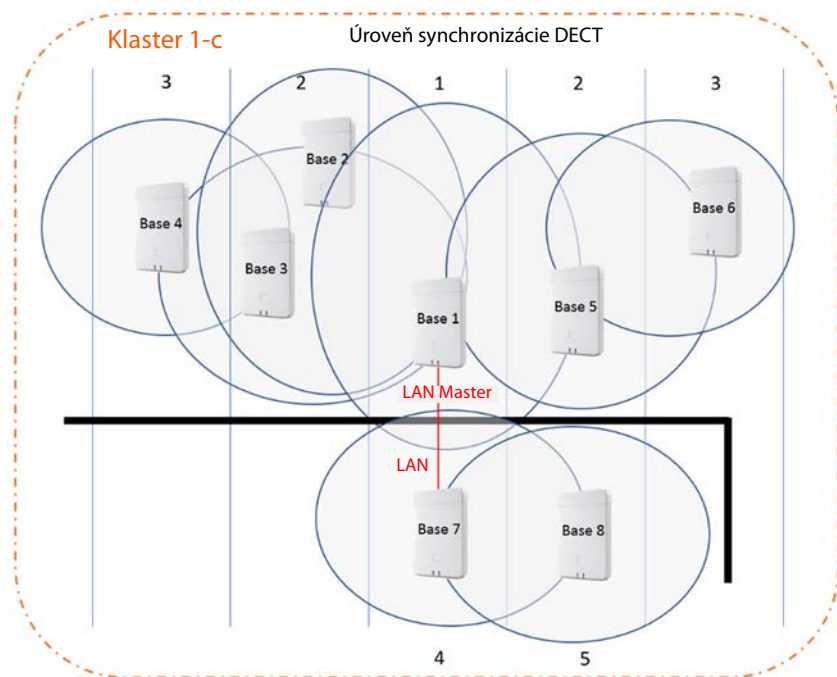
## Scenár 2: Čistá LAN

- Túto konfiguráciu použijete, ak sú splnené všetky požiadavky na synchronizáciu LAN
- Klaster 1-c je vytvorený na zabezpečenie odovzdávania (handover), roamingu a vyrovňovania zaťaženia
- Základňová stanica 4 je nakonfigurovaná ako LAN master
- Úroveň DECT nemá žiadny význam pre čistú synchronizáciu v sieti LAN
- V celom prostredí DECT je možné odovzdanie (handover) a roaming
- Používanie synchronizácie v sieti LAN neznamená, že dosah signálu DECT nie je dôležitý



### Scenár 3: Zmiešaná DECT-LAN

- Použite takúto konfiguráciu, ak je vaše prostredie predovšetkým schopné synchronizácie cez sieť DECT, ale existujú určité okolnosti, ktoré nemôžu vždy zaručiť spoľahlivú synchronizáciu DECT, napr. prechod protipožiarnymi dverami
- Klaster 1-c je vytvorený na zabezpečenie odovzdávania (handover), roamingu a vyrovnávania zaťaženia
- Základňová stanica 1 je na úrovni DECT 1, aby sa znížilo množstvo synchronizačných úrovní
- Základňová stanica 1 s úrovňou DECT 1 je nakonfigurovaná ako LAN master
- Pre každú základňovú stanicu s nižšou úrovňou ako LAN master sa môžete individuálne rozhodnúť, či sa má synchronizovať cez sieť DECT alebo LAN
- Základňová stanica 7 sa synchronizuje prostredníctvom LAN a má úroveň synchronizácie DECT 4
- Základňová stanica 8 sa synchronizuje prostredníctvom DECT a bude sa synchronizovať so základňovou stanicou 7 prostredníctvom DECT, teda má úroveň synchronizácie DECT 5



## Vzorové scenáre pre veľké systémy (klastre s viacerými správcami DECT)

Synchronizácia odovzdávaní (handover) medzi základňovými stanicami v klastroch riadených rôznymi správcami DECT sa konfiguruje prostredníctvom funkcie správcu DECT cez webový konfiguratör. Ďalej je uvedených niekoľko príkladov založených na dvoch správcov DECT. Podrobné informácie o konfigurácii nájdete v Sprievodcovi administráciou pre N870 IP PRO.

### Scenár 1: DECT – DECT – DECT

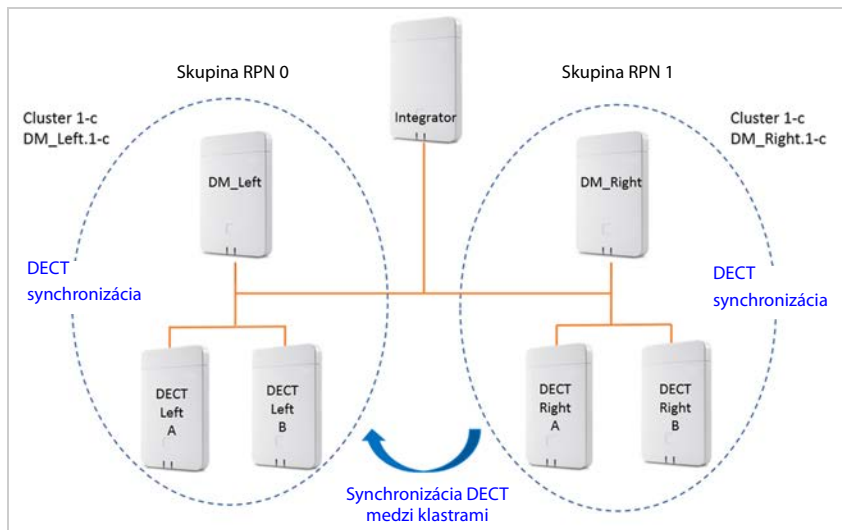
- Integrátor (virtuálny alebo zabudovaný)
- Dve zariadenia iba s úlohou správcu DECT
- Každý správca DECT má dve základňové stanice DECT
- Klastre 1-c na ľavej strane používa synchronizáciu DECT
- Aj klastre 1-c na pravej strane používa synchronizáciu DECT (aj keď je názov rovnaký, je to iný klastre, pretože je súčasťou iného správcu DECT)
- Medzi klastrami sa používa aj synchronizácia DECT

Výhoda:

- Používatelia sa môžu pohybovať v systéme využitím odovzdávania (handover) a roamingu.
- Synchronizácia DECT, žiadne sieťové požiadavky na synchronizáciu LAN.

Pozornosť:

- V kompletnom systéme, a tiež medzi klastrami, by mal byť k dispozícii dostatočne kvalitný signál DECT.
- Každý správca DECT musí patriť do rôznej skupiny RPN.



### Scenár 2: DECT – DECT – LAN

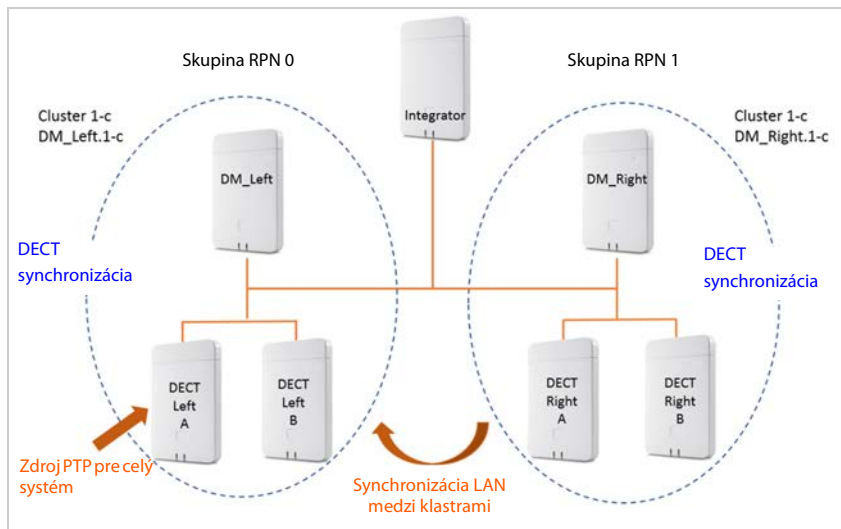
- Integrátor (virtuálny alebo zabudovaný)
- Dve zariadenia iba s úlohou správcu DECT
- Každý správca DECT má dve základňové stanice DECT
- Klaster 1-c na ľavej strane používa synchronizáciu DECT
- Aj klaster 1-c na pravej strane používa synchronizáciu DECT (aj keď je názov rovnaký, je to iný klaster, pretože je súčasťou iného správcu DECT)
- Medzi klastrami sa používa synchronizácia LAN
- Základňová stanica **DECT\_Left\_A** je zdrojom PTP (LAN master)

Výhoda:

- Používatelia sa môžu pohybovať v systéme využitím odovzdávania (handover) a roamingu.
- Synchronizácia medzi dvoma klastrami nebola možná z dôvodu nedostatočného dosahu signálu DECT. Riešením je synchronizácia LAN.

Pozornosť:

- Zákaznícku sieť medzi klastrami musí byť možné použiť na synchronizáciu LAN. Vyžaduje si to viac konfigurácie v zákazníkovej sieti než použitie synchronizácie DECT.





**Scenár 3: LAN – LAN s izolovanou doménou PTP – DECT**

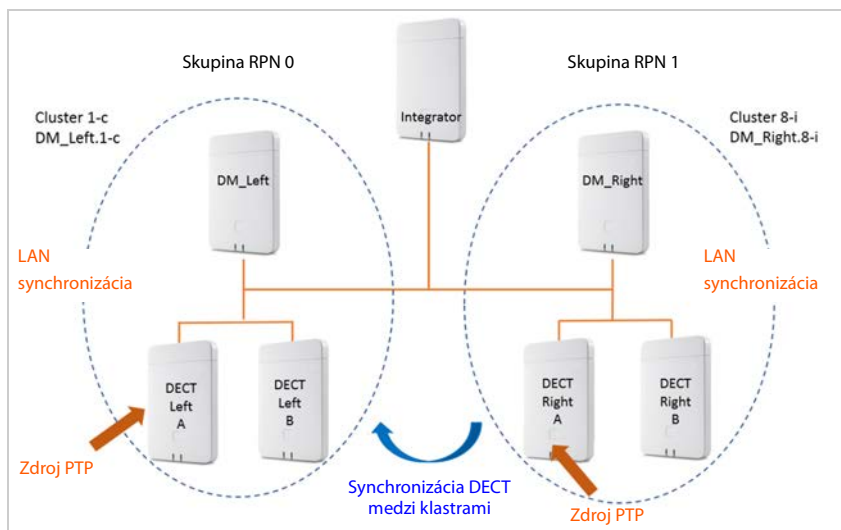
- Integrátor (virtuálny alebo zabudovaný)
- Dve zariadenia iba s úlohou správcu DECT
- Každý správca DECT má dve základňové stanice DECT
- Klaster 1-c na ľavej strane používa synchronizáciu LAN
- Klaster 8-i na pravej strane používa synchronizáciu LAN (klaster 8-i je prvý izolovaný klaster)
- Medzi klastrami sa používa synchronizácia DECT
- Základňová stanica DECT **Left A** je zdroj PTP pre klaster 1-c
- Základňová stanica DECT **Right A** je zdroj PTP pre klaster 8-i

Výhoda:

- Používatelia sa môžu pohybovať v systéme využitím odovzdávania (handover) a roamingu.

Pozornosť:

- Zákaznícku sieť musí byť možné použiť na synchronizáciu LAN. Vyžaduje si to viac konfigurácie v zákaznickej sieti než použitie synchronizácie DECT.
- Každý správca DECT musí patriť do rôznej skupiny RPN.



Ďalšie príklady sú k dispozícii na stránke [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).

# Projektovanie siete DECT

Pri budovaní siete sa musí zohľadniť celý rad podmienok, ktoré sa na jednej strane týkajú požiadaviek účastníkov na telefónny systém a na druhej strane technických požiadaviek rádiovkej siete DECT. Preto je potrebné zachytiť tieto podmienky vo fáze projektu a vyhodnotiť ich.

Pri projektovaní siete DECT postupujte takto:

- Najskôr zistite požiadavky na telefónnu sieť a stanovte podmienky prostredia pre rádiovú sieť DECT.
- Určite počet potrebných základňových staníc a ich optimálne umiestnenie. Vytvorte plán inštalácie základňových staníc.
- **Veľké inštalácie:** Určite počet potrebných správcov DECT. V prípade, že základňové stanice nie sú v rovnakej podsieti LAN a používate viac ako 60 základňových staníc alebo viac ako 250 slúchadiel, budete potrebovať ďalšieho správcu DECT. Použiť môžete maximálne 100 správcov DECT. Systém s viacerými správcami DECT vyžaduje integrátor v podobe virtuálneho prístroja (→ s. 6).
- Vykonajte merania a overte, či umiestnenie základňových staníc v predpokladaných pozíciách zodpovedá požiadavkám a či je kvalita príjmu a zvuku všade dostatočná. Popri prípade zmeňte plán inštalácie a optimalizujte rádiovú sieť DECT.

## Zistenie požiadaviek na telefónnu sieť

Ujasnite si nasledujúce otázky, aby ste získali požiadavky na telefónnu sieť:

### Účastníci a správanie účastníkov

- Koľko zamestnancov má mať možnosť telefonovať a koľko účastníkov má mať možnosť telefonovať súčasne?
  - Koľko slúchadiel bude potrebných?
  - Koľko základňových staníc bude potrebných?
- Kde všade má byť možnosť telefonovať?
  - V ktorých budovách (poschodie, schodisko, suterén, podzemné garáže)?
  - Vo voľných priestranstvách (na chodníkoch, na parkovisku)?  
Ďalšie informácie nájdete v časti **Vonkajší priestor** → s. 36.
  - Aké je miestne rozloženie slúchadiel?
- Koľko sa telefonuje?
  - Aké je správanie účastníkov pri telefonovaní? Aká je priemerná dĺžka hovoru?
  - Kde sa nachádzajú ohniská, t. j. kde sa zdržuje súčasne mnoho účastníkov (veľkopriestorová kancelária, bufet, kaviareň a pod.)?
  - Kde sa budú organizovať telefonické konferencie? Koľko telefonických konferencií a akej dĺžke sa bude organizovať?

## Podmienky prostredia

- Aké sú vlastnosti priestoru, ktorý má byť pokrytý rádiovou sieťou DECT?
  - celková plocha potrebného pokrytia rádiovou sieťou
  - poloha a rozmery miestností, plán budov
  - počet poschodí, suterén
  - ▶ Vyžiadať si plán budov, ktorý zobrazuje polohu a rozmery a do ktorého budete môcť neskôr zdokumentovať plánované inštalácie.
- Aká je základná štruktúra budovy?
  - Z akých materiálov a akého typu konštrukcie sú budovy?
  - Aké typy okien má budova (napr. zrkadlové sklo)?
  - Aké stavebné zmeny je možné očakávať v budúcnosti?
- Aké rušivé vplyvy sú viditeľné?
  - Z čoho sú vyrobené steny (betónu, tehiel atď.)?
  - Kde sa nachádzajú výťahy, protipožiarne dvere a pod.?
  - Aký nábytok a zariadenia sú inštalované alebo plánované?
  - Existujú v okolí iné rádiové zdroje?

Podrobné informácie o vlastnostiach materiálov a rušivých faktoroch, → s. 33.

---

## Podmienky určenia polohy základňových staníc

---

### Hlavné znaky zariadenia N870 IP PRO Multicell System

Vo fáze plánovania musíte zohľadniť, akú úroveň zostavy systému N870 IP PRO s viacerými bunkami inštalujete, aké kodéry-dekodéry používate a akú úlohu má použitý prístroj.

#### Inštalácia

- **Malá inštalácia:** vyžaduje prístroj N870 IP PRO ako integrátor/správca DECT/základňovú stanicu a môže riadiť maximálne 10 základňových staníc a 50 slúchadiel.
- **Stredná inštalácia:** vyžaduje prístroj N870 IP PRO ako integrátor/správca DECT a môže riadiť maximálne 60 základňových staníc a 250 slúchadiel.
- **Veľká inštalácia:** umožňuje použiť až 100 správcov DECT a môže riadiť maximálne 6 000 základňových staníc a 20 000 slúchadiel.

Ďalšie informácie o inštaláciách nájdete na → s. 5

#### Kodér-dekodér a šírka pásma

Počet možných súběžných spojení závisí od povolených kodérov-dekodérov.

- Ak je schválený len kodér-dekodér G.711, základňová stanica môže súčasne realizovať najviac 10 spojení.
- Ak sú schválené kodéry-dekodéry G.711 a G.729, základňová stanica môže súčasne realizovať maximálne 8 spojení.
- Ak je schválený širokopásmový kodér-dekodér G.722 (**HD hlas**), základňová stanica môže súčasne realizovať maximálne 5 spojení.

### Úloha prístroja

Počet možných paralelných hovorov sa znižuje, keď zariadenie N870 IP PRO obsahuje manažéra DECT alebo integrátora a správcu DECT – súčasne so základňovou stanicou (→ s. 11).

### Veľké inštalácie: Použitie viacerých správcov DECT

Pri použití viacerých správcov DECT sa musia zohľadniť nasledujúce body:

- Aby bolo možné zabezpečiť roaming a odovzdávanie (handover) až za hranice správcu DECT, susedné základňové stanice musia byť synchronizované. K synchronizácii zvyčajne dochádza len v rámci klastra, t. j. roaming a odovzdávanie (handover) za hranice správcu DECT nie sú možné. Z webového používateľského rozhrania sa však dá nastaviť synchronizácia aj za hranice správcu DECT.
- Roaming medzi dvoma správcami DECT neprebíha úplne bez prechodu (slúchadlo sa prepne z rádiovkej bunky na bunku základňovej stanice riadenú iným správcom DECT). Môže nastať niekoľko sekundové oneskorenie. Preto by k prechodu medzi správcami DECT nemalo dochádzať v oblastiach siete DECT s vysokou úrovňou prevádzky.
- Ak sa vyžaduje roaming medzi základňovými stanicami rôznych správcov DECT, musí sa do plánu zahrnúť určitá kapacita pre návštevnícke slúchadlá iných správcov DECT. Maximálny počet slúchadiel (250), ktoré je možné prihlásiť v rámci správcu DECT, sa znižuje v závislosti od počtu očakávaných návštevníkov. Ak má byť roaming neustále k dispozícii, musí sa prihlásiť najviac 80 % z maximálneho možného počtu, takže asi 200.
- Susední správcovia DECT musia patriť k rôznym skupinám RPN. Aj v tomto prípade sa nastavenie vykonáva z webového používateľského rozhrania.

---

## Technické podmienky

Nasledujúce hodnoty môžete pri plánovaní použiť ako orientačné. Ide o hodnoty, ktoré môžu byť ovplyvnené podmienkami prostredia, a preto je potrebné ich overiť meraním.

- Dosah rádiového signálu základňovej stanice DECT pre slúchadlá je (orientačné hodnoty):
  - až 50 m v budovách,
  - až 300 m na voľných priestranstvách.

Tieto orientačné hodnoty neplatia pre maximálnu možnú vzdialenosť medzi dvoma základňovými stanicami. Ak sa má zabezpečiť odovzdávanie (handover) slúchadla z rádiovkej bunky jednej základňovej stanice do rádiovkej bunky inej základňovej stanice, závisí táto vzdialenosť od potrebnej zóny prekrývania.

- Medzi susednými bunkami je potrebné zohľadniť dostatočne veľké zóny prekrývania. Pre bezporuchové odovzdávanie (handover) aj pri rýchlej chôdzi by malo postačovať priestorové prekrytie 5 až 10 metrov s uspokojivou intenzitou signálu. Susedné základňové stanice musia mať taktiež dostatočnú vzájomnú intenzitu signálu, aby mohli zaistiť synchronizáciu a odovzdávanie (handover) (→ s. 41).
- Medzi základňovými stanicami udržiavajte dostatočnú vzdialenosť, aby sa navzájom nerušili. Minimálna vzdialenosť závisí od okolností. Ak na mieste nie sú žiadne prekážky, môže byť potrebná vzdialenosť 5 až 10 metrov. Ak je medzi základňovými stanicami tlmiača stena alebo nábytok, stačí v niektorých prípadoch 1 až 2 metre.

Informácie o možnom rušení nájdete v časti **Vlastnosti materiálov a rušivé faktory**, → s. 33.

- Vo vodorovnom smere je možné dosiahnuť dobré spojenie aj za 2 – 3 bežnými tehlovými stenami. V zvislom smere a na prizemí či v suteréne je ťažké dosiahnuť, aby signál prechádzal betónovými stropmi, t. j. každé poschodie sa musí podľa okolností napájať samostatne.

- Pri prázdnych budovách si uvedomte, že budúce vybavenie budov nábytkom a zariadeniami (stroje, posuvné steny a pod.) môže mať vplyv na kvalitu rádiového signálu.
- Otvory v prekážkach zlepšujú technické podmienky pre rádiový prenos.
- Zohľadnite možné rušivé faktory (→ s. 33).

## Predpisy pre montáž

Pri montáži základňových staníc DECT rešpektujte tieto zásady:

- Aby ste dosiahli rádiové pokrytie v budovách, inštalujte základňové stanice na vnútorné steny. Informácie o montáži vo vonkajších oblastiach, → s. 36.
- Optimálna výška montáže základňovej stanice je podľa výšky priestorov medzi 1,8 a 3 m. Ak upevníte základňovú stanicu nižšie, môže sa vyskytnúť rušenie vplyvom zariadenia alebo pohyblivých objektov. Má sa dodržiavať minimálna vzdialenosť od stropu 0,5 m.
- Odporúča sa inštalovať všetky základňové stanice v rovnakej výške.
- Základňové stanice N870 IP PRO potrebujú ethernetové spojenie k telefónnej ústredni, t. j. musí byť k dispozícii možnosť pripojenia na sieť LAN.
- Základňové stanice N870 IP PRO sú napájané elektrickou energiou cez PoE (Power over Ethernet, IEEE 802.3af). Preto obvykle nepotrebujú žiadny prívod elektrickej energie. Ak však máte k dispozícii prepínač siete Ethernet, ktorý nepodporuje PoE, alternatívne môžete použiť injektor PoE. Ak sa v blízkosti základňovej stanice nachádza možnosť pripojenia do elektrickej siete, je možné na elektrické napájanie použiť taktiež samostatne predávaný sieťový zdroj.
- Základňovú stanicu neinštalujte medzi stropy, do skriň ani do inak uzatvorených častí zariadení. Podľa použitých materiálov by sa tým mohlo podstatne znížiť rádiové pokrytie.
- Základňová stanica sa má inštalovať kolmo.
- Miesto a vyrovnanie inštalovanej základňovej stanice by mali byť zhodné s polohou vyhodnotenou pri meraní ako optimálnou.
- Vyhýbajte sa bezprostrednej blízkosti káblových kanálov, kovových skriň a iných veľkých kovových dielov. Tie by mohli brániť vyžarovaniu a vydávať rušivé signály. Je potrebné dodržať minimálnu vzdialenosť 10 cm.
- Aby ste v maximálnej miere vylúčili rušenie vysielacom alebo inými vnútornými rádiovými zariadeniami, odporúča sa vzdialenosť minimálne 30 cm.
- Rešpektujte bezpečnostné vzdialenosti a bezpečnostné predpisy. V prostrediach ohrozených výbuchom rešpektujte platné predpisy.

### Dimenzovanie kapacity

Kapacita systému DECT musí byť dostatočne veľká, aby bolo možné zaručiť dostupnosť účastníkov pri vysokej hustote prevádzky. Pritom sa musí zohľadniť kapacita celého systému DECT a kapacita jednotlivých buniek.

Kapacita systému DECT sa určuje na základe nasledujúcich kritérií:

- Počet dostupných spojovacích kanálov

Počet dostupných spojovacích kanálov určuje, koľko spojení bude možné riadiť súčasne.

**Poznámka:** Spojovací kanál je potrebný nielen na uskutočňovanie telefonických hovorov. Spojovací kanál obsadzujú všetky činnosti, pre ktoré slúchadlo vyžaduje spojenie s telefónnym systémom, napríklad prístup k telefónnemu zoznamu spoločnosti, požiadavka na záznamník, skupinové prijatie hovoru, aktualizácia času, . .

Počet dostupných spojovacích kanálov na prístroji N870 IP PRO závisí od rôznych faktorov → s. 11.

- Stupeň servisu (Grade of Service, GoS)

Stupeň servisu určí, pre koľko spojení je prípustné, aby sa nerealizovali v dôsledku vyťaženia systému, t. j. linka je obsadená. Stupeň servisu 1 % znamená, že zo 100 telefonických hovorov nie je možné z kapacitných dôvodov realizovať jeden hovor.

Pomocou týchto dvoch veličín a očakávaného objemu prevádzky je potom možné určiť požadovanú kapacitu.

Pritom je potrebné si uvedomiť, že v priebehu dňa sa môžu objaviť rôzne objemy prevádzky.

**Ak sa majú vylúčiť úzke miesta kapacity, kapacitu je potrebné prispôsobiť najvyššiemu možnému objemu prevádzky.**

### Objem prevádzky



Na výpočet objemu prevádzky sa zvyčajne používa vzorec Erlang B. Tento vzorec definuje pravdepodobnosť blokovania, napríklad, koľko hovorov pravdepodobne nemožno vykonať za daných podmienok. Vzorec Erlang B navzájom porovnáva rôzne hodnoty:

- Zataženie počas najaktívnejšej hodiny dňa (prevádzka v najrušnejšej hodine)  
Toto je dané vo vzorci Erlang (E). Jeden Erlang zodpovedá trvalému plnému vyťaženiu spojovacieho kanála za určité sledované časové obdobie, zvyčajne za obdobie jednej hodiny. V súlade s tým zodpovedá obsadenie spojovacieho kanála za hodinu 1 E.
- Dostupnosť kanálov  
Počet telefónnych liniek, ktoré majú byť dostupné. Celková šírka pásma zodpovedá počtu liniek vynásobených šírkou pásma použitého kodeku.
- Miera blokovania (kvalita služby)  
Pravdepodobnosť, že hovor nebude možné prijať, pretože všetky linky sú obsadené.

Podrobné informácie o vzorci Erlang B nájdete v technickej literatúre pre teóriu prevádzky. Na internete však existujú rôzne kalkulačky Erlang B, ktoré vám bez hlbších vedomostí umožňujú vypočítať potrebný počet spojovacích kanálov zadaním hodnoty prevádzkového zataženia (E) a požadovanej miery blokovania (QoS).

**Príklad výpočtu:**

Podrobnosti výpočtu:

- Ide o systém s viacerými bunkami, ktorého súčasťou je len jeden správca DECT. Systém správcu DECT neobsahuje žiadnu základňovú stanicu, teda je k dispozícii ako samostatný prístroj N870 IP PRO. Všetky ostatné prístroje obsahujú len jednu základňovú stanicu.
- Povolené sú úzkopásmové spojenia prostredníctvom kodérov-dekodérov G.711 alebo G.729, t. j. každá základňová stanica má maximálne 8 spojovacích kanálov.

Prevádzkové zaťaženie (Erlang)	Kvalita služby	Spojovacie kanály	Základňové stanice
1000 hovorov (každý s dĺžkou 3 minúty)/1 hodinu 1000 x 3 min/60 min = 50 E	0,1 %	71	9
	0,5 %	66	8
	1 %	64	8
	2 %	60	8
	5 %	57	7
2000 hovorov (každý s dĺžkou 5 minút)/1 hodinu 2000 x 5 min/60 min = 167 E	0,1 %	202	26
	0,5 %	192	24
	1 %	187	24
	2 %	181	23
	5 %	170	22



Berte do úvahy, že efektívnu dostupnosť spojovacích kanálov môže znížiť množstvo rôznych ovplyvňujúcich faktorov. Aby ste dosiahli požadovanú kvalitu služby, mali by ste v každom prípade naplánovať ďalšie základňové stanice vo forme rezervy.

**Alternatívny výpočet pre menšie systémy**

Pre menšie systémy môže byť postačujúce približné vyhodnotenie objemu prevádzky.

**Príklad:**

Podrobnosti výpočtu:

- Ide o menší systém. Jeden prístroj N870 IP PRO obsahuje integrátor, správcu DECT a základňovú stanicu.
- Povolené sú úzkopásmové spojenia prostredníctvom kodéra-dekodéra G.711 alebo G.729.
- Základňová stanica, ktorá je v rámci systému spojená so správcou DECT a integrátorom, poskytuje 5 spojovacích kanálov. Všetky ostatné základňové stanice majú po 8 spojovacích kanáloch.
- Objem prevádzky sa pre jednotlivé oblasti vyjadruje ako „malý“, „stredný“ alebo „vysoký“. Hodnotenie uvádza počet slúchadiel v percentách, ktoré vyžadujú súbežné spojenie.

Počet slúchadiel, ktoré je možné obslúžiť s GoS  $\leq$  1 %:

Dostupné kodeky	Spojovacie kanály	Príklady prevádzkového zaťaženia		
		Nízke (0,1 E/používateľa)	Stredné (0,15 E/používateľa)	Vysoké (0,2 E/používateľa)
Širokopásmový DECT: podpora G722	5	14	9	7
Úzkopásmový DECT: G711 alebo G729	8	31	21	16
Úzkopásmový DECT: Len G711	10	45	30	22

### Ohniská

Ohnisko je oblasť, v ktorej telefonuje súčasne nadpriemerný počet účastníkov, napríklad veľkopriestorové kancelárie alebo iné oblasti, kde sa v obmedzenom priestore nachádza veľký počet slúchadiel.

Také oblasti je možné pokryť väčším počtom základňových staníc, pretože šírky pásma v sieťach DECT sa v oblasti pokrytia susedných základňových staníc sčítajú. Štandard DECT dáva k dispozícii 120 rádiových kanálov, ktoré je možné rozdeliť na viac základňových staníc. V praxi je však možné bez špeciálnych opatrení využívať len asi štvrtinu týchto rádiových kanálov, pretože susediace kanály sa navzájom rušia. Výsledkom je praktická hodnota maximálne 30 súčasných spojení. Na to je potrebné pri maximálnom počte ôsmich slúchadiel na základňovú stanicu použiť štyri základňové stanice N870 IP PRO.

Ak budeme vychádzať z toho, že v ohnisku sa môže v stave hovoru nachádzať súčasne najviac 50 % prítomných slúchadiel, znamená to možnosť využívať 60 slúchadiel so štyrmi základňovými stanicami.

Ak by sa v ohnisku vyskytovali časté poruchy alebo bolo potrebné využívať viac ako 30 súčasných spojení, sú možné nasledujúce opatrenia:

- Základňové stanice, ktoré pokrývajú ohnisko, rozložte na veľkom priestore na hranici ohniska, aby boli základňové stanice navzájom čo najviac vzdialené, a tým sa minimalizuje ich vzájomné rušenie.
- Ak toto opatrenie nestačí, použite prípadne steny alebo iné vhodné prostriedky na utlmenie silných signálov.
- Ak to miestne pomery umožňujú, pomôcť môže aj to, keď sa základňové stanice usporiadajú do tvaru gule, t. j. pokrývajú ohnisko podlahou a stropom.

Pri optimalizácii pokrytia ohniska dbajte na to, aby slúchadlá, ktoré boli zaisťované inými základňovými stanicami, náhle nepokryli kanály hovorov základňových staníc ohniska. Slúchadlá obsadzujú pri nadviazaní spojenia vždy kanály základňovej stanice, ktorá poskytuje najsilnejší signál. Tak sa môže stať, že posunutím základňových staníc ohniska sa ovplyvnia iné základňové stanice, a vy budete musieť nanovo premiestniť všetky základňové stanice celej siete.



## Vlastnosti materiálov a rušivé faktory

Existuje celý rad rušivých faktorov, ktoré ovplyvňujú predovšetkým dosah a kvalitu prenosu. Existujú nasledujúce typy rušivých faktorov:

- poruchy vyvolané prekážkami, ktoré tlmia šírenie rádiových vln, a tým spôsobujú rádiový tieň,
- poruchy vyvolané odrazmi, ktoré nepriaznivo ovplyvňujú kvalitu hovoru (napríklad praskanie alebo šum),
- poruchy vyvolané inými rádiovými signálmi, ktoré spôsobujú chyby pri prenose.

### Porucha vyvolaná prekážkami

Medzi možné prekážky patria:

- Stavebné konštrukcie a inštalácie, ako sú zosilnené železobetónové stropy a steny, schodiská, dlhé chodby s protipožiarnymi dverami, nosníky a káblové kanály.
- kovom obložené priestory a predmety ako chladiace miestnosti, počítačové miestnosti, pokovované sklenené plochy (odrazy), protipožiarne steny, čerpacie zariadenia, chladiarne, elektrické bojler na teplú vodu a pod.,
- pohyblivé kovové predmety, ako napríklad výtahy, žeriavy, vozíky, pojazdné schody, rolety,
- zariadenia miestnosti ako kovové regály, skrine na spisy,
- elektronické prístroje.

Často sa stáva, že zdroj poruchy nie je možné presne určiť; najmä v prípadoch, keď sila prijímaného signálu miestnych signálov DECT silno kolíše v rozsahu niekoľkých centimetrov. V takých prípadoch je možné poruchy znížiť alebo odstrániť už malou zmenou polohy.



Rádiové pokrytie vo výtahoch je obvykle zlé alebo vôbec nie je k dispozícii (→ s. 35).

### Strata dosahu spôsobená materiálmi stavby v porovnaní s rádiovým poľom na voľnom priestranstve:

Sklo, neošetrené drevo	asi 10 %
Ošetrené drevo	asi 25 %
Sádkartón	asi 27 – 41 %
Tehlová stena 10 až 12 cm	asi 44 %
Tehlová stena 24 cm	asi 60 %
Pórobetónová stena	asi 78 %
Stena zo skla s drôtenou mriežkou	asi 84 %
Železobetónový strop	asi 75 – 87 %
Sklo s kovovou vrstvou	asi 100 %

### Rušenie inými rádiovými bunkami a sieťami

Sieť DECT je veľmi odolná voči pôsobeniu iných rádiových sietí. Vďaka tomu je možná napríklad bezproblémová koexistencia so sieťou WLAN. Žiadny problém nepredstavuje ani väčšina ďalších asynchrónnych jednotlivých základňových staníc DECT.

Vo zvláštnych prípadoch môžu vznikáť problémy v prostredí, v ktorom je veľmi veľké vyťaženie sietí DECT. To platí nielen pri koexistencii s asynchrónnymi základňovými stanicami DECT, ale najmä tiež v prípadoch, keď boli základňové stanice nainštalované v príliš malom rozstupe, napríklad s cieľom pokryť ohnisko.

I napriek dostatočnej intenzite signálu sa môžu vyskytnúť nasledujúce poruchy:

- neočakávané prerušenia spojenia,
  - strata synchronizácie slúchadiel,
  - zlá kvalita hlasu.
- Ak sa vyskytnú poruchy, pretože základňové stanice sú inštalované príliš nahusto, pokúste sa problém vyriešiť niektorým z opatrení opísaných v časti **Ohniská** (zväčšenie vzdialenosti, použitie prekážok na tlmenie, → s. 32)
- Ak nájdete iné zdroje DECT, skontrolujte, či je možné ich odpojiť, umiestniť inak alebo integrovať do vašej siete DECT.

### Záver

Poruchy rádiovéj prevádzky majú najrôznejšie príčiny, ktoré nie je možné vždy zistiť dopredu, ktoré sa vzájomným pôsobením zosilňujú alebo rušia a ktoré sa počas prevádzky môžu meniť.

Preto je možné zistiť skutočný vplyv rušivých faktorov na príjem a kvalitu hlasu len meraním, ktoré však odráža taktiež len obraz rádiovéj siete v okamihu merania. Preto odporúčame pri plánovaní siete DECT v oblastiach, kde je potrebné počítať s poruchami, postupovať skôr veľkoryso, t. j. nedimenzovať zariadenie v hraničných hodnotách.

## Inštalácia DECT v špeciálnych prostrediach

V kapitolách **Projektovanie siete DECT** a **Realizácia meraní** sú opísané všetky predpoklady a kroky pri plánovaní siete DECT. Okrem príkladov a prípadov použitia, ktoré sú tam opísané, nájdete v tejto kapitole pokyny pre neobvyklé stavebné alebo topografické požiadavky.

### Siete DECT na viacerých poschodiach

Ak majú siete DECT pokrývať viaceré poschodia budovy, musia sa pri plánovaní počtu a umiestnenia základňových staníc zohľadniť nasledujúce body:

- Z akého materiálu sú medzistropy?

Pri železobetóne je možné mať najviac jeden strop medzi základňovou stanicou a telefónom pri priamej dráhe rádiových vln. Predmety zariadenia a medzisteny v miestnostiach atď. môžu ďalej obmedzovať prenos rádiových vln.

Meraním skontrolujte, či je potrebné nainštalovať ďalšie základňové stanice.

- Nakoľko musí byť zabezpečené odovzdávanie (handover) medzi poschodiami?

V tomto prípade musí byť poloha základňových staníc taká, aby boli úplne pokryté taktiež schodiská. Myslite tiež na to, že prípadné protipožiarne dvere, resp. steny môžu významne znížiť prenos rádiových vln.

Svoj plán merania doplňte o zvislé úrovne plánovanej oblasti pokrytia a zachyťte vertikálne šírenie sieťou DECT.

- Nie je potrebné odovzdávanie (handover) medzi poschodiami

V takom prípade je možné pracovať s klastrami (lacnejšia možnosť). Ak na každom poschodí zriadiť jeden klaster, budú všetky základňové stanice klastra navzájom synchronizované a bude možné odovzdávanie (handover). Medzi poschodiami siete odovzdávanie možné nie je, ale funkcie IP telefónnej ústredne (konfigurácia VoIP, telefónne zoznamy atď.) budú k dispozícii vo všetkých klastroch.

### Schodiská a výtahy

Schodiská často majú tlmiace steny (napríklad železobetón), prístup na schodiská býva obmedzený protipožiarňými dverami. Plánovanie siete DECT preto musí vyhovovať špeciálnym požiadavkám.

Ak má byť na schodisku možné telefonovanie prostredníctvom siete DECT, je najlacnejšou možnosťou inštalácia jednej základňovej stanice (alebo niekoľkých základňových staníc) v rámci samostatného klastra.

Ak je potrebné odovzdávanie (handover) na schodisku, musí sa skontrolovať poloha schodiska voči chodbám (priechody, dvere, protipožiarne dvere), zmerať rádiové pokrytie a prípadne pripraviť jedna alebo niekoľko základňových staníc na pokrytie schodiska.

Telefonovanie vo výtahoch je zvyčajne nemožné v dôsledku silne tlmiacich alebo odrážajúcich materiálov. Ak napriek tomu vzniká potreba zaistiť telefonovanie vo výtahu, je možné skontrolovať, či inštalácia vlastnej základňovej stanice vo výtahovej šachte môže zaistiť dostatočnú intenzitu signálu a kvalitu signálu na telefonovanie vo výtahu.

### Viacero budov

Plánovanie inštalácie siete DECT do viacerých budov, resp. oddelených častí budov vyžaduje ujasniť si nasledujúce body:

- Má byť telefonovanie možné iba vo vnútri alebo v celom areáli, teda aj vo vonkajšom priestore?
- V ktorých oblastiach má byť zaistené odovzdávanie (handover)?

Oddelené časti budov je najvhodnejšie spojiť so systémom DECT samostatnými klastrami (podsieťami). V takom prípade musí byť káblové prepojenie jednotlivých budov alebo častí budovy zaistené prostredníctvom siete LAN. Všetky telefóny pripojené k systému DECT je možné používať všade, odovzdávanie však nie je vždy zaistené.

### Vonkajší priestor

Vonkajší priestor budovy môže byť často pokrytý sieťou DECT prostredníctvom základňovej stanice umiestnenej v blízkosti okna. Predpokladom je, aby sklo okna neobsahovalo žiadne kovy (kovovú fóliu, drôtenú mriežku).

Ak nie je možné dosiahnuť pokrytie vonkajšieho priestoru základňovými stanicami umiestnenými v budove, je možná taktiež montáž základňovej stanice vo vonkajšom priestore. Základňová stanica by mala byť upevnená na mieste chránenom pred poveternostnými vplyvmi vo vhodnom vonkajšom kryte (v ponuke od iných výrobcov).

Hraničné hodnoty prevádzkovej teploty základňových staníc (+5 °C až +40 °C) musia byť zohľadnené.

Inštaláciu je možné vykonať na stožiaroch (nie kovovom), na streche alebo stene budovy. Nezabúdajte, že musí byť zabezpečené pripojenie LAN, pretože to napája základňovú stanicu elektrickou energiou a okrem toho je nutné na jej pripojenie k správcovi DECT.

Dosah vo voľnom priestranstve je až 300 m, môžu ho však obmedzovať iné budovy, steny alebo stromy. Základňová stanica inštalovaná vo vonkajšej oblasti môže pokrývať taktiež ďalšie vnútorné časti budovy v prípadoch, keď steny danej časti budovy veľmi netlmia rádiový signál.

Pri meraní vo vonkajších oblastiach berte na vedomie, že poveternostné vplyvy (napríklad dážď alebo sneh) môžu značne ovplyvniť vlastnosti vysielania alebo príjmu základňovej stanice. Preto popripade vykonajte dodatočné merania za iných poveternostných podmienok. Ak chcete zaistiť bezpečný príjem, naplánujte veľkorysý rádiový pokrytie. Podmienky rádiovkej siete ovplyvňujú taktiež zmeny vegetácie (listy stromov, rast krovín).

### Odovzdávanie (handover) v celom areáli

Ak chcete dosiahnuť odovzdávanie v celom areáli vrátane všetkých budov, musia byť presne naplánované a zmerané prechodové oblasti medzi vnútornými a vonkajšími usernameami.

Príklad: Prístup do budovy je možný len kovovými dverami so 100 % tlméním. V takom prípade musí byť zabezpečené odovzdávanie pri otvorených dverách medzi najbližšou ďalšou základňovou stanicou vo vnútri a základňovou stanicou vo vonkajšom priestore. Obe základňové stanice musia byť synchronizované a s otvorenými dverami sa musia primerane prekrývať.

## Predbežné určenie polohy základňových staníc

Teraz naplánujte polohy základňových staníc. Pritom zohľadnite:

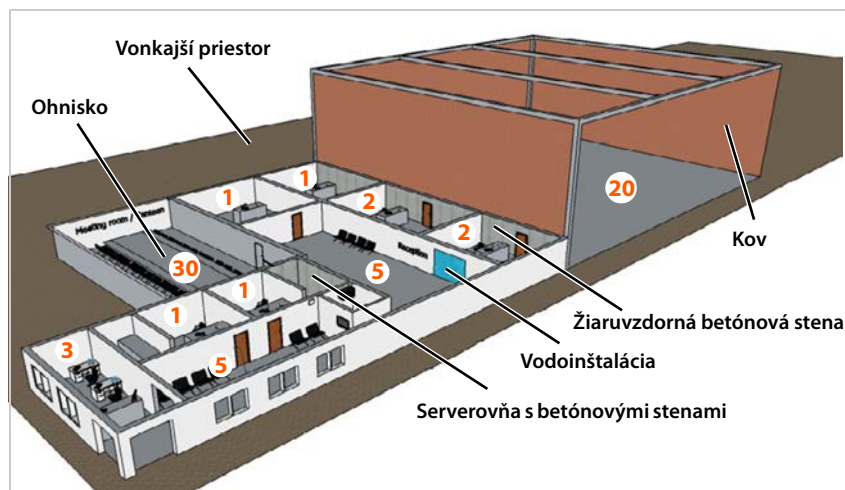
- informácie, ktoré ste zhromaždili pri zisťovaní požiadaviek na telefónnu sieť,
- svoje plánovanie synchronizácie,
- technické podmienky rádiových sietí DECT.

Najskôr vytvorte plán budov, do ktorého zaznačíte plánované umiestnenie základňových staníc. Prípadne môžete použiť existujúce plány budov a zaistenia. V prípade veľmi veľkých budov, môžete poprípade pracovať s čiastočnými pôdorysami a výsledky meraní potom vyhodnotiť súhrnne.

## Spracovanie výkresu plánu

Z informácií, ktoré ste zhromaždili pri predbežnom skúmaní miesta, vytvorte výkres plánu. Zaznačte doň rozmery budovy, ohniská a už identifikované možné zdroje rušenia.

**Príklad:**

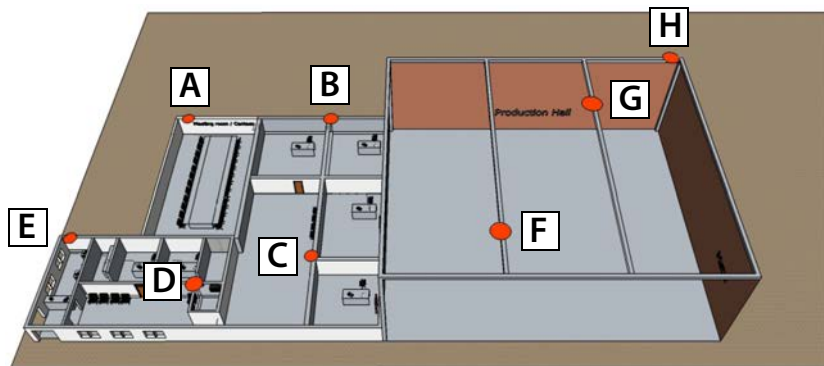


- Oranžové čísla v miestnostiach uvádzajú požadovaný počet telefónov DECT (celkovo 71).
- Jedáleň je definovaná ako ohnisko, kde by malo byť možné súčasne uskutočniť 30 hovorov.
- Hovory by mali byť možné v budove aj mimo nej.
- Uvádzajú sa steny, ktoré sa považujú za vysoko absorpčné alebo odrazivé.

### Umiestnenie základňových staníc do plánu

Teraz definujte polohy základňových staníc v pláne budovy ohľadom na požadovanú kapacitu a stanovené vplyvy. Pokiaľ je to možné, môžete si poznamenať vizuálne problémy, ako aj možnosti technickej konektivity.

Zadajte miesta pre základňové stanice DECT – jedinečné štítky.



Spočiatku sa predpokladá, že postačí osem základňových staníc (zobrazených ako červené krúžky), pretože v tomto momente sa neuskutočňuje meranie.

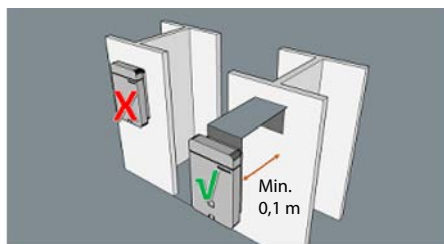
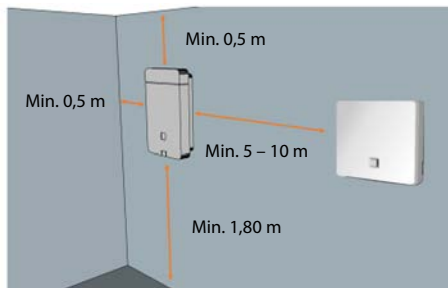
- Základňové stanice A, B, C, D a E pokrývajú kancelársku plochu a môžu spracovať až 50 paralelných hovorov.
- Zasadacia miestnosť/jedáleň je krytá viacerými základňovými stanicami, aby sa zabezpečilo 30 súčasných hovorov.
- Výrobná hala je krytá dvoma základňovými stanicami (F a G).
- Vonkajšia plocha je zakrytá základňovými stanicami A, B, E a H.

Prvé predpoklady neskôr skontrolujete meraním (→ s. 40).

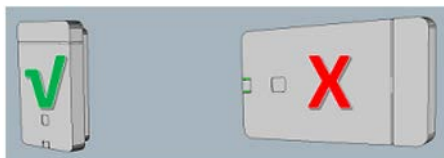
## Rady pre montáž základňových staníc

Pri montáži základňových staníc dodržiavajte nasledujúce pokyny:

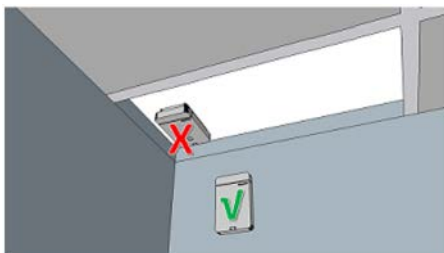
- Vzdialenosť min. 1,8 m od zeme.
- Vzdialenosť min. 0,5 m od stropu.
- Optimálna výška od 1,8 do 3 m.
- Vzdialenosť min. 0,3 m medzi základňovými stanicami.
- Vzdialenosť min. 5 – 10 m medzi nesynchronizovanými základňovými stanicami.
- Všetky základňové stanice namontujte do rovnej výšky.
- Prevádzková teplota od +5 °C do +45 °C.
- Odporúčaná vzdialenosť minimálne 10 centimetrov od kovových častí, prírodných vedení a káblovodov.



- Základňové stanice sa majú inštalovať kolmo.



- Základňové stanice neinštalujte na stropy, na zavesené skrinky ani do iného uzatvoreného nábytku.



Dôležité je, aby miesto a vyrovnanie inštalovanej základňovej stanice bolo zhodné s polohou, ktorá bola pri meraní vyhodnotená ako optimálna.

## Realizácia meraní

Vykonalí ste nasledovné:

- zistili ste požiadavky na telefónnu sieť (→ s. 26),
- naplánovali ste počet základňových staníc a ich polohy (→ s. 37),
- nainštalovali ste meracie zariadenie a uviedli ho do prevádzky.

Teraz môžete začať s meraniami plánovanej siete DECT. Cieľom meraní je zistiť nasledujúce skutočnosti:

- V celej požadovanej oblasti je dostatočné pokrytie rádiovým signálom a je zistená dobrá kvalita hlasu.
- Na plánovaných miestach základňových staníc je zaistená ich synchronizácia.
- Odovzdávanie (handover) medzi základňovými stanicami je možné tam, kde je to potrebné.

Pri meraniach sa taktiež musia zohľadniť požiadavky z týchto troch hľadísk. Potrebné informácie nájdete v časti **Podmienky určenia polohy základňových staníc** → s. 27.



Spoločnosť Gigaset poskytuje nástroj DECT Site Planning Kit (SPK) PRO na meranie rádio-vého pokrytia a kvality vašej DECT siete. Informácie o inštalácii a prevádzke mera-cieho zariadenia nájdete v používateľskej príručke „DECT Site Planning Kit (SPK) PRO“.

Na meranie môžete tiež použiť akékoľvek iné meracie zariadenia pre rádiové siete DECT.

### Pokyny pre priebeh meraní

- Vykonaňte dve rôzne merania:
  - Zmerajte kvalitu spojenia v oblasti rádiového pokrytia plánovaných základňových staníc.
  - Zmerajte kvalitu signálu medzi základňovými stanicami (synchronizačné meranie).
- Aby ste zmerali kvalitu spojenia, nadviažte telefonicke spojenie. Pritom je užitočné, keď meranie vykonávajú dve osoby, pretože tak môžu skontrolovať kvalitu hlasu a poruchy priamo v priebehu rozhovoru na oboch meracích slúchadlách. Ak meranie vykonáva len jedna osoba, kvalitu spojenia môže skontrolovať pomocou testovacieho tónu.
- Skontrolujte kvalitu spojenia aj v prípade, že pri meraní držíte slúchadlo pri uchu podobne ako v situáciách bežného telefonovania. Pritom sa otáčajte okolo svojej osi. Sledujte, ako sa mení akustická kvalita testovacieho tónu. Ak sa na hranici dosahu základňovej stanice prejavujú poruchy (napríklad praskanie), je príjem v mieste merania kritický. Príjem môže ovplyvniť aj poloha hlavy. Preto je test pri uchu ďalším overením kvality prijímaného signálu v hraničných oblastiach.
- Na meranie kvality signálu medzi základňovými stanicami používajte meracie slúchadlo v pohotovostnom režime. Hlavným kritériom kvality signálu medzi základňovými stanicami je sila signálu. Samozrejme, ak je kvalita rámca už znížená, znamená to, že kvalita nie je dostatočne dobrá na synchronizáciu vzduchom pozdĺž tejto dráhy.
- Meraciu základňovú stanicu umiestnite pomocou statívu na predpokladané miesto pokiaľ možno tak, ako bude neskôr nainštalovaná základňová stanica.
- Na zmeranie intenzity signálu medzi základňovými stanicami umiestnite meracie slúchadlo presne do plánovanej polohy základňovej stanice. Ak chcete napríklad základňovú stanicu umiestniť vo výške 3 m, upevnite do tejto výšky taktiež meracie slúchadlo.



- Najlepšie je vyhnúť sa inštalácii v blízkosti kovového povrchu. Ak však musíte pri prevádzke využiť kovový povrch, pri meraní by ste ho **nemali odstraňovať**.
- Priebeh merania zdokumentujte záznamom do pôdorysu (vodorovne a príp. zvisle) a do protokolu z merania.
- Aby ste rozpoznali dodatočné zmeny, je užitočné naplánovanú montážnu polohu jednotlivých sérií meraní a ich prostredie zdokumentovať fotograficky.
- Ak sa má systém DECT používať pre niekoľko poschodí alebo vo veľmi vysokých priestoroch (napríklad s galériou), musí sa vykonať taktiež meranie zvislého dosahu a výsledky sa musia zapísať do plánu budovy. Ďalšie informácie nájdete v kapitole Inštalácia DECT v špeciálnych prostrediach,  
→ s. 35.

### Kolísanie výsledku merania

V priebehu merania môže silne kolísať intenzita signálu, ktorá sa zobrazuje na slúchadle. To platí najmä v prípadoch, keď sa slúchadlo pohybuje. Základňové stanice majú dve antény, pričom na slúchadle sa zobrazujú hodnoty antény, ktorej signál prijíma lepšie. Pretože meracie slúchadlo meria v stanovených časových intervaloch (štandardne 2,5 sekundy), hodnoty sa môžu rýchlo meniť.

Ak napríklad utlmíte signál pre slúchadlo z umiestnenej antény časťou svojho tela, slúchadlo bude prijímať signál z „horšej“ antény. Miernym pootočením tela spôsobíte veľkú zmenu name-  
ranej hodnoty, pretože slúchadlo môže zrazu začať prijímať signál z „lepšej“ antény. Otáčaním sem a tam zistíte strednú hodnotu, ktorú môžete použiť ako výslednú hodnotu merania.

Pri veľkom kolísaní má zmysel vykonať meranie v stave pripojenia, pretože potom máte ďalšiu kontrolu vďaka možnosti vyhodnotenia kvality hlasu.

V reálnej prevádzke systému DECT je toto kolísanie prakticky nepozorovateľné, pretože základňové stanice automaticky nadväzujú spojenie s najlepšie orientovanou anténou.

---

## Stanovenie hraničných hodnôt

Pri meraní prijímajú meracie slúchadlá rádiové signály z meracej základňovej stanice a zobrazujú rôzne charakteristiky kvality príjmu. Pre kvalitu príjmu sú dôležité:

- Sila prijímaného signálu
- Kvalita spojenia

Ďalej uvedené hodnoty sú orientačné pre určenie hraničných hodnôt na prevádzku telefónneho systému DECT za optimálnych podmienok. Pretože sieť DECT môže ovplyvniť celý rad faktorov, ktoré sa môžu vyskytovať taktiež dočasne, neodporúča sa umiestniť základňové stanice skutočne v hraničných hodnotách, ale podľa požiadaviek na stupeň servisu a kvalitu hlasu je potrebné vopred určiť nejakú rezervu. Napríklad môže byť prijateľné rozhodnutie, že kvalita hlasu

v suteréne bude dočasne obmedzená a taktiež sa tam neuskutočnia všetky telefonáty kedykoľvek. Na druhej strane v zasadacích miestnostiach, kde sa vedú telefonické konferencie, sú akékoľvek obmedzenia úplne neprijateľné.

### Sila prijímaného signálu

Na posúdenie kvality prenosu sa zmeria intenzita poľa pri príjme. Sila prijímaného signálu (v pomere k intenzite poľa) sa zobrazuje na meracom slúchadle v **dBm**. Veľmi dobrej sile prijímaného signálu zodpovedá približne  $-50$  dBm. Systémy, ktoré pri meraní dosahujú hodnoty do  $-60$  dBm, zvyčajne ponúkajú dobrú kvalitu. Pri meraní do  $-70$  dBm je nevyhnutná kontrola a hodnotenie merania pomocou audio spojenia, aby sa zaisťovala dostatočná kvalita. Odovzdávanie v tejto oblasti už nie je možné.

Z dôvodu kvality alebo využívania konkrétnych oblastí (napríklad kancelária, chodba, suterén) je pri meraní možné pracovať s rôznymi hraničnými hodnotami. Takže vo vnútri čiastočného systému je možné určiť rôzne požiadavky na kvalitu rôznych základňových staníc.

Typické hraničné hodnoty v normálnych prostrediach s nízkym rušením sú:

1 Hraničná hodnota zaručenej kvality hovoru:  $-65$  dBm

To je hodnota, pri ktorej musí slúchadlo prijímať signál základňovej stanice, aby účastník mohol telefonovať pri dobrej kvalite hovoru. Ak sa má dosiahnuť bezporuchové odovzdávanie (handover), musí slúchadlo prijímať obe základňové stanice v tejto kvalite.

2 Hraničná hodnota synchronizácie:  $-70$  dBm

To je hodnota, pri ktorej musí základňová stanica prijímať signál inej základňovej stanice, aby sa mohli synchronizovať.



Keď v niektorých oblastiach nie je dostatočná sila prijímaného signálu na synchronizáciu pomocou siete DECT, základňové stanice je možné synchronizovať prostredníctvom siete LAN. Aj tu však musí byť k dispozícii minimálna sila prijímaného signálu (→ s. 14).

Nasledujúca tabuľka ponúka prvotný podklad pre kvalitu rádiového spojenia.

Sila prijímaného signálu	Hodnotenie kvality
$-50$ dBm	veľmi dobrá
$-60$ dBm	dobrá
$-65$ dBm	uspokojivá
$-70$ dBm	dostatočná
$-73$ dBm	slabá, nevhodná
$-76$ dBm	zlá, nevhodná

## Kvalita spojenia

Meranie intenzity poľa by malo byť v zásade doplnené kontrolou kvality spojenia. Je možné, že sa i pri dobrej sile prijímaného signálu vyskytnú poruchy, ktoré nepriaznivo ovplyvnia kvalitu hlasu, napríklad v dôsledku odrazov alebo cudzích systémov.

Preto sa na meracom slúchadle zobrazuje okrem sily prijímaného signálu taktiež **kvalita rámca**. Táto hodnota udáva percento bezchybne prijatých balíkov v priebehu intervalu merania. Optimálna hodnota je 100 %.

Kvalita rámca	Hodnotenie kvality
100 %	dobrá
99 %	uspokojivá
98 %	dostatočná
97 %	slabá, nevhodná
96 %	zlá, nevhodná

## Meranie rádiového dosahu plánovaných základňových staníc

Vykonajte dve rôzne merania.

- Zmerajte kvalitu spojenia medzi meracím slúchadlom a meracou základňovou stanicou v ich rádiovkej bunke, aby ste overili, že v každej pozícii požadovanej oblasti pokrytia je zaistená dostatočná kvalita hlasu. Z rovnakého merania pre susednú základňovú stanicu potom vyplýva zóna prekryvania, ktorá je potrebná pre odovzdávanie (handover).
- Zmerajte intenzitu signálu meracej základňovej stanice, ktorý prijímate na plánovanej pozícii susednej základňovej stanice, aby ste zaistili dostatočné synchronizačné prekryvanie.

## Poradie meraní

Poradie, v ktorom meriate rádiový dosah plánovaných základňových staníc, závisí od veľkosti siete DECT a od predpokladaných existujúcich „problémových oblastí“. Ako všeobecné pravidlo platí: najskôr zmerajte základňové stanice, pre ktorých umiestnenie je k dispozícii najmenší priestor.

Zohľadnite nasledujúce aspekty:

- Predpokladané problémové oblasti

Pre základňové stanice, ktoré majú pokryť určité problémové oblasti, napríklad schodisko alebo oblasť vstupu do budovy, väčšinou neexistujú žiadne alternatívne možnosti umiestnenia. V takom prípade zmerajte tieto základňové stanice ako prvé, pretože od nich závisí umiestnenie ďalších základňových staníc.

- Pri veľkých inštaláciách

Čím viac základňových staníc použijete, tým vyššie sú požiadavky na hierarchiu synchronizácie (→ s. 15). V takom prípade odporúčame začať základňovou stanicou, pri ktorej by si neskoršie premiestnenie vyžiadalo najväčšie nároky. To je obvykle základňová stanica s úrovňou synchronizácie 1. Začnite tu a potom sa pohybujte smerom von po jednotlivých synchronizačných úrovniach.

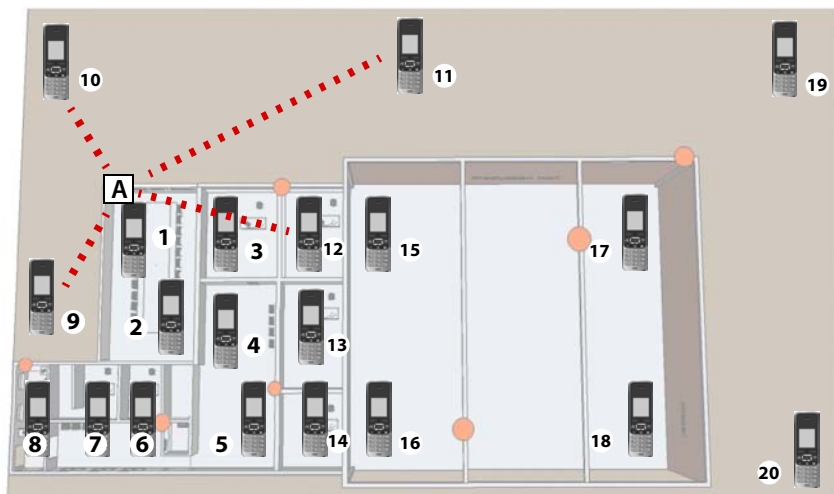
## Realizácia meraní

- Pri menších inštaláciách

Tu má zmysel začať so základňovou stanicou, pri ktorej je možné očakávať najvyšší výskyt hovorov, napríklad základňové stanice v ohniskách (hotspot) alebo iných oblastiach s vysokou prevádzkou. Ak je zaistené pokrytie týchto oblastí vďaka meraniu, skontrolujte umiestnenie ďalších základňových staníc.

## Vymeranie rádiovéj bunky základňovej stanice

- ▶ Meraciu základňovú stanicu umiestnite provízórne na miesto, kde má byť nainštalovaná.
- ▶ Vytvorte telefónne spojenie medzi dvoma meracími slúchadlami alebo aktivujte nepretržitý testovací tón meracej základňovej stanice (ak je k dispozícii).
- ▶ So slúchadlom sa vzdialte od základňovej stanice a sledujte displej a signály v slúchadle, až sa na displeji zobrazí hraničná hodnota  $-65$  dBm alebo sa dosiahne hraničná hodnota rádiového prenosu (napríklad výťah, vonkajšia stena). Tento bod zaznamenajte do svojho plánu a hodnotu zapíšte do protokolu z merania.
- ▶ Týmto spôsobom určite hraničnú líniu okolo základňovej stanice. Teoreticky ideálny prípad kruhového šírenia signálu je v skutočnosti výrazne deformovaný vplyvom stien (v závislosti od stavebného materiálu) a kovových predmetov zariadenia.
- ▶ V hraničných oblastiach skontrolujte kvalitu hlasu. Použite na to spojenie k druhému meraciemu slúchadlu alebo merací tón základňovej stanice.
- ▶ Odchýlky z merania signálu príjmu od kvality hlasu zaznamenajte do svojho pôdorysu alebo do protokolu z merania.



## Príklad protokolu z merania pre rádiovú bunku základňovej stanice

Bod merania	Základňová stanica A
1	-60 dBm/100 %
2	-65 dBm/98 %
...	...
14	-73 dBm/70 %
...	...
20	---

Ak ste zmerali rádiové bunky viacerých základňových staníc, výsledky meraní môžu vyzerat' napríklad takto:

Bod merania	Základňová stanica A	Základňová stanica B	Základňová stanica C	Základňová stanica D	...
1	-60 dBm/100 %				
2	-50 dBm/98 %				
3	-65 dBm/100 %				
4	-48 dBm/100 %				
5	-55 dBm/98 %				
6	-65 dBm/100 %	-50 dBm/100 %			
7	-68 dBm/96 %	-59 dBm/100 %			
8	-55 dBm/98 %	-46 dBm/98 %			
9		-60 dBm/96 %			
10		-52 dBm/98 %	-65 dBm/100 %		
11		-63 dBm/100 %	-57 dBm/100 %		
12		-48 dBm/98 %	-42 dBm/100 %		
13			-46 dBm/98 %		
14			-40 dBm/100 %		
15			-60 dBm/98 %	-52 dBm/100 %	
16			-43 dBm/100 %	-42 dBm/100 %	
17				-56 dBm/100 %	
18				-50 dBm/98 %	
19				-53 dBm/100 %	
20				-60 dBm/98 %	

Body merania, v ktorých sa signály dvoch základňových staníc prijímajú najmenej s hodnotou - 65 dBm, sa nachádzajú v zóne prekrývania oboch základňových staníc, v ktorej je možné odovzdávanie (v tabuľke vyznačené nasivo).

### Zmeranie synchronizačného prekryvania susedných základňových staníc

Na synchronizáciu základňových staníc cez DECT je potrebné, aby intenzita signálu medzi dvoma susednými základňovými stanicami neklesla pod hodnotu  $-70$  dBm. Táto hodnota platí za dobrých podmienok prostredia, → s. 41.

Pri meraní postupujte nasledovne:

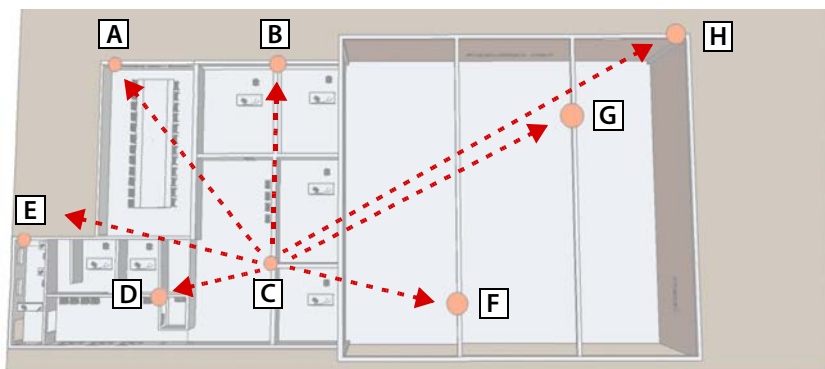
- ▶ Meraciu základňovú stanicu nechajte stáť na poslednom mieste merania a prejdite so slúchadlom na plánovanú pozíciu základňovej stanice, ktorá sa má s prvou základňovou stanicou synchronizovať.

Aby sa dosiahlo spoľahlivé hodnotenie synchronizácie, musíte sa so slúchadlom vydať presne do polohy plánovanej základňovej stanice (prípadne použite rebrík, aby ste meranie vykonali v správnej výške).

- ▶ Skontrolujte, či kvalita rámca pri  $-70$  dBm zodpovedá 100 %. Ak nie, mali by ste umiestnenie základňovej stanice zmeniť natoľko, aby bola uvedená podmienka splnená.

Prípadne môžete uvažovať o synchronizácii LAN

- ▶ Na dané miesto nainštalujte meraciu základňovú stanicu a vykonajte potrebné merania ako pri prvej polohe.
- ▶ Výsledky zapíšte do plánu a do protokolu z merania.
- ▶ Teraz vykonajte merania pre všetky plánované miesta inštalácie.



## Príklad protokolu z merania pre synchronizačné prekrývanie

M.point	ZS A	ZS B	ZS C	ZS D	ZS E	ZS F	ZS G	ZS H
A		-52 dBm/ 100 %	-40 dBm/ 100 %	-58 dBm/ 100 %	----	----	----	----
B	-50 dBm/ 100 %		-48 dBm/ 100 %	----	-70 dBm/ 92 %	----	----	-60 dBm/ 93 %
C	-42 dBm/ 100 %	-46 dBm/ 100 %		-50 dBm/ 100 %	----	----	----	----
D	-60 dBm/ 100 %	----	-48 dBm/ 100 %		-64 dBm/ 100 %	----	----	----
E	----	-68 dBm/ 94 %	----	-62 dBm/ 100 %		----	----	----
F	----	----	----	----	----		-52 dBm/ 100 %	-56 dBm/ 100 %
G	----	----	----	----	----	-50 dBm/ 100 %		-54 dBm/ 100 %
H	----	-62 dBm/ 100 %	----	----	----	-56 dBm/ 100 %	-53 dBm/ 100 %	

Výsledkom merania je, že sila signálu je dostatočná na synchronizáciu základňovej stanice A – E a H. Základňová stanica E prijíma v dostatočnej kvalite len signál základňovej stanice D. Základňová stanica H prijíma v dostatočnej kvalite len signál základňovej stanice B, G a H.

Zmysluplná hierarchia synchronizácie by tu bola:

Úroveň synchro- Základňová stanica C  
nizácie 1

Úroveň synchro- Základňové stanice A, B a D  
nizácie 2

Úroveň synchro- Základňová stanica E a H  
nizácie 3

Úroveň synchro- Základňová stanica G a F  
nizácie 4

## Vyhodnotenie merania

Grafické zobrazenie výsledkov merania v pôdoryse môže zobrazit' oblasti prekrývania jednotlivých plánovaných základňových staníc. Na kontrolu, či je v týchto oblastiach potrebná ďalšia základňová stanica, sa však musia použiť výsledky merania všetkých staníc.

- ▶ Ak je to potrebné, na základe výsledkov meraní stanovte nové polohy základňových staníc a skontrolujte ich ďalšími meraniami.

Berte na vedomie, že posunutie miesta inštalácie ovplyvní taktiež ostatné výsledky meraní. Vždy zohľadnite, ako daná zmena ovplyvní synchronizáciu základňových staníc.

- ▶ Stanovené optimálne miesta inštalácie základňových staníc zaznamenajte do plánu (popríklad vrátane výšky a zvláštnych stavebných okolností). Navyše sa odporúča zdokumentovať polohu inštalácie fotograficky.

## Realizácia meraní

- Skontrolujte najmä priestory alebo oblasti s veľmi vysokým zatičením rádiového signálu (napríklad výťahy, železobetónové stropy a pod.) a popri prípade doplňte do plánu ďalšie základňové stanice.

Po dokončení meraní a stanovení polohy základňových staníc je možné inštalovať telefónny systém. To je opísané v návode na obsluhu N870 IP PRO Multicell System.



### Odporúčanie

Po inštalácii a uvedení siete DECT do prevádzky znova pomocou telefónov systému skontrolujte kvalitu hlasu, roaming a odovzdávanie (handover).

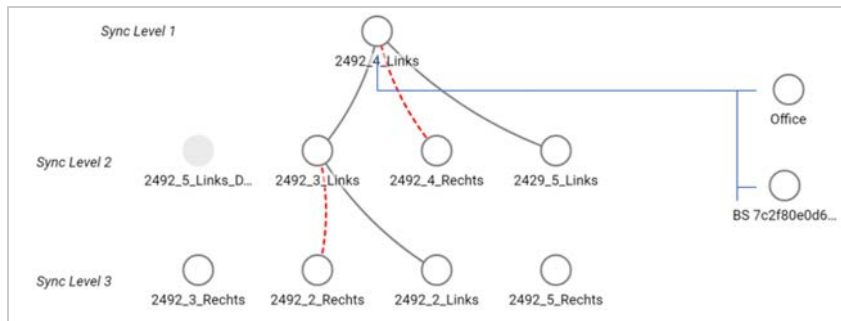
Webové používateľské rozhranie systému N870 IP PRO ponúka rôzne nástroje na sledovanie prevádzky a diagnózu prípadných problémov.

Stránka **Stav** → **Štatistika** → **Základňové stanice**

zobrazuje sumár rôznych udalostí, ktoré sa vyskytujú na základňových staniciach, napríklad aktívne rádiové spojenia, odovzdávanie prichádzajúcich hovorov, odovzdávanie odchádzajúcich hovorov a nečakane ukončené spojenia.












Na tejto stránke si môžete prezrieť aj grafické zobrazenie väzieb medzi základňovými stanicami, úroveň synchronizácie a informácie o kvalite pripojenia.

### Príklad:





## Prezentácia:

Spojenia		Rozsah RSSI 43 – 100, dobrý – vynikajúci
		Rozsah RSSI 0 – 42, zlý
		Žiadne dáta nie sú dostupné
Stav základňovej stanice		Aktívna a synchronizovaná
		Iný stav (pre podrobnejšie informácie kliknite na symbol)
		Deaktivovaná
Režim synchronizácie		DECT, interná synchronizácia
		DECT, externá synchronizácia
		LAN, interná synchronizácia
		LAN, externá synchronizácia
		RFPI, externá synchronizácia

# Inštalácia DECT v špeciálnych prostrediach

V kapitolách **Projektovanie siete DECT** a **Realizácia meraní** sú opísané všetky predpoklady a kroky pri plánovaní siete DECT. Okrem príkladov a prípadov použitia, ktoré sú tam opísané, nájdete v tejto kapitole pokyny pre neobvyklé stavebné alebo topografické požiadavky.

## Siete DECT na viacerých poschodiach

Ak majú siete DECT pokrývať viaceré poschodia budovy, musia sa pri plánovaní počtu a umiestnenia základňových staníc zohľadniť nasledujúce body:

- Z akého materiálu sú medzistropy?

Pri železobetóne je možné mať najviac jeden strop medzi základňovou stanicou a telefónom pri priamej dráhe rádiových vln. Predmety zariadenia a medzisteny v miestnostiach atď. môžu ďalej obmedzovať prenos rádiových vln.

Meraním skontrolujte, či je potrebné nainštalovať ďalšie základňové stanice.

- Nakoľko musí byť zabezpečené odovzdávanie (handover) medzi poschodiami?

V tomto prípade musí byť poloha základňových staníc taká, aby boli úplne pokryté taktiež schodiská. Myslite tiež na to, že prípadné protipožiarne dvere, resp. steny môžu významne znížiť prenos rádiových vln.

Svoj plán merania doplňte o zvislé úrovne plánovanej oblasti pokrytia a zachyťte vertikálne šírenie sietí DECT.

- Nie je potrebné odovzdávanie (handover) medzi poschodiami

V takom prípade je možné pracovať s klastrami (lacnejšia možnosť). Ak na každom poschodí zriadiate jeden klaster, budú všetky základňové stanice klastra navzájom synchronizované a bude možné odovzdávanie (handover). Medzi poschodiami síce odovzdávanie možné nie je, ale funkcie IP telefónnej ústredne (konfigurácia VoIP, telefónne zoznamy atď.) budú k dispozícii vo všetkých klastroch.

## Schodiská a výtahy

Schodiská často majú tlmiace steny (napríklad železobetón), prístup na schodiská býva obmedzený protipožiarными dverami. Plánovanie siete DECT preto musí vyhovovať špeciálnym požiadavkám.

Ak má byť na schodisku možné telefonovanie prostredníctvom siete DECT, je najlacnejšou možnosťou inštalácia jednej základňovej stanice (alebo niekoľkých základňových staníc) v rámci samostatného klastra.

Ak je potrebné odovzdávanie (handover) na schodisku, musí sa skontrolovať poloha schodiska voči chodbám (priechody, dvere, protipožiarne dvere), zmerať rádiové pokrytie a prípadne pripraviť jedna alebo niekoľko základňových staníc na pokrytie schodiska.

Telefonovanie vo výtahoch je zvyčajne nemožné v dôsledku silne tlmiacich alebo odrážajúcich materiálov. Ak napriek tomu vzniká potreba zaistiť telefonovanie vo výtahu, je možné skontrolovať, či inštalácia vlastnej základňovej stanice vo výtahovej šachte môže zaistiť dostatočnú intenzitu signálu a kvalitu signálu na telefonovanie vo výtahu.

## Viacero budov

Plánovanie inštalácie siete DECT do viacerých budov, resp. oddelených častí budov vyžaduje ujasniť si nasledujúce body:

- Má byť telefonovanie možné iba vo vnútri alebo v celom areáli, teda aj vo vonkajšom priestore?
- V ktorých oblastiach má byť zaistené odovzdávanie (handover)?

Oddelené časti budov je najvhodnejšie spojiť so systémom DECT samostatnými klastrami (podsieťami). V takom prípade musí byť káblové prepojenie jednotlivých budov alebo častí budovy zaistené prostredníctvom siete LAN. Všetky telefóny pripojené k systému DECT je možné používať všade, odovzdávanie však nie je vždy zaistené.

## Vonkajší priestor

Vonkajší priestor budovy môže byť často pokrytý sieťou DECT prostredníctvom základňovej stanice umiestnenej v blízkosti okna. Predpokladom je, aby sklo okna neobsahovalo žiadne kovy (kovovú fóliu, drôtenú mriežku).

Ak nie je možné dosiahnuť pokrytie vonkajšieho priestoru základňovými stanicami umiestnenými v budove, je možná taktiež montáž základňovej stanice vo vonkajšom priestore. Základňová stanica by mala byť upevnená na mieste chránenom pred poveternostnými vplyvmi vo vhodnom vonkajšom kryte (v ponuke od iných výrobcov).

Hraničné hodnoty prevádzkovej teploty základňových staníc (+5 °C až +40 °C) musia byť zohľadnené.

Inštaláciu je možné vykonať na stožiaroch (nie kovovom), na streche alebo stene budovy. Nezabúdajte, že musí byť zabezpečené pripojenie LAN, pretože to napája základňovú stanicu elektrickou energiou a okrem toho je nutné na jej pripojenie k správcovi DECT.

Dosah vo voľnom priestranstve je až 300 m, môžu ho však obmedzovať iné budovy, steny alebo stromy. Základňová stanica inštalovaná vo vonkajšej oblasti môže pokrývať taktiež ďalšie vnútorné časti budovy v prípadoch, keď steny danej časti budovy veľmi netlmia rádiový signál.

Pri meraní vo vonkajších oblastiach berte na vedomie, že poveternostné vplyvy (napríklad dážď alebo sneh) môžu značne ovplyvniť vlastnosti vysielania alebo príjmu základňovej stanice. Preto popri prípade vykonajte dodatočné merania za iných poveternostných podmienok. Ak chcete zaistiť bezpečný príjem, naplánujte veľkorysý rádiové pokrytie. Podmienky rádiového siete ovplyvňujú taktiež zmeny vegetácie (listy stromov, rast krovín).

## Odovzdávanie (handover) v celom areáli

Ak chcete dosiahnuť odovzdávanie v celom areáli vrátane všetkých budov, musia byť presne naplánované a zmerané prechodové oblasti medzi vnútornými a vonkajšími usernameami.

Príklad: Prístup do budovy je možný len kovovými dverami so 100 % tlmením. V takom prípade musí byť zabezpečené odovzdávanie pri otvorených dverách medzi najbližšou ďalšou základňovou stanicou vo vnútri a základňovou stanicou vo vonkajšom priestore. Obe základňové stanice musia byť synchronizované a s otvorenými dverami sa musia primerane prekrývať.

# Register

<b>D</b>	
Diagnostika .....	48
Diagnostika, základňová stanica .....	48
DLS (synchronizácia DECT cez LAN) .....	18
Dosah rádiového signálu .....	28
DSCP (diferencované služby Codepoint) .....	17
<b>E</b>	
Erlang .....	30
<b>G</b>	
Gigaset N780 IP PRO napájanie elektrickým prúdom .....	29
Gigaset N870 IP Multicell System kapacita .....	27
Grade of Service (GoS) .....	30
<b>H</b>	
Hraničné hodnoty .....	41
<b>I</b>	
Inštalácia	
malá .....	5
stredná .....	5
veľká .....	6
Integrátor .....	3, 5
virtuálny .....	6
zabudovaný .....	7
Integrátor DECT .....	3, 5
<b>K</b>	
Kapacita .....	11
dimenzovanie .....	30
Kvalita spojenia .....	43
<b>L</b>	
LAN Master/Slave .....	17
<b>M</b>	
Malá inštalácia .....	5
Meranie	
príprava .....	26
Minimálna vzdialenosť .....	28
Montážna výška, optimálna .....	29
<b>N</b>	
Nasadenie .....	5
Nestabilita .....	19
<b>O</b>	
Objem prevádzky	
približné hodnotenie .....	31
vyhodnotenie vyjadrené v Erlangoch .....	30
Odchýlka PTP .....	19
Odvodzďavanie .....	7
Ohnisko .....	32
poruchy .....	32
<b>P</b>	
Plánovanie synchronizácie .....	15
PoE (Power over Ethernet) .....	29
Požiadavky na telefónnu sieť .....	26
Predpisy pre montáž .....	29
Prekrývanie .....	13
Priebeh merania .....	44
Príklad synchronizácie	
malá/stredná, čistá LAN .....	21
malá/stredná, čisté DECT .....	20
malá/stredná, zmiešaná DECT-LAN .....	22
veľká, DECT-DECT-DECT .....	23
veľká, DECT-DECT-LAN .....	24
veľká, DECT-PTP doména-LAN .....	25
Protokol zmerania .....	45, 47
PTP (protokol presného času) .....	18
<b>R</b>	
Rádiová sieť DECT .....	10
technické podmienky .....	28
Rádiové pokrytie .....	10
optimálne .....	10
Realizácia meraní .....	40
Roaming .....	7
Rozptyl oneskorenia paketu .....	18
Rušivé faktory .....	33
iné rádiové siete .....	34
prekážky .....	33
vlastnosti materiálov .....	34
<b>S</b>	
Sieť DECT	
plánovanie .....	26
Sieťová nestabilita .....	19
Sila prijímaného signálu .....	42
hraničné hodnoty .....	42
Sila signálu, prijímaného .....	42
Šírenie rádiových vln .....	11
Široké pásmo .....	27
Slúchadlo .....	4, 7
Správca DECT .....	3
Správcovia DECT	
použitie viacerých .....	28
Stavebné materiály	
strata dosahu .....	34

Strata dosahu .....	34
Stredná inštalácia .....	5
Stupeň servisu .....	30
Synchronizácia	
cez LAN .....	15, 17
DECT .....	15
požiadavky .....	17
vzduchom .....	15
Synchronizácia cez sieť LAN .....	14, 17
Synchronizácia cez sieť LAN	
výhody .....	17
Synchronizácia LAN	
selektívny klaster .....	18
Synchronizačná hierarchia .....	15
Synchronizačný Master/Slave .....	15
Systém viacerých buniek .....	3

---

**T**

Telefónna ústredňa VoIP .....	3
Telefónny systém .....	4

---

**U**

Úroveň synchronizácie .....	16
Úzke pásmo .....	27

---

**V**

Veľká inštalácia .....	6
Virtuálny integrátor .....	6
Vlastnosti budovy .....	28
Vlastnosti materiálov .....	33
Výkres plánu .....	37
Vyrovňavanie zaťaženia .....	7
Výsledok merania .....	47

---

**Z**

Zabudovaný integrátor .....	7
Základňová stanica .....	3, 7
rady na montáž .....	39
udalosti .....	48
umiestnenie .....	38
Základňová stanica DECT .....	3, 7
Základňové stanice	
minimálna vzdialenosť .....	28
plánované umiestnenie .....	37

Vydala spoločnosť

Gigaset Technologies GmbH

Frankenstr. 2, 46395 Bocholt, Nemecko

© Gigaset Technologies GmbH 2024

V závislosti od dostupnosti.

Všetky práva vyhradené. Práva na zmeny vyhradené.

[www.gigaset.com](http://www.gigaset.com)