

Český telekomunikační úřad (dále jen „Úřad“) jako příslušný orgán státní správy podle § 108 odst. 1 zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě výsledku veřejné konzultace uskutečněné podle § 130 zákona, rozhodnutí Rady Úřadu podle § 107 odst. 8 písm. b) bod 2 a k provedení § 62 odst. 3 zákona vydává

opatření obecné povahy č. SP/2/XX.2011-Y, kterým se vydává síťový plán přenosových parametrů veřejných telefonních sítí

Článek 1 Úvodní ustanovení

(1) Tímto opatřením obecné povahy se vymezují základní přenosové parametry veřejných telefonních sítí založených na propojování okruhů i přepojování paketů, případně kombinovaných sítí poskytujících veřejně dostupnou telefonní službu (dále jen „veřejné telefonní sítě“) s ohledem na propojování sítí, připojování koncových zařízení, připojování zařízení poskytovatelů služeb a sítí v objektu zákazníků tak, aby byla zajištěna integrita všech propojených sítí, jejichž prostřednictvím je na území České republiky poskytována veřejně dostupná telefonní služba.

(2) Toto opatření obecné povahy stanovuje požadavky na přenosové vlastnosti veřejných telefonních sítí i jejich jednotlivých částí, které jsou nezbytné pro zajištění kvality přenášeného signálu v rámci všech propojených sítí poskytujících veřejně dostupnou telefonní službu.

Článek 2 Výklad pojmů

(1) Pro účely tohoto opatření obecné povahy se rozumí:

- a) **akustickým rozhraním** rozhraní koncových zařízení, ve kterém jsou elektrické signály převedeny na akustické a naopak,
- b) **bodem nulové relativní úrovně** virtuální místo ve spojovacím poli digitální ústředny, v němž je definována relativní nulová úroveň, a kde se při zjišťování úrovně v tomto místě vychází z výrobcem ústředny deklarovaného převodního vztahu mezi tímto místem a deklarovaným fyzickým místem měření úrovně,
- c) **faktorem zhoršení** parametr, který reprezentuje rušivé vlivy vyskytující se při hovorové komunikaci,
- d) **IP sítí** síť s přepojováním paketů využívající IP protokoly,
- e) **jednotkou kvantizačního zkreslení** jednotka určující míru znehodnocení hovorového signálu kvantizačním zkreslením, přičemž kvantizační zkreslení o velikosti 1 QDU vznikne při průchodu analogového hovorového signálu ideálním osmibitovým PCM kódovacím a dekódovacím procesem definovaným podle doporučení ITU-T G.711 (1993),
- f) **koncovým zařízením** zařízení určené k připojení k síti,

- 50 g) **kvalitou hovorové komunikace** hodnocení akustické kvality vnímané uchem uživatele,
51 h) **mírou hlasitosti** fyzikální veličina definovaná podle doporučení ITU-T P.10 (1998),
52 vyjadřovaná v dB, která charakterizuje hlasitost koncové komunikace u veřejně
53 dostupné telefonní služby nebo její části, definovaná doporučením ITU-T P.76 (1993)
54 a P.79 (1999),
55 i) **místní ústřednou** spojovací nebo směrovací zařízení zajišťující funkce pro koncové
56 body sítě,
57 j) **nehovorovým signálem** analogový nebo digitální signál, který nepřenáší řeč,
58 k) **okruhem** kombinace dvou přenosových kanálů umožňující přenos mezi dvěma body
59 oběma směry,
60 l) **pobočkovou ústřednou** koncové zařízení, které umožňuje přístup více koncových
61 zařízení k jednomu koncovému bodu sítě a současně vzájemné poskytování telefonních
62 služeb mimo tuto síť,
63 m) **propojovacím bodem** bod sítě určený pro propojování sítí, pro který je stanoveno
64 rozhraní zahrnující elektrické a fyzické provedení a přenosový a signalizační protokol,
65 n) **přípojním bodem místní ústředny** fyzické místo na hlavním rozvodu místní ústředny
66 pro připojení analogové nebo digitální přípojky,
67 o) **přípojním bodem sítě** fyzické místo v objektu uživatele pro připojení zařízení
68 poskytovatelů služeb nebo sítí v objektu zákazníka (CPN),
69 p) **vidlicí** zařízení používané k vytvoření přechodu mezi dvoudrátovou a čtyřdrátovou
70 přenosovou cestou, které obsahuje dvoudrátové a čtyřdrátové rozhraní,
71 q) **vyvažovačem** dvojpól složený z prvků se soustředěnými parametry, který v určitém
72 kmitočtovém pásmu napodobuje průběh impedance vyvažovaného vedení,
73 r) **útlumem poloviční smyčky** útlum smyčky mezi vysílacím a přijímacím rozhraním
74 přenosových okruhů v propojovacím bodě,
75 s) **útlumem otevřené smyčky** útlum měřený mezi body přerušení smyčky čtyřdrátového
76 okruhu zakončeného párem vidlic,
77 t) **přenosovým činitelem R** základní výsledek výpočtu podle E-modelu, který zohledňuje
78 vlivy různých přenosových parametrů na kvalitu hovorové komunikace,
79 u) **zpožděním hovorového signálu ~0 ms** zpoždění způsobené řazením, zpracováním,
80 komutováním a transportem rámců při spojování okruhů, jehož hodnota se blíží 0
81 a udává se v jednotkách ms.

82 (2) Seznam použitých zkratk je uveden v příloze 4.

83 (3) Seznam základních pojmů v českém a anglickém jazyce je uveden v příloze 5.

84
85

86 Článek 3

87 Použití opatření obecné povahy

88

89 (1) Pro každý ze sledovaných přenosových parametrů jsou tímto opatřením obecné
90 povahy stanoveny jeho doporučené hodnoty nebo doporučený rozsah hodnot a mezní
91 hodnoty.

92

93 (2) Překročení mezních hodnot sledovaných přenosových parametrů mezi akustickými
94 rozhraními není přípustné.

95

96 (3) Na základě dvoustranné dohody mohou jednotlivé sítě čerpat v rámci
97 doporučených hodnot přenosové parametry nevyužité v ostatních spolupracujících sítích.
98

99 (4) Překročení mezních hodnot sledovaných přenosových parametrů mezi akustickým
100 rozhraním a rozhraním mezinárodní sítě není přípustné.
101

102 (5) Sledovanými přenosovými parametry jsou ve všech typech sítí:

- 103 a) celková míra hlasitosti OLR,
- 104 b) míra hlasitosti ve vysílacím směru SLR,
- 105 c) míra hlasitosti v přijímacím směru RLR,
- 106 d) doba zpoždění hovorových signálů v jednom směru T,
- 107 e) míra hlasitosti ozvěn na straně hovořícího TELR,
- 108 f) kvantizační zkreslení v jednotkách QDU.

109
110 (6) Kvalita hovorové komunikace je souhrnně vyjádřena přenosovým činitelem R.
111

112 (7) V případech, kdy v síti jednoho provozovatele vybočuje hodnota sledovaného
113 parametru z doporučeného rozsahu hodnot, tj. mezi akustickými rozhraními této sítě, ale
114 není překročena jeho mezní hodnota, provede se kontrola přenosového činitele R
115 výpočtním modelem podle čl. 8 tohoto opatření obecné povahy s využitím výpočtního
116 algoritmu zveřejněného v doporučení ITU-T G.107 (2000), nebo měřením kvality hovorové
117 komunikace transformovatelným do přenosového činitele R. Za provedení kontroly
118 přenosového činitele R výpočtním modelem nebo měření kvality hovorové komunikace je
119 odpovědný každý provozovatel ve své síti.
120

121 (8) Při kontrole přenosových parametrů propojených sítí se jednotlivé parametry
122 kontrolují mezi akustickými rozhraními propojených sítí. V případech, kdy některý ze
123 sledovaných přenosových parametrů se v propojených sítích liší od doporučené hodnoty
124 nebo vybočuje z doporučeného rozsahu hodnot, provede se kontrola přenosového činitele R.
125 Kontrola se provádí buď výpočtním modelem podle čl. 8 tohoto opatření obecné povahy
126 s využitím výpočtního algoritmu zveřejněného v doporučení ITU-T G.107 (2000) nebo
127 měřením kvality hovorové komunikace transformovatelným do přenosového činitele R. Za
128 provedení kontroly přenosového činitele R výpočtním modelem nebo měření kvality
129 hovorové komunikace je organizačně odpovědný žadatel o propojení. Náprava musí být
130 provedena v síti, v níž se některý ze sledovaných přenosových parametrů mezi akustickým
131 rozhraním a propojovacím bodem této sítě liší od doporučené hodnoty nebo vybočuje
132 z doporučeného rozsahu hodnot. V případech, kdy jedna z propojovaných sítí zajišťuje
133 tranzitování provozu pro některé další sítě, zahrnou se do kontroly přenosových parametrů
134 propojených sítí i parametry těchto dalších sítí.
135

136 (9) Metody měření vybraných přenosových parametrů i kvality hovorové komunikace
137 jsou uvedeny v příloze 1.
138

139 (10) Postup výpočtu přenosového činitele R prostřednictvím výpočtního programu
140 zveřejněného v příloze C doporučení ITU-T G.107 (2000) je popsán v příloze 2.
141

142 (11) Pokud je tímto opatřením obecné povahy požadována kontrola prostřednictvím
143 faktoru zhoršení, nesmí celkový faktor zhoršení I_{tot} překročit hodnotu stanovenou tímto
144 opatřením obecné povahy. Dílčí faktor zhoršení I_{tot} v jedné ze sítí, tj. mezi akustickým
145 rozhraním a propojovacím bodem této sítě, může být překročen pouze za předpokladu, že
146 bude na základě dohody mezi provozovateli kompenzován vyšší rezervou v druhé síti.
147

148 (12) Zajištění integrity všech propojených sítí při poskytování veřejně dostupné
149 telefonní služby vyžaduje splnění ještě dalších požadavků:

- 150 a) na vyvažovače, které jsou uvedeny v čl. 9,
151 b) na jmenovité relativní výkonové úrovni, které jsou uvedeny v čl. 10,
152 c) na přenos nevhodných signálů, které jsou uvedeny v čl. 11,
153 d) na připojení CPN sítí, které jsou uvedeny v čl. 12,
154 e) na míru šumu, která je uvedena v čl. 13,
155 f) na přenosové parametry v propojovacích bodech, které jsou uvedeny v čl. 14.

157 158 Článek 4 159 **Míry hlasitosti**

160
161 (1) Doporučený rozsah celkové míry hlasitosti mezi libovolnými akustickými
162 rozhraními je 0 dB až 18 dB.

163
164 (2) Maximální plánovaná celková míra hlasitosti nesmí překročit 29,5 dB, minimální
165 plánovaná celková míra hlasitosti -6 dB.

166
167 (3) Míra hlasitosti mezi libovolnými propojovacími body musí být rovna 0 dB.

168
169 (4) Doporučený rozsah míry hlasitosti mezi akustickým rozhraním a ZRP je:

- 170 a) ve vysílacím směru SLR: 1,75 dB až 10,75 dB,
171 b) v přijímacím směru RLR: -1,75 dB až 7,25 dB,
172 při dodržení rozdílu mezi vysílací a přijímací mírou hlasitosti 3,5 dB.

173
174 (5) Maximální hodnota míry hlasitosti mezi akustickým rozhraním a ZRP je:

- 175 a) ve vysílacím směru SLR: max. 16,5 dB,
176 b) v přijímacím směru RLR: max. 13 dB.

177
178 (6) Minimální hodnota míry hlasitosti mezi akustickým rozhraním a ZRP je:

- 179 a) ve vysílacím směru SLR: min. -1,25 dB,
180 b) v přijímacím směru RLR: min. -4,75 dB.

181
182 (7) Rozdíl mezi vysílací a přijímací mírou hlasitosti 3,5 dB musí být dodržen i pro výše
183 uvedené mezní hodnoty.

184
185 (8) Plán rozdělení míry hlasitosti sítí poskytujících veřejně dostupnou telefonní službu
186 je uveden na obr. 1 přílohy 3.

187 188 Článek 5 189 **Doba zpoždění hovorových signálů**

190
191
192 (1) Pro dosažení vyhovující srozumitelnosti v mezinárodních telefonních spojeních se
193 doporučuje, aby doba zpoždění v jednom směru podle doporučení ITU-T G.114 (2003)
194 nepřekročila hodnotu 400 ms.

195
196 (2) Ve spojeních mezi dvěma propojovacími body smí být doba zpoždění hovorového
197 signálu v jednom směru max. 100 ms. Doporučuje se doba zpoždění mezi těmito rozhraními
198 v jednom směru ~0 ms.

199
200 (3) Ve spojeních mezi libovolnými dvěma akustickými rozhraními sítě smí být doba
201 zpoždění hovorového signálu v jednom směru max. 500 ms. Doporučený rozsah hodnot
202 doby zpoždění mezi těmito rozhraními v jednom směru je ~0 ms až 200 ms.

203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257

(4) Doba zpoždění hovorového signálu mezi libovolnými akustickými rozhraními a propojovacími body smí být v jednom směru max. 200 ms. Doporučený rozsah hodnot doby zpoždění mezi těmito rozhraními je ~0 ms až 100 ms.

(5) U sítí s přepojováním paketů se podle doporučení ITU-T Y.1541 (2002) požaduje mezi koncovými body sítě a propojovacími body splnění parametrů kvality třídy 0, která je definována parametry:

- a) přenosové zpoždění IP paketu IPTD 100 ms,
- b) rozptyl zpoždění IP paketu IPDV 50 ms.

(6) Plán rozdělení doby zpoždění hovorových signálů v sítích poskytujících veřejně dostupnou telefonní službu je uveden na obr. 2 přílohy 3.

(7) Pro potřeby výpočtu je doba zpoždění hovorových signálů v jednom směru označena T.

Článek 6 Míra hlasitosti ozvěn

(1) Sítě, pro které nelze garantovat vzhledem ke zpoždění hovorového signálu míru hlasitosti ozvěn na straně hovořícího TELR v hodnotách požadovaných diagramem na obr. 3 přílohy 3 pro doporučenou případně povolenou oblast, musí být vybaveny potlačovači ozvěn (echo suppressor) nebo zábranou ozvěn (echo canceller). Doporučené případně maximální hodnoty TELR bez použití potlačovačů nebo zábran ozvěn jsou na tomto obrázku vymezeny doporučenou, případně povolenou oblastí.

(2) Je-li v síti více než jeden pár vidlic a nejsou použity zábrany ozvěn, šíří se ozvěny k hovořícímu po více drahách. V těchto případech se provede kontrola přenosového činitele R výpočtním modelem podle čl. 8.

(3) Potlačovače ozvěn musí splňovat požadavky doporučení ITU-T G.164 (1988), zábrany ozvěn G.165, případně G.168.

(4) V nově budovaných sítích se doporučuje použití zábran ozvěn.

(5) Při přenosu dat nebo faksimile v hovorovém pásmu se ve vztahu k zábranám ozvěn předpokládá dodržení postupů uvedených v doporučení ITU-T V.25 (1996). Při plánování použití zábran ozvěn se musí vycházet z pravidel uvedených v doporučení ITU-T G.108.2 (2003).

(6) Pro dosažení maximální účinnosti zábran ozvěn je nezbytná synchronizace sítí.

Článek 7 Kvantizační zkreslení

(1) Kvantizační zkreslení se pro kódování podle doporučení ITU-T G.711 (1993) vyjadřuje pomocí jednotek QDU stanovených na základě doporučení ITU-T G.113 (1996, 2001).

(2) Kvantizační zkreslení v síti mezi jakýmkoli koncovým bodem sítě a vstupem do mezinárodní sítě nesmí překročit hodnotu 5 jednotek kvantizačního zkreslení QDU. Doporučený rozsah hodnot mezi těmito rozhraními je 1 až 4 jednotky QDU.

258
259 (3) Kvantizační zkreslení mezi libovolnými akustickými rozhraními nesmí překročit
260 hodnotu 14 jednotek QDU. Doporučený rozsah hodnot mezi těmito rozhraními je 1 až 8
261 jednotek QDU.

262
263 (4) Plán rozdělení kvantizačního zkreslení veřejných komunikačních sítí poskytujících
264 veřejně dostupnou telefonní službu je uveden na obr. 4 přílohy 3.

265
266 (5) Kontrola čerpání jednotek QDU v jednotlivých sítích se provádí výpočtem při
267 plánování sítí. Typické hodnoty QDU a způsob výpočtu celkové hodnoty kvantizačního
268 zkreslení je uveden v Tabulce 1 přílohy 3. Hodnota kvantizačního zkreslení se prakticky
269 ověřuje v rámci měření přenosového činitele R.

270
271 (6) V sítích obsahujících nízkorychlostní kodeky, které nejsou popsateľné hodnotou
272 QDU, se provede kontrola přenosového činitele R výpočtním modelem podle čl. 8.

273
274

275 Článek 8

276 Kvalita hovorové komunikace vyjádřená přenosovým činitelem

277
278

(1) Přenosový činitel R je definován vztahem: $R = 100 - Itot + A$.

279 a) Celkový faktor zhoršení $Itot$ je podle doporučení ITU-T G.113 (1996) vyjádřen součtem
280 jednotlivých faktorů zhoršení:

281 $Itot = lo + lq + Idte + ldd + le,$

282 kde:

283 lo je faktor zhoršení vlivem odchylky od optimální míry hlasitosti a nadměrného
284 šumu spojení (lo je v doporučení ITU-T G.107 (2000) označen jako $lolr$),

285 lq je faktor zhoršení vlivem kvantizačního zkreslení vznikajícího v PCM a ADPCM
286 kodecích,

287 $Idte$ je faktor zhoršení vlivem ozvěny u hovořícího účastníka,

288 ldd je faktor zhoršení vlivem obtížné komunikace při dlouhých dobách šíření,

289 le je faktor zhoršení vlivem zvláštních zařízení v přenosové cestě, především
290 použití nízkorychlostních kodeků.

291

292 b) Faktor očekávání A zohledňuje určitou výhodu pro účastníka, která jinými vlastnostmi
293 vyvažuje horší kvalitu hovorového spojení. Jako příklad lze uvést efekt mobility
294 účastníka. Většinou se v těchto případech doporučuje hodnota faktoru:

295 $A = 5$ pro mobilitu v budovách,

296 $A = 10$ pro mobilitu v geografických oblastech nebo v dopravních prostředcích.

297 c) Algoritmy pro výpočet jednotlivých faktorů zhoršení lo ($lolr$), lq , $Idte$, ldd jsou uvedeny
298 v doporučení ITU-T G.107 (2000). Hodnoty faktoru zhoršení le jsou pro jednotlivé typy
299 kodeků a přenosové rychlosti stanoveny v tabulce I.1 doporučení ITU-T G.113 (2001).

300 d) Je-li v síti více než jeden pár vidlic a ozvěny se šíří po více drahách charakterizovaných
301 parametry TELR a T, stanoví se pro každou z těchto drah faktor zhoršení

302 $ld = Idte + ldd.$

303 e) Výsledný faktor zhoršení ld pro více drah ozvěn se stanoví podle vzorce:

304
$$Id = \sqrt{Id_1^2 + \dots + Id_n^2}$$

305 kde n je počet drah ozvěn.

306 Výsledný faktor Id se dále použije při výpočtu přenosového činitele R .

307

308 (2) Pro zaručení akceptovatelné kvality hlasové komunikace nesmí hodnota
309 přenosového činitele klesnout pod hodnotu 50.

310 (3) Celkový faktor zhoršení $Itot$ mezi libovolnými akustickými rozhraními včetně
311 započítaného faktoru očekávání A nesmí překročit hodnotu 50.

312 (4) Plán rozdělení celkového faktoru zhoršení $Itot$ ve veřejné komunikační síti
313 pro veřejně dostupnou telefonní službu je uveden na obr. 5 přílohy 3. Jednotlivé sítě mohou
314 na základě dohody čerpat faktor zhoršení nevyužitý v ostatních spolupracujících sítích.

315 (5) Kontrola přenosového činitele R se provede výpočtem podle uvedeného postupu
316 nebo měřením kvality hovorové komunikace transformovatelným do přenosového činitele R .

317 (6) Převod hodnot MOS získaných měřením kvality hovorové komunikace
318 do přenosového činitele R se provede podle diagramu na obr. 6 přílohy 3.

319

320

321

Článek 9

Požadavky na vyvažovače

322

323

324

325

(1) Pro zajištění přenosu dat rychlostí 9,6 kbit/s nesmí útlum poloviční smyčky HLL
v propojovacím bodě v kmitočtovém pásmu 500 – 2500 Hz klesnout pod 14 dB.

326

327

328

329

330

331

(2) Maximální počet párů vidlic pro spojení, kterými se vytvářejí uzavřené
zpětnovazební smyčky, je 5 včetně dvou zařízení účastnické přípojné sítě a dvou
pobočkových ústředen. V jednotlivých okruzích účastnické přípojné sítě zakončených
vidlicemi nesmí hodnota smyčkových útlumů OLL klesnout v kmitočtovém pásmu 500 Hz –
2500 Hz pod 28 dB. Je-li OLL v jednotlivém okruhu účastnické přípojné sítě zakončeném
vidlicemi v pásmu 500 – 2500 Hz minimálně 45 dB, nezapočítává se do počtu párů vidlic.

332

333

(3) Pro zlepšení parametrů HLL se v sítích se spojováním okruhů pro krátká přípojná
vedení s útlumem <1,5 dB doporučuje nastavit relativní výkonové úrovně v koncovém bodě:

334

335

336

- a) ve vysílacím směru 3 dBr až 7 dBr,
- b) v přijímacím směru -10 dBr až -14 dBr.

337

338

339

340

341

342

Článek 10

Jmenovité relativní výkonové úrovně

343

344

345

346

347

Jmenovité relativní výkonové úrovně se stanovují pro následující body v síti:

348

(1) bod nulové relativní úrovně ZRP:

- a) vysílací směr 0 dBr,

349 b) přijímací směr 0 dBr.

350

351 (2) propojovací bod:

352 a) vysílací směr 0 dBr,

353 b) přijímací směr 0 dBr.

354

355

356 **Článek 11**

357 **Požadavek na přenos nehovorových signálů**

358

359 (1) Mezi libovolnými rozhraními koncových bodů veřejné telefonní sítě pro veřejně
360 dostupnou telefonní službu musí být umožněn přenos:

361 a) faksimile a dat minimální přenosovou rychlostí 9,6 kbit/s,

362 b) interaktivní komunikace prostřednictvím DTMF.

363 (2) V průběhu výstavby spojení musí být umožněn nezkreslený přenos informačních
364 tónů nebo hlásek k volajícímu účastníkovi.

365

366

367 **Článek 12**

368 **Požadavky na připojení sítí v objektu zákazníka**

369

370 (1) Sítě v objektu zákazníka CPN připojené k sítím se spojováním okruhů musí pro
371 vysílací a přijímací míru hlasitosti splňovat hodnoty uvedené na obr. 7 přílohy 3 stanovené
372 pro pobočkové ústředny. Doporučená míra hlasitosti mezi libovolným koncovým bodem CPN
373 sítě a přípojným bodem místní ústředny je 7 dB.

374 (2) Sítě CPN připojené k veřejným IP sítím musí splňovat hodnoty vysílací a přijímací
375 míry hlasitosti podle obr. 3 přílohy 3. Doporučený rozsah vysílací a přijímací míry hlasitosti
376 mezi libovolným akustickým rozhraním CPN sítě a propojovacím bodem veřejné telefonní
377 sítě, ke které je CPN síť připojena, je:

378 a) ve vysílacím směru SLR: 1,75 dB až 10,75 dB,

379 b) v přijímacím směru RLR: -1,75 dB až 7,25 dB,

380 při dodržení rozdílu mezi vysílací a přijímací mírou hlasitosti 3,5 dB.

381 (3) Úsek CPN sítě, který je součástí spojení do/z veřejné telefonní sítě, smí obsahovat
382 nanejvýš 1 pár vidlic. Smyčkový útlum OLL tohoto úseku CPN sítě nesmí v kmitočtovém
383 pásmu 500 Hz – 2500 Hz klesnout pod 28 dB.

384 (4) Doba zpoždění hovorových signálů mezi libovolným akustickým rozhraním CPN
385 sítě a propojovacím bodem veřejné telefonní sítě, ke které je CPN síť připojena, smí být
386 v jednom směru max. 200 ms. Doporučený rozsah hodnot doby zpoždění mezi těmito
387 rozhraními je ~0 až 100 ms.

388 (5) Sítě CPN, pro které nelze garantovat vzhledem ke zpoždění hovorového signálu
389 míru hlasitosti ozvěn na straně hovořícího TELR v hodnotách požadovaných diagramem
390 na obr. 3 přílohy 3 pro doporučenou, případně povolenou oblast, musí být vybaveny
391 potlačovači ozvěn (echo suppressor) nebo zábranou ozvěn (echo canceller). Doporučené
392 případně maximální hodnoty TELR bez použití potlačovačů nebo zábran ozvěn jsou na
393 tomto obrázku vymezeny doporučenou případně povolenou oblastí.

394 (6) Doporučuje se, aby kvantizační zkreslení mezi libovolným akustickým rozhraním
395 CPN sítě a přípojným bodem sítě NCP nepřekročilo hodnotu 3,5 jednotek QDU. Doporučený

396 rozsah kvantizačního zkreslení mezi libovolným akustickým rozhraním CPN sítě
397 a propojovacím bodem veřejné telefonní sítě, ke které je tato CPN síť připojena, je 1 až 4
398 jednotky QDU.

399 (7) Budou-li v CPN síti použity nízkorychlostní kodeky, jejichž kvantizační zkreslení
400 nelze vyjádřit v jednotkách QDU, doporučuje se maximální hodnota faktoru zhoršení
401 způsobená kódováním $le = 7$.

402 (8) V případech, kdy některý ze sledovaných parametrů CPN sítě uvedených v odst. 1,
403 2, 4, 5 a 6 překročí doporučené hodnoty, nebo se postupuje podle odst. 7, se provede
404 kontrola E-modelem nebo měřením kvality hovorové komunikace transformovatelným
405 do přenosového činitele R. Hodnoty celkového faktoru zhoršení l tot mezi libovolným
406 akustickým rozhraním CPN sítě a propojovacím bodem veřejné telefonní sítě, ke které je
407 CPN síť připojena, jsou uvedeny na obr. 5 přílohy 3.

Článek 13

Požadavky na míru šumu

413 Střední hodnota výkonu šumu měřená v koncovém bodě sítě s analogovým
414 rozhraním, nesmí překročit 100 pWp výkonu měřeného psometricky podle doporučení ITU-
415 T O.41 (1994).

Článek 14

Požadavky na přenosové parametry v propojovacích bodech

421 Pro relativní výkonové úrovně v propojovacím bodě platí ustanovení čl. 4.
422 Ve vzájemně propojovaných sítích musí být čerpány přenosové parametry tak, aby nebyly
423 překročeny maximální hodnoty stanovené v čl. 5 až 9. Na základě dvoustranné dohody
424 mohou jednotlivé sítě čerpat přenosové parametry nevyužité v ostatních spolupracujících
425 sítích.

Článek 15

Scénáře připojování koncových zařízení

431 (1) Typické způsoby připojení koncových zařízení k síti se spojováním okruhů
432 a útlumové poměry a relativní úrovně v koncových a přípojných bodech jsou schematicky
433 uvedeny na obr. 7 přílohy 3.

434 (2) Typické způsoby připojování koncových zařízení k síti s přepojováním paketů
435 a maximální a minimální vysílací a přijímací míra hlasitosti jsou schematicky uvedeny
436 na obr. 8 přílohy 3. Rozhraní NCP nebo NTP sítí s přepojováním paketů nejsou jednotně
437 standardizována a nelze je využít pro kontrolu přenosových parametrů.

Článek 16

Zrušovací ustanovení

443 Síťový plán přenosových parametrů veřejných telefonních sítí č. SP/2/09.2005 se
444 zrušuje ke dni nabytí účinnosti tohoto opatření obecné povahy.

448
449
450
451
452
453

Článek 17 Účinnost

Toto opatření obecné povahy nabývá účinnosti patnáctým dnem ode dne jeho uveřejnění v Telekomunikačním věstníku.

454

Odůvodnění

455 Úřad vydává opatření obecné povahy, kterým se stanoví síťový plán přenosových
456 parametrů veřejných telefonních sítí.

457 Zákonem č. 153/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických
458 komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických
459 komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony, došlo ke změně
460 v ustanovení § 62 odst. 3 zákona. Změna ustanovení spočívala v povinnosti Úřadu nově
461 vydávat síťové plány jako opatření obecné povahy.

462 Cílem tohoto opatření obecné povahy je vymezit základní přenosové parametry
463 veřejných telefonních sítí založených na propojování okruhů i přepojování paketů, případně
464 kombinovaných sítí poskytujících veřejně dostupnou telefonní službu. Dále jsou stanoveny
465 požadavky na přenosové vlastnosti veřejných telefonních sítí i jejich jednotlivých částí, které
466 jsou nezbytné pro zajištění kvality přenášeného signálu.

467 Článek 1 vymezuje rozsah problematiky, která je tímto opatřením obecné povahy
468 upravena.

469 V článku 2 jsou vymezeny základní pojmy, které jsou dále v textu používány.

470 V článku 3 je stanoveno použití tohoto opatření obecné povahy.

471 V článku 4 až v článku 10, v článku 13 a v článku 14 jsou stanoveny jednotlivé
472 přenosové parametry, a to včetně jejich mezních hodnot. Dále jsou zde stanoveny
473 požadavky na tyto přenosové parametry.

474 V článku 11 jsou stanoveny požadavky na přenos nehovorových signálů.

475 V článku 12 jsou stanoveny požadavky na připojení sítí v objektu zákazníka.

476 Článek 15 definuje scénáře připojování koncových zařízení k síti a parametry pro
477 takové připojování.

478 V článku 16 se zrušuje síťový plán přenosových parametrů veřejných telefonních sítí
479 č. SP/2/09.2005.

480 V článku 17 se stanovuje účinnost tohoto opatření obecné povahy.

481

482 *Na základě § 130 zákona a podle Pravidel Českého telekomunikačního úřadu pro*
483 *vedení konzultací na diskusním místě správní orgán zveřejnil návrh opatření obecné povahy*
484 *včetně výzvy k uplatnění připomínek na diskusním místě dne 2011. Připomínky*
485 *k návrhu opatření obecné povahy bylo možno uplatnit do 2011. V této lhůtě uplatnily*
486 *připomínky Správní orgán připomínky vypořádal*

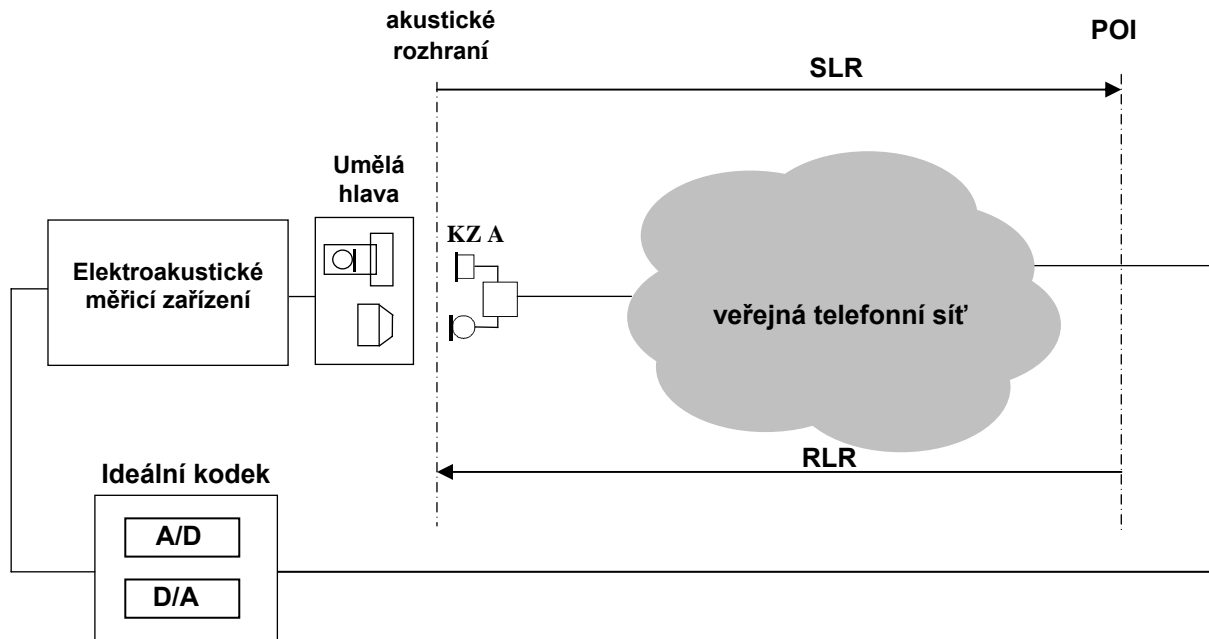
487
488
489
490
491
492
493

Za Radu Českého telekomunikačního úřadu:
PhDr. Pavel Dvořák, CSc.
předseda Rady
Českého telekomunikačního úřadu

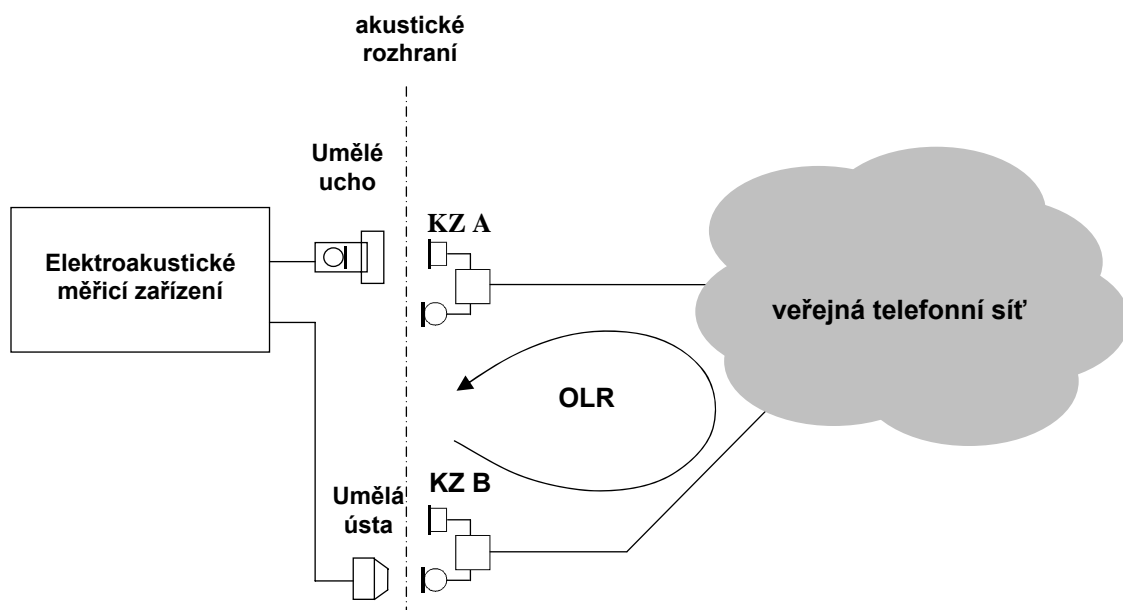
Metody měření vybraných přenosových parametrů a kvality hovorové komunikace

1. Měření míry hlasitosti (LR – Loudness Rating)

- a) Vysílací míra hlasitosti (SLR – Send Loudness Rating)
 - b) Přijímací míra hlasitosti (RLR – Receive Loudness Rating)
 - c) Celková míra hlasitosti (OLR – Overall Loudness Rating)
- $OLR = SLR + RLR$



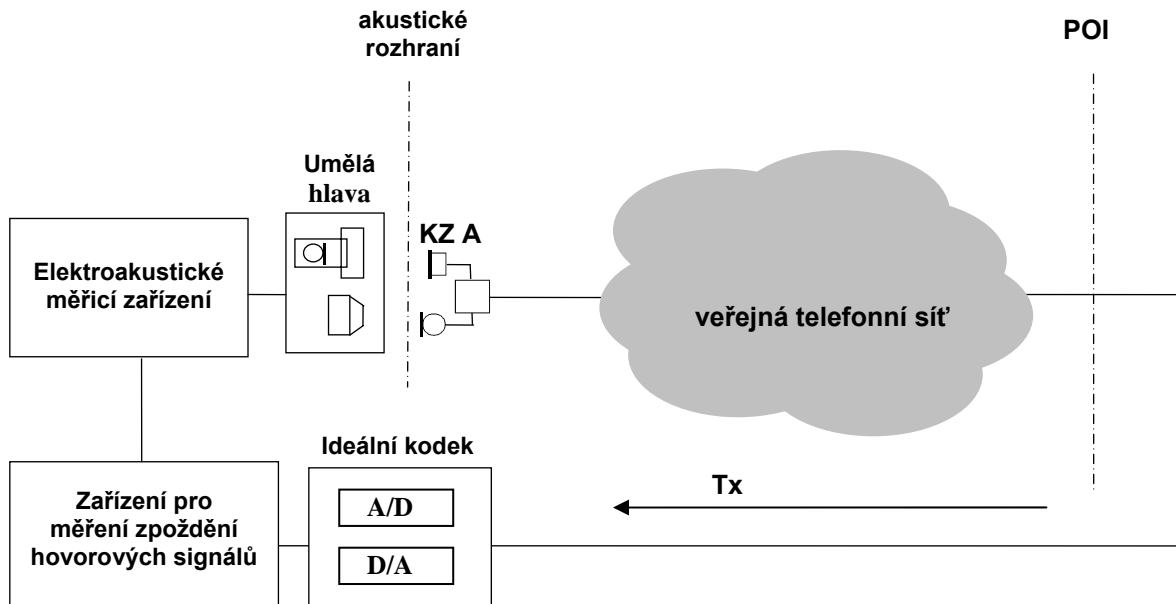
Obr. 1 – Měření vysílací a přijímací míry hlasitosti



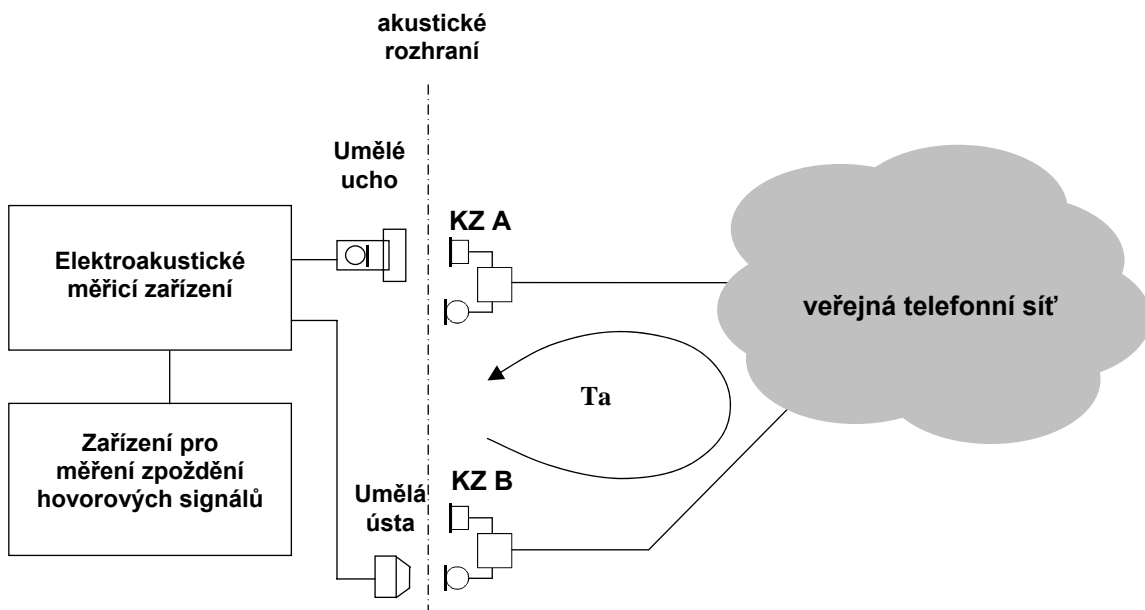
Obr. 2 – Měření celkové míry hlasitosti

2. Měření zpoždění hovorových signálů (Transmission time)

- a) Doba zpoždění hovorových signálů v jednom směru (One-way transmission time)
- b) Celková střední doba zpoždění od úst k uchu (T_a – equal to the total value of one-way delay from mouth-to-ear)



Obr. 3 – Měření zpoždění hovorových signálů mezi akustickým rozhraním a propojovacím bodem Tx



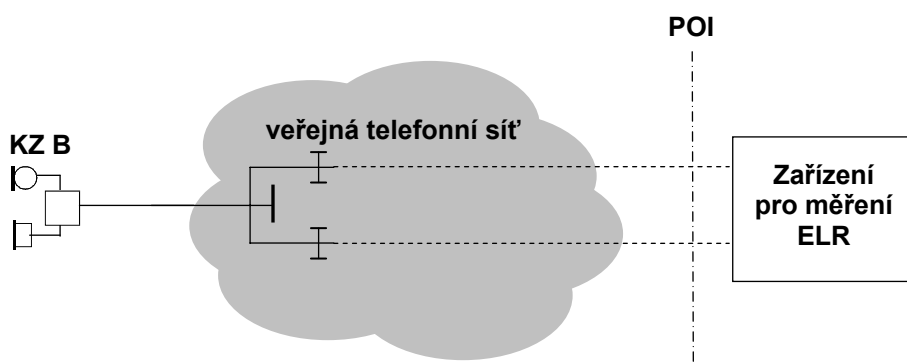
Obr. 4 – Měření celkové střední doby zpoždění od úst k uchu

3. Měření míry hlasitosti ozvěn na straně hovořícího TELR

a) Míra hlasitosti ozvěn na straně hovořícího (TELRL – Talker Echo Loudness Rating)
 $TELRL = ELRL + SLRL + RLRL$

b) Míra hlasitosti ozvěn (ELRL – Echo Loudness Rating)

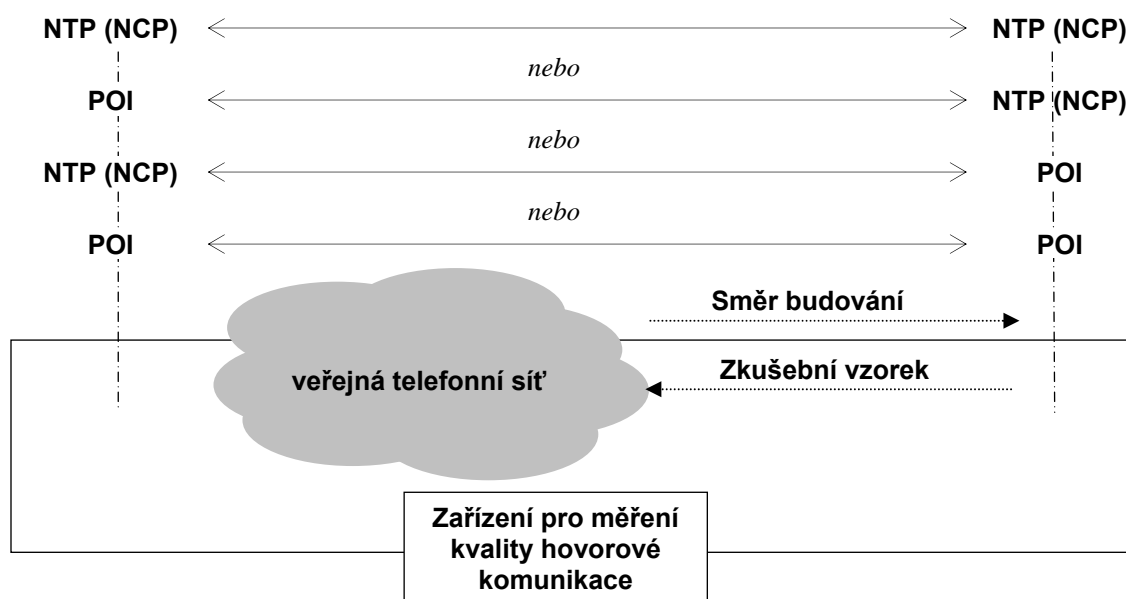
Ze zařízení pro měření ELRL je vybudováno spojení ke koncovému zařízení KZ B a provedeno měření ELRL. Hodnoty SLRL a RLRL jsou na straně KZ A měřeny metodou podle bodu 1.



Obr. 5 – Měření ELR

4. Měření kvality hovorové komunikace

Příchozí poslechová kvalita je měřena příslušným zařízením v zapojení podle obr. 6. Zařízení po vybudování spojení vysílá sekvenci hovorových vzorků přes veřejnou telefonní síť a na příchozí straně spojení provede jejich porovnání s referenčním vzorkem. Hodnocení hovorové kvality je provedeno algoritmem PAMS respektive PESQ. Výsledek je vyjádřen jako příchozí poslechová kvalita v jednotkách MOS.



Obr. 6 – Měření poslechové kvality

Postup výpočtu přenosového činitele R

Řešení moderních sítí založené na použití rozdílných způsobů propojování, resp. připojování, vyžadují, aby plánování nebo kontrola jednotlivých přenosových parametrů neprobíhala odděleně, ale aby bylo vzato v úvahu společné působení těchto parametrů na kvalitu hovorové komunikace. Pro takové komplexní hodnocení přenosových parametrů byl v ITU vytvořen matematický model publikovaný v doporučení ITU-T G.107 (2000), nazvaný E-model. Výsledné hodnocení se v tomto modelu provádí prostřednictvím přenosového činitele R, který zohledňuje vliv šumu, hlasitosti, kvantizačního zkreslení, způsobu kódování, ozvěn a zpoždění. Stanovuje se pro celý přenosový řetězec mezi akustickými rozhraními sítě, tj. včetně koncových zařízení. Výsledný přenosový činitel může nabývat hodnot 0 až 100, přičemž hodnota akceptovatelná podle tohoto opatření obecné povahy je v rozmezí 50 až 100.

Postup výpočtu:

Sledované parametry SLR, RLR, TELR, T, QDU stanovené při plánování sítí nebo zjištěné měřením na reálné síti se zadají do programu navrženém podle přílohy C doporučení ITU-T G.107 (2000). Vyskytují-li se v síti nízkorychlostní kodeky, zadá se i faktor zhoršení l_e , jehož hodnoty pro různé typy kodeků a přenosové rychlosti jsou uvedeny v tabulce 1:

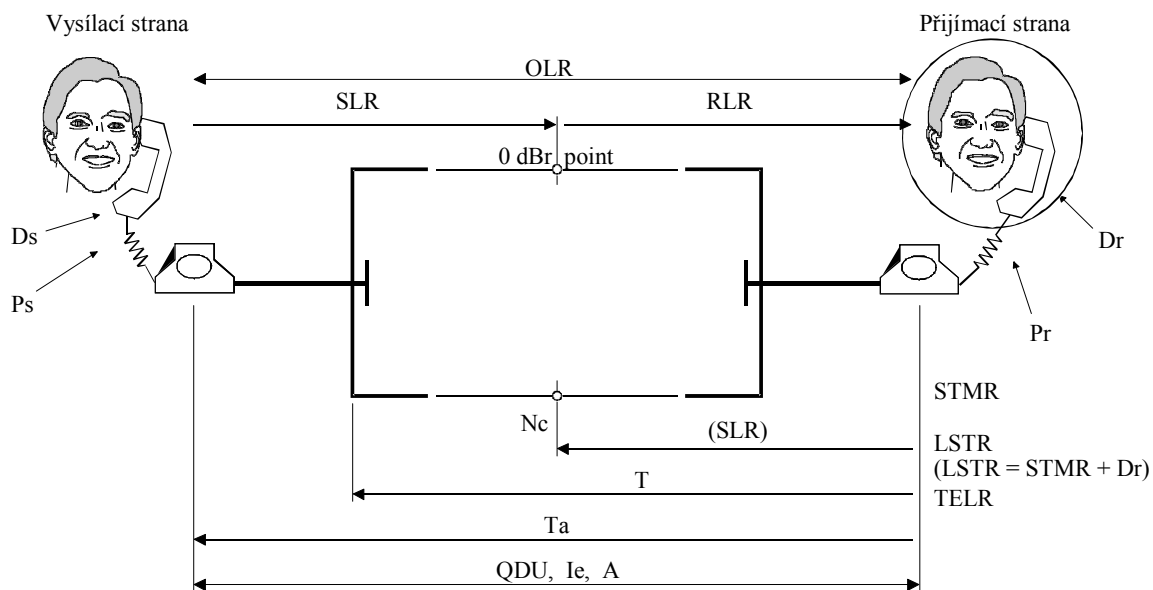
Tabulka 1 - Hodnoty faktoru zhoršení pro různé typy kodeků

| Typ kodeku/reference | Přenosová rychlost [kbit/s] | l_e |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------|
| PCM/G.711 | 64 | 0 |
| ADPCM/G.721, G.726, G.727 | 32 | 7 |
| LD-CELP/G.728 | 16 | 7 |
| CS-ACELP/G.729 | 8 | 10 |
| GSM Full-rate (RPE-LTP)/GSM 06.10 | 13 | 20 |
| GSM Half-rate (VSELP)/GSM 06.20 | 5.6 | 23 |
| GSM Enhanced (ACELP)/GSM 06.60 | 12.2 | 5 |
| ACELP/G.723.1 | 5.3 | 19 |
| MP-MLQ/G.723.1 | 6.3 | 15 |

U mobilních sítí se při výpočtu nastaví faktor očekávání A na hodnotu 10. Při použití bezšňůrových koncových zařízení se nastaví faktor očekávání na hodnotu 5.

Ostatní přenosové parametry nezbytné pro výpočet přenosového činitele R se nastaví na standardní hodnoty podle tabulky 2 doporučení ITU-T G.107 (2000). Přehled a význam parametrů použitých při výpočtu včetně nastavení standardních hodnot a upřesňujících poznámek je uveden v tabulkách 1 až 4 této přílohy.

Význam jednotlivých parametrů vyplývá z následujícího obrázku:



Referenční konfigurace pro E-model

Tabulka 2 – Přehled sledovaných a dalších zadávaných parametrů použitých při výpočtu R faktoru

| Zkratka | Anglický termín | Český termín | Jedn. | Pozn. |
|---------|---|---|-------|-------|
| A | Advantage Factor | Faktor očekávání | – | 8 |
| le | Equipment Impairment Factor (low bit-rate codecs) | Faktor zhoršení způsobený kódováním | – | |
| QDU | Quantization Distortion Units | Jednotka kvantizačního zkreslení | – | |
| RLR | Receive Loudness Rating | Míra hlasitosti v přijímacím směru | [dB] | 1, 4 |
| SLR | Send Loudness Rating | Míra hlasitosti ve vysílacím směru | [dB] | 1, 4 |
| T | Mean one-way Delay of the Echo Path | Zpoždění ozvěny (v jednom směru) | [ms] | |
| TELR | Talker Echo Loudness Rating | Míra hlasitosti ozvěny na straně hovořícího | [dB] | 6 |

Tabulka 3 – Přehled parametrů použitých při výpočtu R faktoru ve standardních hodnotách

| Zkratka | Anglický termín | Český termín | Jedn. | Standardní hodnota podle Tab.2/G.107 | Pozn. |
|---------|---|--|---------|--------------------------------------|-------|
| Bpl | Packet-loss Robustness Factor | Odolnost kodeku proti ztrátám paketů | – | 1 | |
| Dr | D-value of Telephone at Receive-Side | Hodnota D pro telefon na přijímací straně | – | -3 | |
| Ds | D-value of Telephone at Send-Side | Hodnota D pro telefon na vysílací straně | – | -3 | |
| Dt | Difference for Absolute delay $Dt = T_a - T$ | Prodloužení celkového zpoždění oproti zpoždění ozvěny (v jednom směru) | [ms] | 0 | 5 |
| Nc | Circuit Noise Referred to the 0 dBr –point | Úroveň šumu vztažená k místu relativní úrovně 0 | [dBm0p] | -70 | |
| Nfor | Noise Floor at the Receive Side | Úroveň šumu na pozadí na přijímací straně | [dBmp] | -64 | 3 |
| ppl | Packet-loss Probability | Ztrátovost paketů | [%] | 0 | |
| Pr | Room Noise at the Receive Side | Hluk místnosti na přijímací straně | [dB(A)] | 35 | |
| Ps | Room Noise at the Send Side | Hluk místnosti na vysílací straně | [dB(A)] | 35 | |
| STMR | Sidetone Masking Rating | Míra potlačení vlastního hovoru | [dB] | 15 | 2 |

Tabulka 4 – Přehled parametrů získaných při výpočtu přenosového činitele R

| Zkratka | Anglický termín | Český termín | Jedn. | Pozn. |
|---------|---|--|-------|-------|
| Idd | Impairment Caused by too-long Absolute Delay | Faktor zhoršení vlivem zpoždění | – | |
| Idte | Impairment Factor (talker echo) | Faktor zhoršení vlivem ozvěny | – | |
| Ieff | Effective Equipment Impairment Factor | Faktor zhoršení vlivem nízkorychlostních kodeků zahrnujících ztrátovost paketů | – | |
| Io | Impairment Factor (noise and loudness rating) | Faktor zhoršení vlivem šumu a odchylky míry hlasitosti | – | |
| Iq | Impairment Factor (quantizing distortion) | Faktor zhoršení vlivem kvantizačního zkreslení | – | |

| Zkratka | Anglický termín | Český termín | Jedn. | Pozn. |
|---------|-----------------------------------|---------------------------|-------|-------|
| Itot | Total Equipment Impairment Factor | Celkový faktor zhoršení | – | |
| MOS | Mean Opinion Score | Průměrná známka hodnocení | – | |
| R | Rating Factor R | Přenosový činitel | – | |
| Ta | Absolute Delay $T_a = T + Dt$ | Celkové zpoždění | [ms] | 7 |

Poznámka:

- 1 – Celková hodnota mezi mikrofonom nebo přijímačem a bodem s 0 dBr.
- 2 – Pevný vztah $LSTR = STMR + D$.
- 3 – Tato hodnota by se neměla měnit.
- 4 – Rozdíl mezi SLR a RLR musí být menší než 3,5 dB.
- 5 – Dt zavedeno pro snadné generování grafické závislosti R na době zpoždění.
- 6 – Dáno graficky v závislosti na zpoždění; pro větší doby zpoždění nutno použít obvody pro potlačení ozvěn, přičemž se předpokládá hodnota 65 dB.
- 7 – V opatření obecné povahy je parametr nazván „doba zpoždění hovorových signálů“.
- 8 – Hodnota se nastaví na 0, 5 nebo 10.

Tabulka a obrázky k textu

Tabulka 1 – Hodnoty kvantizačního zkreslení QDU pro plánování sítí

| PCM proces | Hodnota QDU | Poznámka |
|--|-------------|----------|
| Pár kodeků 8-bit PCM (podle doporučení ITU-T G.711) | 1 | 1 |
| Pár transmultiplexerů pořizujících 8-bit PCM (podle doporučení ITU-T G.792) | 1 | 2 |
| Konverze A/μ nebo μ/A zákon (podle doporučení ITU-T G.911) | 0,5 | 3 |
| Digitální zábrana ozvěn (podle doporučení ITU-T G.168) | 0,7 | |
| Digitální ztráty paketizerů/depaketizerů | 0,7 | |
| Pár kodeků 32 kbit/s ADPCM (podle doporučení ITU-T G.726) | 3,5 | 4 |

Poznámka:

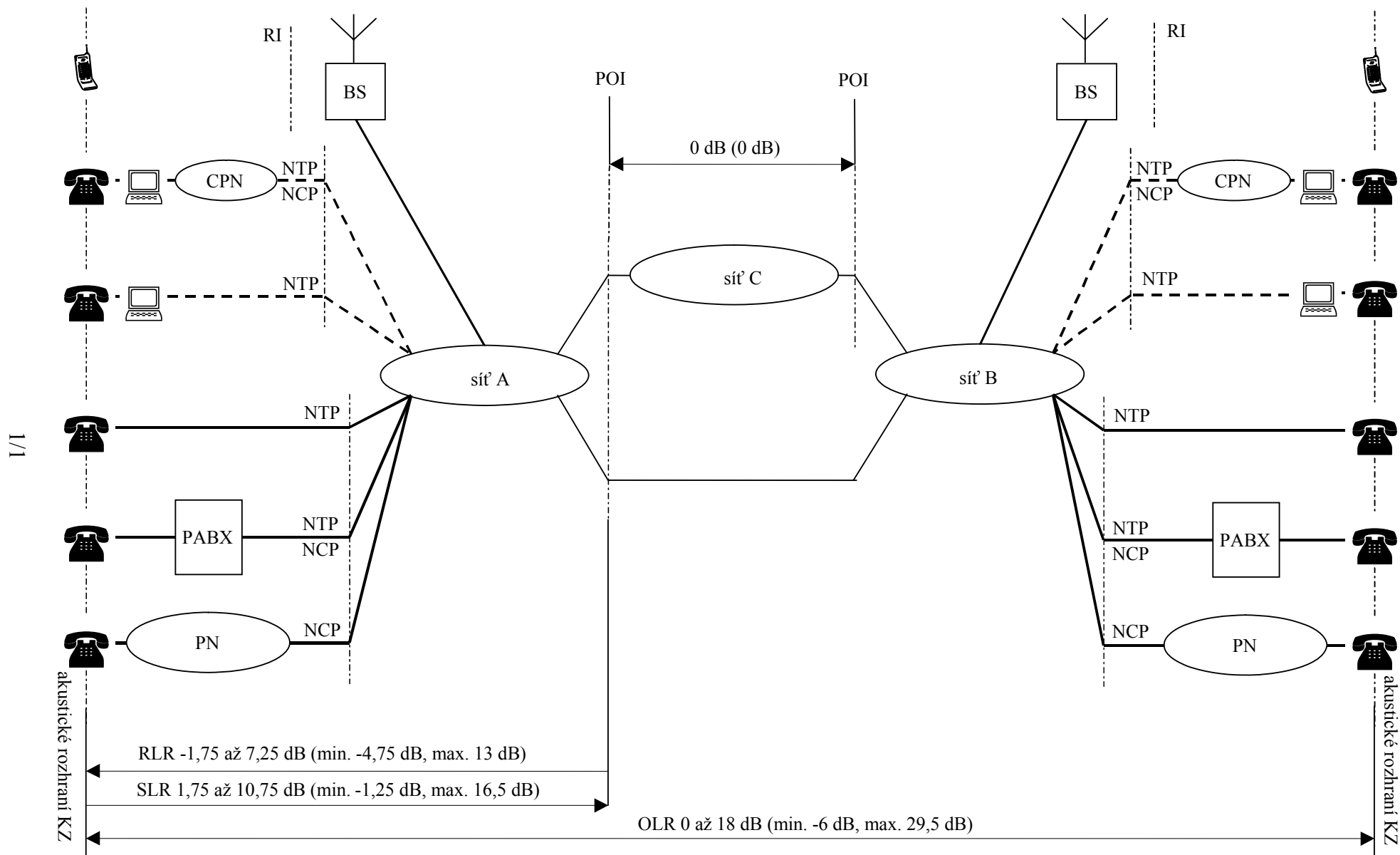
- 1 – Pro jiné kodeky PCM (např. podle doporučení ITU-T G.726, G.727, G.728) se kvantizační zkreslení nahrazuje faktorem le.
- 2 – Pro pouze vysílací nebo přijímací část transmultiplexeru se použije poloviční hodnota.
- 3 – Použití konverze se předpokládá na přechodech do mezinárodní sítě.
- 4 – Použije se pro započítání vlivu koncových zařízení DECT.

Výpočet celkové hodnoty kvantizačního zkreslení:

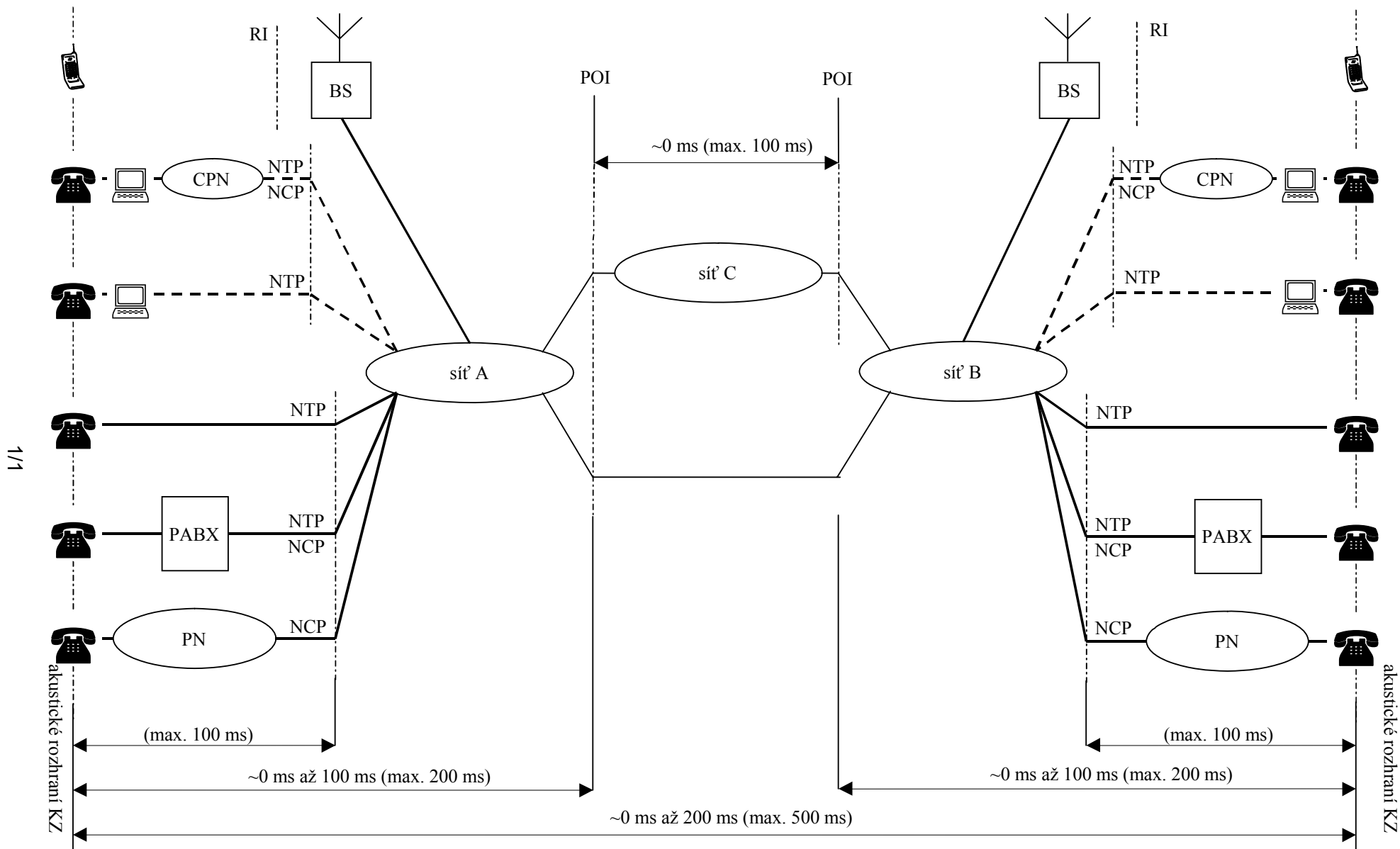
$$\text{celková hodnota QDU} = n \cdot 1 + m \cdot 0,7 + x$$

- kde: **n** je počet párů kodeků nebo transmultiplexerů podle doporučení G.711 (1993),
m je počet digitálních paketizerů/depaketizerů,
x je kvantizační zkreslení dalších zařízení (konvertory A/μ zákon, zábrany ozvěn, koncové zařízení DECT).

Obr. 1 – Plán rozdělení míry hlasitosti veřejných telefonních sítí



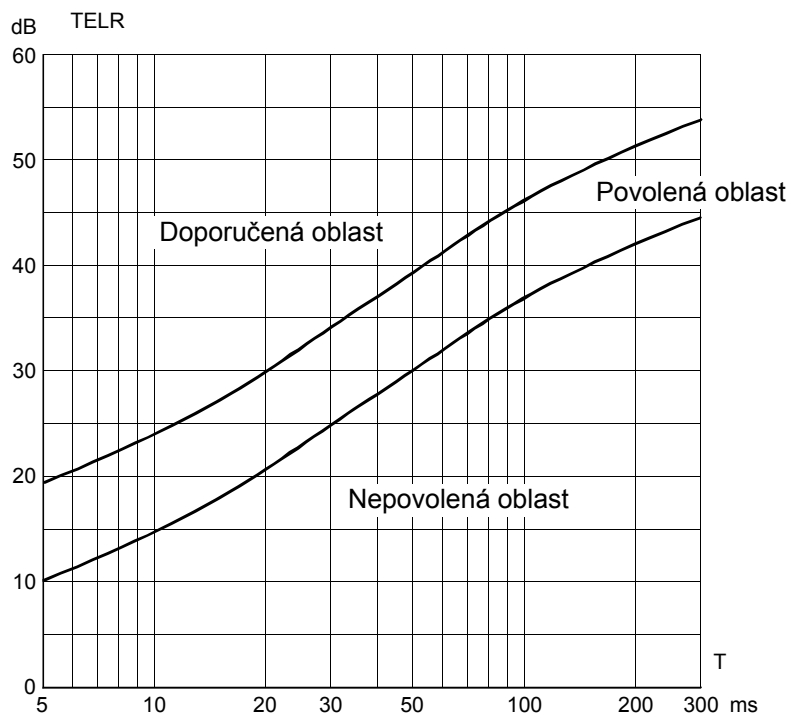
Obr. 2 – Plán rozdělení doby zpoždění hovorových signálů ve veřejných telefonních sítích



Vysvětlivky:
 ————— přístup k síti s propojováním okruhů
 - - - - - přístup k síti s přepojováním paketů

Pozn.: v závorkách jsou uvedené maximální hodnoty

Obr. 3 – Křivky tolerance ozvěn na straně hovořícího

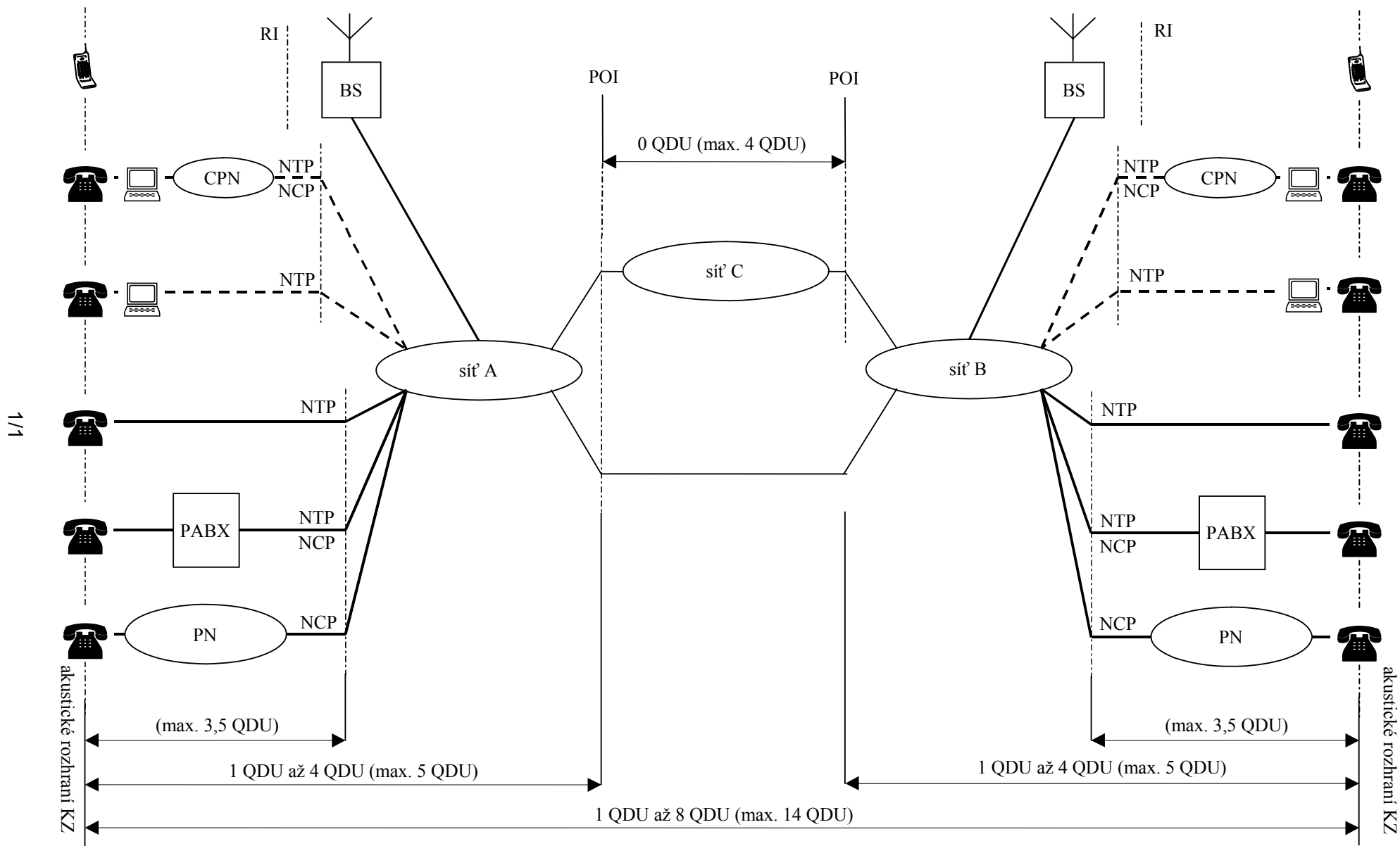


Vysvětlivky:

TELR Míra hlasitosti ozvěn na straně hovořícího

T Doba zpoždění hovorových signálů

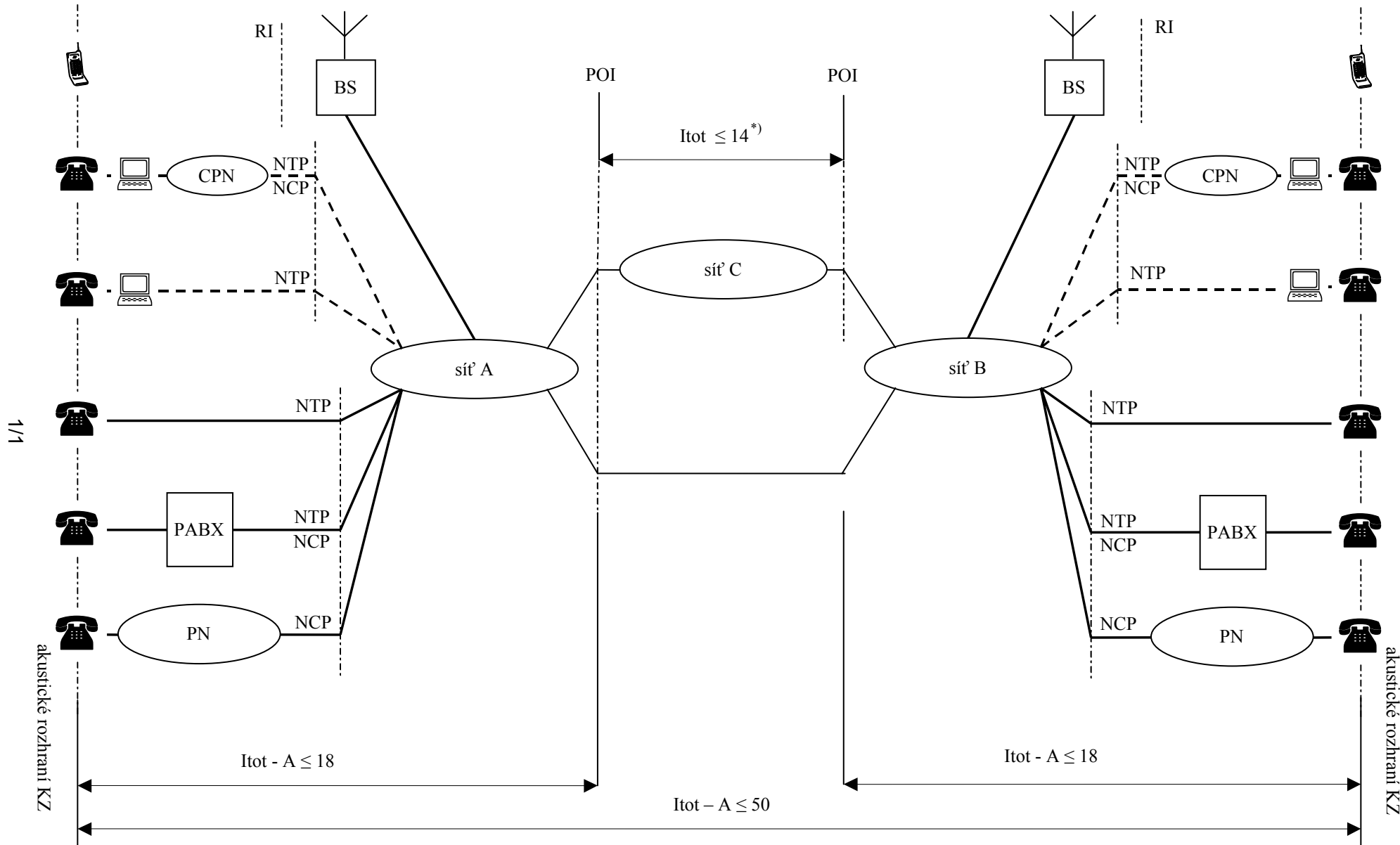
Obr. 4 – Plán rozdělení kvantizačního zkreslení ve veřejných telefonních sítích



Vysvětlivky:
 — přístup k síti s propojováním okruhů
 - - - přístup k síti s přepojováním paketů

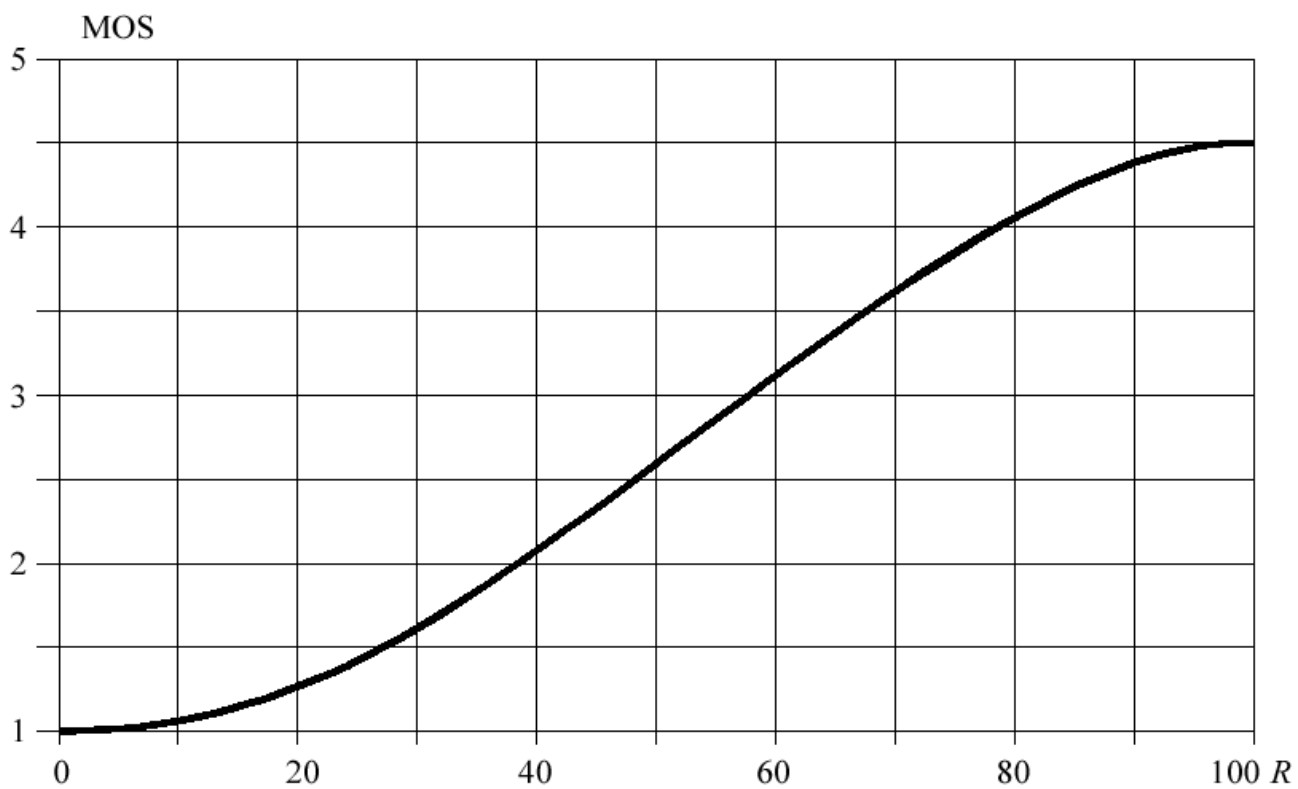
Pozn.: v závorkách jsou uvedené maximální hodnoty

Obr. 5 – Plán rozdělení celkového faktoru zhoršení Itot ve veřejných telefonních sítích



*) síť může čerpat faktor zhoršení nevyužitý v sítích A a B

Obr. 6 – Diagram pro převod hodnot MOS do přenosového činitele R

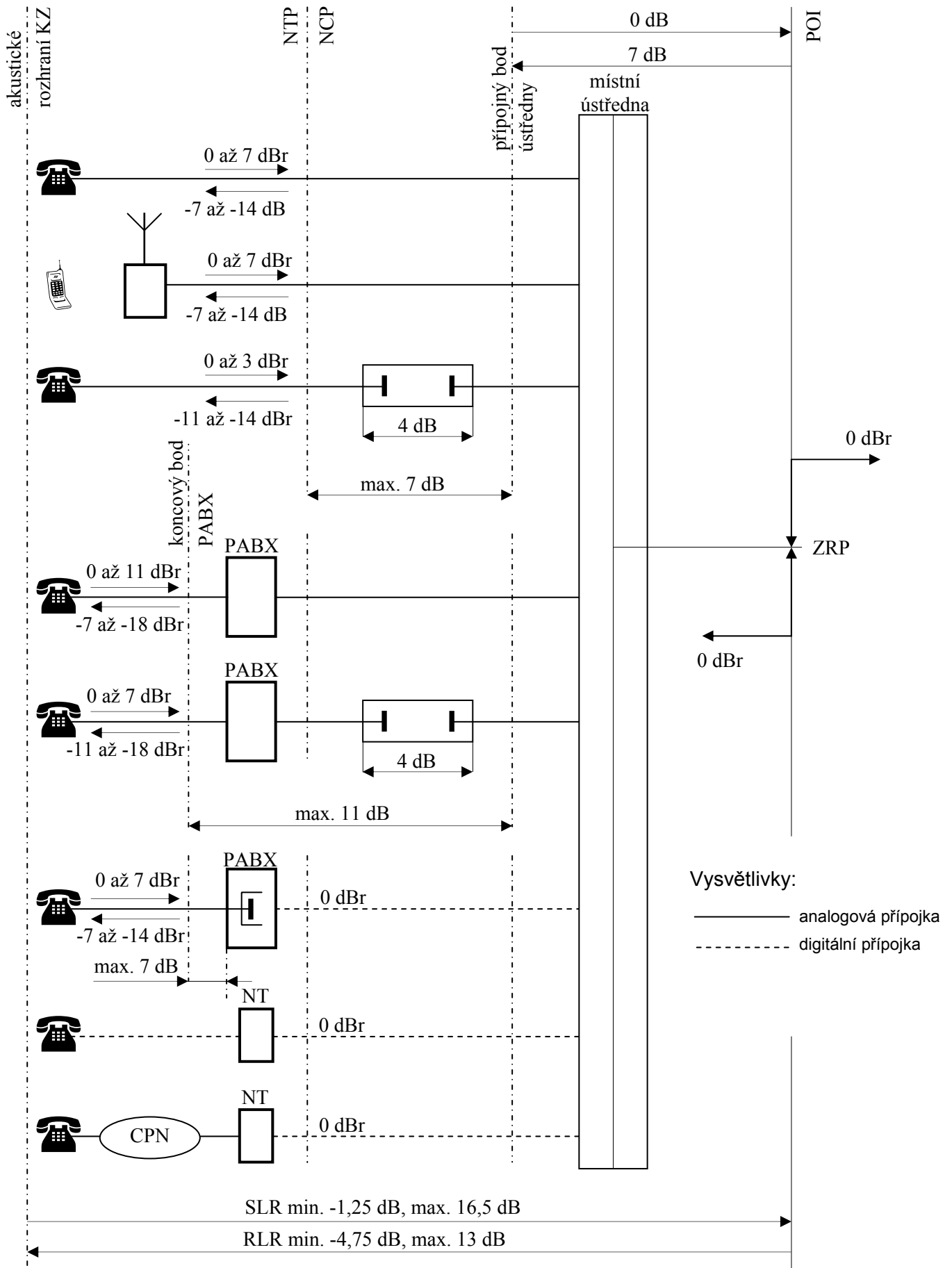


Vysvětlivky:

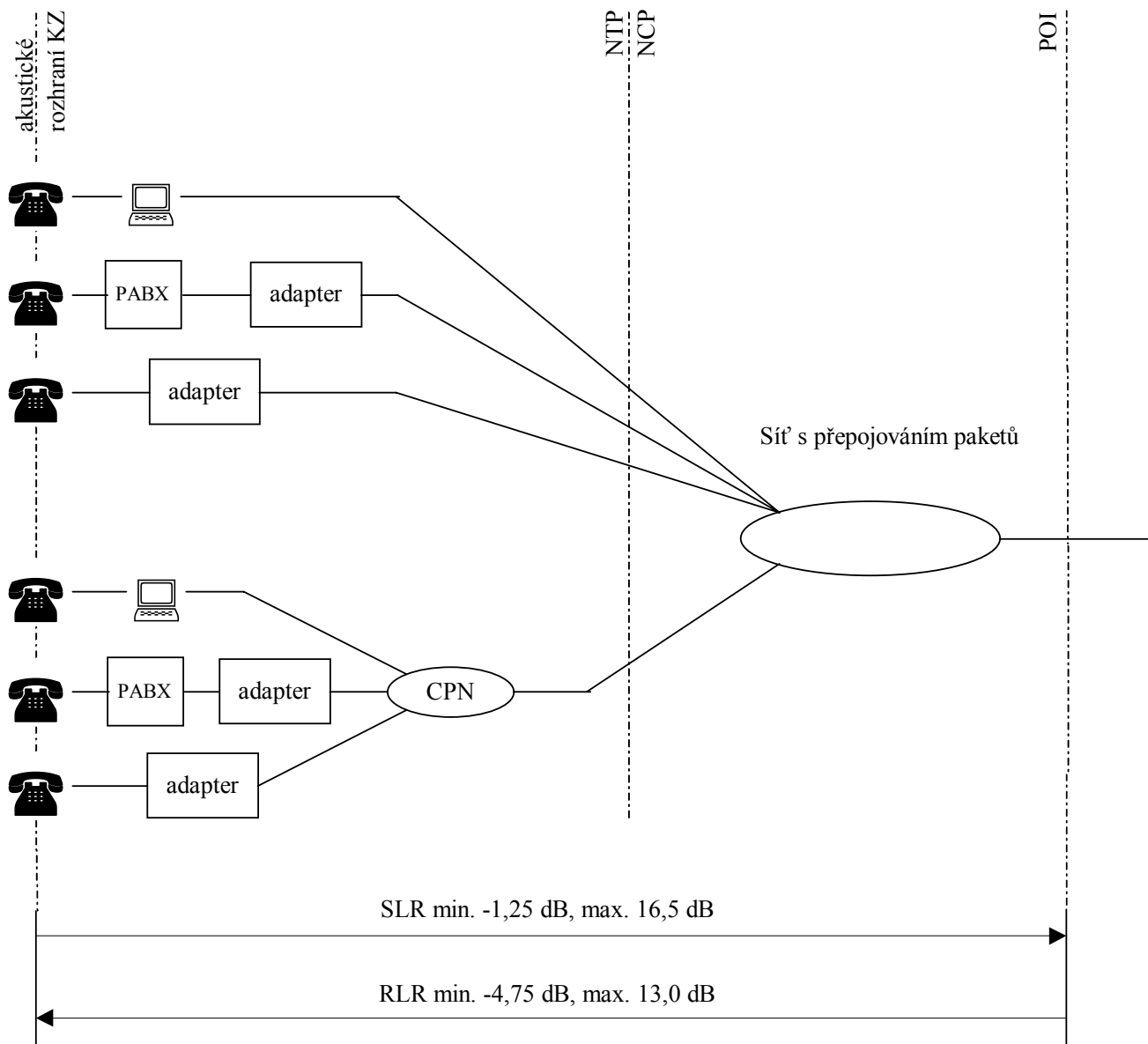
MOS Průměrná známka hodnocení

R Přenosový činitel

Obr. 7 – Typické způsoby připojování koncových zařízení k síti s propojováním okruhů



Obr. 8 – Typické způsoby připojování koncových zařízení k síti s přepojováním paketů (IP síť)



Seznam použitých zkratek

| Zkratka | Český termín | Anglický termín |
|-----------------|---|---|
| A/D | analogově-digitální převodník | Analog–Digital Converter |
| ADPCM | adaptivní diferenciální PCM | Adaptive Differential PCM |
| BA | základní přístup ISDN | Basic Access ISDN |
| BS | základnová stanice | Base Station |
| CPN | síť v objektu zákazníka | Customer Premises Network |
| dBr | jednotka relativní výkonové úrovně (decibel) | Relative dB |
| ELR | míra hlasitosti ozvěn | Echo Loudness Rating |
| HLL | útlum poloviční smyčky | Half Loop Loss |
| IP | internetový protokol | Internet Protocol |
| IPDV | rozptyl zpoždění IP paketu | IP Packet Delay Variation |
| IPTD | přenosové zpoždění IP paketu | IP Packet Transfer Delay |
| ISDN | digitální síť integrovaných služeb | Integrated Services Digital Network |
| ITU | Mezinárodní telekomunikační unie | International Telecommunication Union |
| ITU-T | telekomunikační normalizační sektor ITU | Telecommunication Standardization Sector of ITU |
| Ix | faktor zhoršení | Impairment Factor |
| KZ | koncové zařízení | Terminal Equipment |
| LAN | místní (lokální) síť | Local Area Network |
| LR _v | míra hlasitosti vedení | Line Loudness Rating |
| MOS | průměrná známka hodnocení | Mean Opinion Score |
| NCP | přípojný bod sítě | Network Connection Point |
| NGN | síť nové generace | Next Generation Network |
| NTP | koncový bod | Network Termination Point |
| OLL | útlum otevřené smyčky | Open Loop Loss |
| OLR | celková míra hlasitosti | Overall Loudness Rating |
| PABX | pobočková ústředna | Private Automatic Branch Exchange |
| PAMS | system měření vjemové analýzy | Perceptual Analysis Measurement System |
| PCM | pulzní kódová modulace | Pulse Code Modulation |
| PESQ | vjemové vyhodnocení hlasové kvality | Perceptual Evaluation of Speech Quality |
| PLMN | veřejná mobilní síť | Public Land Mobile Network |
| PN | neveřejná síť | Private Network |
| POI | propojovací bod | Point of Interconnection |
| PSTN | veřejná komutovaná telefonní síť | Public Switched Telephone Network |
| pWp | jednotka psofometricky měřeného výkonu (pikowatt) | Psophometric pW |
| QDU | jednotka kvantizačního zkreslení | Quantizing Distortion Unit |
| R | přenosový činitel | Transmission Rating Factor |
| RI | koncový bod mobilní sítě | Radio Interface |
| RLR | přijímací míra hlasitosti | Receive Loudness Rating |
| SLR | vysílací míra hlasitosti | Send Loudness Rating |
| TELR | míra hlasitosti ozvěn na straně hovořícího | Talker Echo Loudness Rating |

| Zkratka | Český termín | Anglický termín |
|----------------|--------------------------------------|------------------------------|
| VoIP | přenos hlasu s použitím IP | Voice over Internet Protocol |
| ZRP | bod nulové relativní výkonové úrovně | Zero Relative Point |

Seznam základních pojmů (termínů) v českém a anglickém jazyce**Český termín**

akustické rozhraní
bod nulové relativní úrovně
faktor zhoršení
IP síť
jednotka kvantizačního zkreslení
koncové zařízení
koncový bod sítě
kvalita hovorové komunikace
míra hlasitosti
místní ústředna
nehovorový signál
neveřejná síť
okruh
pobočková ústředna
propojovací bod
přípojný bod místní ústředny
přípojný bod sítě
síť elektronických komunikací
útlum otevřené smyčky
útlum poloviční smyčky
veřejně dostupná telefonní služba
vidlice
vyvažovač

Anglický termín

acoustic interface
zero relative point
impairment factor
IP network
quantizing distortion unit
terminal equipment
network termination point
speech quality
loudness rating
local exchange
non voice signal
private network
circuit
private automatic branch exchange
point of interconnection
local exchange connection point
network connection point
electronic communications network
open loop loss
half loop loss
publicly available telephone service
hybrid
balance impedance