



AŽD Praha s.r.o.

Radiobox

Ing. Milan Pidrman

Programátor-analytik / ZTE-VAV

ČVTSS online seminář, 14. dubna 2021

Úvod

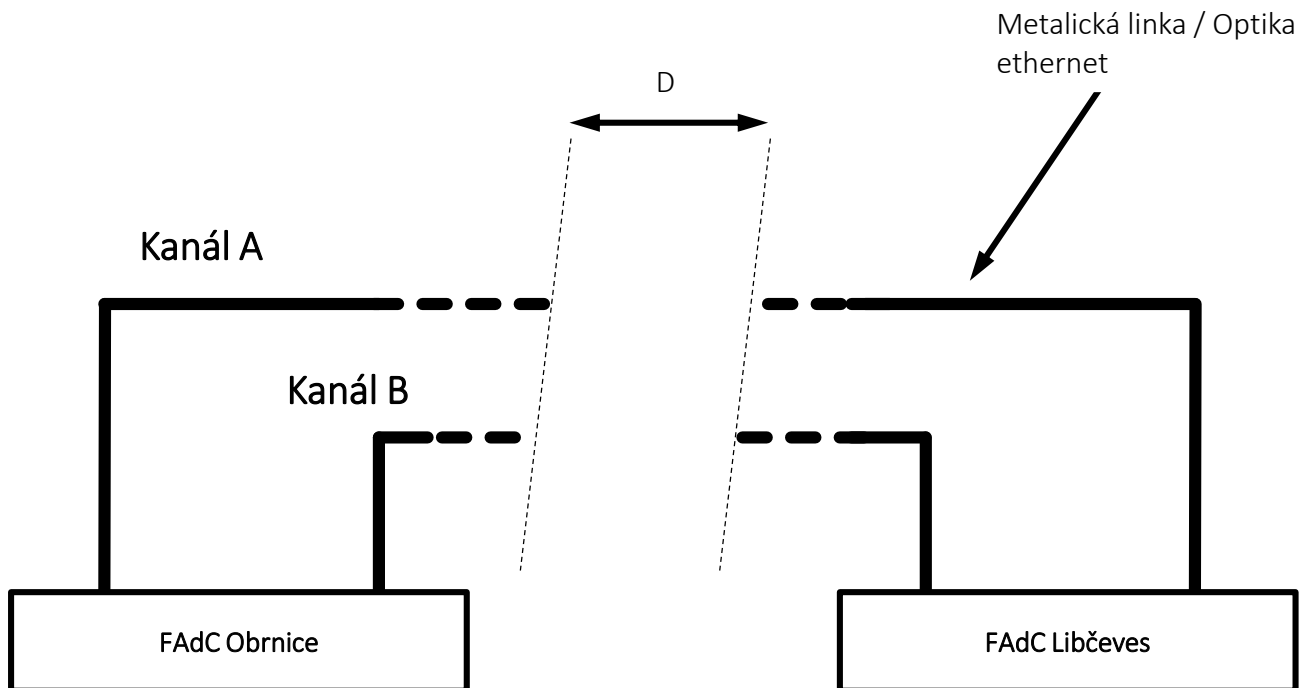


www.svestkovadraha.cz

Úvod



Standardní propojení FAdC



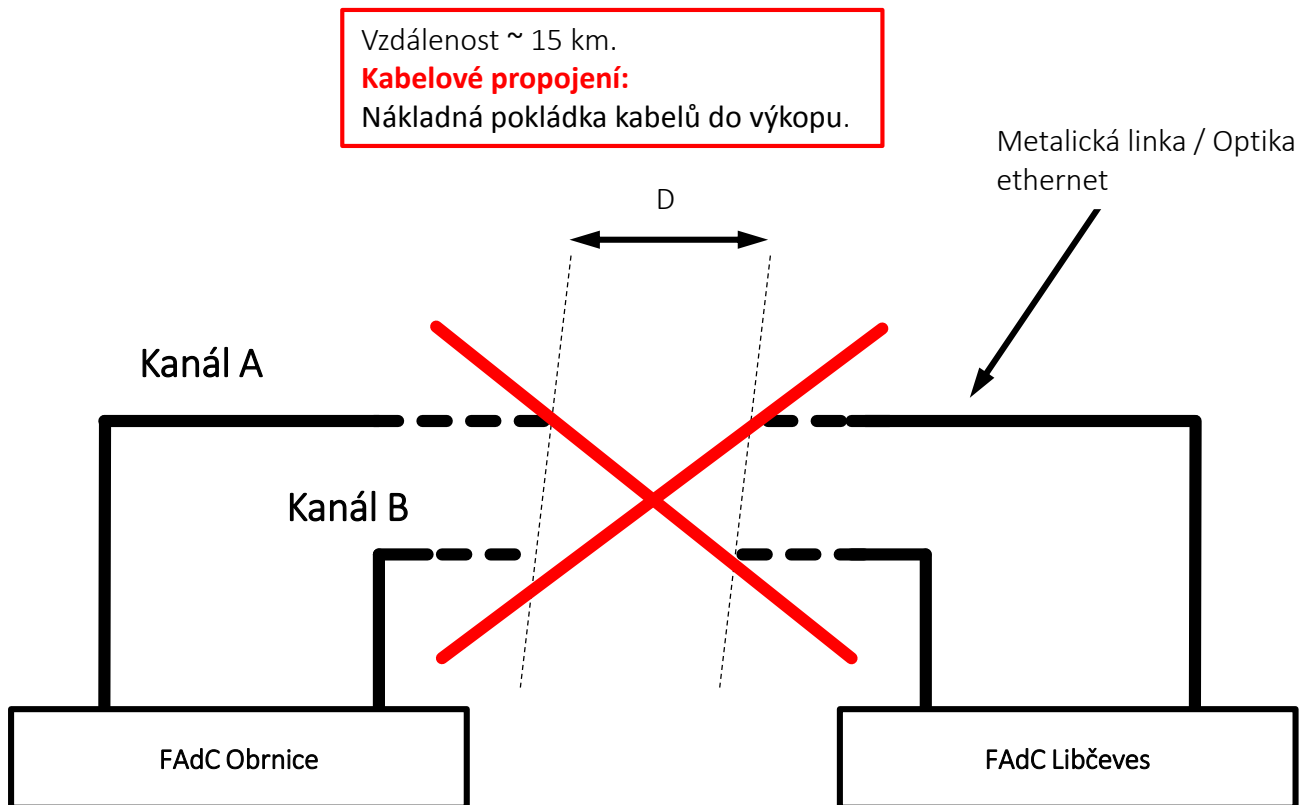
FAdC subrack uvnitř budovy na stojanu nebo v přístrojové skříni (SPP57).

$D_{max} = 10$ až 15 km v případě metalické linky (bez opakovačů (DDW-142))

$D_{max} = 120$ km v případě optického kabelu

FAdC SIL 4 (přenosový systém kat. 2 dle EN 50159)

Standardní propojení FAdC



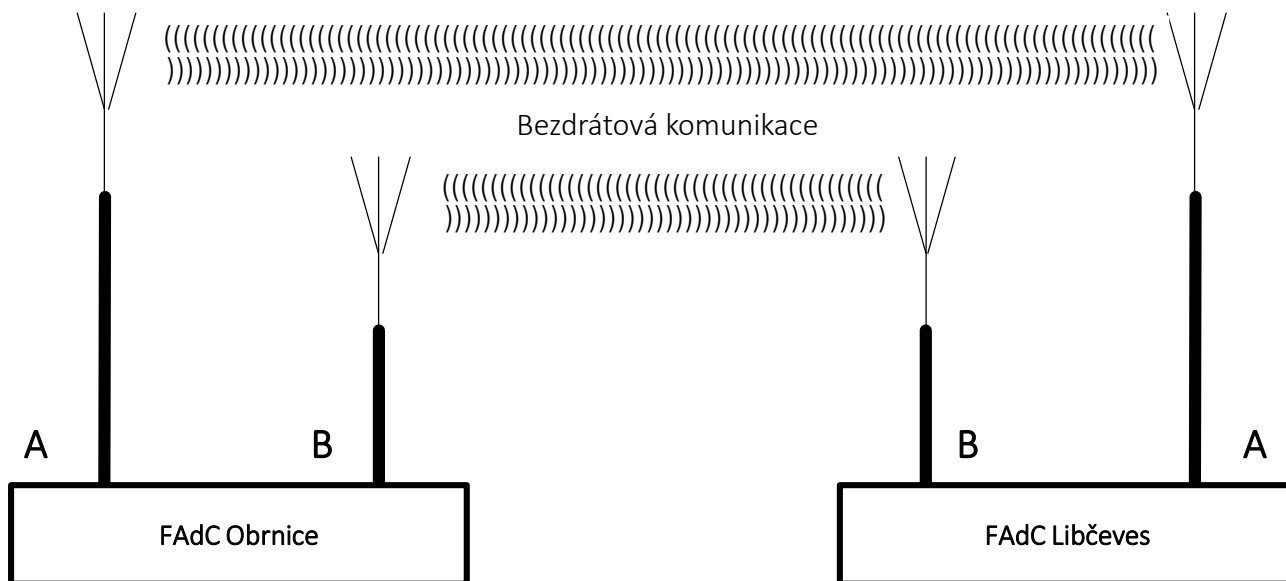
FAdC subrack uvnitř budovy na stojanu nebo v přístrojové skříni (SPP57).

$D_{max} = 10$ až 15 km v případě metalické linky (bez opakovačů (DDW-142))

$D_{max} = 120$ km v případě optického kabelu

FAdC SIL 4 (přenosový systém kat. 2 dle EN 50159)

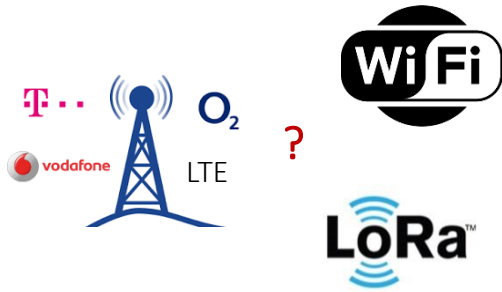
Bezdrátové propojení FAdC



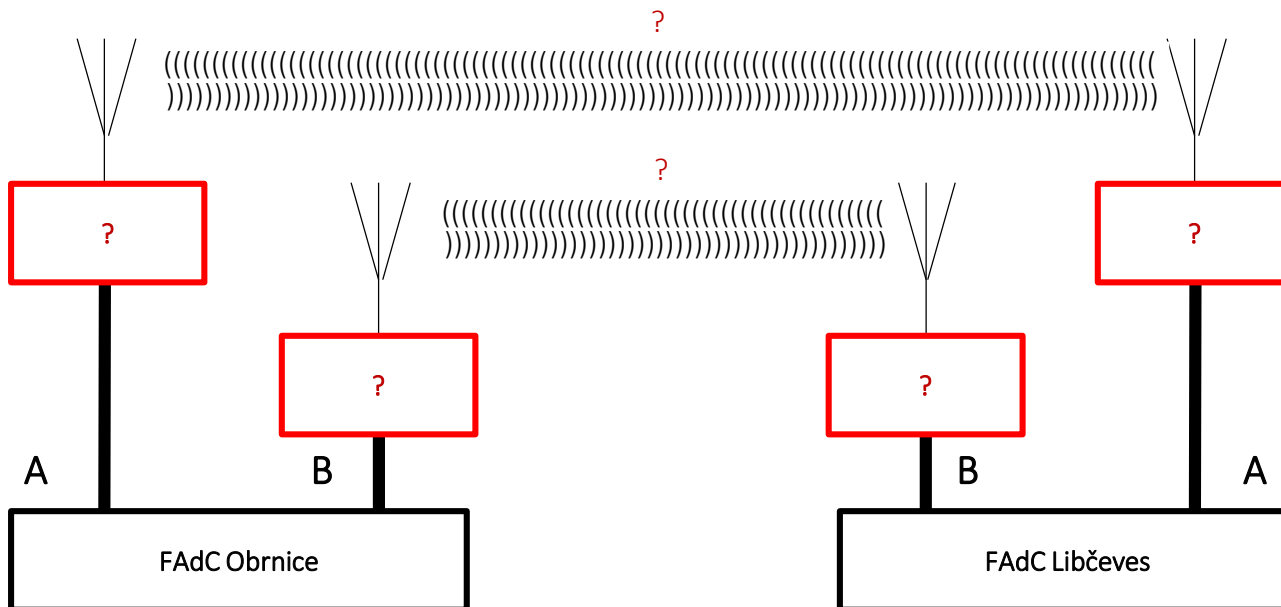
FAdC komunikace:

- Kontinuální komunikace je standardně redundantní (kanál A a B).
- Výpadek obou kanálů = bezpečný stav FAdC (obsazený KU, bezpečný stav přenášených informací).
- Cca 100B zprávy zasílané v int. 160 ms (konfigurace FAdC pro Radiobox), tj. rychlost < 1 kB/s.
- Nastavený timeout 2,3 s (při přerušení na >2.3 s. zaujme FAdC bezpečný stav, což odpovídá požadavkům TNŽ 34 2620 na změnu dovolující návěsti)

Bezdrátové propojení FAdC



Zajištění relativně spolehlivého spojení.
Otevřené přenosové prostředí -> zajištění kyb. bezpečnosti.



FAdC komunikace:

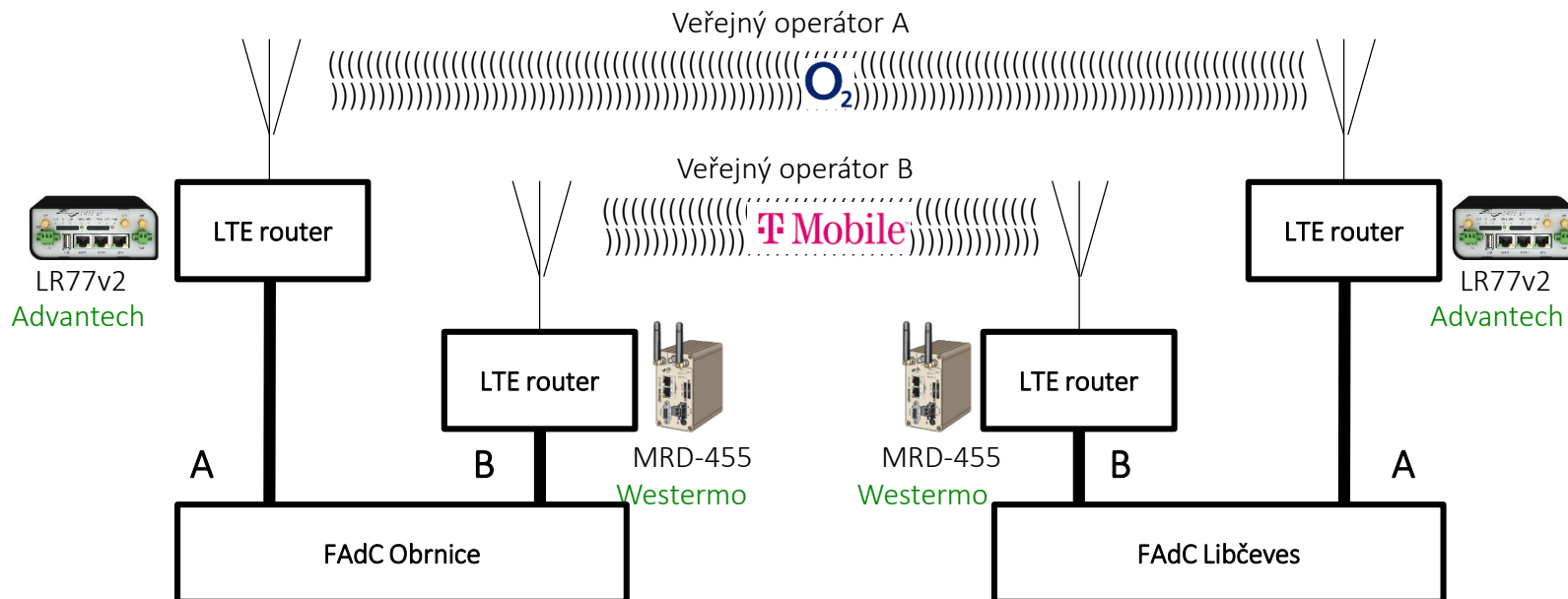
- Kontinuální komunikace je standardně redundantní (kanál A a B).
- Výpadek obou kanálů = bezpečný stav FAdC (obsazený KU, bezpečný stav přenášených informací).
- Cca 100B zprávy zasílané v int. 160 ms (konfigurace FAdC pro Radiobox), tj. rychlost < 1 kB/s.
- Nastavený timeout 2,3 s (při přerušení na >2.3 s. zaujme FAdC bezpečný stav, což odpovídá požadavkům TNŽ 34 2620 na změnu dovolující návěsti)

Radiobox - vývoj



Využití sítě veřejného operátora mobilní sítě a komerčně dostupných komponent.

Ověření konceptu.

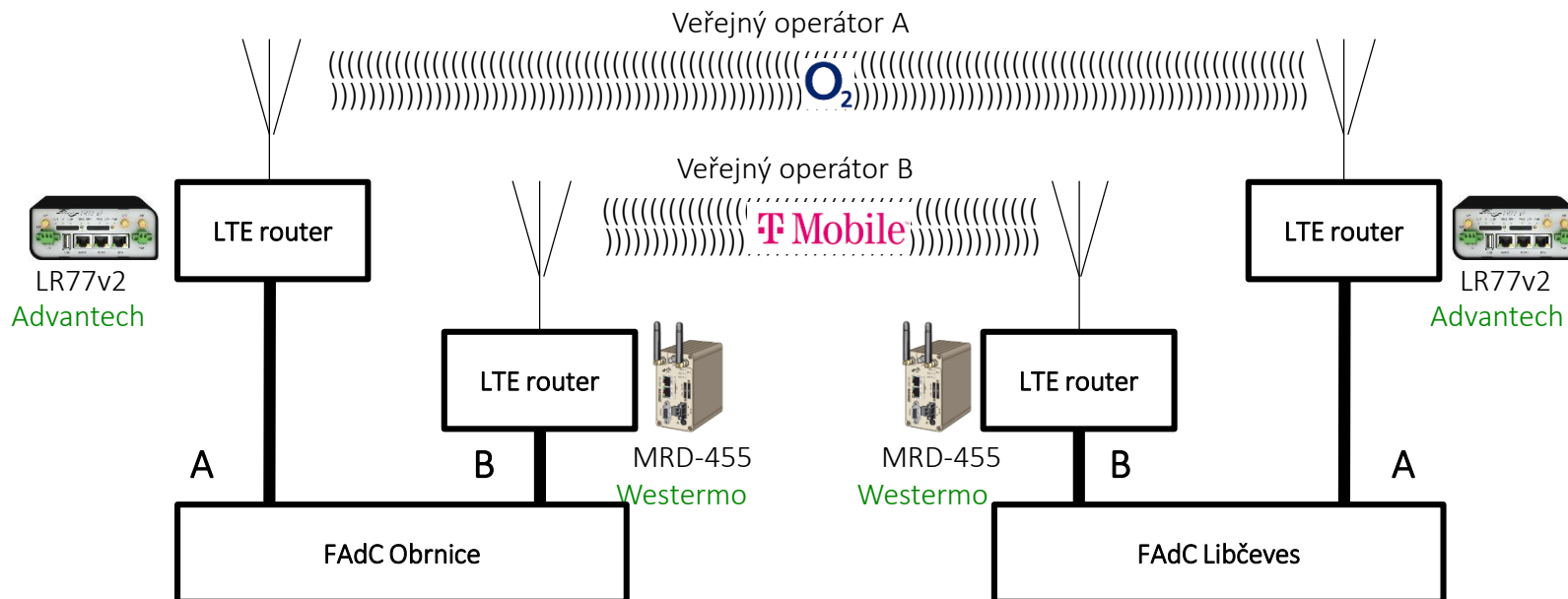


Radiobox - vývoj

Poznámka k LTE routeru LR77v2 – Kdo je vlastně výrobce?
1991 Conel a.s.
1993 Conel s.r.o.
2005 1. LTE router
2012 B&B Electronis -> B+B SmartWorx
2016 Advantech -> Advantech B+B SmartWorx s.r.o.
2020 Advantech Czech s.r.o.
2020 obch. zas. Smart-Con s. r. o.

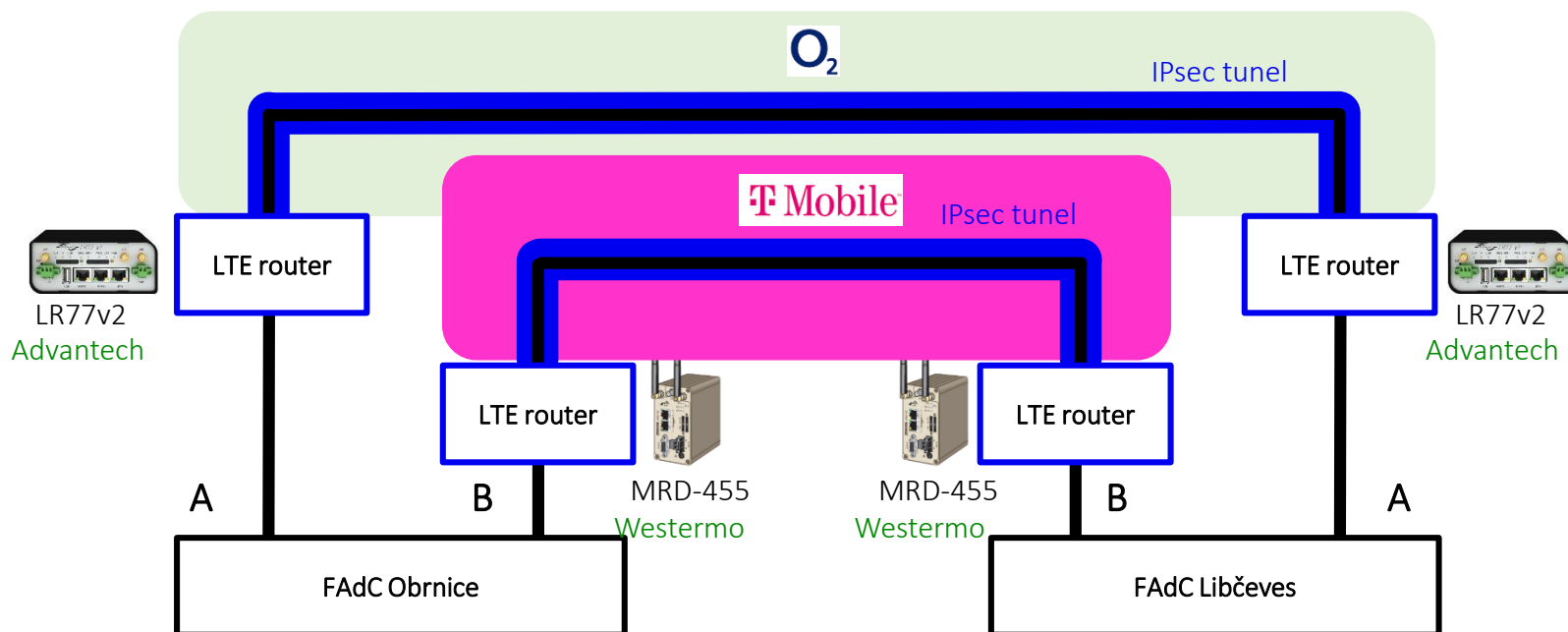
Využití sítě veřejného operátora mobilní sítě a komerčně dostupných komponent.

Ověření konceptu.

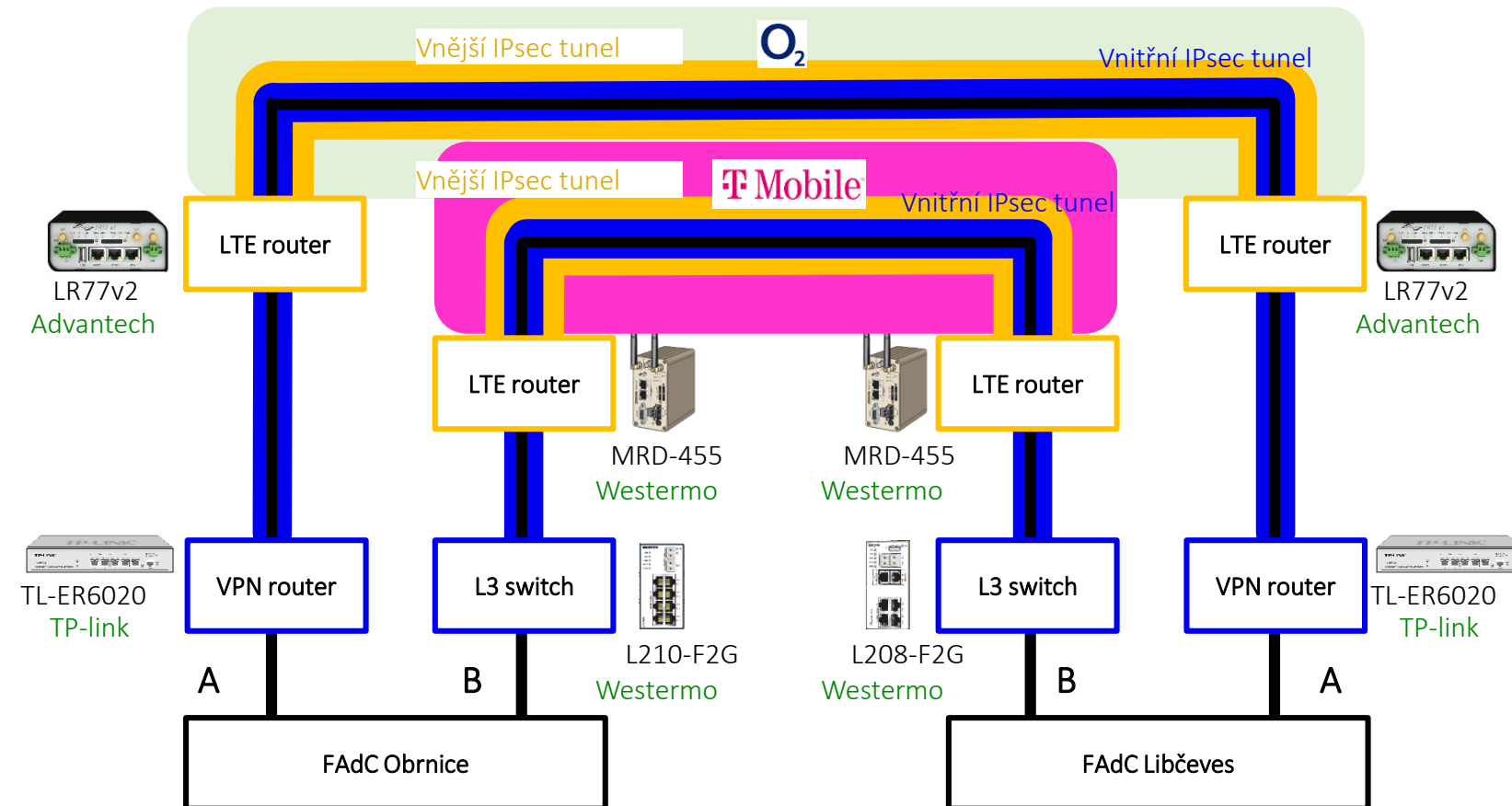


Radiobox - vývoj

- Standardní SIM: Datový tarif, Veřejná IP
- VPN tunel – IPsec (tunelovací mód)



Radiobox - vývoj

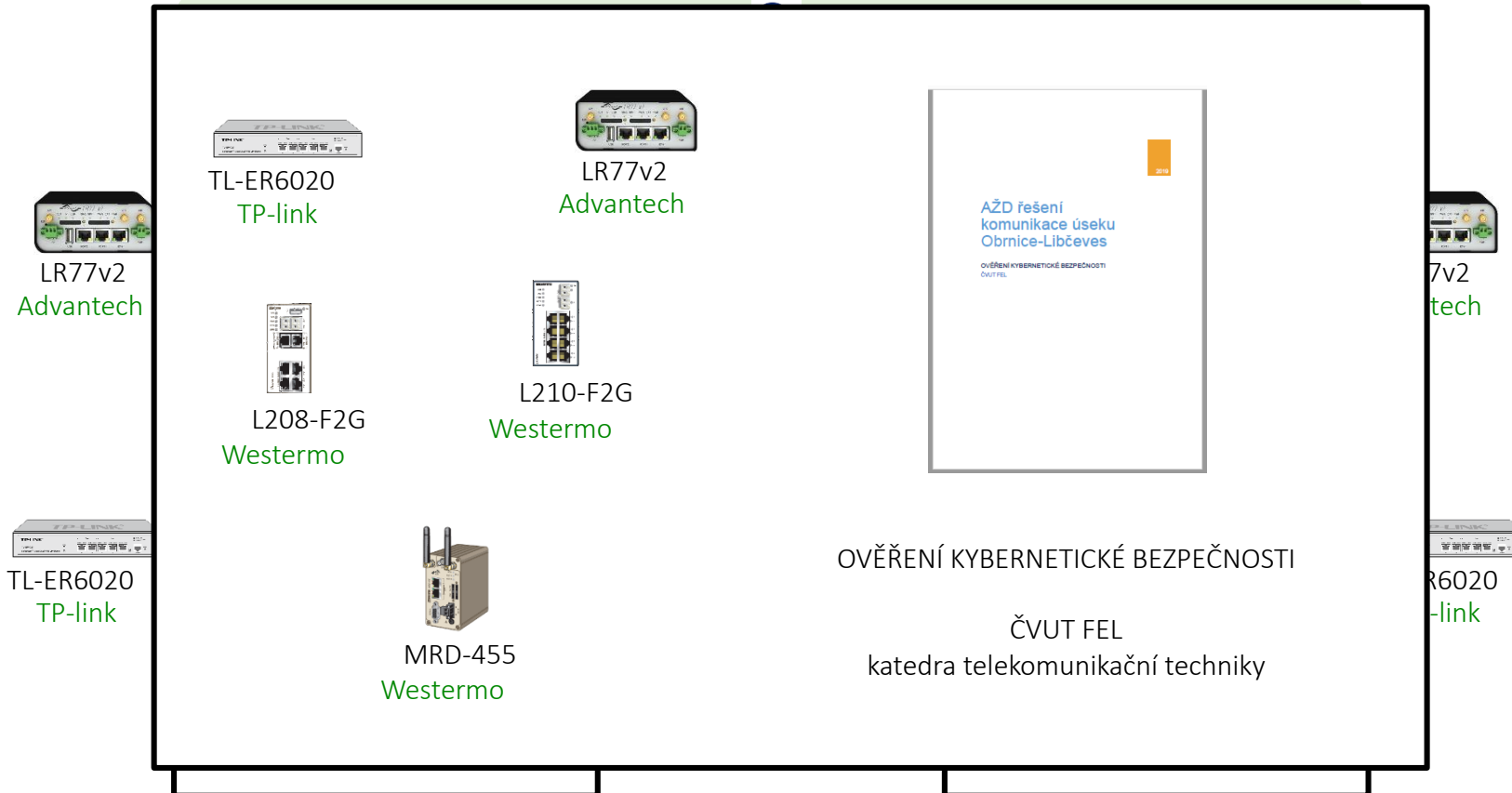


LTE routery tvoří vnější tunel do veřejné sítě mobilního operátora.

VPN routery a L3 switche tvoří vnitřní tunel, ve kterém proudí data FAdC.

Radiobox - vývoj

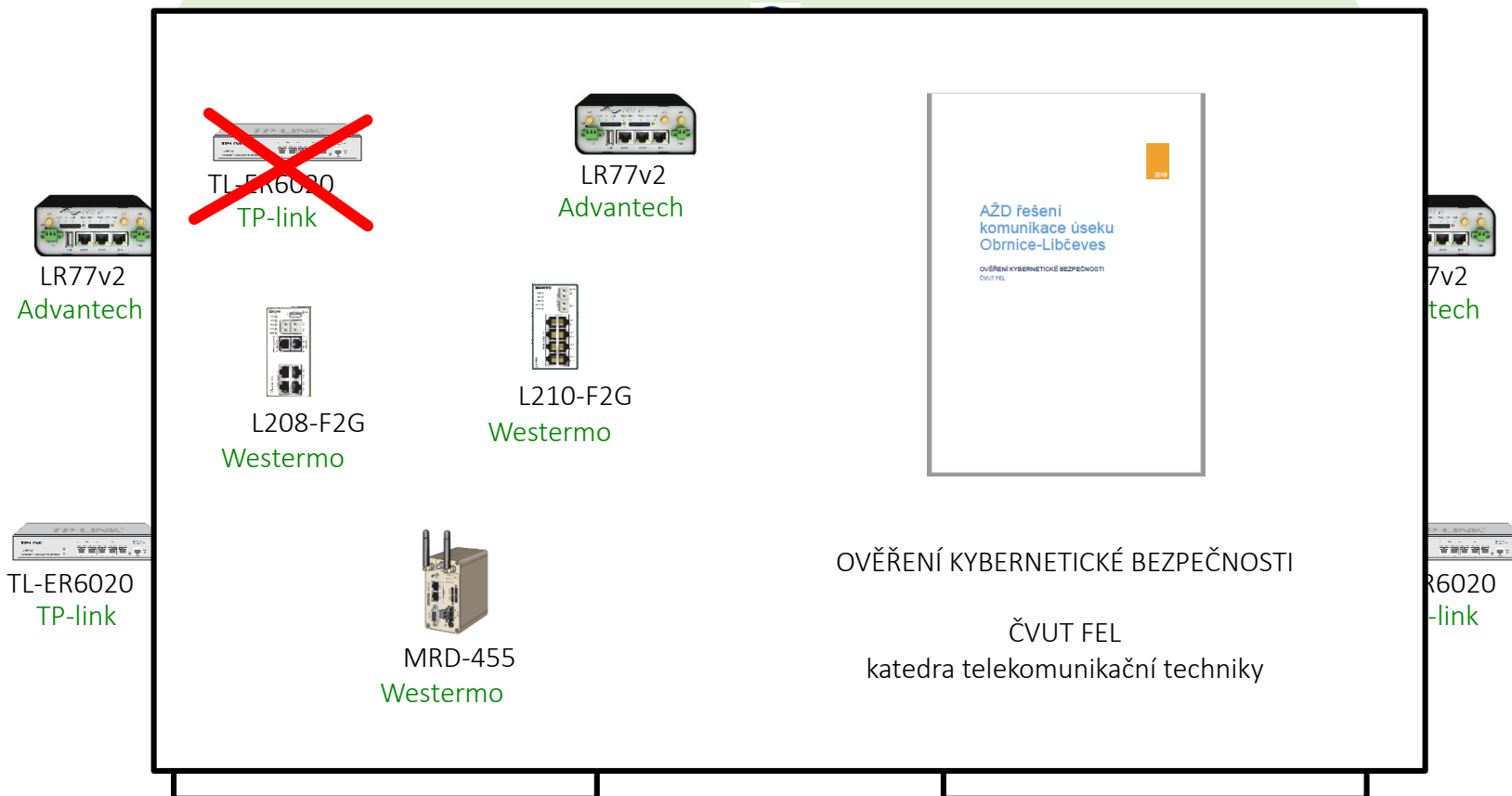
Ověření kybernetické bezpečnosti ve spolupráci s externími specialisty.



Radiobox - vývoj

Závěry studie:

- TP-link vyřadit
- Advantech, Westermo OK
- Použití privátní APN



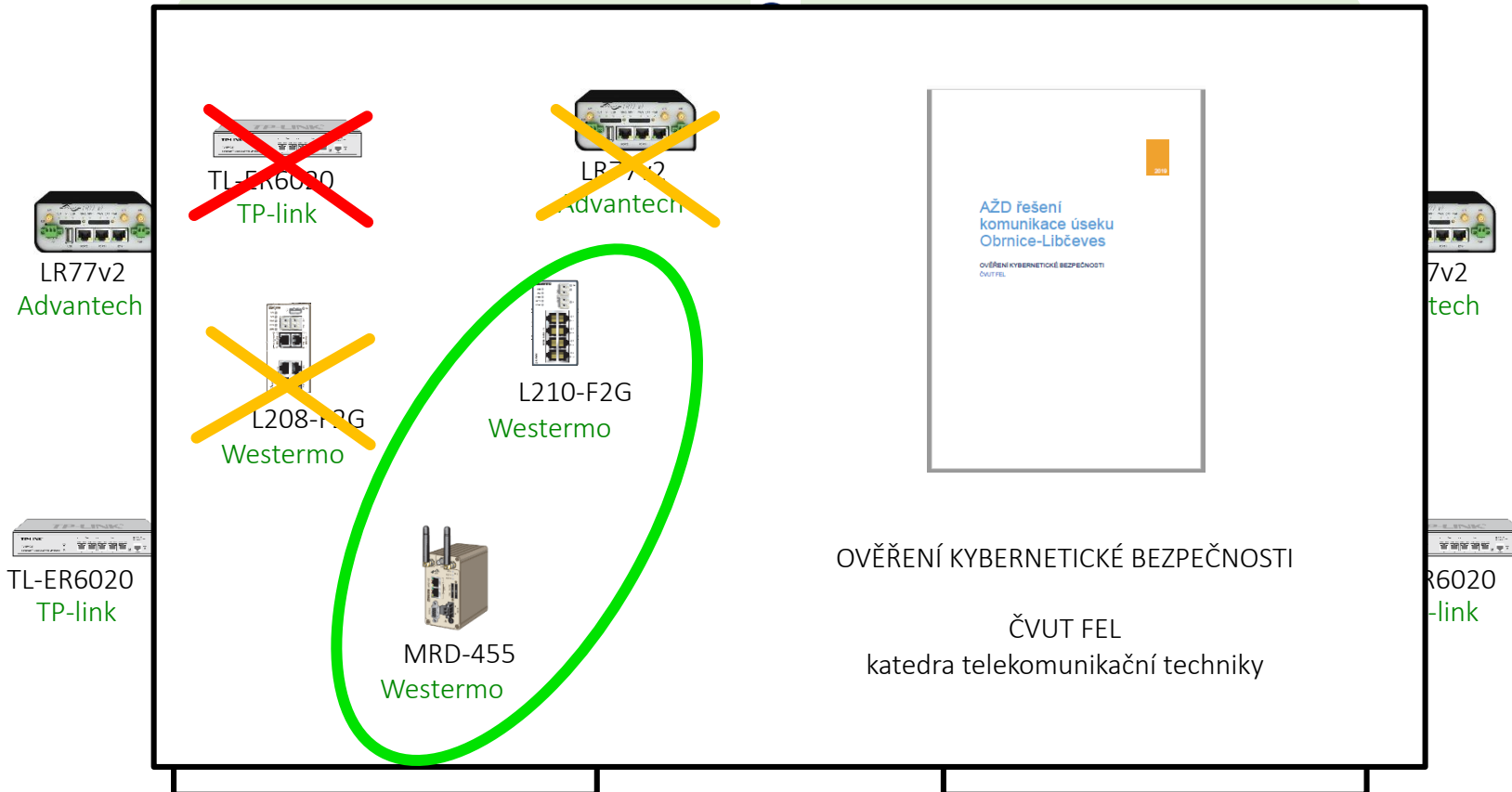
Radiobox - vývoj

Závěry studie:

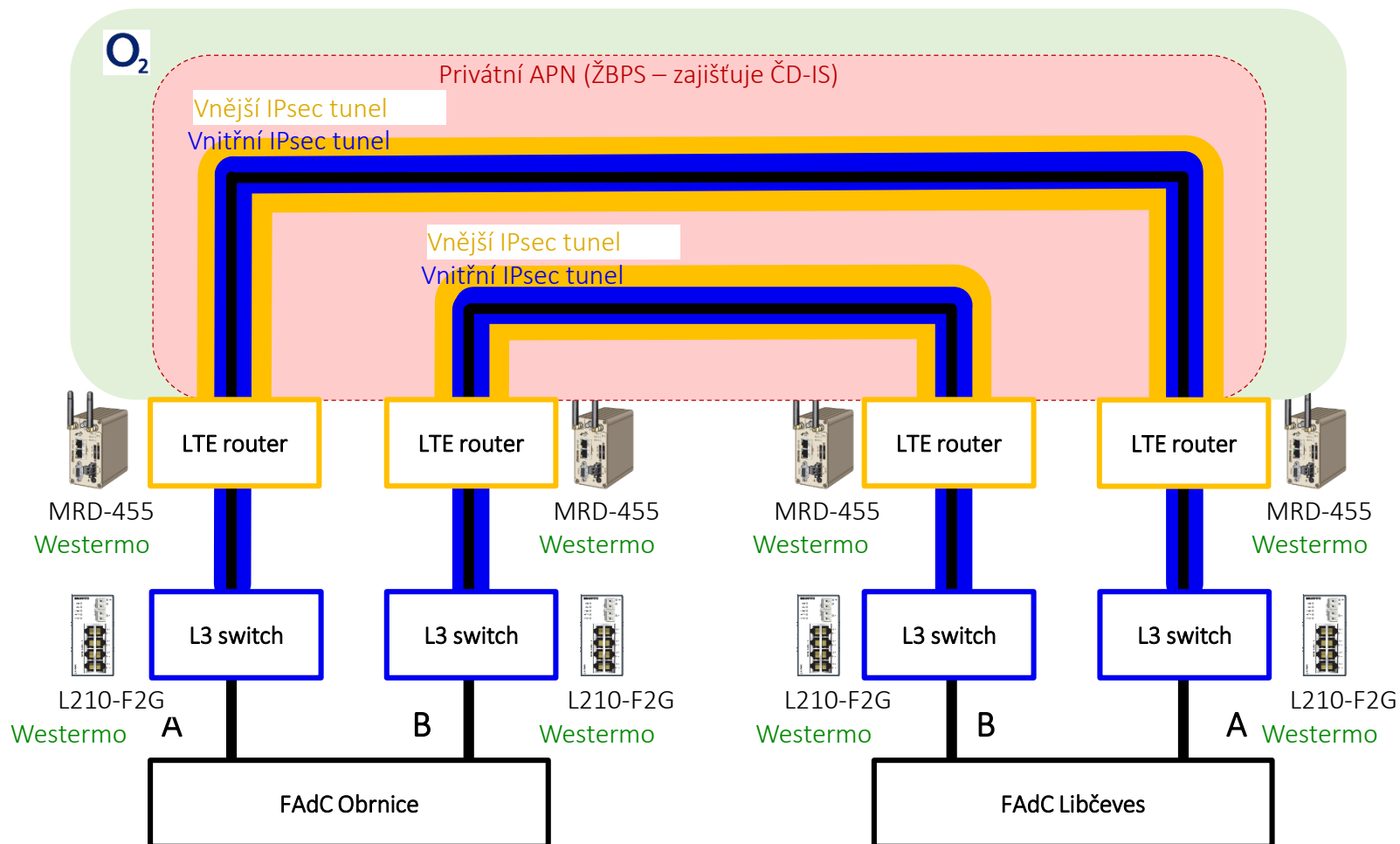
- TP-link vyřadit
- Advantech, Westermo OK
- Použití privátní APN

Finální výběr:

Westermo MRD-455,
L210-F2G.



Radiobox - vývoj



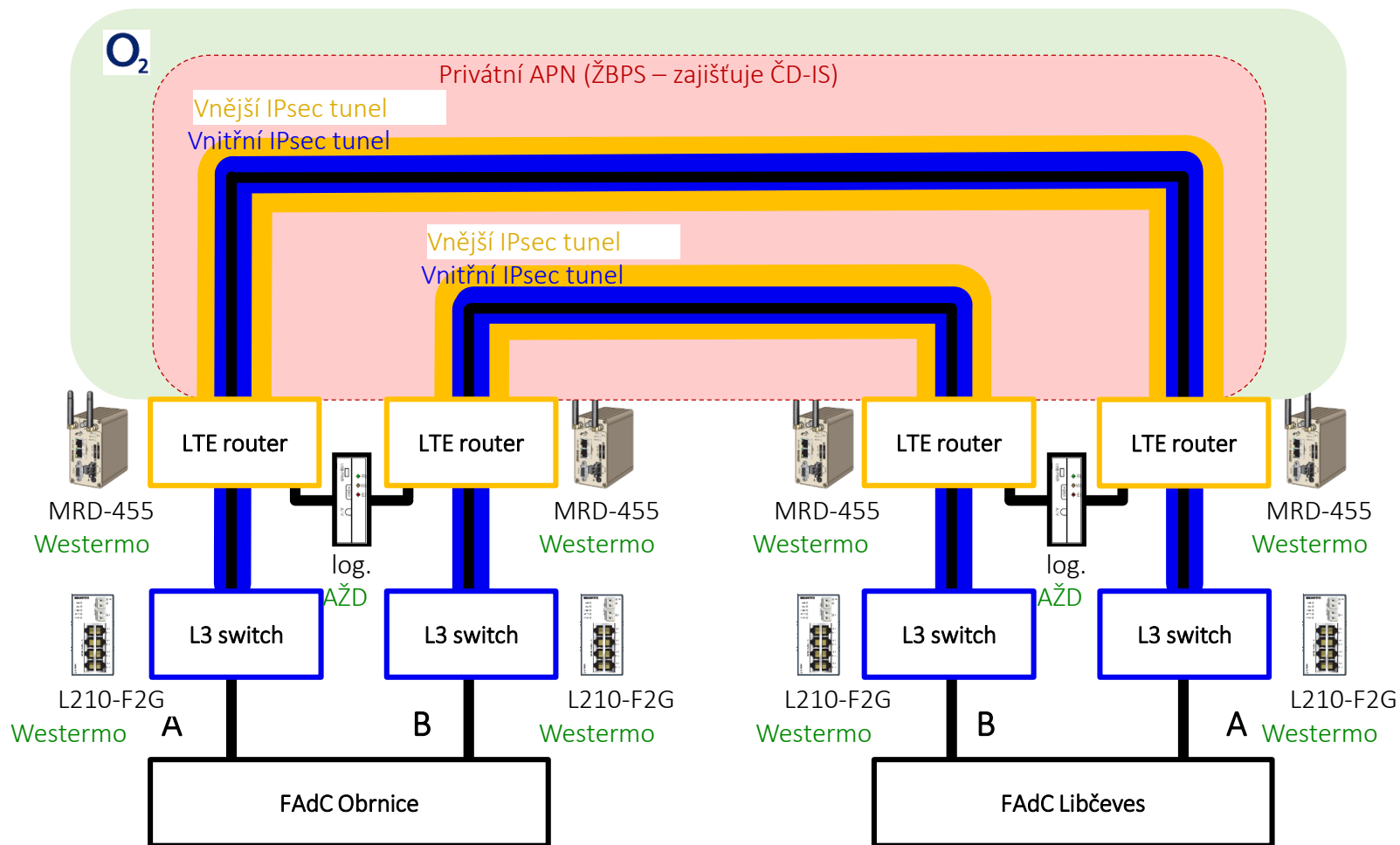
Jeden mobilní operátor

M2M SIM (348 kbps)

Privátní APN ŽBPS

Statické IP adresy

Radiobox - vývoj



Status data logger
Průběžné stahování
logu LTE routerů.
Stažení logu pomocí
USB flash disku.

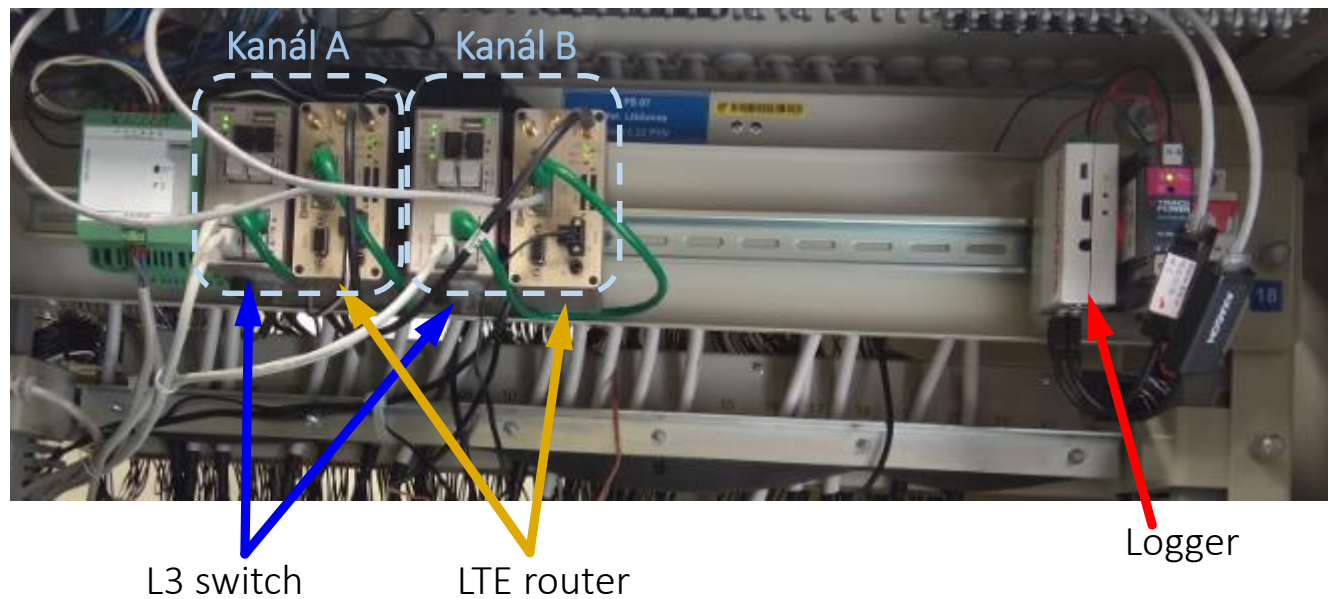
Radiobox - realizace



Hlavní anténa –
směrová
LTE/GSM/DCS/UMTS.

Radiobox - realizace

Ukázka umístění na DIN liště.



Radiobox – přenášená data

Přenášený objem dat v mobilní síti:

IN cca 192 MB/24h,
 OUT cca 192 MB/24h
 => 5,625 GB/30d. jedním směrem.

Průměrná rychlost 2,28 kB/s
 (režie IPsec, diagnostika),
 samotné FAdC 0,625 kB/s
 => 3x nárůst dat.

M2M SIM max 384 kbps, tj.
 48 kB/s.

Datum do:	04. 10. 2020	Generováno	05.10.2020 08:19:30							
Start	Stop	Session time	days	IN [B]	IN MB	MD/d	OUT [B]	OUT MB	MD/d	
29.09.2020 00:33:04		179066	2,1	417927485	398,6	192,3	420774696	401,3	193,6	
01.09.2020 00:33:09	04.09.2020 00:33:08	259199	3,0	597976930	570,3	190,1	601747776	573,9	191,3	
04.09.2020 00:33:08	08.09.2020 00:33:08	345600	4,0	798564229	761,6	190,4	803808880	766,6	191,6	
08.09.2020 00:33:08	11.09.2020 00:33:07	259198	3,0	597929644	570,2	190,1	601958984	574,1	191,4	
11.09.2020 00:33:07	15.09.2020 00:33:07	345599	4,0	798743529	761,7	190,4	803951984	766,7	191,7	
15.09.2020 00:33:07	18.09.2020 00:33:06	259199	3,0	597994949	570,3	190,1	601728120	573,9	191,3	
18.09.2020 00:33:06	22.09.2020 00:33:05	345599	4,0	798652986	761,7	190,4	803787488	766,6	191,6	
22.09.2020 00:33:06	25.09.2020 00:33:04	259199	3,0	597967639	570,3	190,1	601927720	574,0	191,3	
25.09.2020 00:33:11	29.09.2020 00:33:04	345592	4,0	799548563	762,5	190,6	804767072	767,5	191,9	
02.10.2020 00:33:02	02.10.2020 10:21:40	35317	0,4	82306799	78,5	192,0	83178888	79,3	194,1	
02.10.2020 10:21:40	02.10.2020 10:21:41	2	0,0	0	0,0	0,0	3712	0,0	152,9	
02.10.2020 10:21:42		228390	2,6	530426964	505,9	191,4	533691261	509,0	192,5	
29.09.2020 00:29:43		180000	2,1	422670935	403,1	193,5	419622200	400,2	192,1	
01.09.2020 00:29:55	04.09.2020 00:29:54	259199	3,0	601914340	574,0	191,3	597639920	570,0	190,0	
04.09.2020 00:30:01	08.09.2020 00:29:53	345591	4,0	803948447	766,7	191,7	798212208	761,2	190,3	
08.09.2020 00:29:53	11.09.2020 00:29:51	259198	3,0	602127092	574,2	191,4	597545256	569,9	190,0	
11.09.2020 00:29:51	15.09.2020 00:29:50	345599	4,0	804120942	766,9	191,7	798348672	761,4	190,3	
15.09.2020 00:29:50	18.09.2020 00:29:49	259199	3,0	601897475	574,0	191,3	597615856	569,9	190,0	
18.09.2020 00:29:49	22.09.2020 00:29:46	345597	4,0	803956208	766,7	191,7	798272112	761,3	190,3	
22.09.2020 00:29:46	25.09.2020 00:29:45	259199	3,0	602098706	574,2	191,4	597599520	569,9	190,0	

Radiobox – spolehlivost

Výpadky přenosu:

- **V jednom z kanálů:**

Důsledek: Nemá vliv na činnost koncových zařízení

- **Oba kanály současně:**

Důsledek: Koncové zařízení zaujme po dobu trvání výpadku bezpečný stav.

Četnost a trvání výpadků obou kanálů:

Četnost: průměr cca 1x za 18 dní Trvání: od 2 s do 14 min

Příčiny výpadků obou kanálů:

- výpadky sítě operátora (náhodné, plánované)
- odpojení SIM z strany operátora / BTS
- ztráta signálu

Radiobox – údržba

Správa hesel

- Přístupová hesla LTE routerů a L3 switchů
 - Nutné bezpečné uložení.
- Hesla pro IPsec
 - Nutné bezpečné uložení?
- Správa hesel, aktualizace hesel.

Aktualizace FW

MRD-455 FW (LTE router)

1.8.4.0 (2021-01-29),
1.8.3.0 (2020-12-18),
1.8.2.0 (2020-11-13),
1.8.1.0 (2020-05-11),...

L210-F2G WeOS (Westermo Operating System) (L3 switch)

WeOS 4.29.0 (March 10, 2021),
WeOS 4.28.6 (February 2, 2021),...

Dodávka

Zařízení se dodává a instaluje kompletně nakonfigurováno (hesla v odděleném dokumentu)

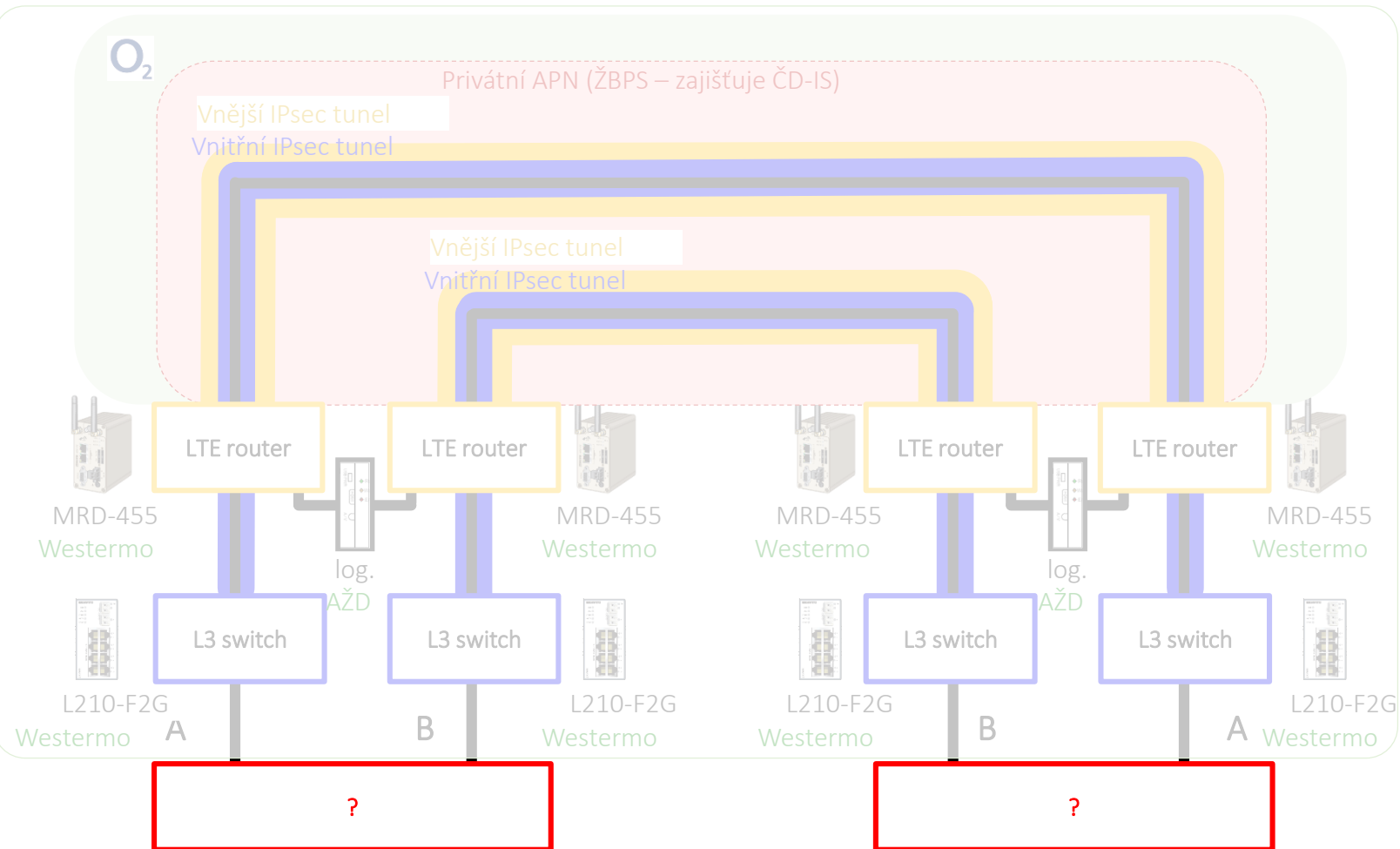
SIM karty

Je na zákazníkovi koho si zvolí za poskytovatele služeb mobilní sítě. Zákazník (je-li jím SŽ) si může objednat SIM do stejné APN (ŽBPS). SIM karty musí mít dostatečný datový limit, nebo neomezený tarif.

Údržba

Aktualizace FW a hesel provádí zákazník podle návodu pro údržbu (OTD U58700).

Radiobox – obecné použití



- **Provozně ověřeno** mezi žst. Libčeves a Obrnice jako přenosové zařízení TZZ (AHP-03D). Pro přenos informací TZZ a zjišťování volnosti použito FAdC. **Ukončen OP probíhá hodnocení pro opak. použití**
 - Provozní dopady výpadku obou kanálů
 - V obsazeném stavu KÚ- bez vlivu po obnově kom zaujme FAdC aktuální stav
 - Ve volném stavu KÚ – po obnově komunikace je třeba zrušit blok. podmínku, případně ZSKU
- **Lze použít** pro podobná TZZ s využitím přenosového zařízení FAdC
- **Obecně lze** využít k bezpečnému přenosu dvou zařízení komunikujících prostřednictvím Ethernet – **(zatím neověřeno)**

Děkuji za pozornost

Ing. Milan Pidrman

Pidrman.milan@azd.cz



© AŽD Praha s.r.o., 2021 Všechna práva vyhrazena.

Žirovnická 3146/2, Záběhlice, 106 00 Praha 10

www.azd.cz