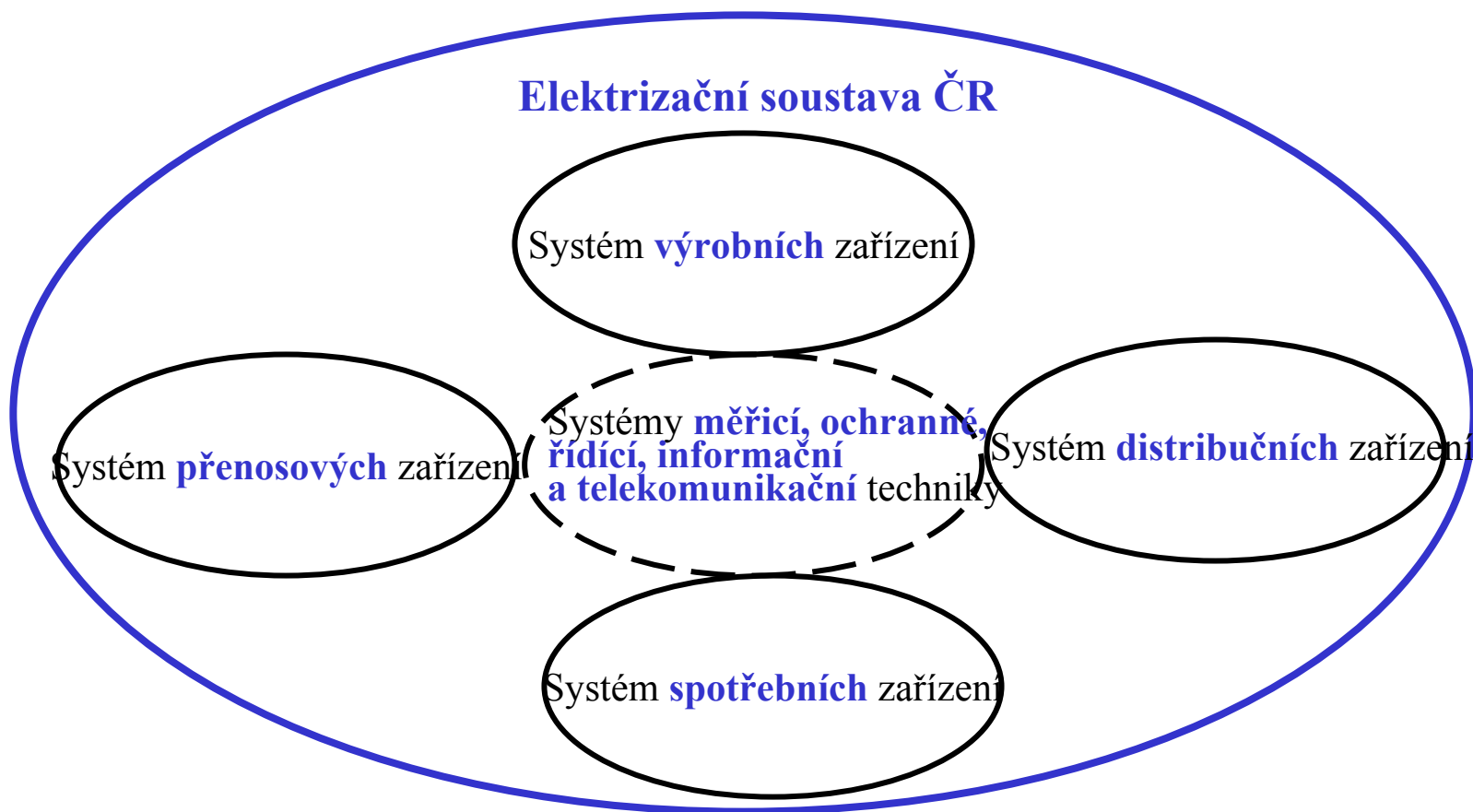


Poznámky k realizaci projektu RESPO- ostrovnímu provozu v distribuční síti energetiky jako nástroje pro zvýšení bezpečnosti dodávky elektrické energie domácnostem a subjektům kritické infrastruktury v krizové situaci

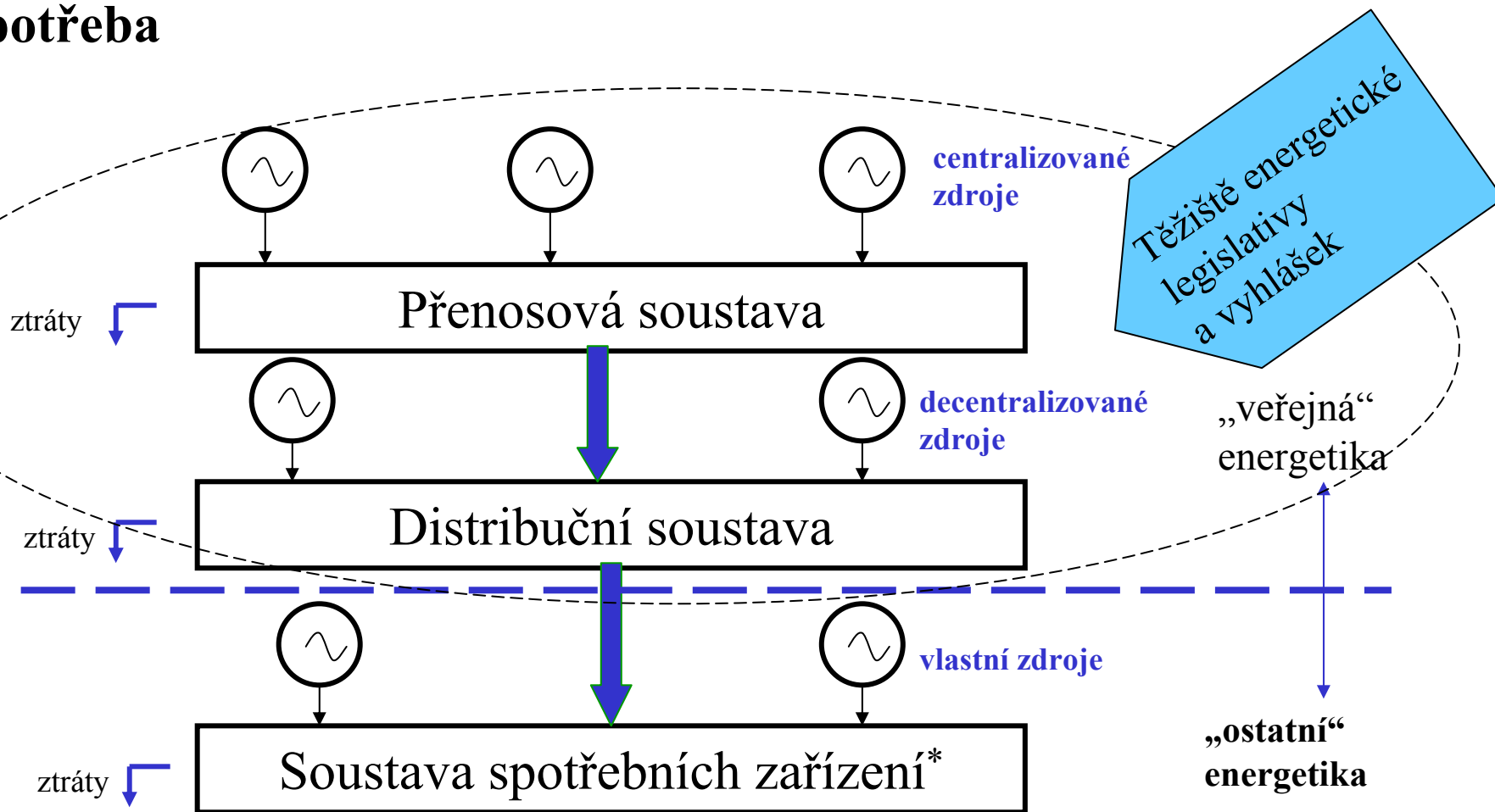
Pracovní seminář 5.6.2008

Ing. Milan Moravec

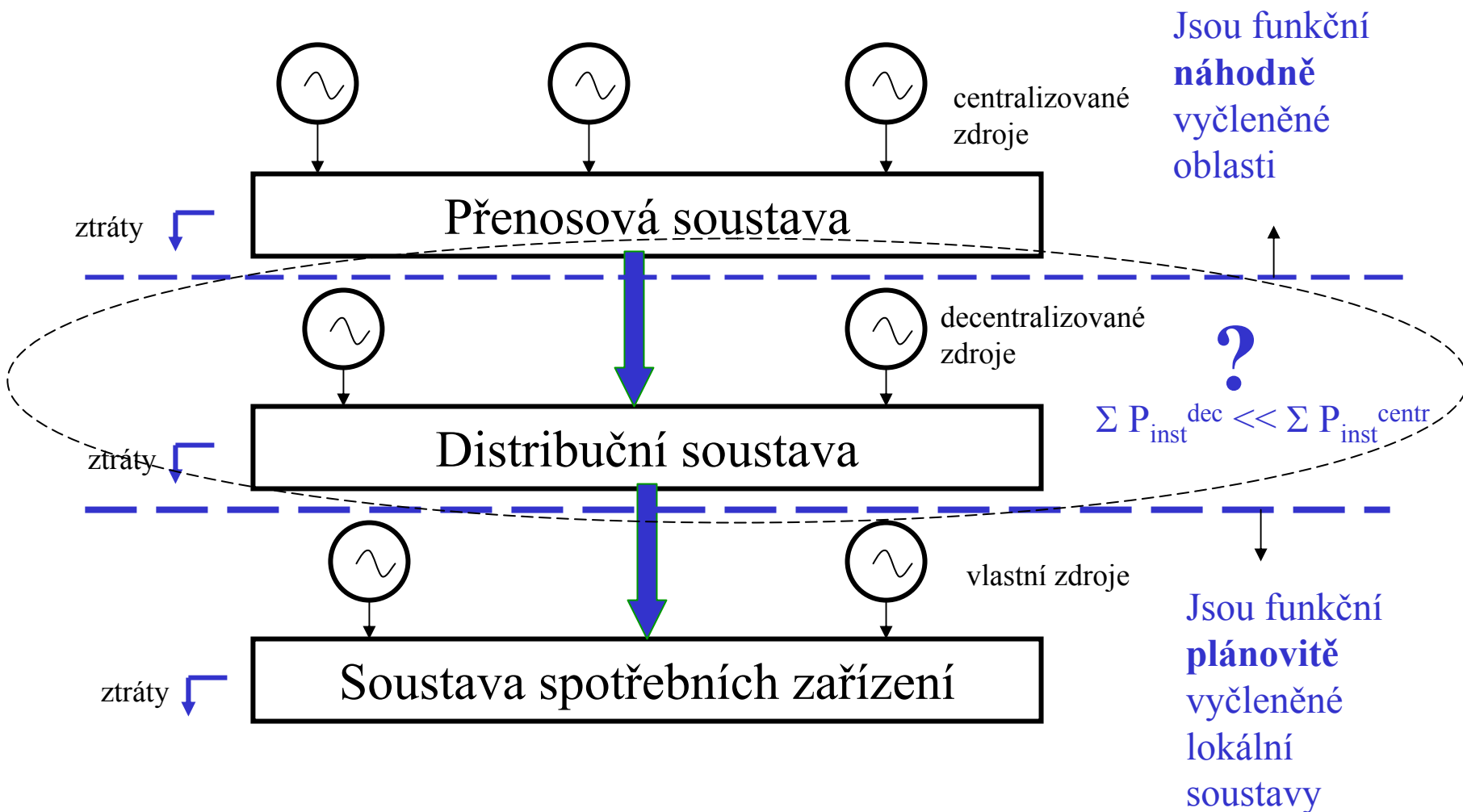
- 3 Upřesnění chápání pojmu elektrizační soustava (ES)
- 4 Základní struktura ES
- 5 ES a ostrovní provoz
- 6 Současný stav distribučních „pasivních“ sítí
- 7 Podmínky spolupráce disperzních zdrojů s distribuční soust.
- 8 Diskuse ostrovních provozů v sítích VN
- 9 Regulační vzorec pro distributory elektřiny
- 10 Možnosti ostrovního provozu v distribuční soustavě
- 11 Koncepce zodpovědnosti za krizové zásobování elektřinou
- 12 Možný motivační model pro zvýšení investic do spolehl.
- 13 Klíčový úkol konceptu „aktivních“ distribučních sítí
- 14 Mikrosítě NN ČOV ČB
- 15 Konfigurace pro možný KOP v Teplárně Strakonice
- 16 Hodnocení významu KOP pro elektrizační soustavu a stát



ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVA (ES) = výroba, přenos, distribuce a spotřeba

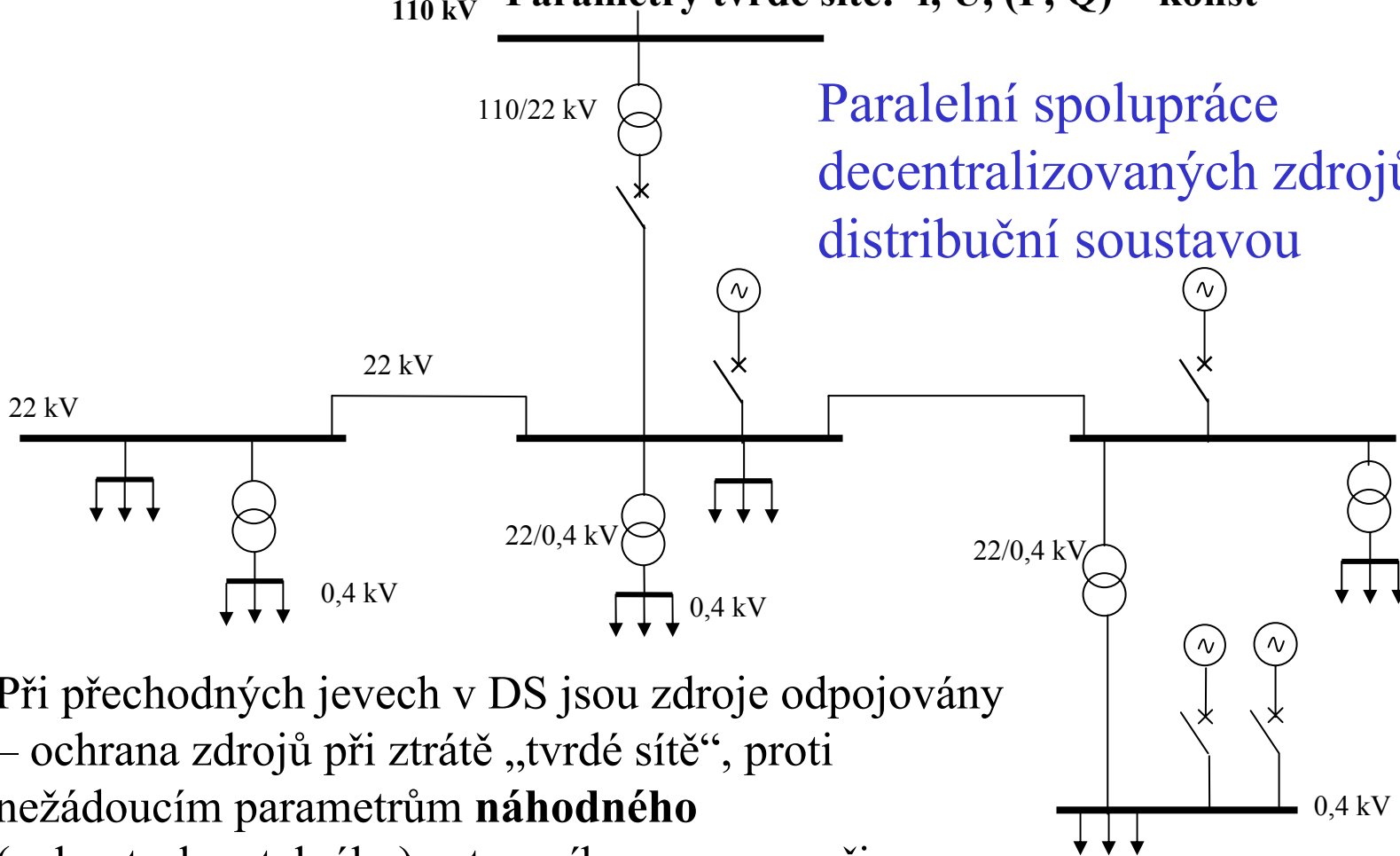


*včetně lokálních rozvodných soustav



Současný stav distribučních „pasivních“ sítí (DS)

110 kV Parametry tvrdé sítě: $f, U, (P, Q) = \text{konst}$



Paralelní spolupráce decentralizovaných zdrojů s distribuční soustavou

Při přechodných jevech v DS jsou zdroje odpojovány – ochrana zdrojů při ztrátě „tvrdé sítě“, proti nežádoucím parametrům **náhodného** (nekontrolovatelného) ostrovního provozu, při působení automatiky OZ a pod.

Orientační hodnoty nastavení ochran synchronních generátorů disperzních zdrojů před :

- nestandardními podmínkami chodu sítě (napětí, kmitočet)
- ztrátou spojení s „tvrdou sítí“ (systémem)

Kritéria	U nesym	U <	U <<	U >	U >>	f<	f<<	f>	df/dt	$\Delta\phi$
Nastave- ní	4%	0,9 Un	0,8 Un	1,1 Un	1,15 Un	49 Hz	48,5 Hz	51 Hz	Hz/s	(6-8)°
Zpoždění	3 s	1 až 1,5 s	0,2 s	3 s	0,2 s	0,5 s	0,1 s	0,1 s	0,12 s	0,08 s

Důvody nežádoucího OP

- nestabilita napětí, frekvence, zátěžného úhlu
- změny v uzemnění sítě VN- nebezpečí přechodu od kompenzované sítě k síti s izolovaným uzlem
- možné přepětí ve zdravých fázích sítě vlivem jednopólových zemních spojení
- nízký zkratový výkon a poruchový proud pro spolehlivé působení ochran
- decentralizované zdroje se chrání proti ostrovnímu provozu, při OZ

Důvody plánovaného OP

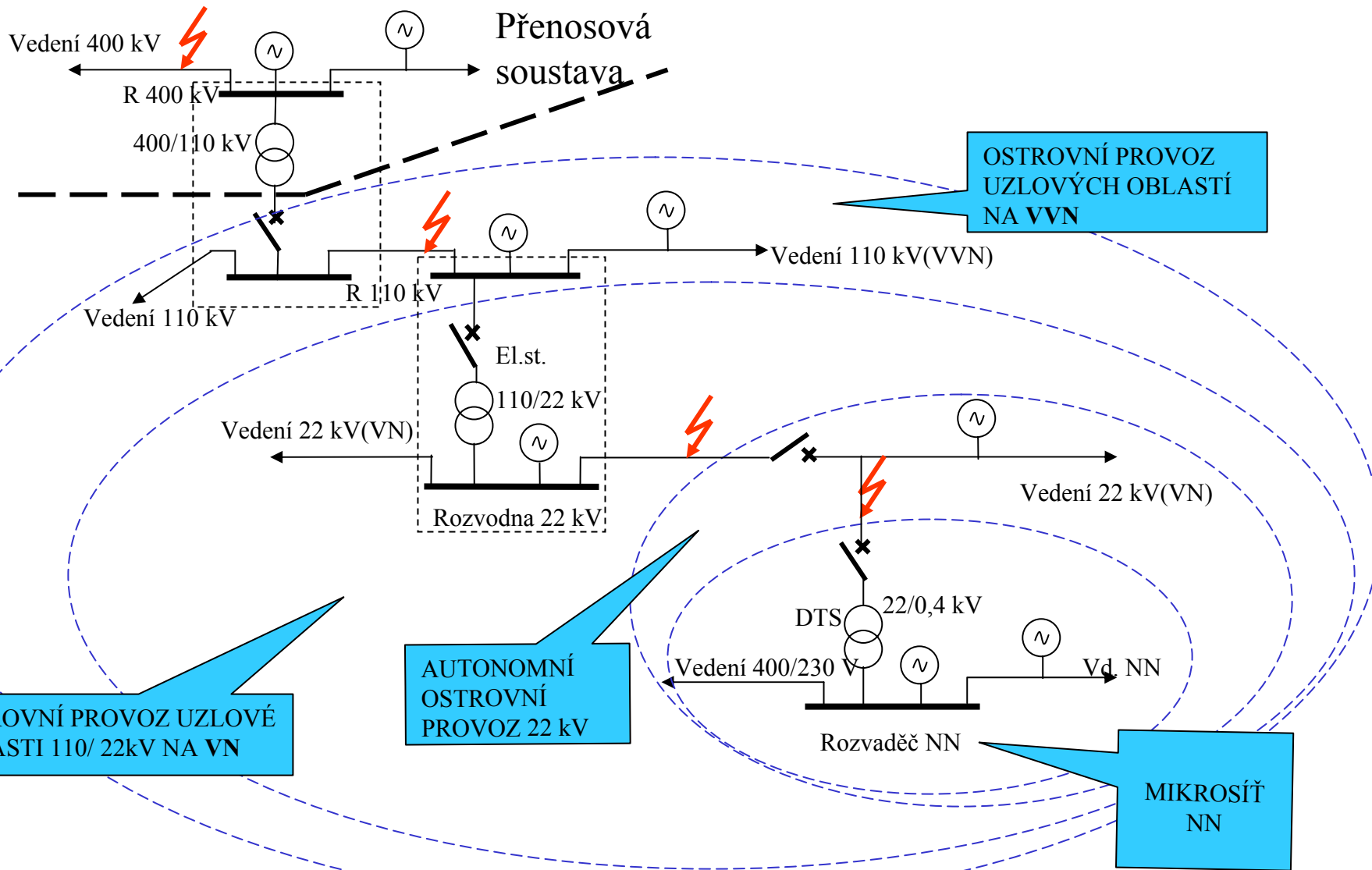
- předcházení ekonomickým ztrátám z důvodu nedodávky elektřiny – ostrovní provozy průmyslových výroben
- ochrana technologie a úspory nákladů při opětovném najíždění výroby – teplárny
- požadavek zajistit zásobování kritické infrastruktury a obyvatelstva v krizových situacích
- zavádění systémů řízení zátěže na straně spotřeby – Demand Side Management a odezev na straně poptávky
- klíčový nástroj koncepce „SmartGrids“

$$PV_i = N_0 \cdot k_{Ni} + O_0 \cdot k_{Oi} + \underbrace{r \cdot (A_0 + \sum_i \Delta A_i)}_{RZ_i}$$

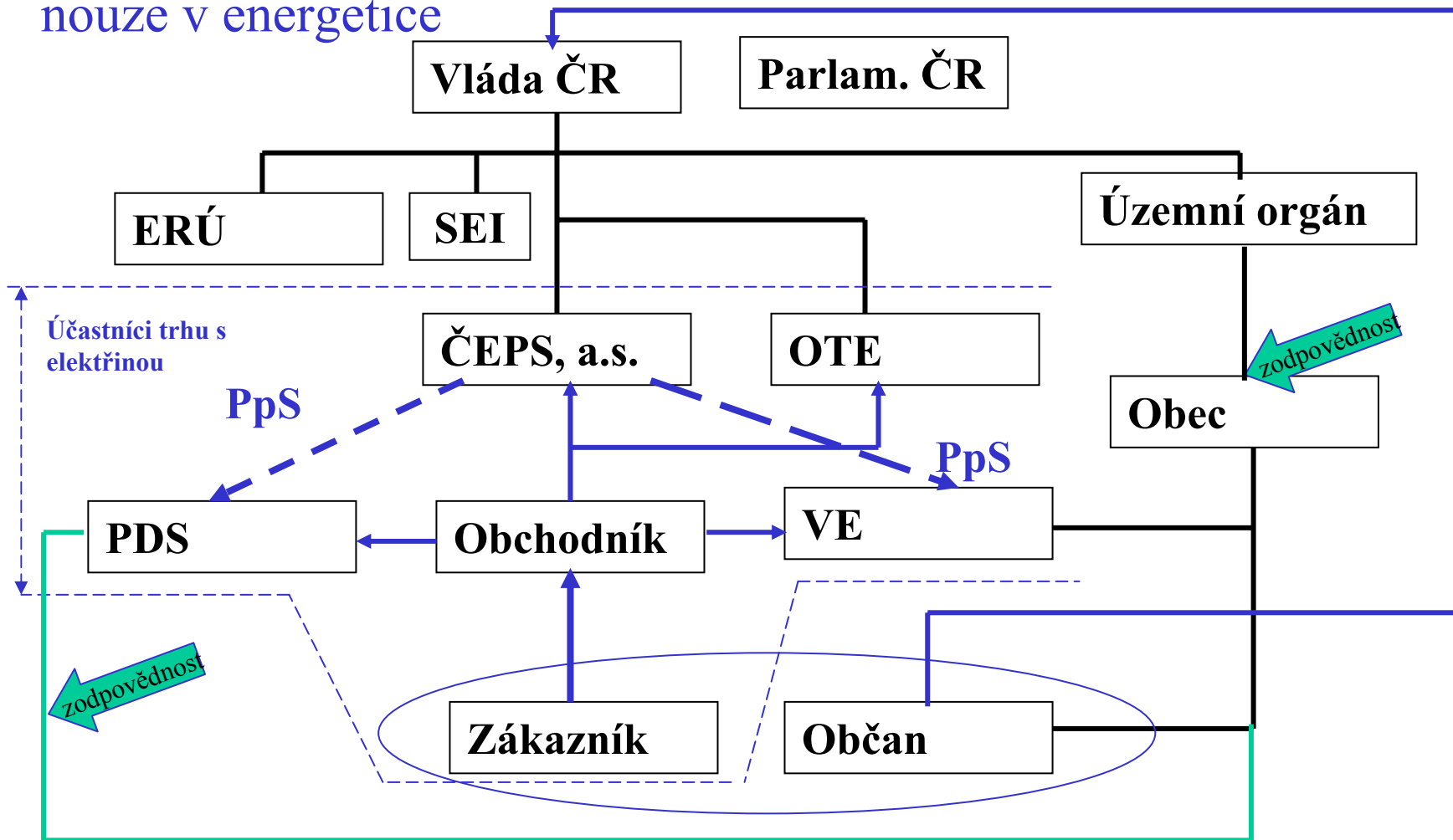
- PV_i jsou povolené výnosy distributora v i-tém roce regulačního období
- N_0 provozní náklady výchozího roku regulačního období
- k_{Ni} korekční činitel provozních nákladů v i-tém roce regulačního období
- O_0 odpisy výchozího roku regulačního období
- k_{Oi} korekční činitel odpisů v i-tém roce regulačního období
- r rentabilita provozních aktiv v regulačním období
- A_0 výchozí provozní aktiva regulačního období
- ΔA_i přírůstek provozních aktiv v i-tém roce regulačního období

$$Z_i = PV_i - N_i - O_i$$

Možnosti ostrovního provozu v distribuční soustavě



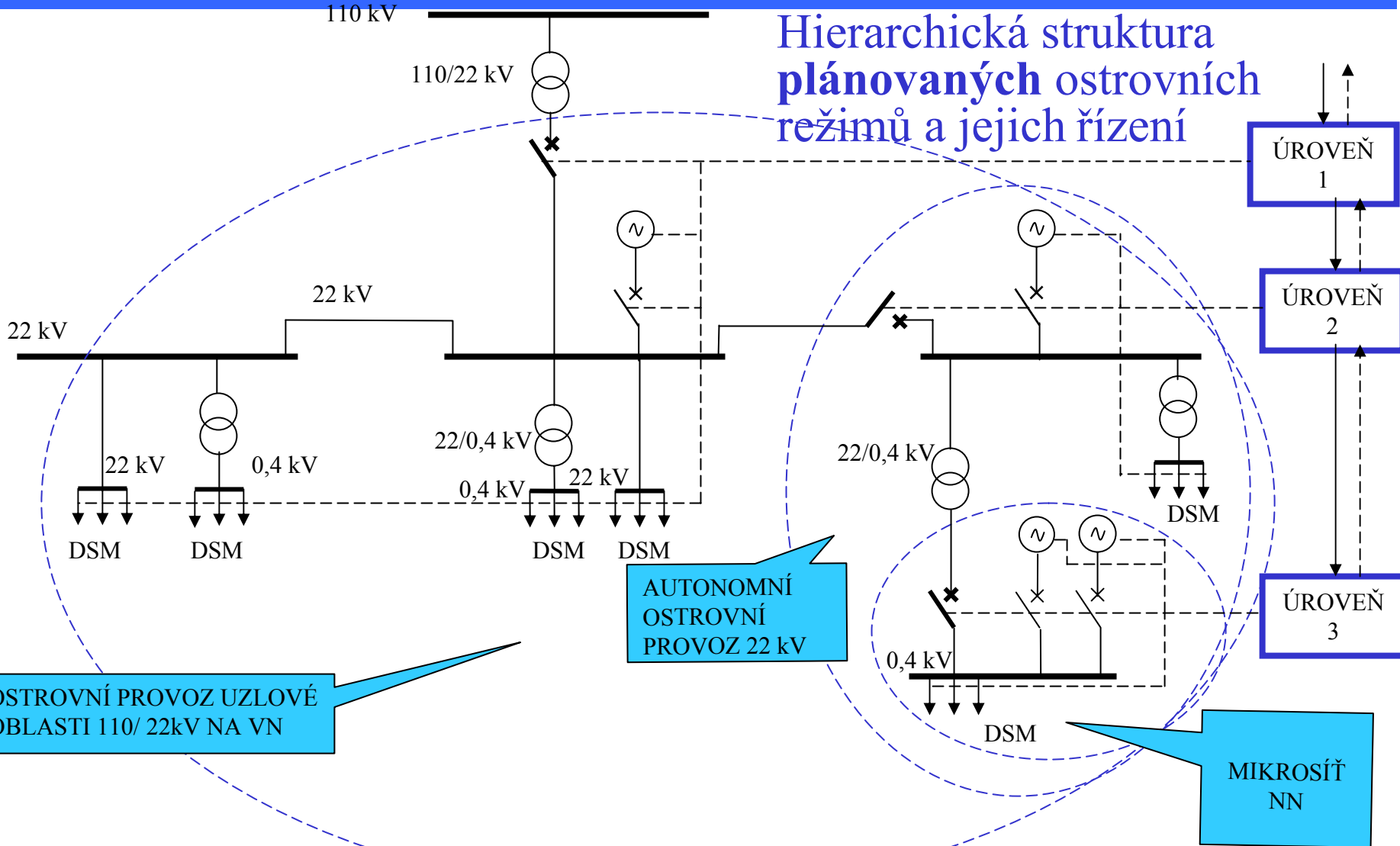
Právní nadřazenost základních funkcí státu a území nad stavem nouze v energetice



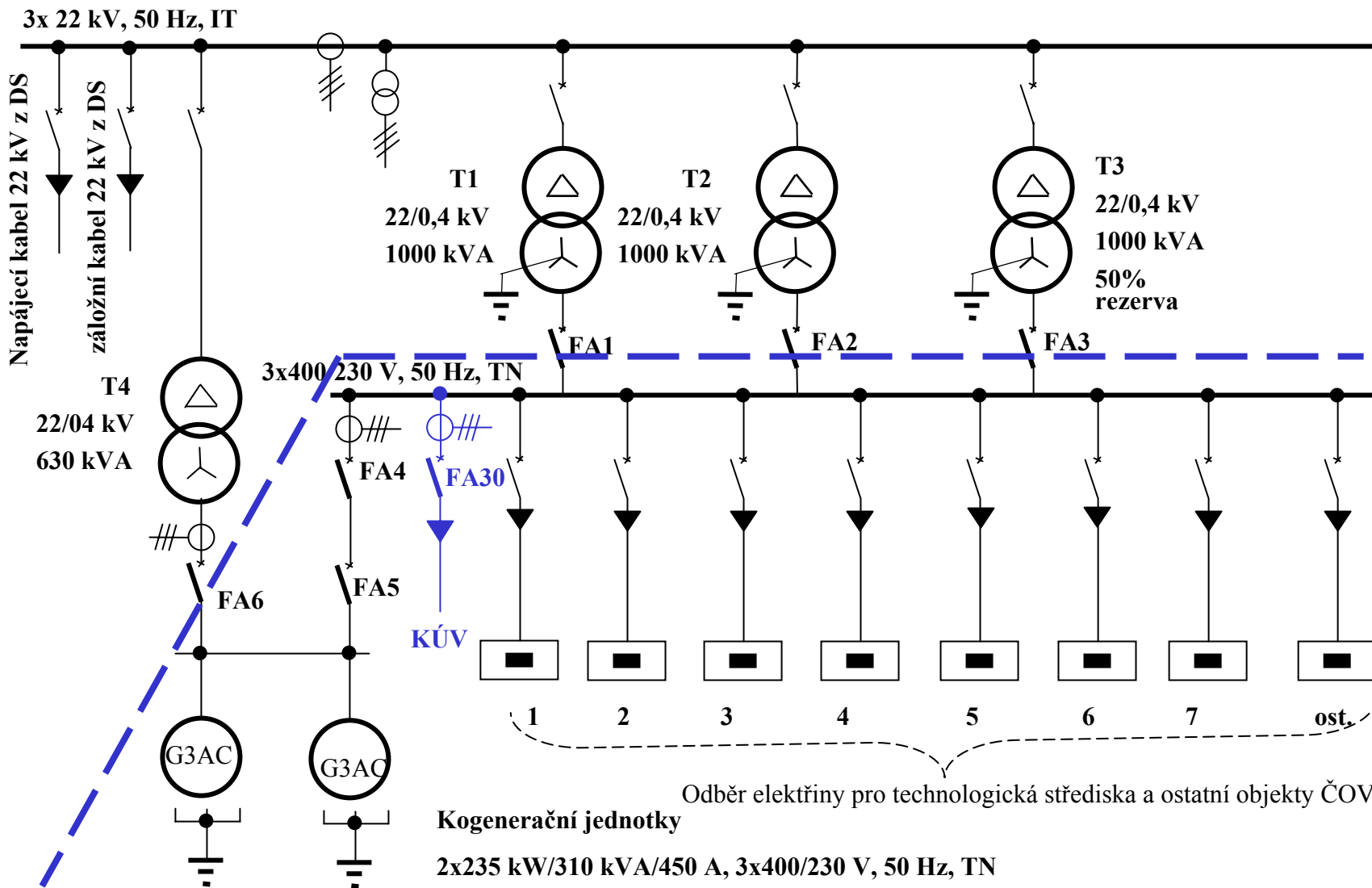
Možný motivační model pro zvýšení investic do spolehlivosti distribuce elektřiny

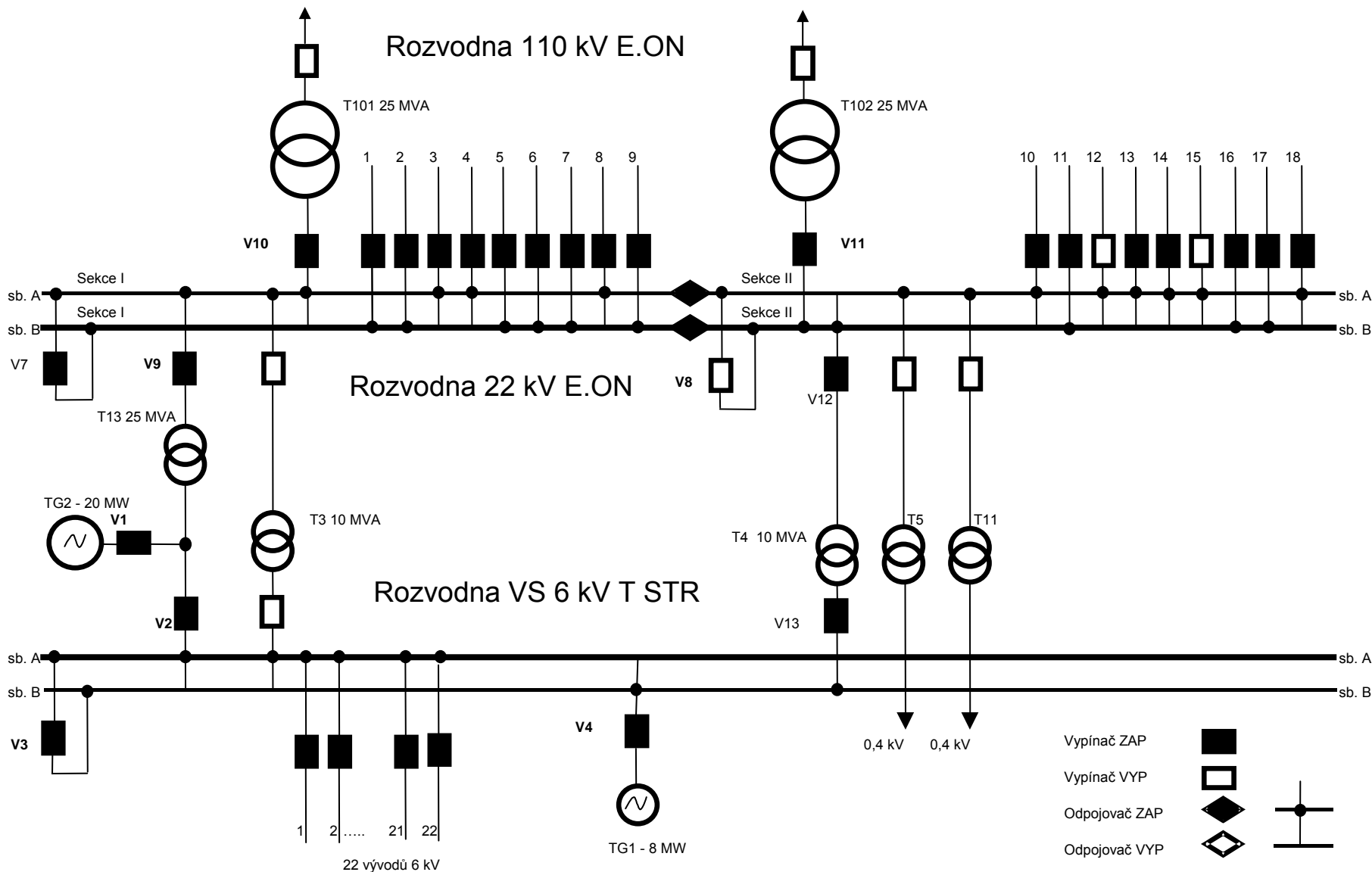
- PDS + neuznaný vyhlášený místní black-out (stav nouze) => **sankce za nedodanou elektřinu**
- PDS + neuznaný vyhlášený místní black-out (stav nouze) + KOP => neutrální dopad nebo sankce při selhání KOP => **investice do spolehlivosti**
- PDS + uznaný vyhlášený místní black-out (stav nouze) => neutrální dopad
- PDS + uznaný vyhlášený místní black-out (stav nouze) + KOP => neutrální dopad při selhání KOP nebo **bonifikace za dodanou krizovou elektřinu**
=> **investice do spolehlivosti**

Hierarchická struktura plánovaných ostrovních režimů a jejich řízení



Principiální schéma vyčlenění mikrosítě NN ČOV





- rozvoj **bezpečnostní politiky** státu a EU
- posílení **bezpečnosti** zásobování státu primárními zdroji energií (menší možnost cenového vydírání, snížení dopadů útoku na energetickou infrastrukturu,.....)
- prohloubení úrovně **chráněných zájmů státu a území** a činnosti **IZS**
- prevence **škod z nedodávky** elektrické energie
- zvýšení **spolehlivosti** zásobování kritické infrastruktury a obyvatelstva
- zajištění vyšší úrovně **regulačního rámce a kvality provozu** elektrizační soustavy
- demonstrace prvku **konkurenceschopnosti** elektrizační soustavy
- posílení **ekonomické efektivity** provozu zainteresovaných výrobců a distributorů elektrické energie
- zdůraznění významu prvků **udržitelného rozvoje** (KVET, OZE,.....)
- podpora nové technologické evropské **koncepce SmartGrids a DSM**