



# ENERGETICKÁ POLITIKA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## JADROVÁ ENERGETIKA

Častá Papiernička  
23.4.2024





## ENERGETICKÁ POLITIKA SLOVENSKA - NECP

- V auguste 2023 bol predložený Európskej komisii Návrh aktualizovaného Národného energetického a klimatického plánu (NECP) na roky 2021-2030 v súlade s článkom 14 nariadenia Európskeho parlamentu a rady (EÚ) 2018/1999 (Governance)
- Práve prebieha aktualizácia NECP-u s požiadavkou na predloženie do EK v termíne do 30. júna 2024
- Strategický cieľ:  
Vytvoriť konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo smerujúce ku uhlíkovej neutralite, zabezpečiť efektívne a spoľahlivé dodávky energie za dostupné ceny, berúc do úvahy ochranu spotrebiteľa a udržateľný rast

### DIMENZIE ENERGETICKEJ ÚNIE

Dekarbonizácia  
(emisie, OZE)

Energetická  
efektívnosť

Energetická  
bezpečnosť

Vnútrotrh s  
energiou

Výskum, vývoj a  
konkurencieschopnosť

# ENERGETICKÁ POLITIKA SLOVENSKA - NECP

Dekarbonizácia	<ul style="list-style-type: none"><li>• znižovanie emisií skleníkových plynov pri zachovaní optimálneho energetického mixu</li><li>• zvýšenie podielu OZE, najmä pri výrobe tepla</li><li>• využívanie všetkých nízkouhlíkových energetických zdrojov</li><li>• ukončenie výroby elektriny z uhlia v roku 2023 (Nováky) 2024 (Vojany)</li></ul>
Energetická efektívnosť	<ul style="list-style-type: none"><li>• zásada prvoradosti energetickej efektívnosti</li><li>• zníženie energetickej náročnosti</li><li>• podpora vysoko účinnej kogenerácie</li></ul>
Energetická bezpečnosť	<ul style="list-style-type: none"><li>• zvýšenie bezpečnosti dodávok energie:</li><li>• diverzifikáciou energetických zdrojov a prepravných trás</li><li>• sebestačnosťou vo výrobe elektriny s primeranou exportnou bilanciou</li><li>• zvýšením bezpečnosti a spoľahlivosti jadrových elektrární</li></ul>
Vnútrotrh s elektrinou	<ul style="list-style-type: none"><li>• fungujúci energetický trh s konkurenčným prostredím</li><li>• maximálne využitie existujúcej plynárenskej infraštruktúry v SR</li><li>• zvýšenie kapacity a flexibility elektrickej siete vrátane uskladnenia elektriny</li><li>• ochrana zraniteľných zákazníkov a riešenie energetickej chudoby</li></ul>
Výskum, vývoj a konkurencieschopnosť	<ul style="list-style-type: none"><li>• výskum alternatívnych zdrojov energie a znižovanie spotreby energie</li><li>• inovácie v oblasti energetiky a životného prostredia</li><li>• kvalitné a spoľahlivé dodávky energií za prijateľné ceny</li></ul>

## CIELE EÚ A SLOVENSKA NA ROK 2030

Ciele EÚ a Slovenska	EU 2030 (2019)	SK 2030 (2019)	EU 2030 (Fit for 55)	SK 2030 (Fit for 55)	SK 2030 (NECP)
Emisie skleníkových plynov (porovnanie s rokom 1990)	-40%	n/s	-55%	-55%	<b>- 62,4%***</b>
Emisie v sektore ETS (porovnanie s rokom 2005)	-43%	n/s	-62%	n/s	<b>n/s</b>
Emisie v sektore mimo ETS (porovnanie s rokom 2005)	-30%	-20%	-40%	-22,7%	<b>-31,2%***</b>
Celkový podiel OZE na konečnej spotrebe	32%	19,2%	42,5%	35%	<b>23 - 25 %***</b>
Podiel OZE v doprave	14%	14%	29%	29%	<b>16,7 %***</b>
Energetická efektívnosť	32,5%	30,3%	32,5%* -11,7%**	PES / KES - 12%** / -12%**	PES / KES <b>- 1,0*** / -5,0%***</b>
Úroveň prepojenia elektrizačných sústav	15%	52%	15%	minimálne 15%	<b>≥ 50 %</b>

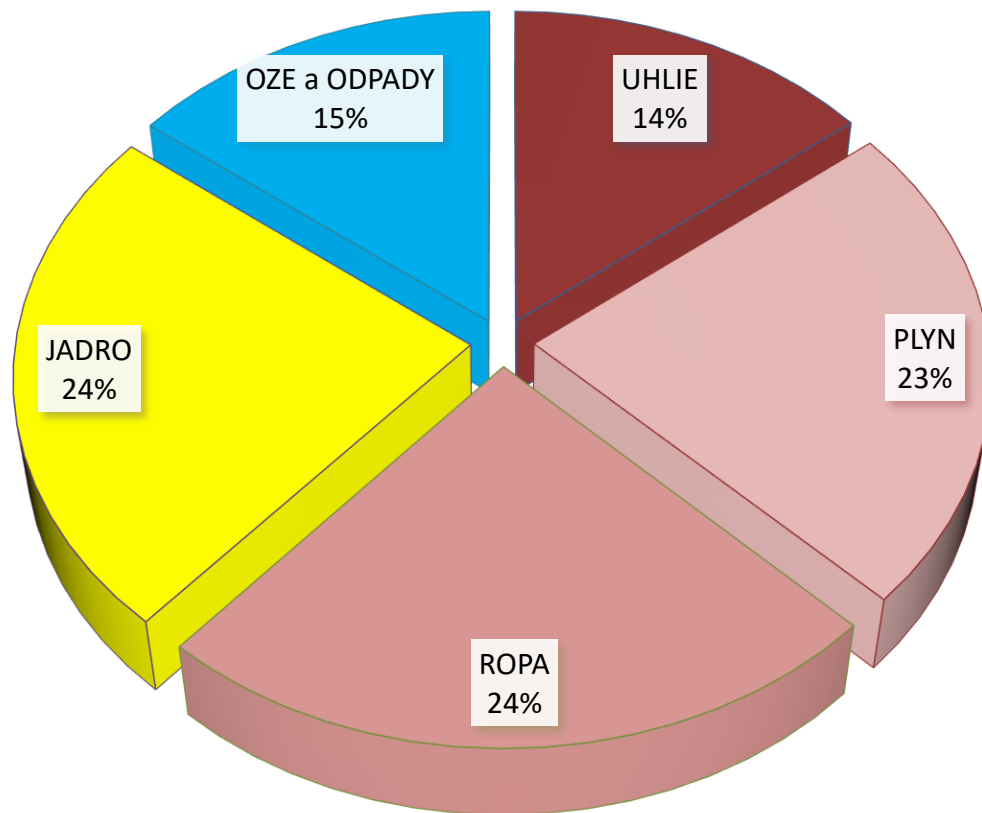
n/s cieľ nie je špecifikovaný

\* zníženie voči referenčnému scenáru Primes z roku 2007

\*\* zníženie voči referenčnému scenáru EUREF 2020

\*\*\* podľa WAM, konečná hodnota sa ešte prepočítava v modeli

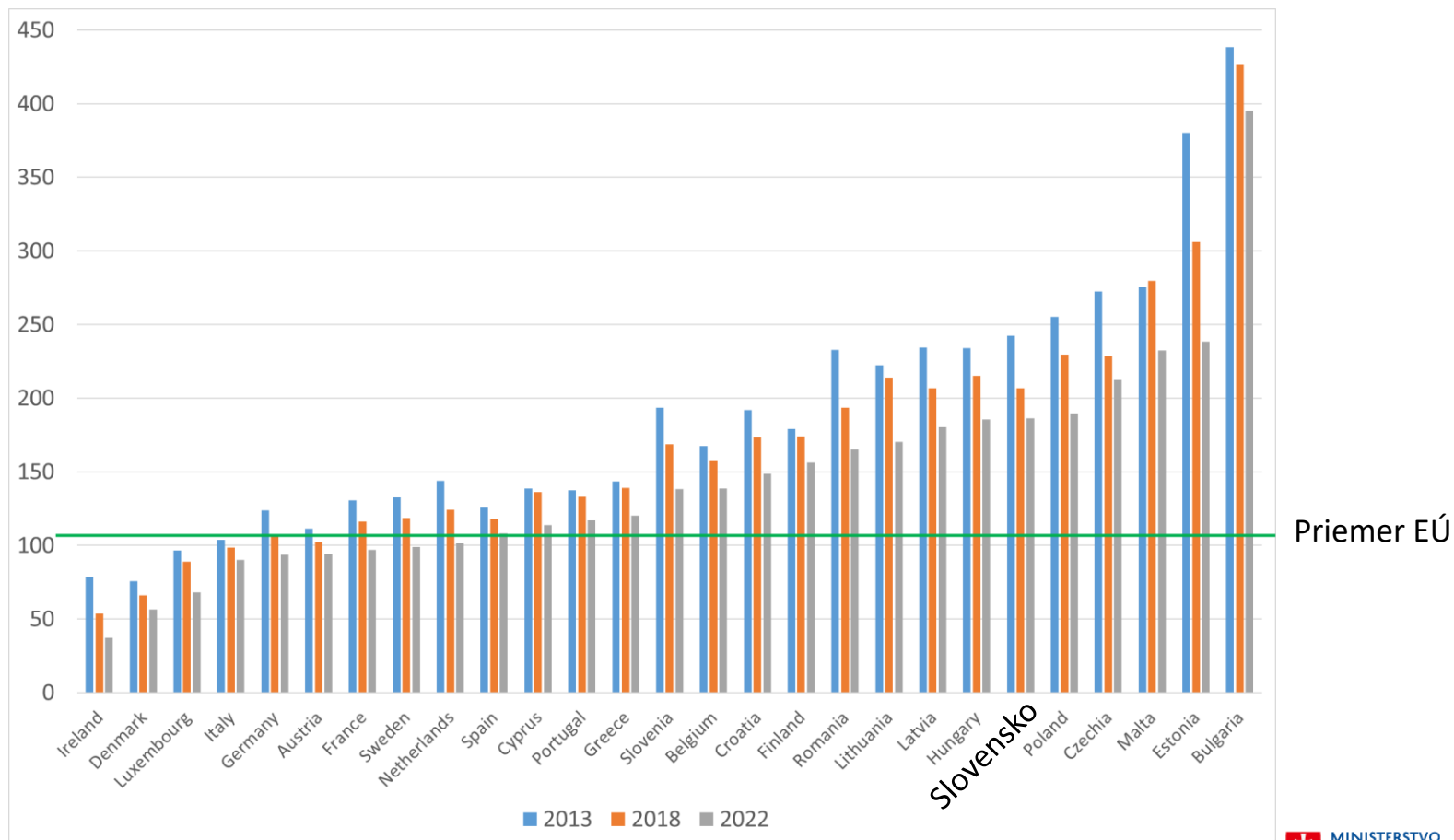
## ENERGETICKÝ MIX 2022



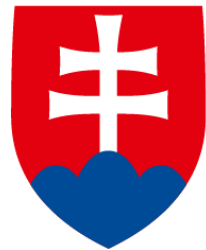
Zdroj: Výpočet MH SR na základe údajov zo ŠÚ SR, (2024)

# ENERGETICKÁ NÁROČNOSŤ

Energetická náročnosť SR (186 KGOE/1000 EUR - 2022) je stále nad priemerom EÚ (107 KGOE/1000 EUR - 2022), avšak jeden z najvýraznejších poklesov od roku 2013



Priemer EÚ

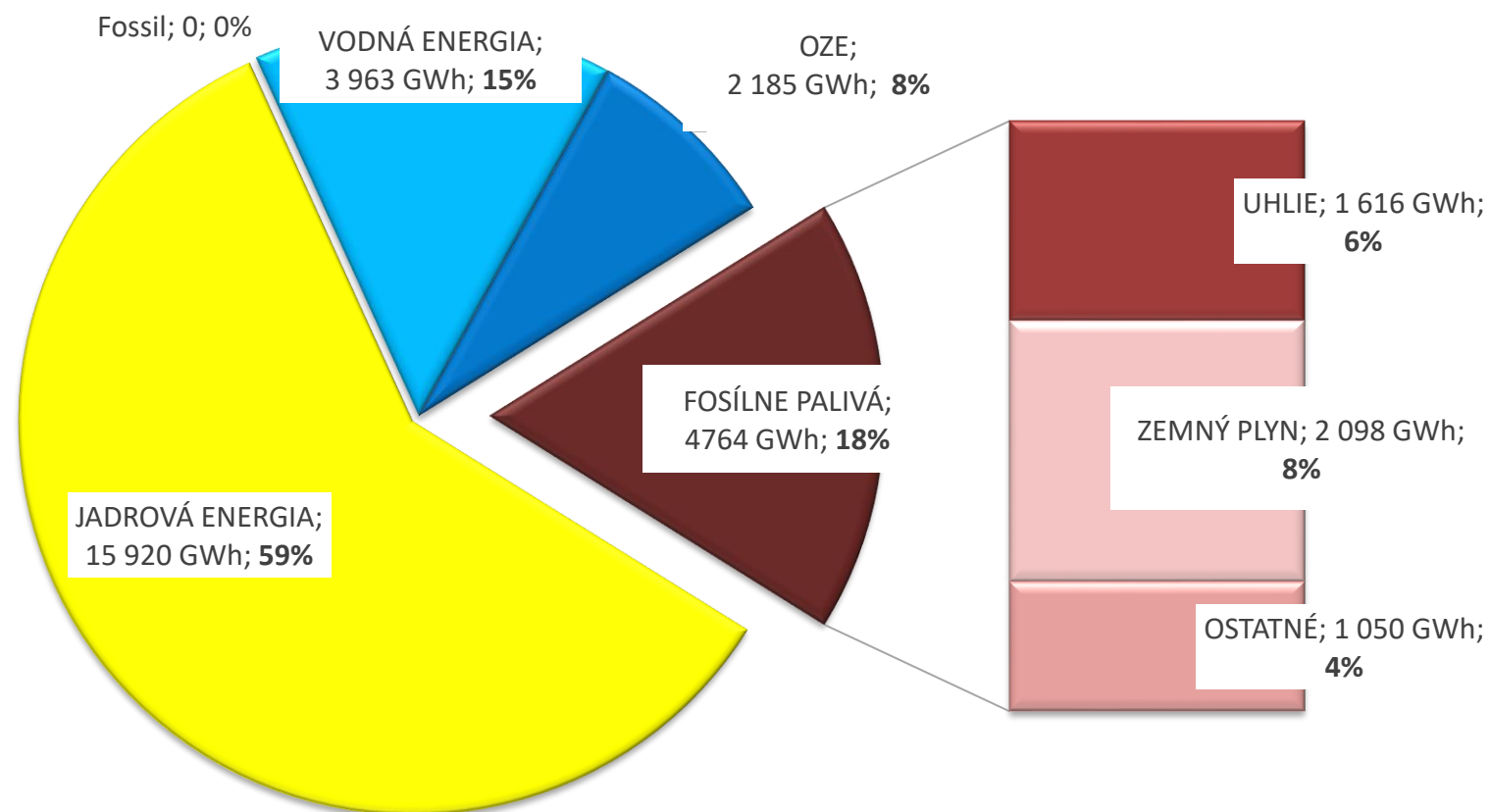


# ELEKTROENERGETIKA



# VÝROBA ELEKTRINY NA SLOVENSKU 2022

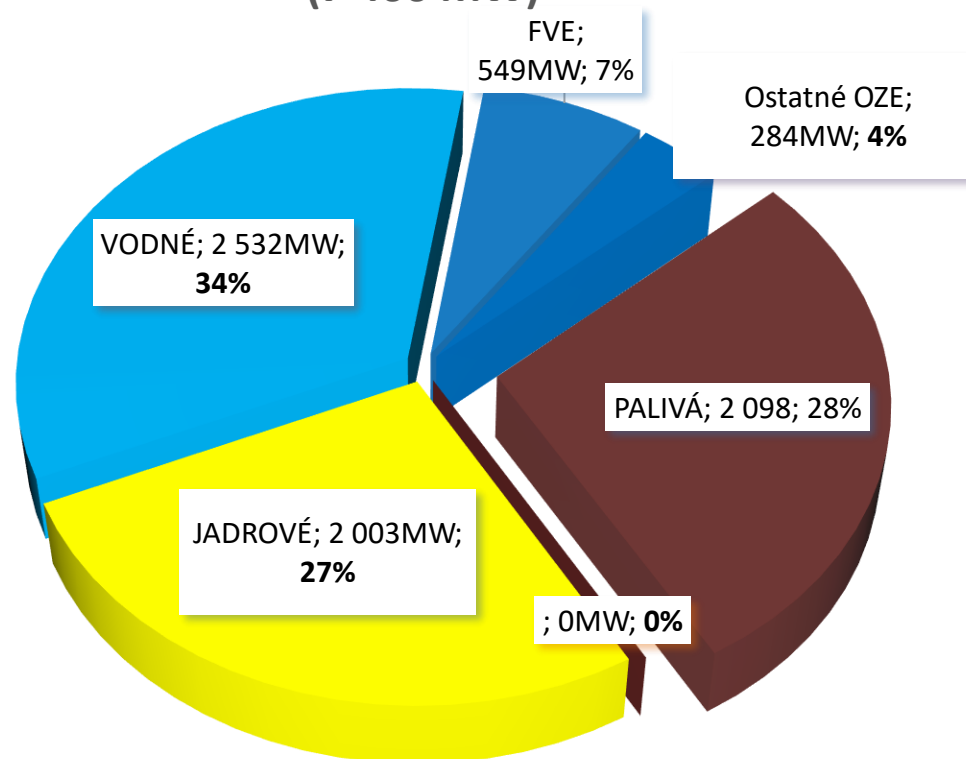
## Štruktúra výroby elektriny v roku 2022 (celková vyrobená elektrina 26 832 GWh)



Zdroj: Výpočet MH SR na základe údajov zo ŠÚ SR, (2024)

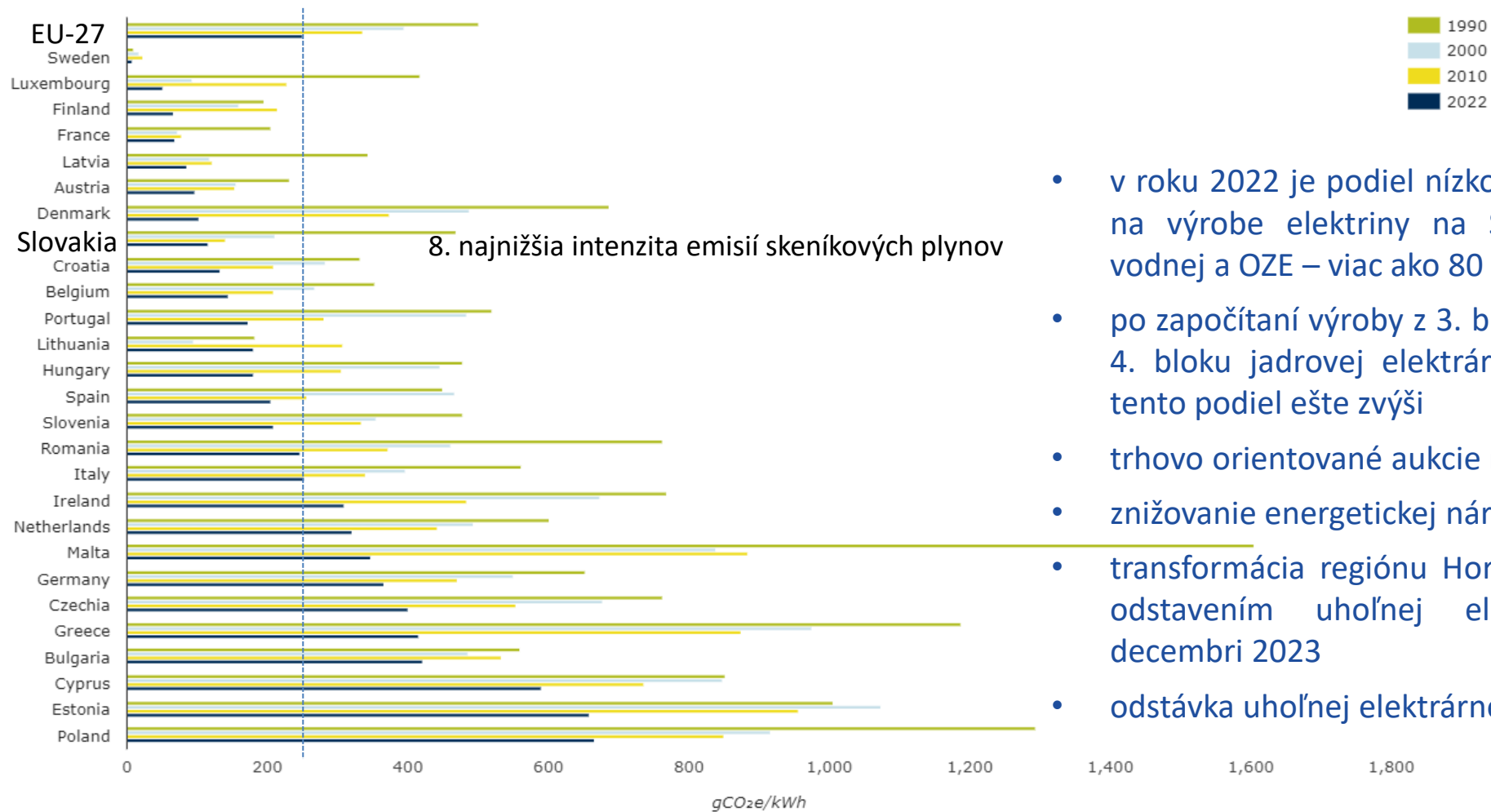
# ŠTRUKTÚRA INŠTALOVANÉHO VÝKONU

## Štruktúra inštalovaného výkonu v roku 2022 (7 466 MW)



Zdroj: Výpočet MH SR na základe údajov zo ŠÚ SR, (2024)

# EMISNÁ NÁROČNOSŤ výroby elektriny v rámci EÚ v roku 2022

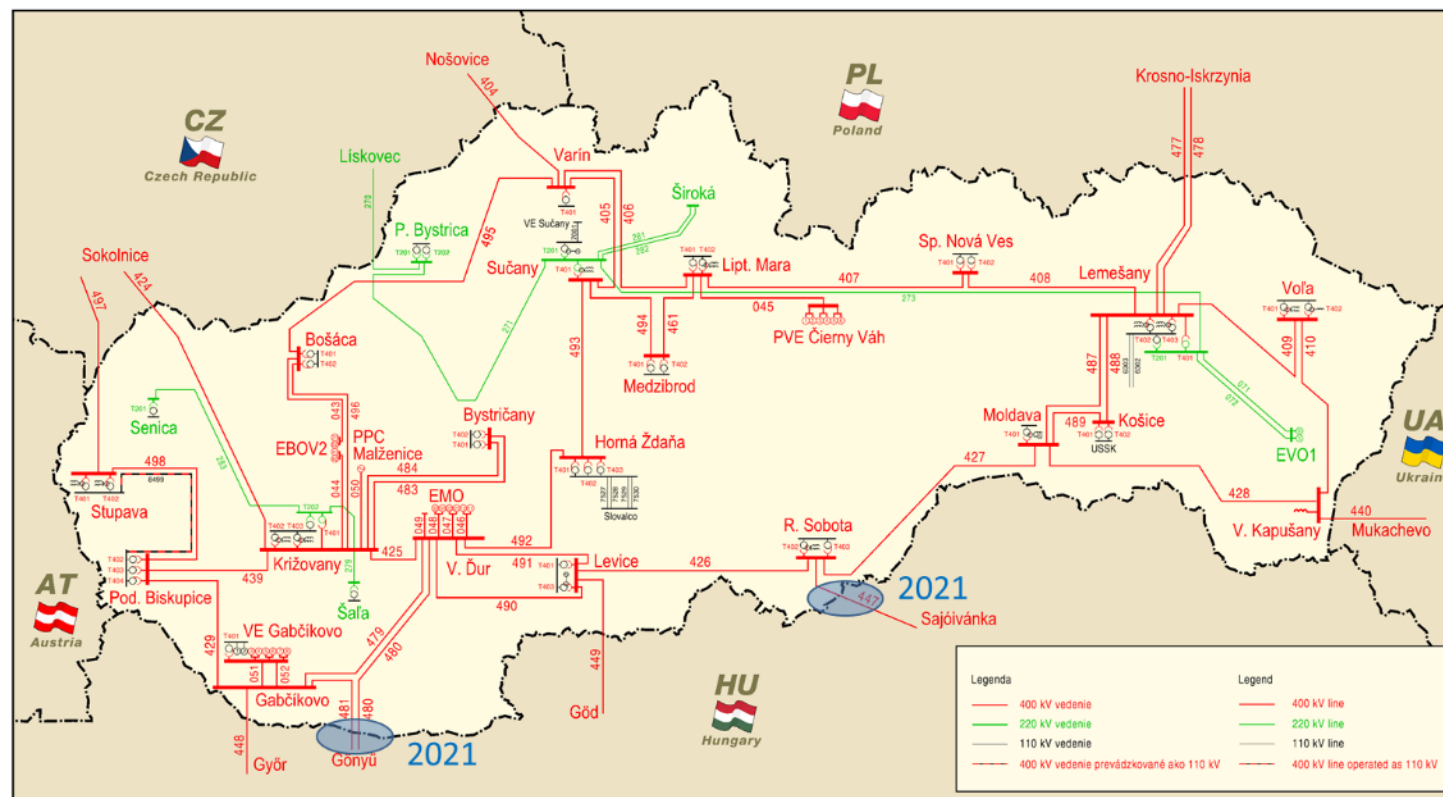


- v roku 2022 je podiel nízkouhlíkových technológií na výrobe elektriny na Slovensku – jadrovej, vodnej a OZE – viac ako 80 %
- po započítaní výroby z 3. bloku (2023) a dostavbe 4. bloku jadrovej elektrárne v Mochovciach sa tento podiel ešte zvýši
- trhovo orientované aukcie nových OZE
- znižovanie energetickej náročnosti ekonomiky
- transformácia regiónu Horná Nitra v súvislosti s odstavením uhoľnej elektrárne Nováky v decembri 2023
- odstávka uhoľnej elektrárne Vojany v marci 2024

# ELEKTRIZAČNÁ SÚSTAVA SLOVENSKA a STRATEGICKÉ INFRAŠTRUKTÚRNE PROJEKTY

## Nové cezhraničné prepojenie prenosových sústav Slovensko – Maďarsko (2021)

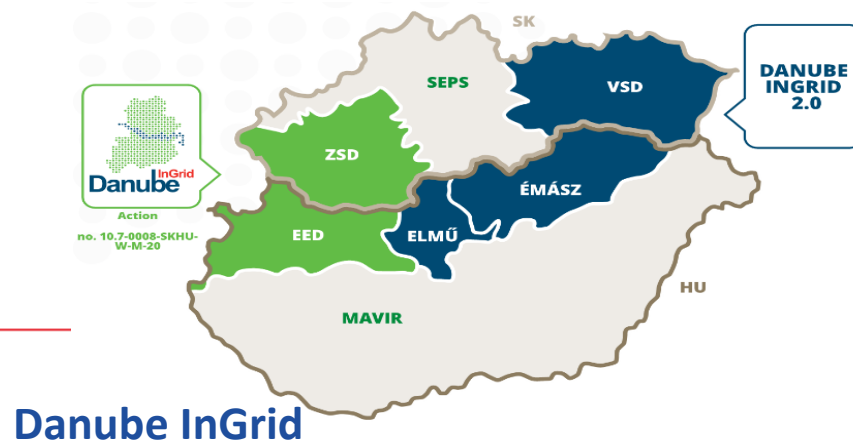
- 2x400 kV vedenie Gabčíkovo (SK) - Gőnyü (HU) - Veľký Ďur (SK)
- 1x400 kV vedenie Sajóivánka (HU) - Rimavská Sobota (SK)
- projekty spoločného záujmu (PCI)
- posilnenie proexportnej kapacity prenosovej sústavy SR
- spustenie do prevádzky – 2021

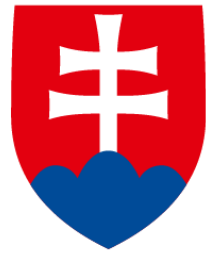


# STRATEGICKÉ INFRAŠTRUKTÚRNE PROJEKTY

## Projekty integrácie obnoviteľných zdrojov energie do elektrizačnej sústavy

- **ACON Smart Grid Project PCI (SK/CZ)** – vo výstavbe
  - realizácia ZSD (SK) and E.ON Distribuce (CZ)
- **Danube InGrid (2.0) Smart Grid Project PCI (SK/HU)** – vo výstavbe
  - realizácia ZSD, VSD/ SEPS (SK) a EED, ELMŮ, ÉMÁSZ/ MAVIR (HU)
- **Integrator SE (SK) PCI** – pripravuje sa
  - realizátor SE a.s.
  - projekt zameraných na prenos a skladovanie elektriny ENTSO-E (rekonštrukcia turbín PVE a dodatočné batériové úložisko)
  - väčšia efektívnosť úložiska (77% oproti súčasným 73% pre PVE, 85% pre batériu)





# JADROVÁ ENERGETIKA



## HIGHLIGHTS

- využívanie jadrovej energie je kľúčovou súčasťou Energetickej politiky SR, ktorá je dlhodobo podporovaná vládami SR
- podiel jadrovej energie na výrobe elektriny – cca 59 % (vrátane EMO 3) – po plnej prevádzke oboch blokov EMO3 a 4 – 65 %)
- prvé rozhodnutie o výstavbe jadrovej elektrárne na Slovensku bolo vydané pred 60 rokmi
- Slovensko má bohaté skúsenosti vo všetkých fázach životného cyklu jadrovej elektrárne (projektovanie, výstavba, prevádzka, vyradovanie a jadrová expertíza)
- pozitívna informovanosť verejnosti, verejná podpora pre jadrovú energiu
- Slovensko bude naďalej využívať jadrovú energiu ako bezpečnú, spoľahlivú, environmentálne prijateľnú, overenú a ekonomicky výhodnú zložku energetického mixu
- SR podporuje cieľ dosiahnuť klimatickú neutralitu EÚ do roku 2050 (agenda Fit for 55) a v kontexte SR - klimatickú neutralitu nebude možné dosiahnuť bez jadrovej energie,
- technológia JE v SR – VVER 440, diverzifikácia dodávateľského reťazca jadrového paliva pre VVER - vysoká priorita (zodpovednosť SE, a.s.)
- nové projekty JE (už máme miesto pre veľkokapacitné (JESS, a.s. a/alebo SMR) posilnia energetickú bezpečnosť, sebestačnosť a podpora pro-exportnú kapacitu Slovenska

# JADROVÉ ELEKTRÁRNE NA SLOVENSKU





# JADROVÉ ELEKTRÁRNE NA SLOVENSKU



# Jadrové zariadenia v SR

Facility	Type	Commissioned/Status	Operator
<b>BOHUNICE</b>			
NPP A-1	1xHWGCR	1972/in decommissioning	JAVYS, a.s.
NPP V-1 (EBO1,2)	2xVVER-440/230	1978, 1980/in decommissioning	JAVYS, a.s.
NPP V-2 (EBO3,4)	2xVVER-440/213	1984, 1985/in operation	SE, a.s.
Interim Spent Fuel Storage (ISFS)	wet type	1987/in operation	JAVYS, a.s.
RAW Processing and Treatment Technology (RWPTT)	different technology	In operation	JAVYS, a.s.
Interim Storage of Radioactive Waste (ISRW)		in operation	JAVYS, a.s.
<b>New NPP</b>	feasibility study	<b>under way (EIA completed and now the permit for the location was submitted)</b>	JESS, a.s.
Experimental incinerator of burnable solid and liquid radioactive waste			VUJE, a.s.
Pilot bitumenisation line			VUJE, a.s.
<b>MOCHOVCE</b>			
NPP EMO 1,2	2xVVER-440/213	1998, 1999/in operation	SE, a.s.
National Radioactive Waste Repository (NRWR)		in operation	JAVYS, a.s.
Liquid RAW Final Treatment Facility (FP LRW)		2007/in operation	JAVYS, a.s.
<b>New NPP EMO3,4</b>	2xVVER-440/213	<b>EMO3 commissioning – 90 percent / EMO4 under construction</b>	SE, a.s.

## DOSTAVBA JE MOCHOVCE

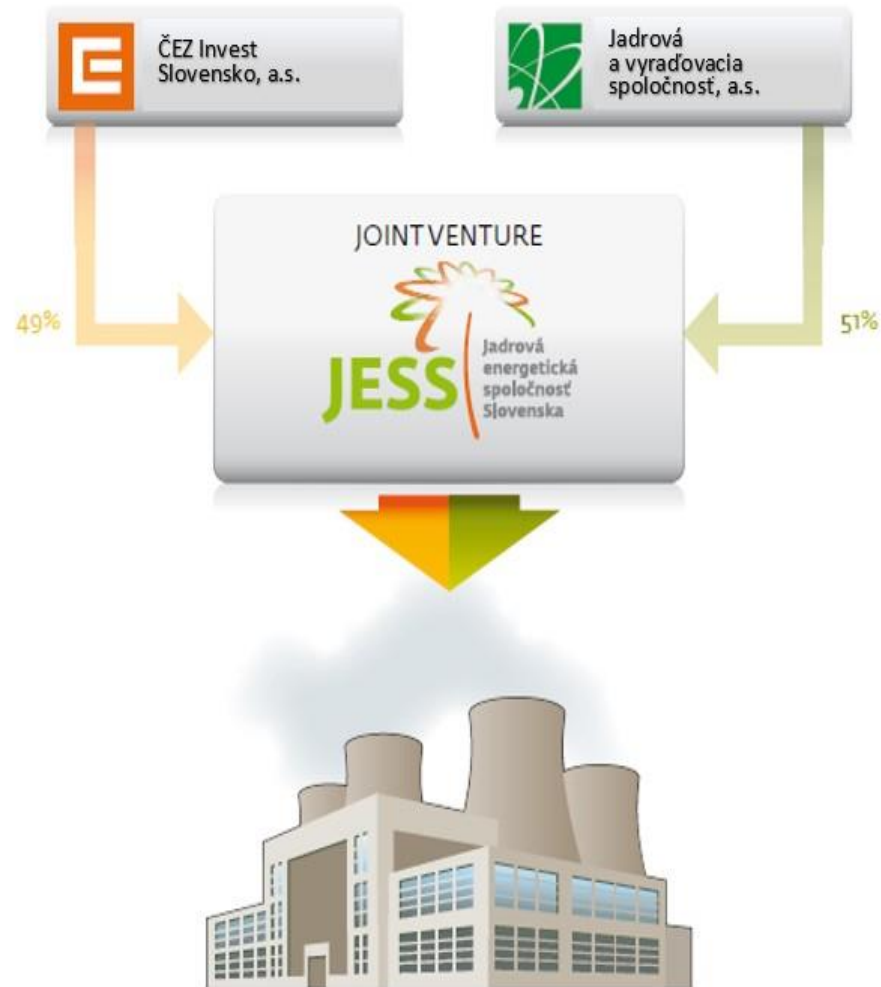


Source: seas.sk

- viac ako 6,2 miliardy EUR
- viac ako 150 dodávateľov
- viac ako 800 odborníkov z Enel/Slovenské Elektrárne, a.s.
- viac ako 3500 pracovníkov

- najväčšia súkromná investícia na Slovensku
- spolupráca FR, DE, IT, RU firiem v stavebníctve
- 3. blok Mochovce (EMO 3) - povolenie na prevádzku 25.8.2022, aktuálne v prevádzke
- inštalovaný výkon – 471 MW

# Nový jadrový zdroj v Jaslovských Bohuniciach, štruktúra akcionárov



## COMPANY BODIES



## Nový jadrový zdroj v Jaslovských Bohuniciach, základné informácie

- nasadenie tlakovodného reaktora (PWR) generácie III+ s prevádzkovou životnosťou minimálne 60 rokov
- jeden alebo dva bloky na vybranom mieste, výkon bloku - od 1000 do 1700 MWe
- zmluvný prístup: zmluva na kľúč alebo „large packages contract (island delivery approach)“
- proces povoľovania novej JE v súlade s legislatívou SR
- aplikácia medzinárodne uznávaných predpisov a noriem
- jeden dodávateľ výstavby novej JE a dodávky jadrového paliva
- zabezpečí sa výber alternatívneho dodávateľa jadrového paliva, dizajn , predĺženie palivovej kampane (až na 24 mesiacov)
- účinnosť až 37 % a prevádzková životnosť minimálne 60 rokov
- nižšia pravdepodobnosť ťažkých havárií, lepšia odolnosť voči vonkajším rizikám

# Nový jadrový zdroj v Jaslovských Bohuniciach, história 2009 - 2016

## Hlavné míľniky:

XII / 2009 – vznik JESS

VII / 2012 – Štúdia realizovateľnosti novej JE v lokalite Jaslovské Bohunice

IX / 2014 – Certifikát MH SR na výstavbu novej JE (s výkonom do 1200 MWe)

X / 2014 – nová JE zaradená do Energetickej politiky SR

IV / 2016 – proces EIA úspešne ukončený

II / 2023 - podanie prihlášky na vydanie povolenia na umiestnenie nového jadrového zariadenia



## Nový jadrový zdroj v Jaslovských Bohuniciach, súčasný stav

- povolenie na umiestnenie jadrového zariadenia – zodpovedanie otázok ÚJD SR
- aspekty a charakteristiky lokality - skúmanie a overovanie
- územnoplánovacia dokumentácia – dotknuté obce – ustálený proces
- komunikácia s Úradom verejného zdravotníctva SR
- povolenie na výstavbu podľa nového stavebného zákona
- pripojenie k elektrickej sieti
- analýza vysporiadania pozemkov a majetkových podielov
- **stavebné povolenie pre novú JE na základe Stavebného zákona**



# Nový jadrový zdroj v Jaslovských Bohuniciach, harmonogram projektu

## Hlavné očakávané míľniky:

- **III / 2024 – Povolenie na umiestnenie novej JE vydané ÚJD SR podľa Atómového zákona**
- **Do XII / 2026 – Stavebné povolenie novej JE na základe Stavebného zákona**
- **Do XII / 2026 – Obchodné rozhodnutie akcionárov JESS a vlády SR**
- Tento míľnik je definovaný ako bod, od ktorého sa očakáva, že akcionári JESS budú mať jasno v oblasti financovania novej JE a zmluvného prístupu, čo následne povedie k výberu hlavného dodávateľa pre novú JE.
- Očakáva sa, že sa dohodne aspoň realizovateľný investičný model a proces výberu hlavného dodávateľa. Splnením týchto predpokladov môže byť zahájený výberový proces na hlavného dodávateľa novej JE.
- **XII / 2028 – Uzatvorená zmluva s dodávateľom technológie hlavného reaktora.**
- **VI / 2031 – Stavebné povolenie udelené ÚJD SR**
- **Po VI / 2039\*\* – Prvé pripojenie novej JE do prenosovej sústavy a spustenie skúšobnej prevádzky.**

\*\* Konkrétny termín bude určený po vydaní Strategického rozhodnutia vlády SR o výstavbe novej JE. Toto strategické rozhodnutie zohľadní ciele a opatrenia na zabezpečenie bezpečnosti dodávok elektriny a sebestačnosti pri výrobe elektriny, v súlade s Integrovaným národným energetickým a klimatickým plánom.



## VYRAĎOVANIE JADROVÝCH ZARIADENÍ

- Slovensko má dlhodobé skúsenosti s procesom vyradovania (v súčasnosti sú vo vyradovaní 2 JE – A1 a V1)
- spoločnosť JAVYS a. s. (100 % štátny podnik) má na starosti vyradovanie JE a nakladanie s VJP a nakladanie s RAO
- vyradovanie JE V1 je vo finálnej fáze (všetky veľké kovové komponenty boli demontované a dekontaminované – 99 % uvoľnených)



Source: JAVYS a .s.



Source: JAVYS a .s.

- výskum nových technológií - posilniť energetickú bezpečnosť, diverzifikačnú sebestačnosť a proexportnú kapacitu Slovenska
- potenciál SMR – schopnosť uspokojiť potrebu flexibilnej výroby energie pre širší rozsah využitia (výroba elektriny, vodíka, vykurovanie..)
- výhoda SMR – lepšie distribučné investície do menších blokov, možnosť postaviť niekoľko menších blokov v priebehu niekoľkých rokov (namiesto jednej dlhodobej investície) podľa dopytového zníženia stavebných nákladov

# Projekt Phoenix

- Slovenská republika uspela v medzinárodnej súťaži Phoenix a získala grant na finančnú podporu pre štúdiu uskutočniteľnosti malých modulárnych reaktorov, o ktorý sa uchádzala prostredníctvom prihlášky Slovenským elektrárnám, a. s. a pod záštitou Ministerstva hospodárstva SR v júni 2023
- štúdiu realizuje spoločnosť **Sargent & Lundy**, ktorá je jednou z najdlhšie pôsobiacich architektonických inžinierskych firiem s kompletnými službami na svete a globálnym lídrom v oblasti elektroenergetiky, energetiky a dekarbonizácie
- vďaka štúdii bude možné posúdiť päť navrhovaných slovenských lokalít v oblastiach už existujúcich elektrární – **v Jaslovských Bohuniciach, Mochovciach, Novákoch, Vojanoch a v rámci areálu U. S. Steel v Košiciach**
- štúdiá bude obsahovať taktiež vyhodnotenie vhodných typov SMR pre potreby Slovenska, analýzu nákladov na ich možnú výstavbu a prevádzku, harmonogram ich realizovateľnosti a postaví **základ aj pre budúcu stratégiu SMR v SR**
- **časový harmonogram:**
  - 2023 – 2025 štúdiá realizovateľnosti
  - 2026 – 2029 úvodný projekt SMR a proces licencovania, vrátane procesu EIA
  - 2030 – 2033 obstarávanie hlavných komponentov
  - 2035 vykonávací projekt, výstavba, uvádzanie do prevádzky
- vytvorenie konzorcia zainteresovaných strán v SR – vláda + priemysel + univerzita (**MH SR, ÚJD SR, SEPS, a.s., Slovenské elektrárne, a. s., US Steel Košice, a. s., VUJE, a. s. a STU BA**)

## Diverzifikácia jadrového paliva, dodávateľský reťazec v jadre

- Slovenská republika **podporuje aktivity zamerané na diverzifikáciu jadrového paliva**
- základným kameňom stratégie diverzifikácie Slovenských elektrární, a.s. je podporovať akúkoľvek iniciatívu a spoluprácu s cieľom disponovať portfóliom minimálne dvoch alternatívnych dodávateľov jadrového paliva a niekoľkých potenciálnych dodávateľov materiálov a služieb v rámci celého dodávateľského reťazca výroby jadrového paliva
- vzhľadom na doterajšie kontrakty, ako aj ich plnenie, SR nepodporuje sankcie na dovoz jadrového paliva
- alternatívnym dodávateľom jadrového paliva VVER 440 pre reaktory prevádzkované Slovenskými elektrárnami bude na základe výsledkov výberového konania americká spoločnosť **Westinghouse Electric Sweden AB**
- súčasne bol vytvorený projekt medzi prevádzkovými spoločnosťami VVER 440 a francúzskou spoločnosťou **Framatome**, ktorý by mal vyústiť do druhého potencionálneho dodávateľa paliva pre reaktory VVER 440
- v júni 2023 bolo podpísané **Memorandum o porozumení medzi SE, a.s. a spoločnosťou Framatome**

## Vzdelávanie expertov v jadre

- urgentná potreba riešiť aktuálne poddimenzovanie v budovaní kapacít kvalifikovaných ľudských zdrojov pre potreby mierového využívania jadrovej energie
- vo februári 2024 bolo podpísané **Memorandum o porozumení medzi STU FEI v Bratislave a spoločnosťou Framatome**
- cieľ - stimulovať a podporovať vzdelávacie aktivity a výskumnú spoluprácu medzi zmluvnými stranami
- týka sa organizácie prednášok, seminárov a školení, organizácie vedeckých návštev (pre profesorov univerzity) a činností v oblasti výskumu a vývoja (R&D)
- obe strany budú pokračovať v diskusiách o možných budúcich fázach ich spoločnej práce

## Jadrová aliancia

- Jadrová aliancia vznikla 16. mája 2023, kedy sa ministri a predstavitelia 16 krajín zišli v Paríži za účasti švédskeho predsedníctva a komisárky EK pre energetiku Kadri Simson
- medzi tieto krajiny patrí okrem SR aj **Belgicko, Bulharsko, Chorvátsko, Česko, Estónsko, Fínsko, Francúzsko, Maďarsko, Litva, Holandsko, Poľsko, Rumunsko a Slovinsko** (Veľká Británia sa zúčastnila ako pozvaný člen a Taliansko ako pozorovateľ)



## Jadrová aliancia

- eurokomisárka Kadri Simson za hlavný cieľ tejto aliancie označila diverzifikáciu jadrového paliva a dodávok medicínskych rádioizotopov, ďalšie ciele: vzdelávanie expertov v jadre a podpora nových technológií (SMR, AMR, reaktory Gen IV) zo strany EK,
- témami ďalších stretnutí v roku 2023 boli reforma trhu s elektrinou, financovanie rozvoja jadrovej energetiky a výzvy v oblasti ľudských zdrojov
- hlavné témy v roku 2024 - úloha jadrovej politiky v kontexte klimatického rámca EÚ pre rok 2040 a financovanie jadra,
- na Nuclear Energy Summit, ktorý sa konal v marci 2024 v Bruseli, bola prijatá spoločná **Deklarácia jadrovej aliancie**
- vznik **European Industrial Alliance on SMRs**, ktorá má za cieľ uľahčiť a urýchliť vývoj a nasadenie SMR v Európe do začiatku 30. rokov 21. storočia, SR sa oficiálne prihlásilo do EIA SMR v apríli 2024 (podaním prihlášky),



- **30.9. – 1.10. 2024, Praha, 17. ročník**



- predpokladané hlavné témy: **úloha jadrovej energetiky v roku 2024** (*podtémny-financovanie jadrovej energie, dodávateľský reťazec, vzdelávanie expertov, vnímanie jadrovej energie verejnosťou, jadrová bezpečnosť, odpadové hospodárstvo*), **SMR** (*vrátane významu SMR Industrial Alliance*)
- Záujem SR o aktívnu účasť: STU BA, SE, a.s., EXIM banka





ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

**Alena Žáková**

Email: [zakova@mhsr.sk](mailto:zakova@mhsr.sk)