

Investor	ELVOSOLAR a.s.							
Stupeň	ŠTÚDIA							
Štúdia realizovateľnosti využitia riešenia FVE + ESS v podmienkach Kene Technická správa								
-	08/2021	Ing. Svitek		Ing. Dzurko				
Rev.	Dátum	Vypracoval	Podpis	Kontroloval	Podpis	Schválil	Podpis	Poznámky
spracované pre :  / energy systems			PS - SO Štúdia realizovateľnosti využitia riešenia FVE + ESS v podmienkach Kene					
spracoval  PROJEKČNÁ KANCELÁRIA - ELEKTRO SVITEK s.r.o. Holíčska 1 851 05 Bratislava E-mail : svitek@svitek.biz			Časť silnoprúdové rozvody Technická správa				Vyhotovenie	
			List číslo : 01/20			Číslo zákazky:		zväzok E 1.1

Štúdia realizovateľnosti využitia riešenia FVE + ESS v podmienkach Kene

Časť : silnoprúdové rozvody

Stupeň : ŠTÚDIA

T E C H N I C K Á S P R Á V A

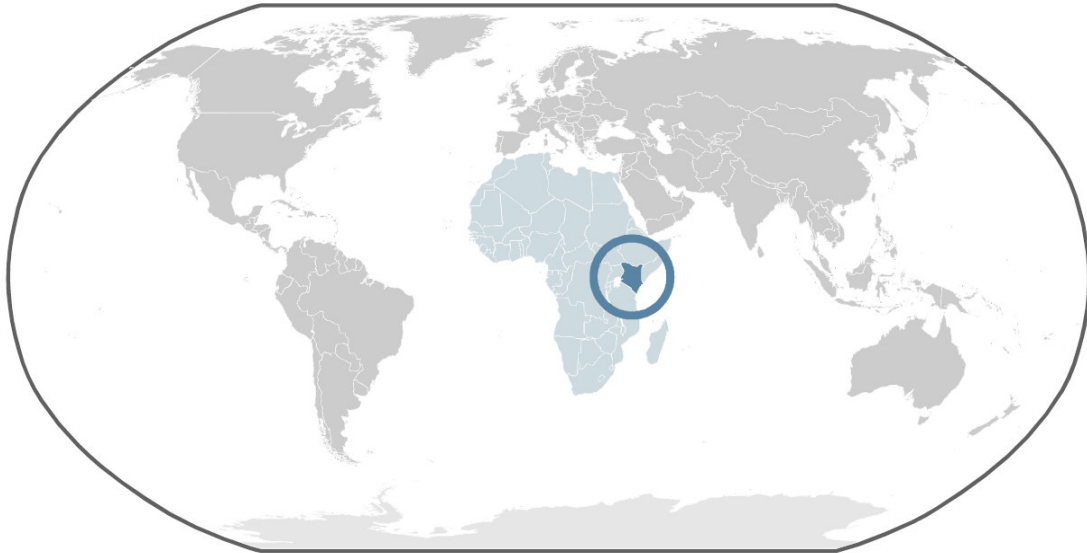
Cieľom tejto dokumentácie je odhadnúť technicko-ekonomické vplyvy inštalácie Fotovoltaických elektrární pre určité odvetvia v podmienkach KENE.

Obsah dokumentácie :

Názov	List číslo
1. KEŇA – všeobecná charakteristika krajiny	02
2. Spôsob riešenia	08
3. Porovnanie Dieselgenerátor - PV	19
4. Použité podklady	21
5. Poznámka	21

1. KEŇA – všeobecná charakteristika krajiny

1.1 Lokácia KENE



1.2 Základná charakteristika hospodárstva

Kenská republika, je prímorský štát vo východnej Afrike pri brehoch Indického oceánu. Susedí na západe s Ugandou, na severozápade s Južným Sudánom, na severe s Etiópiou, na východe so Somálskom a na juhu s Tanzániou. Keňa je prezidentskou republikou.

Hlavné mesto : Nairobi

Rozloha : 582 646 km² (rozloha SR 49 035 km² wikipedia, teda 11,88 násobok rozlohy SR)

Populácia: 52,57 miliónov (2019) Svetová banka (populácia SR 5,45 miliónov (2019) Štatistický úrad Európskych spoločenstiev teda 9,65 násobok obyvateľov SR)

Mena : Kenský šiling

Úradné jazyky : Swahilčina, Angličtina

Keňa je charakterizovaná ako agrárna krajina s rozvíjajúcim sa ľahkým priemyslom a IT sektoru.

Poľnohospodárstvo je najdôležitejším a dominantným sektorom zamestnávajúcim približne 70% pracovných síl. Kenská republika má **trhovo orientovanú ekonomiku**, avšak so stále vysokým počtom štátnych podnikov, ktoré majú významné postavenie v jednotlivých sektoroch národného hospodárstva. Kenská ekonomika sa pokladá za najrozvinutejšiu spomedzi krajín východoafrického regiónu s liberalizovaným systémom zahraničného obchodu i keď okolité štáty ju v posledných rokoch začínajú dobiehať. Vďaka medzinárodnému prístavu v Mombase, najväčšieho prístavu na východnom pobreží afrického kontinentu, je vstupnou bránou na ostatné trhy v regióne.

Hospodárstvo je charakterizované pomerne vysokými ročnými prírastkami HDP (nad 5%). V dôsledku vysokého prírastku populácie sa ekonomický rast krajiny neprejavuje nárastom produktivity práce a následne rastom životnej úrovne obyvateľstva, ako by bolo žiadúce. Ekonomický rast má skôr extenzívny charakter - ekonomika rastie pretože rastie počet obyvateľov. Ďalšími negatívnymi faktormi vplyvujúcimi na hospodárstvo krajiny je politická nestabilita, najmä počas volebných rokov. Hospodárstvo trpí nedostatočným rozvojom infraštruktúry a **energetického sektora**. Keďže poľnohospodárstvo a naň nadväzujúci **potravínarský priemysel** predstavuje jeden z nosných pilierov národného hospodárstva, je nepredvídateľnosť počasia vplyvom prebiehajúcich klimatických zmien ďalším z významných faktorov ovplyvňujúci nielen ekonomickú, ale aj sociálno-bezpečnostnú situáciu v krajine.

Problém nastáva opätovne s plnením príjmov do štátneho rozpočtu.

- **priemysel** - rozvoj priemyselnej výroby, najmä ľahkého priemyslu ako sú **potravínarský**, textilný a kožiarsky priemysel v krajine naďalej stagnuje.

- **stavebníctvo** - so zameraním na bytovú výstavbu (cieľom bolo postaviť minimálne 500 tisíc cenovo dostupných bytových jednotiek počas aktuálneho volebného obdobia) nebude naplnený. Do konca roku 2019 bolo v rámci social housingu postavených len niečo cez 1500 bytových jednotiek.

- **zdravotníctvo** – malo pôvodne zabezpečiť bezplatnú zdravotnú starostlivosť pre všetkých občanov do roku 2022, tento cieľ nebude naplnený. Naopak prístup obyvateľstva k zdravotnej starostlivosti sa ešte zhoršil.

- **potravinová bezpečnosť krajiny**, ktorá bola ďalším cieľom vlády tiež nebude naplnený. Keňa bola aj v minulom roku závislá na dovoze základných potravín ako je kukurica, cukor a olej.

Keňa je deviatou najväčšou ekonomikou v Afrike a v jej subsaharskej časti jej patrí štvrtá priečka.

Disponuje limitovanými prírodnými zdrojmi surovín, avšak rýchlo rastúcim sektorom IT technológií s prelomovými priekopníckymi finančnými službami v oblasti mobilného bankovníctva a silným bankovým sektorom. Priemysel krajiny zastáva naďalej málo rozvinutý i napriek tomu, že kenská priemyselná výroba je považovaná za najrozvinutejšiu v regióne východnej Afriky.

Tvorba **HDP v 2019** bola nasledovná :

služby 49%, pôdohospodárstvo (vrátane lesného a rybného hospodárstva) 34,0 % a priemysel 17% v hodnote výrobných nákladov služby.

Relatívna stagnácia priemyselnej výroby (manufacturing industry) s podielom na HDP približne 12% je pripisovaná **najmä nedostatku elektrickej energie, vyrábanej najmä z vodných zdrojov**, vysokým cenám energií, zlej infraštruktúre, vysokému daňovému zaťaženiu a zvyšujúcej sa dostupnosti lacnejších dovozov.

Inflácia sa v krajine pohybuje v rozmedzí od 5 do 8 percent a je pod kontrolou vlády. Priemerná hodnota inflácie sa vďaka týmto opatreniam udržala v stanovenom rozmedzí a v roku 2019 dosiahla hodnotu 5,2%.

Miera nezamestnanosti – Keňa od 2009 neuvádza oficiálne údaje o nezamestnanosti. Mnohé neoficiálne zdroje však uvádzajú celkovú nezamestnanosť na úrovni 40% a nezamestnanosť mladých ľudí až na úrovni 60-70%. Každý rok pribudne na kenskom pracovnom trhu približne 1 mil. mladých ľudí, ktorí majú len veľmi obmedzené možnosti uplatniť sa. Na druhej strane majú firmy pôsobiace na kenskom trhu čoraz väčší problém nájsť na trhu práce kvalifikovaných remeselníkov ako inštalatérov, elektrikárov, sústružníkov a pod.

Platobná bilancia - Deficit bežného účtu platobnej bilancie sa znížil na 5,8% HDP/2019. K poklesu deficitu platobnej bilancie sa výraznou mierou prispelo zlepšenie počasia a lepšia úroda základných potravín a pokles cien ropy.

Prílev zahraničných investícií – V oblasti zahraničných investícií dochádza od roku 2014 k postupnému poklesu ich prílevu.

Devízové rezervy sa udržiavajú na pozitívnej úrovni s hodnotou 9,9 mld. \$/2019, čo zodpovedá 5 až 6 mesiacom na krytie dovozu krajiny.

Zahraničná zadlženosť v priebehu roka 2019 pokračoval nárast zahraničného zadlženia krajiny. Celkový zahraničný dlh dosiahol 52% HDP krajiny.

Lokálna mena - Úradným platidlom v Kenskej republike je kenský šiling (KES). Kurz eura k šilingu odráža vývoj kurzu eura voči USD. K 1.1.2020 bol priemerný kurz 113,7 KES/EUR a 101,4 KES/USD. Kurz kenského šilingu je fixovaný na USD. Centrálna banka vytvára značné úsilie aby udržala kurz kenského šilingu dlhodobo stabilný na úrovni oscilujúcej okolo hodnoty 100 KES za 1 USD.

1.3 Hlavné odvetvia hospodárstva

Poľnohospodárstvo, priemysel, infraštruktúra

Poľnohospodárstvo ako hlavné ekonomické odvetvie národného hospodárstva Kene. Hlavnými poľnohospodárskymi plodinami sú: kukurica, cukrová trstina, fazuľa, zemiaky. Plodiny pestované prioritne na export predstavujú čaj, káva, zelenina, mango, kopra a rezané kvety. V posledných rokoch sa intenzívne rozširuje produkcia **orieškov kešu** a makadam ako proexportnej komodity.

V roku 2019 bola v Keni produkcia :

Čaju 456 tis. ton v trhovej hodnote 1,6mld. USD.

Rezaných kvetov v trhovej hodnote 700 mil. USD.

Čerstvá zelenina a ovocie objemom exportu v hodnote 400 mil. USD.

Priemysel

Priemyselná výroba v poslednom období stagnuje. Problémami sú **aj nestabilita dodávok elektrickej energie** a jej vysoká cena najmä v suchšom období. Výroba je etablovaná najmä v oblastiach troch najväčších miest - **Nairobi, Mombasa a Kisumu**. Priemyselná produkcia je v prevažnej miere reprezentovaná ľahkým priemyslom ako potravinársky priemysel (mlyny, pivovary, cukrovary), textilný a odevný priemysel, obuvnícky priemysel a spracovanie kože. Keňa má aj rafinériu ropy (v Mombase). Avšak aj napriek tomu, takmer všetky pohonné hmoty dovážajú z oblasti perzského zálivu ako konečný produkt. Niektoré fabriky montujú priemyselné výrobky zo súčiastok komponentov, vrátane mobilných telefónov a obmedzeného počtu automobilov.

Keňa v súčasnosti ťaží hospodársky významné minerály v obmedzenej miere, baníctvo sa podieľa na tvorbe HDP iba približne 1%. V roku 2012 však boli **objavené významné náleziská ropy**, avšak ich ekonomické využitie je v budúcnosti málo pravdepodobné. V Keni boli v posledných rokoch objavené zdroje aj iných nerastných surovín, čo začínajú využívať hlavne zahraničné spoločnosti:

Energetická politika krajiny

Keňa sa spolieha na energetiku ako na infraštruktúrny prostriedok transformácie na novo industrializovanú ekonomiku do roku 2030. Drevo a ostatná biomasa, dovážané fosílné palivá, geotermálna a vodná energia sú kenskými hlavnými zdrojmi energie. Keňa je v súčasnosti najväčším výrobcom geotermálnej energie v Afrike. Závislosť krajiny od **vodnej elektrickej energie** sa postupne znižuje, napriek tomu však stále predstavuje druhý najdôležitejší zdroj elektrickej energie dosahujúci **približne 30%** z jej celkovej produkcie. Vzhľadom na miestne špecifiká, presné a spoľahlivé údaje o primárnych nosičoch energie a jej výroby nie sú k dispozícii. Rôzne zdroje a inštitúcie poskytujú rozdielne informácie. Nižšie uvedená analýza je spracovaná najmä na základe oficiálnych údajov Kenského národného štatistického úradu.

Celková inštalovaná kapacita na výrobu elektrickej energie sa v 2019 zvýšila na 3050 MW pričom výroba elektrickej energie dosiahla 15 000 GWh.

Výroba elektrickej energie v r. 2019 podľa inštalovaného výkonu v %

Zdroje	Hydro	Tepelné-Nafta	Geotermálne	Veterné	Solárne	Celkom
inštalovaný výkon v %	32,2	9	49,0	12	2,2	100,0

Pôvodný podiel elektrickej energie vyrobenej z vodných elektrární dosahoval približne 45% s postupným znižovaním na súčasných asi 30%, avšak pri vysokej závislosti na výdatnosti zrážok a dostatku vody. V roku 2019 došlo k oficiálnemu spusteniu veternej farmy Turkana s inštalovaným výkonom 310 MW. Je to najväčší veterný park na africkom kontinente a zároveň najväčšia súkromná zahraničná investícia v histórii Kene. Tiež bola spustená solárna elektráreň v Garisa o výkone 49 MW. Výpadky nahrádzajú veterné elektrárne a **tepelné elektrárne spaľujúce naftu** s odhadovaným aktuálnym podielom **9%** v r. 2019 **s možnou eskaláciou až na 24%** z celkového podielu vyrobenej elektrickej energie ak nebude dostatok vody

Energetická bezpečnosť

Energia je kritickou zložkou ekonomiky a národnej bezpečnosti krajiny, čo si vláda uvedomuje a smeruje značné investície do jej ďalšieho rozvoja vrátane možností výstavby jadrových elektrární v budúcnosti.

Neistota dodávok elektrickej energie spôsobuje rastúcu nepohodu spotrebiteľov a stupňuje zraniteľnosť a neistotu budúcich dodávok energie, ako aj kolísanie cien, pričom **jej cena v Keni patrí medzi najvyššie v regióne**, čo v kombinácii s pravidelnými výpadkami dodávok elektrickej energie predstavuje limitujúci faktor pre podnikanie v Keni.

Kenská energetická prenosová sústava je prepojená s Ugandou a s Tanzániou, prostredníctvom ktorých dochádza k dovozom a vývozom elektrickej energie s doteraz najväčšími výmenami s UG, pričom dovoz je v oboch prípadoch väčší ako vývoz.

Z hľadiska ročného priebehu výroby elektriny boli **najstabilnejšie** geotermálne elektrárne. Vodné elektrárne mali kolísavú výrobu v závislosti od prietoku vody. **Tepelné elektrárne kompenzovali výkyvy vodných elektrární.**

Produkcia vodných elektrární je v kenských podmienkach málo predvídateľná vzhľadom na kolísavú výdatnosť vodných zdrojov.

Potenciálnym investorom je odporúčené zriadiť si pri svojich prevádzkach svoje vlastné solárne elektrárne, ktoré sú najlacnejším zdrojom elektrickej energie v Keni. (podľa materiálu Ministerstva zahraničných vecí a európskych záležitostí Slovenskej republiky – EKONOMICKÁ INFORMÁCIA O TERITÓRIU 2020)

Normy prijaté Keňou pre solárnu energetiku podľa :
<https://www.unmz.cz/wp-content/uploads/WTOTBT-T8-2021-WEB.pdf>

w 08	22/02/2021 - 26/02/2021	Nové notifikácie			
Číslo notifikácie	Notifikujúci člen dohody WTO/TBT	Oblasť	Stručný pracovný popis notifikácie	Výrobný kód	Lhúta pro pripomínky
G/TBT/N/KEN/144/Add.1	Keňa	Solárna energetika	Oznámení Keni o prijatí keňské normy KS 1851-1: 2021 Tepelné solární systémy a komponenty — Solární kolektory - Část 1: Obecné požadavky <i>Notification by Kenya of adoption of the Kenyan standard KS 1851-1:2021 Thermal solar systems and components — Solar collectors — Part 1: General requirements</i>	N20E	-
G/TBT/N/KEN/145/Add.1	Keňa	Solárna energetika	Oznámení Keni o prijatí keňské normy KS 1851-2: 2021 Tepelné solární systémy a součásti - Sluneční kolektory - Část 2: Zkušební metody <i>Notification by Kenya of adoption of the Kenyan standard KS 1851-2: 2021 Thermal solar systems and components — Solar collectors — Part 2: Test methods</i>	N20E	-
G/TBT/N/KEN/147/Add.1	Keňa	Solárna energetika	Oznámení Keni o prijatí keňské normy KS 1852-2: 2021 Tepelné solární systémy a součásti - Průmyslově vyráběné systémy - Část 2: Zkušební metody <i>Notification by Kenya of adoption of the Kenyan standard KS 1852-2: 2021 Thermal solar systems and components — Factory made systems — Part 2: Test methods</i>	N20E	-
G/TBT/N/KEN/148/Add.1	Keňa	Solárna energetika	Oznámení Keni o prijatí keňské normy KS 1855-1: 2021 Tepelné solární systémy a komponenty - Zakázkové systémy - Část 1: Obecné požadavky <i>Notification by Kenya of adoption of the Kenyan standard KS 1855-1:2021 Thermal solar systems and components — Custom built systems — Part 1: General requirements</i>	N20E	-
G/TBT/N/KEN/149/Add.1	Keňa	Solárna energetika	Oznámení Keni o prijatí keňské normy KS 1855-2: 2021 Tepelné solární systémy a komponenty - Zakázkové systémy - Část 2: Zkušební metody <i>Notification by Kenya of adoption of the Kenyan standard KS 1855-2:2021 Thermal solar systems and components — Custom built systems — Part 2: Test methods</i>	N20E	-
G/TBT/N/KEN/150/Add.1	Keňa	Solárna energetika	Oznámení Keni o prijatí keňské normy KS 1855-3: 2021 Tepelné solární systémy a komponenty - Zakázkové systémy - Část 3: Charakterizace výkonu zásobníků pro solární systémy <i>Notification by Kenya of adoption of the Kenyan standard KS 1855-3:2021 Thermal solar systems and components — Custom built systems — Part 3: Performance characterization of stores for solar heating Systems</i>	N20E	-
G/TBT/N/KEN/160/Add.1	Keňa	Solárna energetika	Oznámení Keni o prijatí keňské normy KS 1869: 2021 Metodická zkouška pro stanovení sluneční odrazivosti blízko okolní teploty pomocí přenosného solárního reflektometru <i>Notification by Kenya of adoption of the Kenyan standard KS 1869: 2021 Method test for determination of solar reflectance near ambient temperature using a portable solar reflectometer</i>	N20E	-

2. Spôsob riešenia

Nakoľko v krajine dochádza k veľmi častým výpadkom dodávky elektrickej energie z distribučnej siete. Výpadky nahrádzajú veterné elektrárne a **tepelné elektrárne spaľujúce naftu** s odhadovaným aktuálnym podielom **9%** v r. 2019 **s možnou eskaláciou až na 24%** z celkového podielu vyrobenej elektrickej energie ak nebude dostatok vody.

Riešenie tohto stavu pre priemyselné objekty je aktuálne pomocou diesel-elektrických zdrojov. Pri systéme distribúcie a cenových reláciách pohonných hmôt, je jedným z možných riešení osadenie fotovoltaiických systémov priamo v predmetných lokalitách. Jedná sa hlavne o priemyselné objekty a počíta sa s celou, prípadne čiastočnou náhradou elektrickej energie z diesel-elektrických zdrojov. Diesel-elektrické zdroje samozrejme neslúžia k celkovému pokrytiu spotreby elektrickej energie výrobní, ale pokrývajú dôležité spotrebiče, či už z hľadiska potreby technológií, alebo bezpečnosti. Osadenie fotovoltaiických elektrární je možné priamo v objektoch (prípadne aj na nich – strechy), alebo v ich bezprostrednej blízkosti. Následne tieto systémy budú pripravené pokryť potrebný odber elektrickej energie objektov, prípadne ak toto nebude potrebné a budú schopné následne môžu dodávať prebytočnú elektrickú energiu do distribučnej siete.

Pre posúdenie vhodnosti použitia takýchto systémov boli vzaté do úvahy realizácie vo výrobní spracovania KEŠU orieškov.

V rámci PV Slovak Aid – TSA bola spoločnosťou ELVOSOLAR spracovaná dokumentácia obsahujúca ekonomicko technické zhodnotenie a riešenie prípadnej realizácie v **Ten Senses** - makadamové oriešky. Budem vychádzať z tejto dokumentácie (spracovatelia uvedenej za účelom reálnych údajov, teda odborného prieskumu navštívili danú lokalitu). V dokumentácii sa nachádzajú detailnejšie technické riešenia, energetická bilancia zariadenia PV ako i detailnejšie ekonomické analýzy ako budem uvádzať ja.

MENOVITÉ HODNOTY :

Napäťová sústava	: 3 ~50 Hz 230V IT
	: 2 = 0 Hz 500V IT
Ochrana pred úrazom el. prúdom	:
- v normálnej prevádzke	: izolovaním živých častí zábranou
- v prípade poruchy	: samočinným odpojením napájania ochranným pospájaním krytmi

Navrhnutý je na sieť napojený systém s elektrickými spotrebičmi a batériovými systémami. Existujúce zálohovanie dieselgenerátorom ostane zachované, použije sa však až po vyčerpaní možností dodávky elektrickej energie z fotovoltaiického (PV) systému.

Výkon generátora PV	30 kWp
Rozloha generátora PV	148,0 m ²
Počet modulov PV	80 ks
Počet meničov	3 ks
Počet batériových systémov	3 ks
Špičkové zaťaženie	25,5 kW

Zoznam dielov nosného materiálu

Číslo položky	Názov	Výrobca	Typ	Množstvo [ks]
1	Modul PV	Viessmann Climate Solutions SE	Vitovolt 300 M375 AG	80
2	Menič	SolaX Power Co., Ltd.	X3-Hybrid-10.0	3
3	Systém batérií	SolaX Power Co., Ltd.	X3-Hybrid-G2-10kW+T5.8*3	3

Produktový program **Vitovolt 300** zahŕňa monokryštalické moduly. Monokryštalické solárne panely obsahujú články, ktoré sú vyrezané z jediného kryštalického kremíkového ingotu. Zloženie týchto buniek je čistejšie, pretože každý článok je vyrobený z jedného kusu kremíka.

Fotovoltaické moduly Vitovolt 300 disponujú vysokými hodnotami výkonu, nadpriemernou kvalitou a aj komplexnými zárukami na výrobok a výkon od spoločnosti Viessmann. Okrem toho všetky moduly majú pozitívnu výkonovú toleranciu v dodávanom stave. To znamená výkonové plus do 5 W menovitého elektrického výkonu. Fotovoltaické moduly sú vhodné na použitie v rodinných, bytových domoch a na strechách komerčných a priemyselných budov.



Invertor radu X3-Hybrid je vysoko kvalitný menič, meniaci solárnu energiu na energiu elektrickú, umožňuje nabíjanie batérii a mení jednosmerný prúd batérii na prúd striedavý.

Elektrickú energiu spracovanú meničom je následne možné použiť k napájaniu vlastnej spotreby, uloženiu v batérii pre budúce použitie, alebo pre dodávku do verejnej distribučnej siete. Prevádzkový mód závisí na PV a preferenciách užívateľa. Môže tiež poskytnúť elektrickú energiu v núdzových situáciach, pri výpadku normálnej siete a to tak, že využije energiu vygenerovanú z PV nakumulovanú v batérii.



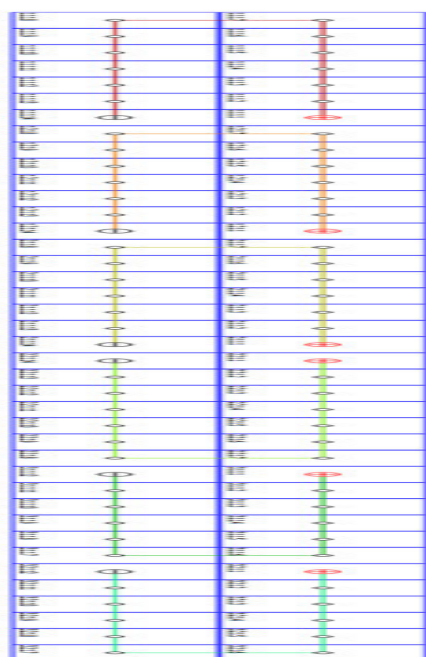
Trojnásobná batéria SOLAX - LFP

Triple Power, navrhnutý a vyrobený spoločnosťou SolaX, ponúka NOVÝ model s výkonom 5,8 kWh, ktorý je možné inštalovať do série až so 4 batériami, čo predstavuje 23 kWh kapacity elektrickej práce. Triple Power obsahuje tie najnovšie technológie LFP, ktoré zaisťujú oveľa bezpečnejšie inštalácie so širšími toleranciami teploty. S 10-ročnou zárukou a 90% hĺbkou vybitia je nová batéria Triple Power flexibilným, praktickým a vysoko výkonným riešením skladovania energie.



Základná schéma reťazca (stringu) TEN SENSES

orientácia panelov smer juhozápad azimut 230°
sklon panelov 0°

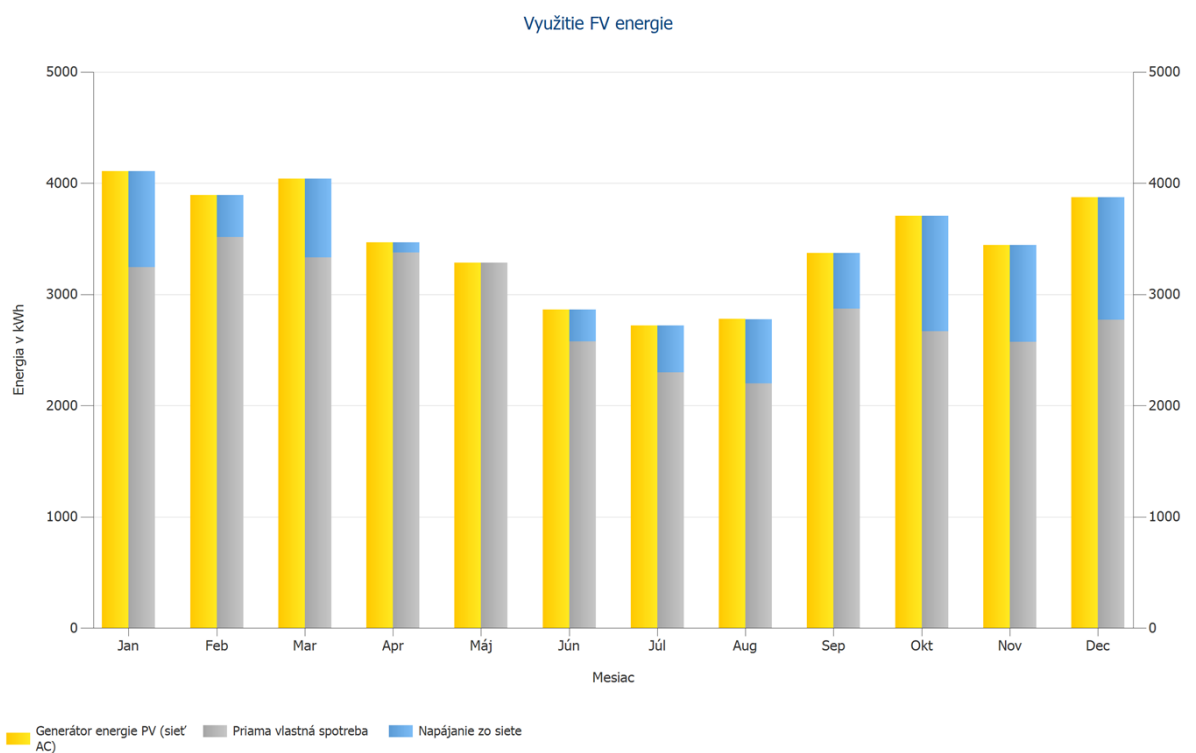
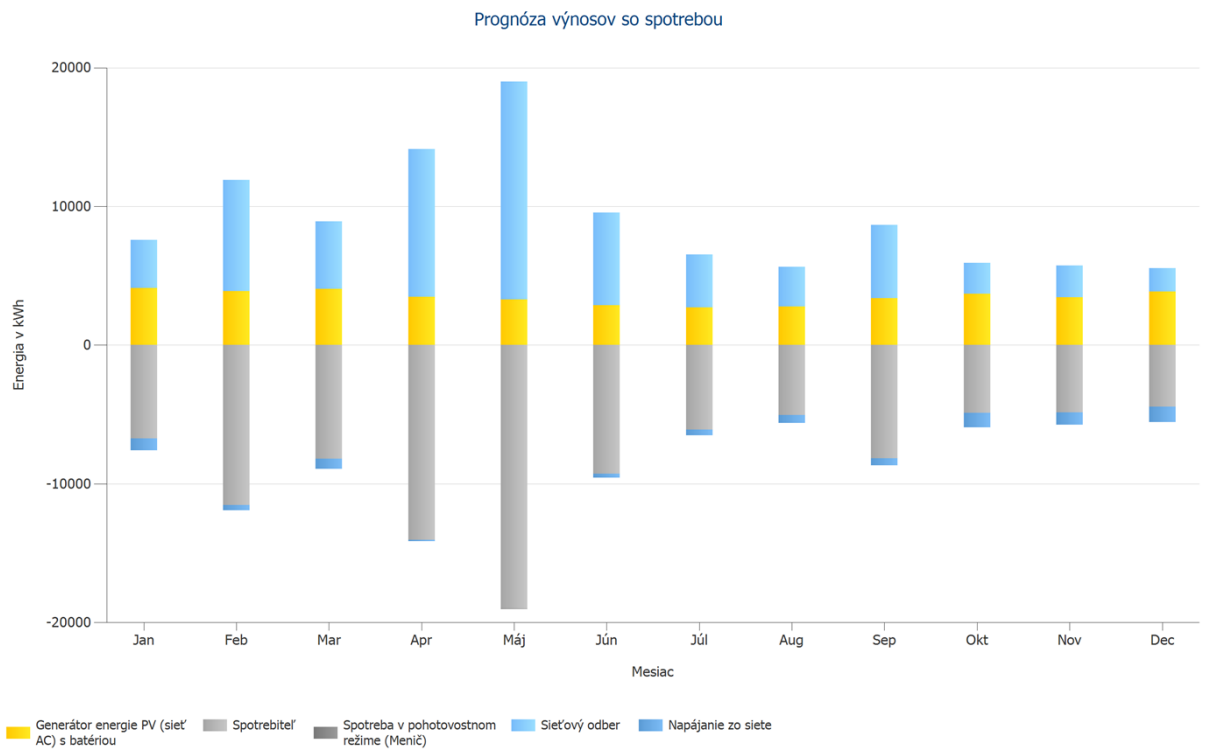


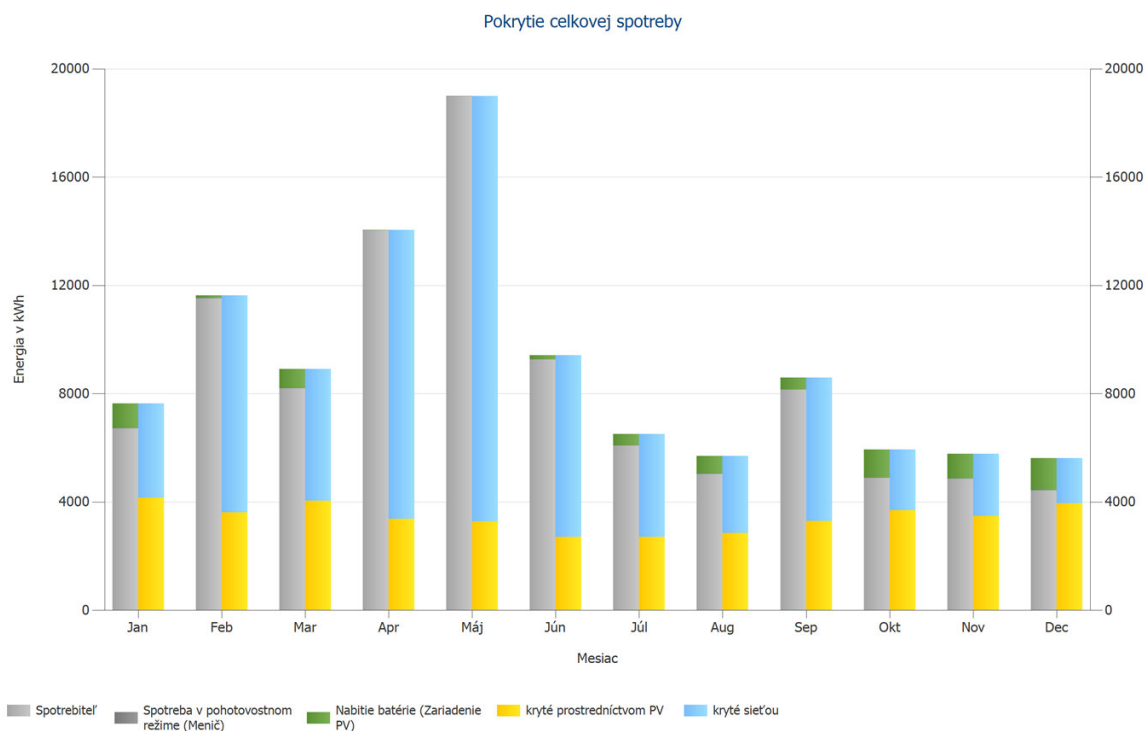
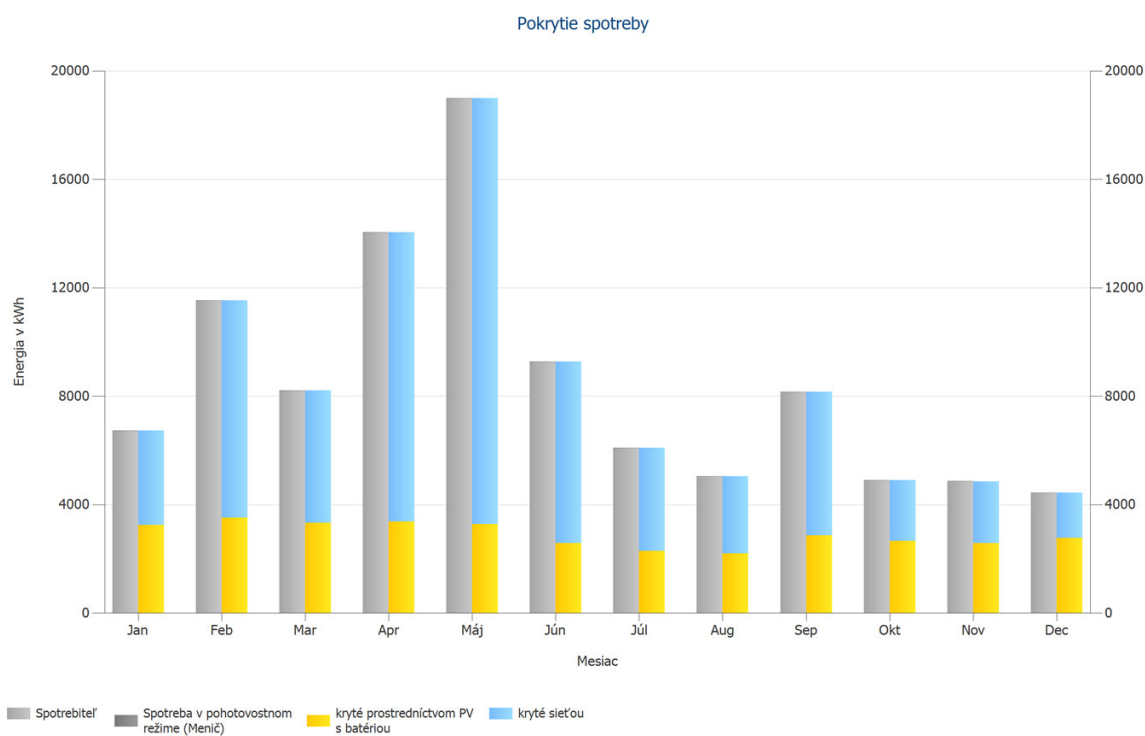
Štúdia realizovateľnosti využitia riešenia FVE + ESS v podmienkach Kene

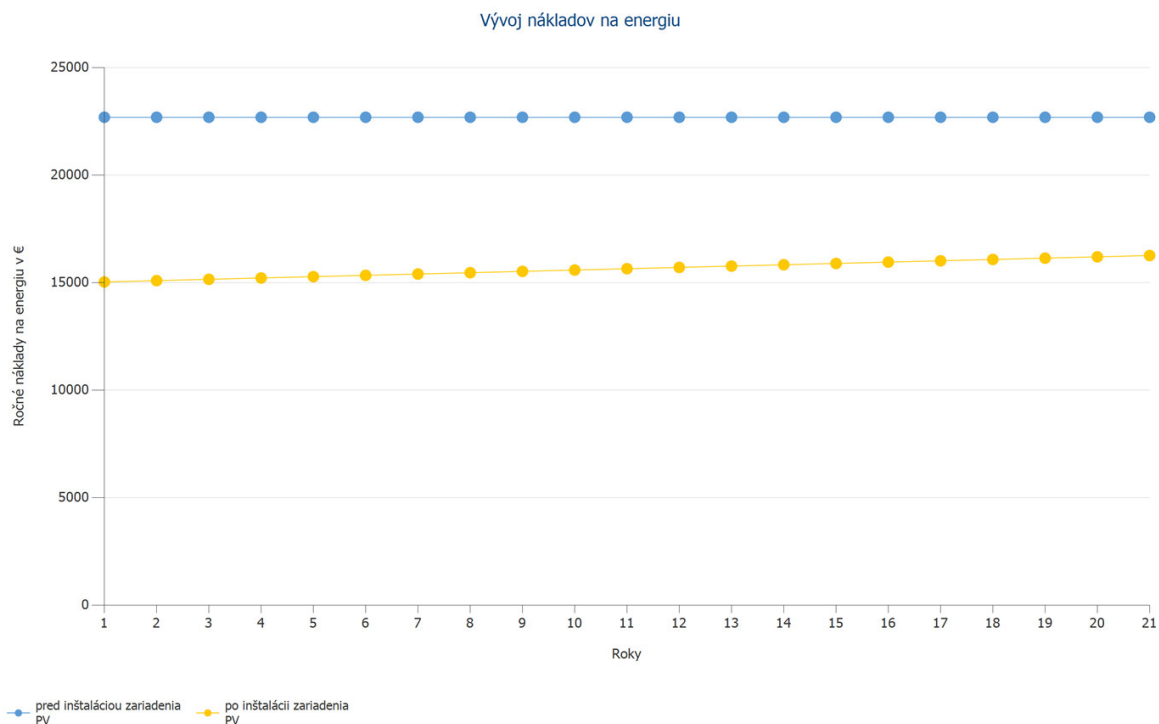


Štúdia realizovateľnosti využitia riešenia FVE + ESS v podmienkach Kene









Stručná tabuľka Cashflow

	Rok 1	Rok 5	Rok 10	Rok 15	Rok 20	Rok 21
Investície €	-70 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Provízia z napájania €	792,94	790,73	757,91	725,10	692,29	685,73
Úspory z odberu el.energie €	7 157,14	7 413,83	106,17	6 798,51	6 490,85	6 429,32
Ročný Cashflow €	-62 049,92	8 204,55	7 864,08	7 523,61	7 183,14	7 115,05
Kumulatívne cashflow €	-62 049,92	-28 823,14	11 178,21	49 477,21	86 073,86	93 188,91

Miera degradácia a rastu cien sa používa na mesačnej báze v celom sledovanom období. To sa vykonáva už v prvom roku.

3. Porovnanie Dieselgenerátor - PV

V tejto časti približne, z dôvodu že nie sú známe podrobnosti o napájaní z dieselgenerátora, zistím spotrebu nafty, jej cenu a porovnam s prevádzkou PV.

Nakoľko sa nepodarilo zistiť aký typ dieselgenerátora momentálne zálohuje dodávky elektrickej energie predmetného objektu pre potreby porovnanie som zvolil dieselagregát PHOENIX-ZEPPELIN GEP 50m.FG s výkonom 45kVA/36kW. Tento výkon približne zodpovedá výkonu horepopísanej navrhovanej fotovoltickej elektrárne s dodávaným maximálnym výkonom 30kW. Potreba dodávaného výkonu je 25,5kW.



Elektrocentrála s rozsahem výkonu 27–45 kVA

Pre daný typ výrobcu uvádza nasledovné hodnoty spotreby nafty :

Zaťaženie	Spotreba nafty
50% čo predstavuje 18 kW	6,7 l/hod
75% čo predstavuje 27 kW	7,9 l/hod
100% čo predstavuje 36 kW	10,6 l/hod

V nasledovnom budem brať do úvahy spotrebu nafty 7,9 l / hod.

Systém napájania zálohovaných odberov (či už dieselgenerátorom, alebo PV) musí ročne zabezpečiť **34 714 kWh**.

Dieselgenerátor

Z dieselgenerátora, pri danom zaťažení je síce možné odobrať za 1 hod 27kWh, maximálny odber je však 25,5kW.

Na krytie horeuvedenej spotreby dieselgerátor musí pracovať $34\,714 / 25,5 = 1361$ hod.

Za tento čas spotrebuje dieselgerátor $1361 \times 7,9l = \mathbf{10\,752\,l}$ pohonných hmôt (nafta).

Cena nafty podľa www.cestujemespolu.com je 112.50 KES, teda **0,96 €** za 1liter.

Náklady na pokrytie napájania zálohovaných odberov dieselgerátorom sú teda ročne :

$$0,96\,€ \times 10\,752\,\text{litrov} = \mathbf{10\,322\,€}$$

Náklady na výrobu 1 kWh elektrickej energie dieselgenerátorom :

$$34\,714\,\text{kWh} / 10\,322\,€ = \mathbf{3,363\,€ / kWh}$$

Je nutné si uvedomiť, že toto sú **len náklady na pohonné hmoty**. V týchto nákladoch nie sú zahrnuté náklady na údržbu dieselgenerátora a príslušnej elektroinštalácie, ani náklady na dopravu nafty na miesto, ani na skladovanie pohonných hmôt, teda naftové hospodárstvo.

Fotovoltaická elektrárň

Vychádzam z nákladov na výrobu elektrickej energie podľa dokumentácie spracovanej spoločnosťou ELVOSOLAR v rámci PV Slovak Aid – TSA.

Náklady na výrobu elektrickej energie sú **0,08 € / kWh** .

Náklady na pokrytie napájania zálohovaných odberov PV sú teda ročne :

$$34\,714\,\text{kWh} \times 0,08\,€ = \mathbf{2\,777\,€}$$

Záver :

Náklady na výrobu elektrickej energie v tomto prípade sú **3,72** násobne vyššie pri pokrytí spotreby dieselgenerátorom ako fotovoltaickou elektrárnou. Toto je však približná bilancia za 1 rok prevádzky. Samozrejme je otázkou ako sa budú vyvíjať ceny pohonných hmôt, ale ťažko predpokladať, že by v horizonte 20 rokov poklesla cena tak, aby výroba elektrickej energie bola menej nákladná z dieselgenerátora.

Podľa týchto výpočtov by teda **cena nafty musela poklesnúť o 372%** aby sa náklady na výrobu elektrickej energie dieselgenerátorom len vyrovnali s nákladmi z PV.

Myslím, že sa dá konštatovať, že inštalácia fotovoltickej elektrárne má nesporné výhody a to nielen ekonomické, ale aj ekologické. Napriek tomu však doporučujem zachovať aj existujúci systém napájania zálohovaných spotrieb pomocou dieselgenerátora. Tieto systémy sa môžu a podľa mňa aj budú veľmi vhodne dopĺňať. Je tu aj možnosť rozširovania technológie výroby, čo si bude vyžadovať ďalšie nároky na energiu a tak zákazník bude môcť lepšie zvoliť kvalitu a množstvo budúcich zálohovaných odberov.

Uvedené riešenie zobrazuje len jednu výrobnú s pomerne malým zálohovaným výkonom. Ak by v krajine (väčšinový priemysel je na juhozápade) problémy spôsobené veľmi častými výpadkami dodávok elektrickej energie riešila podstatne väčšia časť výrobní mohli by byť náklady na spotrebu pohonných hmôt potrebných pre výrobu elektrickej energie dieselgenerátormi a tým aj potreby dovozu tejto komodity podstatne znížené. Aspoň z dôvodu potreby zálohovania dodávok elektrickej energie. Následne by sa zčasti vyriešila aj problematika technologickej bezpečnosti a spoľahlivosti výroby, ktorá by nemusela v takej veľkej miere závisieť od dodávok elektrickej energie z distribučnej siete.

4. Použité podklady

1. EKONOMICKÁ INFORMÁCIA O TERITÓRIU 2020 KEŇA - materiál Ministerstva zahraničných vecí a európskych záležitostí Slovenskej republiky.
Autor : veľvyslanectvo Slovenskej republiky v Nairobi
2. dokumentácia v rámci PV Slovak Aid – TSA - spracovala spoločnosť ELVOSOLAR a.s.
Autor : Ing. Radovan Ančic 2021
Date : 2021
3. firemné katalógy Viessemann s.r.o.
4. firemné katalógy SolaX Power Co., Ltd.
5. firemné katalógy PHOENIX-ZEPPELIN
6. <https://www.unmz.cz/wp-content/uploads/WTOTBT-T8-2021-WEB.pdf>
7. Final Energy report Kenya
Ministry of Foreign Affairs
Commissioned by the Netherlands Enterprise Agency
Autor : Kees Mokveld, Steven von Eije
Date : 30.07.2018
8. The Potential and Economic Analysis of Grid-connected Solar PV Power in Kenya.
Conference paper June 2019

5. Poznámka

Táto dokumentácia nenahrádza žiadny iný stupeň projektovej dokumentácie. Rozmnožovanie tejto dokumentácie je možné len na základe písomného súhlasu spracovateľa.
Dokumentácia je platná len s originálom podpisu spracovateľa a s originálnym otláčkom guľatej pečiatky
Ing. Ľudovít Svitek 0995*A*5-3

Z. projektant : Ing. Svitek Ľudovít

V Bratislave september 2021

Vypracoval : Ing. Svitek Radovan