
FOR H2ENERGY s.r.o.

Průběžná 3366

434 01 Most

Místo: Průmyslová zóna Triangle, Průmyslová, 438 01 Bitoveves

Název akce: H2 TRIANGLE



SPECIFIKACE INVESTIČNÍHO ZÁMĚRU AKTUALIZACE 2024

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | ZÁKLADNÍ INFORMACE | 6 |
| 1.1 | Údaje o zadavateli..... | 6 |
| 1.2 | Název akce | 6 |
| 1.3 | Místo realizace akce..... | 6 |
| 1.4 | Informace o majetkových vztazích..... | 6 |
| 2 | INVESTIČNÍ ZÁMĚR | 7 |
| 2.1 | Výchozí situace projektu | 7 |
| 2.2 | Plánované činnosti | 8 |
| 2.2.1 | Etapizace projektu | 8 |
| 2.2.2 | Výstavba fotovoltaické elektrárny..... | 8 |
| 2.2.3 | Výstavba jednotky pro elektrolytickou výrobu, skladování, distribuci a plnění vyrobeného vodíku | 8 |
| 2.2.4 | Výstavba čerpací stanice | 8 |
| 2.2.5 | Výstavba aplikačních a testovacích hal na komponenty pro vodíkové technologie | 9 |
| 2.2.6 | Výstavba vědecko-výzkumného / vývojového centra..... | 9 |
| 2.3 | Spotřeba..... | 9 |
| 2.4 | Odpadní látky | 9 |
| 2.5 | Obdobné projekty v zahraničí..... | 10 |
| 2.6 | Vizualizace projektu | 12 |
| 2.7 | Výše investice | 12 |
| 2.8 | Počet nově vzniklých pracovních míst v čase | 13 |
| 2.9 | Typ výroby podle číselníku CZ-NACE..... | 13 |
| 2.10 | Předběžný harmonogram výstavby v čase | 14 |

Seznam zkratk

EIA – Vyhodnocení vlivů na životní prostředí

EU – Evropská unie

FCH JU – Společný podnik pro palivové články a vodík

FV – Fotovoltaika

FVE – Fotovoltaická elektrárna

OZE – Obnovitelné zdroje energie

PEM – Proton exchange membrane

SP – Stavební povolení

ÚR – Územní rozhodnutí

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Možná využitelnost ploch | 10 |
| Obrázek 2: Projekt HyBalance – elektrolýza vody 1,2 MW (zdroj: http://hybalance.eu) | 11 |
| Obrázek 3: Vizualizace projektu | 12 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1: Roční spotřeba energie na vytápění budov | 9 |
| Tabulka 2: Předpokládaný počet nově vzniklých pracovních míst v letech 2026–2033 | 13 |

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

1.1 Údaje o zadavateli

Obchodní jméno: FOR H2ENERGY s.r.o.
Sídlo: Průběžná 3366, 434 01 Most
IČ: 096 26 859
Registrace: Krajský soud v Ústí nad Labem oddíl C, vložka 46069
Založeno 22.10.2020

1.2 Název akce

H2 TRIANGLE

1.3 Místo realizace akce

Průmyslová zóna Triangle, Průmyslová, 438 01 Bitoveves

1.4 Informace o majetkoprávních vztazích

Pozemek je majetkem Ústeckého kraje.

2 INVESTIČNÍ ZÁMĚR

2.1 Výchozí situace projektu

Evropská unie (EU) se usilovně snaží hledat vhodná systematická a proveditelná řešení pro snižování emisí skleníkových plynů a mitigaci environmentálních a socio-ekonomických výzev, které změny klimatu přináší. V současnosti se v důsledku války na Ukrajině do procesu hledání těchto řešení a tvorby politik EU promítá i snaha dosáhnout nezávislosti na ruském plynu. Vhodnost řešení se mj. posuzuje na základě udržitelnosti těchto řešení s důrazem na středně až dlouhodobý horizont. Vodíkové palivočlánkové technologie byly v kontextu udržitelnosti a energetické nezávislosti zohledňovány čím dál častěji již před válkou na Ukrajině, a to zejména díky širokému spektru odvětví a segmentů, ve kterých lze vodík využít a jejichž uhlíkovou stopu lze díky jeho chemickým vlastnostem snižovat. V návaznosti na ruskou agresi se však energetická nezávislost stala jednou z předních priorit. Vodík nabízí řešení díky jeho uplatnitelnosti ve velkém množství sektorů. Je záhodno jmenovat zejména chemický, sklářský a cementářský průmysl, energetický sektor a dopravu vč. automobilové, autobusové, nákladní, námořní a letecké dopravy či manipulační techniky.

Řada dokumentů na evropské úrovni, ať už oficiálního (Vodíková strategie pro klimaticky neutrální Evropu¹ a REPowerEU: společná evropská akce pro cenově dostupnější, bezpečnější a udržitelnější energii²) či neoficiálního (Hydrogen Roadmap³) charakteru, klade důraz mj. na potenciál vodíku skladovat energii a uchovávat ji pro pozdější využití při výkyvech v dodávkách energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE). Je nutno zmínit, že plošné nasazení vodíkových technologií ve výše uvedených sektorech může vést k integraci energetických systémů, které doposud fungovaly odděleně, jako např. plynárenský a elektrárenský. Z pohledu konečných aplikací v dopravě je stále více akcentovaným přínosem využití vodíku jeho vliv na redukci emisí z vozidel, a to až na nulové hodnoty, při srovnatelném dojezdu a rychlosti plnění s konvenčními palivy.

Cesta k tomu, aby vodík naplnil svůj úděl bezemisního energetického nosiče, však není zcela bezpodmínečná. To, zdali využití vodíku produkuje či neprodukuje emise skleníkových plynů, přímo závisí na způsobu jeho výroby. Podle směrnice EU o obnovitelných zdrojích energie (RED) (2021) 557 final 2021/0218 (RED III)⁴ je definován „obnovitelný vodík“, který nese s sebou nulové emisní zatížení napříč celým hodnotovým řetězcem, ve kterém se využívá. V aktu přenesené pravomoci Evropské komise ze 13. 2. 2023 k obnovitelným palivům nebiologického původu (RFNBO)⁵ je specifikován obnovitelný vodík který může být použit pro energetické účely, ale také pro neenergetické účely jako vstupní surovina v průmyslu.

Obnovitelný vodík se vyrábí elektrolýzou vody při využití elektrické energie z OZE tzn. z fotovoltaických (FV) či větrných elektráren. Za předpokladu, že je vodík tímto způsobem vyroben o něm lze uvažovat jako o bezemisním energetickém nosiči. Obnovitelný vodík může být následně uskladněn, distribuován a zužitkován v průmyslu, energetice či využit ve spojení s palivovými články pro výrobu obnovitelné elektrické energie. Palivové články jsou elektrochemická zařízení vyrábějící elektřinu prostřednictvím chemické reakce mezi vodíkem a kyslíkem. Tuto obnovitelnou elektrickou energii je možno distribuovat zpět do rozvodné sítě. Palivové články jsou také součástí všech vozidel na vodíkový pohon a vyrábějí elektřinu, která následně pohání elektromotor.

Kromě environmentálních a technických přínosů, je patrný socio-ekonomický přínos, který rozvoj vodíkového hospodářství může mít. Zmiňovaná publikace Hydrogen Roadmap Europe uvádí, že do roku 2030 bude v evropském vodíkovém sektoru pracovat až 1 milion zaměstnanců a do roku 2050 se tento počet zvýší na 5,4 milionů zaměstnanců.

Navzdory možným přínosům vodíkového hospodářství je v současnosti jeho potenciál v Ústeckém kraji stále nevyužit. Potřeba nacházet řešení, která by minimalizovala negativní ekonomické dopady přechodu Ústeckého kraje na udržitelnou

¹ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2020:0301:FIN:CS:PDF>

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0108&from=EN>

³ <https://www.fch.europa.eu/news/hydrogen-roadmap-europe-sustainable-pathway-european-energy-transition>

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0557>

⁵ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:25ebddd-ab88-11ed-b508-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1&format=PDF

ekonomiku, je přitom urgentní. Neexistuje zde zázemí pro výrobu zeleného vodíku z OZE, vodíková infrastruktura není dostatečně rozvinuta ani neexistuje specializované centrum pro vývoj a výrobu vodíkových technologií a jejich komponent a pro testování jejich účinnosti. Zároveň je potřeba v regionu zintenzivnit prezentaci vodíku jako bezemisního nosiče energie a jeho využití v uvedených aplikacích. Z tohoto důvodu je žádoucí přispět k vytvoření takového prostředí, aby mohlo v Ústeckém kraji dojít k vytvoření robustního vodíkového hospodářství, nových tržních příležitostí a k nárůstu počtu kvalifikovaných odborníků, kteří se budou v budoucnu podílet na zvyšování inovačního potenciálu a konkurenceschopnosti Ústeckého kraje. Projekt H2 TRIANGLE cílí na podpoření tohoto záměru.

2.2 Plánované činnosti

Záměrem tohoto projektu je výstavba lokálního vodíkového hospodářství uvnitř průmyslového areálu Triangle zahrnujícího jednotku pro generaci obnovitelné elektřiny, výrobu vodíku, jeho kompresi, skladování a distribuci. V rozsahu projektu je též výstavba plnicí/čerpací stanice a jednotky plynových generátorů pro poskytování služeb výkonové rovnováhy. Projekt má rovněž ambici přispět k výzkumné a vývojové činnosti výstavbou výrobních hal na komponenty vodíkových palivočlánkových technologií i ostatních technologických zařízení, včetně možnosti poskytnutí zázemí v podobě vývojářského centra pro pracovníky, kteří zde mohou podnikat vědecko-výzkumnou a vývojářskou činnost. Prostor v rámci areálu Triangle vyhraněný pro tento projekt má tímto záměrem posloužit k iniciaci jednoho z prvních kroků směřujících k rozvoji komplexní vodíkové ekonomiky v Ústeckém kraji a tím přispět ke snižování negativních dopadů klimatických změn a energetické transformace na ekonomiku a zaměstnanost.

2.2.1 Etapizace projektu

Projekt bude rozdělen na dvě etapy. V první etapě dojde k výstavbě vodíkového hospodářství zahrnujícího fotovoltaickou elektrárnu (FVE), jednotku plynových generátorů, elektrolytickou jednotku pro výrobu vodíku, technologie pro skladování, kompresi a distribuci obnovitelného vodíku (RFNBO) a nízkouhlíkového vodíku. Rovněž v první etapě dojde k výstavbě administrativní budovy, která může fungovat zároveň jako avizované vědecko-výzkumné centrum zaměřené na vodíkové technologie. Ve druhé etapě dojde k výstavbě dalších aplikačních a montážních hal. Celkový počet dělených hal v rámci celého areálu H2 Triangle je v konečné fázi předpokládán na 3 (případně 2 velkého rozměru).

2.2.2 Výstavba fotovoltaické elektrárny

FVE se skládá předně ze solárních panelů, měničů, pomocných konstrukcí a rozvodů. Celkový instalovaný výkon elektrárny pro tento projekt se odvíjí od velikosti dostupné plochy pro umístění panelů. Pro účely projektu budou v konečném stavu solární panely umístěny na střechy budov tzn. aplikačních / výrobních hal, vědecko-výzkumného centra (administrativní budovy), aj. V rámci obou etap je využitelná plocha pro instalaci FVE až 4000 m², což odpovídá možnému instalovanému výkonu kolem ~ 3,4 MWp.

2.2.3 Výstavba jednotky pro elektrolytickou výrobu, skladování, distribuci a plnění vyrobeného vodíku

Technologické řešení pro výrobu vodíku zahrnuje elektrolyzér o výkonu od 5 do 40 MW, případně více elektrolyzérů o menších jednotlivých výkonech společně dosahující stejného celkového výkonu. Vstupní surovinou do elektrolyzy je pitná voda a elektřina. Pitná voda, přivedená z hranice jednotky musí být upravena tak, aby splňovala parametry ultračisté vody vhodné pro elektrolytickou výrobu vodíku. Součástí řešení bude tím pádem také jednotka pro úpravu vody na požadované parametry pro elektrolyzu.

Ke kompresi na požadovaný tlak pro uskladnění či přepravu, který předpokládáme 200-500 bar, je zapotřebí při daném výkonu elektrolyzéro a plánované skladovací kapacitě kompresor, či více kompresorů, které budou schopné stlačovat vodík až na 500 bar při množství dodaném z elektrolyzy vody. V řešení bude zahrnuta i chladicí jednotka.

2.2.4 Výstavba čerpací stanice

Bude-li to ekonomicky přijatelné, bude ve vyhrazeném prostoru realizována výstavba čerpací stanice. Stanice je navržena jako univerzální čerpací stanice s individuálními výdejnými stojany pro vozidla na benzínový a dieselový pohon, CNG,

LNG, a vodíkový pohon. Součástí stanice, bude-li to opět ekonomicky přijatelné, bude také technologie pro rychlonabíjení bateriových elektromobilů. Zároveň je stanice uvažována tak, aby zahrnovala příslušnou technologii a výdejní stojany pro všechny pozemní druhy dopravy tzn. pro osobní vozidla, nákladní automobily, tahače a autobusy.

2.2.5 Výstavba aplikačních a testovacích hal na komponenty pro vodíkové technologie

Nedílnou součástí je též výstavba příslušného počtu hal, které jsou uvažovány jako prostory pro účely výrobního centra na komponenty vodíkových a jiných technologií.

2.2.6 Výstavba vědecko-výzkumného / vývojového centra

Součástí projektu bude výstavba budovy, která může sloužit ke dvěma účelům. Zaprvé, budova poskytne zázemí a kancelářský prostor pro vývojáře a výzkumné pracovníky, kteří budou podnikat vědecko-výzkumnou a vývojářskou činnost pro účely zvýšení účinnosti, efektivity a konkurenceschopnosti vodíkových technologií. Zadruhé, budova bude sloužit jako administrativní budova, resp. prostor pro kanceláře, laboratoře a zázemí pro obsluhu a personál celého vodíkového zázemí.

2.3 Spotřeba

Spotřeba elektřiny pro výrobu obnovitelného vodíku bude podle navrženého rozsahu 5 ~ 40 MWh.

Spotřeba ultračisté vody pro výrobu vodíku vody je od 0,7 do 3,7 m³ / hod. při plném výkonu elektrolýzy. S ohledem na nutnost jejího čištění v jednotce pro úpravu vody, je uvažováno s výstavbou vlastní úpravnou užitkové vody.

Spotřeba energie na vytápění budov, které budou součástí areálu, je následující:

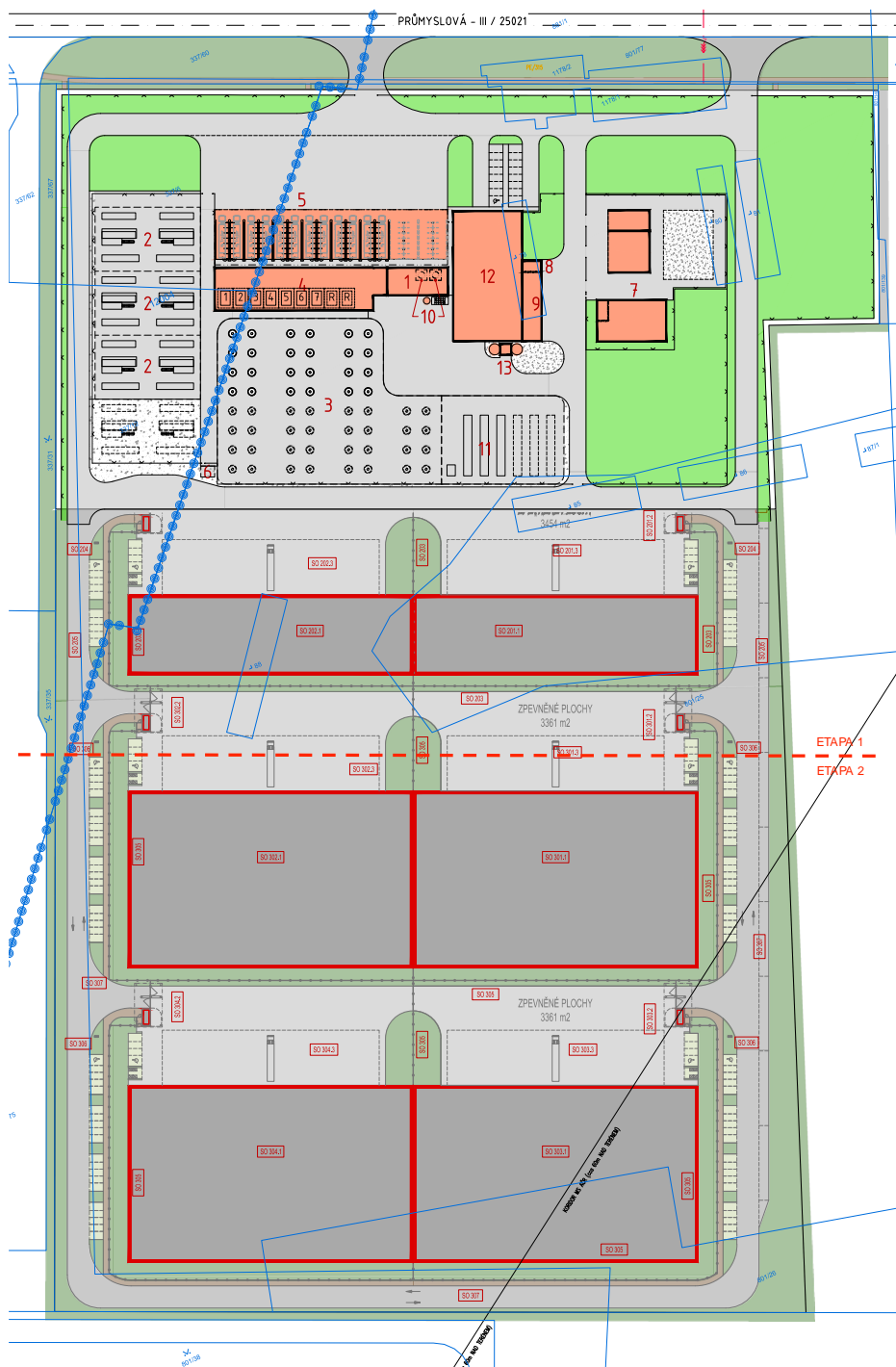
Tabulka 1: Roční spotřeba energie na vytápění budov

| Budova | kWh / rok |
|------------------------|-------------|
| 2-3 výrobní haly | ~ 6 000 000 |
| Administrativní budova | ~ 500 000 |

2.4 Odpadní látky

Odpadních látek v rámci nově instalovaných technologií bude vznikat minimum. V technologii elektrolýzy bude odpadní látkou zbytková voda z filtrace vznikající úpravou pitné vody pro elektrolýzu. V souvislosti s touto vodou je uvažována úpravná voda.

Následné nakládání s odpadními vodami bude řešeno v rámci projektové přípravy.



Obrázek 1: Možná využitelnost ploch

2.5 Obdobné projekty v zahraničí

REFHYNE (Wesseling, Německo) – Projekt realizovaný od roku 2018 do roku 2022 zaměřený na výstavbu a instalaci 10 MW PEM elektrolyzérů pro on-site výrobu vodíku a kyslíku pro účely největší rafinérie v Německu „Rheinland Raffinerie.“ Projekt je podpořen ze zdrojů FCH JU.

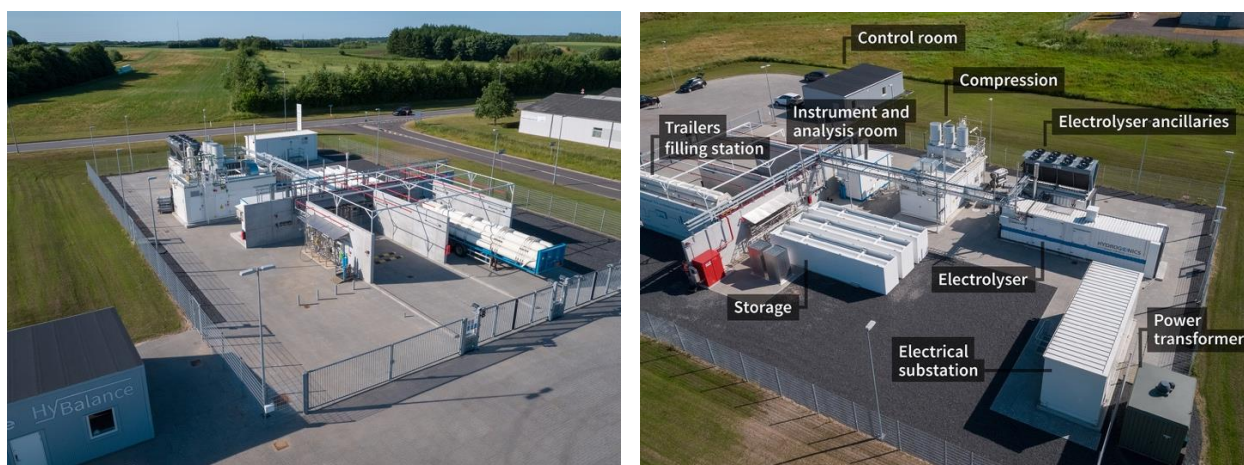
Roční produkce vodíku: ~ 1300 t

Odkaz: <https://refhyne.eu>

HYBALANCE (Hobro, Dánsko) – Jedná se o demonstrační projekt zaměřený na generaci obnovitelné energie z větrných elektráren, výrobu zeleného vodíku z PEM elektrolýzy vody (1,2 MW) a jeho využití pro vyrovnávání výkyvů dodávek elektřiny v síti, a pro průmyslové a dopravní aplikace. Projekt je podpořen ze zdrojů FCH JU a dánského programu EUDP (Energy Technology and Development Program).

Roční produkce vodíku: ~ 180 t

Odkaz: <http://hybalance.eu>



Obrázek 2: Projekt HyBalance – elektrolýza vody 1,2 MW (zdroj: <http://hybalance.eu>)

DJEWELS (Delfzijl, Nizozemsko) – Demonstrační projekt, který cílí na ověření technické připravenosti 20 MW elektrolýzoru a jeho využití za účelem výroby bezemisních paliv v reálném provozu a podmínkách. Kromě validace provozuschopnosti má projekt ambici vytvořit základ pro následné rozšíření instalovaného výkonu elektrolýzoru na 100 MW. Projekt je podpořen z FCH JU a Waddenfonds, fondu investujícím do projektů na severu Nizozemska.

Roční produkce vodíku: ~ 3000 t

Odkaz: <https://djewels.eu>

2.6 Vizualizace projektu



Obrázek 3: Vizualizace projektu

2.7 Výše investice

- ETAPA 1 – do roku 2027 Cca 2 500 000 000 - 3 000 000 000 Kč

| Rok | Hmotný investiční majetek | Nehmotný investiční majetek |
|---------------|---------------------------|-----------------------------|
| 2024 | 0 | 10.000.000 |
| 2025 | 800.000.000 | 10.000.000 |
| 2026 | 1.500.000.000 | 50.000.000 |
| 2027 | 400.000.000 | 10.000.000 |
| Celkem | 2.700.000.000 | 80.000.000 |

- ETAPA 2 – 2028 až 2033 Cca 800 000 000 - 1 000 000 000 Kč

| Rok | Hmotný investiční majetek | Nehmotný investiční majetek |
|------|---------------------------|-----------------------------|
| 2028 | 0 | 10.000.000 |
| 2029 | 400.000.000 | 10.000.000 |
| 2030 | 0 | 10.000.000 |

| | | |
|---------------|--------------------|-------------------|
| 2031 | 400.000.000 | 10.000.000 |
| 2032 | 0 | 10.000.000 |
| 2033 | 0 | 10.000.000 |
| Celkem | 800.000.000 | 60.000.000 |

2.8 Počet nově vzniklých pracovních míst v čase

Tabulka 2: Předpokládaný počet nově vzniklých pracovních míst v letech 2026–2033

| Termín | Místo | Počet nových míst |
|-------------------------|---|-------------------|
| ETAPA 1 Od 01 / 2027 | Výrobní vodíku, administrativní budova, čerpací stanice | 50-80 |
| | Hala č. 1 | |
| ETAPA 2 od 01 / 2028 | Hala č. 2 | 30-60 |
| 2029 | | 30-60 |
| 2030 | | 30-60 |
| od 01 / 2031 | | 30-60 |
| 2032 | Hala č. 3 | 30-60 |
| 2033 | | 30-60 |

2.9 Typ výroby podle číselníku CZ-NACE

96 % celkového obrátu bude tvořeno následujícími položkami:

- 20.11 Výroba technických plynů
- 25.50 Kování, lisování, ražení, válcování a protlačování kovů; prášková metalurgie
- 25.62 Obrábění
- 25.99 Výroba ostatních kovodělných výrobků j. n.
- 28.15 Výroba ložisek, ozubených kol, převodů a hnacích prvků
- 29.32 Výroba ostatních dílů a příslušenství pro motorová vozidla

4 % celkového obrátu bude tvořeno následujícími položkami:

- 35.11 Výroba elektřiny
- 35.14 Obchod s elektřinou

2.10 Předběžný harmonogram výstavby v čase

Etapa 1

- **01/2021 – 12/2022** – Majetkoprávní jednání, uzavření rezervačních smluv
- **01/2023 – 02/2024** – Zajištění ÚR
- **03/2024 – 12/2024** – Zajištění SP
- **06/2025 – 12/2027**
 - Výstavba výrobní vodíku, administrativní budovy a čerpací/plnící stanice
 - Hala č. 1 vč. FVE
- **06 / 2027–12 / 2027** – Zkušební provoz

Etapa 2

- **01/2028 – 12/2030** – Hala č. 2
 - **od 01/2028** – přípravná fáze + SP
 - **od 01/2029** – výstavba haly
- **01/2031 – 12/2033** – Hala č. 3
 - **od 01/2031** – přípravná fáze + SP
 - **od 01/2032** – výstavba haly