



SLOWAKEI

Leitungsdigitalisierung und smarte Umspannwerke

Zielmarktanalyse 2020 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Herausgeber:

AHK Slowakei

Suché myto 1, SK-811 03 Bratislava

Tel.: +421 2 2085 0620

Fax: +421 2 2085 0632

E-Mail: info@ahk.sk

Web: <https://slowakei.ahk.de>

Erstellt durch: Dr. Petra Erbová, erbova@ahk.sk
Markus Halt, halt@ahk.sk

April 2020

Disclaimer:

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis.....	6
Abkürzungsverzeichnis.....	7
Energieeinheiten	9
1 Executive Summary	10
2 Projektopportunität.....	11
2.1. Projektziel und -rahmen	11
2.1.1 Darstellung des Projektes, Ziele und Maßnahmen	11
2.1.2 Chancenanalyse	12
2.2 Zielgruppe in der deutschen Industrie	13
2.2.1 Adressierte Unternehmen	13
2.2.2 Nachgefragte Komponenten und Technologien	13
2.2.3 Möglicher Konsortialansatz	14
2.3 Projekt- und Wettbewerbsumfeld	14
2.3.1 Stromnetz	14
2.3.2 Investitionsumfeld.....	15
2.3.3 Unternehmenspräsenz	17
2.4 Wirtschaftliche Machbarkeit	18
2.4.1 Business Case.....	18
2.4.3 Finanzielle Stabilität des Projektträgers.....	20
2.5 Technische Lösungsansätze	21
2.5.1 Automatisierungslösungen für Umspannwerke	22
2.5.2 Mittelspannungsverteilung	23
2.5.3 Mittel- und Niederspannungstransformatorenstationen	23
2.5.4 Kommunikationsausrüstung.....	25
2.5.5 Hard- und Software-Lösungen für das Cybersicherheitsmanagement	26

2.6.	Wirtschaftliche, rechtliche und politische Rahmenbedingungen	26
2.6.1	Planung	26
2.6.2	Vertragliche Aspekte.....	27
2.6.3	Wirtschaftliche Rahmenbedingungen	28
2.6.4	Umwelt und Politik.....	29
2.7	Umsetzungsoptionen.....	30
2.7.1	Austausch zwischen den angehenden Konsorten	30
2.7.2	Entscheidung über die Konsortiallösung	30
2.7.3	Konsortialvertrag.....	31
2.7.4	Projektentwicklung und -umsetzung.....	31
2.8	SWOT-Analyse.....	32
3	Profile der Marktakteure	34
Anhang 1:	Messen und Veranstaltungen zum	45
Anhang 2:	Fachzeitschriften, Nachrichtenportale, Websites zum Thema Energie und Smart Grids	46
Anhang 3:	Informationsquellen, Bibliografie.....	47

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht über möglichen Nutzen und Kosten bei Einstieg in das Konsortium	18
Tab. 2: Ausgeschriebene Rahmenverträge für Lieferungen von Komponenten für ACON	21
Tab. 3: Allgemeine technische Parameter für elektrische Komponenten.....	21
Tab. 4: Technische Parameter für Schaltanlagen und Transformatoren.....	22
Tab. 5: Technische Parameter für Transformatorenstationen mit bis zu 1.000 kVA Leistung	24
Tab. 6: Interface-Parameter und Datenmodell bei intelligenten Transformatorenstationen	26
Tab. 7: SWOT-Analyse des Konsortialprojektes	32

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: ACON SMART GRIDS (Stand: 31.12.2019)	12
Abb. 2: Stromübertragungsnetz der Slowakei (Stand: 31.12.2019).....	15
Abb. 3: Außenhandel der Slowakei mit Deutschland, 2007-2018 (in Mio. Euro).....	29

Abkürzungsverzeichnis

ACON	Again Connected Networks
AMI	Automated Meter Infrastructure
AMM	Automated Meter Management
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CEF – E	Connecting Europe for Energy
DSO	Distributionssystem
DSIHK	Deutsch-Slowakische Industrie- und Handelskammer
ECB	Energy Centre Bratislava
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz (Nr. 309/2009)
EPH	Energetický a průmyslový holding (Tschechisch-slowakischer Energiekonzern)
EU	Europäische Union
GTAI	Germany Trade and Invest – Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH
GOOSE	Generic Object Oriented Substation Events
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organization for Standardization
IMS	Intelligent Meter System
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MH SR	Ministerstvo hospodárstva SR (Wirtschaftsministerium der SR)
MZP SR	Ministerstvo životného prostredia SR (Umweltministerium der SR)
OP	Operationelles Programm
PCI	Project of Common Interest
PV	Photovoltaik
SARIO	Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu (Slowakische Investitionsagentur)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SE	Slovenské elektrárne, a.s. (Slowakische Elektrizitätswerke)
SEPS	Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s. (Slow. Stromübertragungssystem)
SES	Slovenské energetické strojárne, a. s. (Slowakische Energieanlagen)
SIEA	Slovenská inovačná a energetická agentúra (Slowakische Innovations- und Energieagentur)
SOI	Slowakische Handelsinspektion
SSE	Stredoslovenská energetika, a.s. (Mittelslowakischer Energieversorger)
URSO	Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (Regulierungsbehörde für Netzbranchen)
UVO	Úrad pre verejné obstarávanie (Slowakisches Vergabeamt)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VSE	Východoslovenská energetika, a.s. (Ostslowakischer Energieversorger)
WEF	World Economic Forum

ZSE Západoslovenská energetika, a.s. (Westslowakischer Energieversorger)
ZSD Západoslovenská Distribučná, a.s.

Energieeinheiten

Hz	Hertz
kN	Kilonewton
kVA	Kilovoltampere
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
kW _e	Kilowatt elektrische Leistung
kWh	Kilowattstunde
kWp	Kilowatt peak
kW _{th}	Kilowatt thermische Leistung
MJ	Megajoule
MW _e	Megawatt elektrische Leistung
MWh	Megawattstunde
MW _{th}	Megawatt thermische Leistung
PJ	Petajoule
V	Volt
W	Watt

1 Executive Summary

Die vorliegende Zielmarktanalyse wurde im Rahmen der Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) erstellt. Die Studie betrachtet die Rahmenbedingungen für die Entstehung von intelligenten Stromnetzen in der Slowakei und nimmt eine Markteinschätzung für deutsche Unternehmen vor. Betrachtet wird insbesondere der Markteinstieg über den Zusammenschluss zu einem Konsortium.

Die Slowakei investiert in den kommenden Jahren massiv in den Aufbau von Smart Grids. Ein aktuelles Leuchtturmprojekt ist ACON (Again Connected Networks), das die slowakische und tschechische Stromwirtschaft intelligent miteinander verbindet. Allein im slowakischen Teil investiert der Stromversorger Západoslovenská distribučná (ZSD) 192 Mio. Euro bis zum Jahr 2024 in die Modernisierung der Netze und den Bau neuer Anlagen. Die EU fördert das Projekt mit einem 50%igen Zuschuss. Parallel treibt ZSD mit Danube InGrid ein Projekt in ähnlicher Größenordnung voran, hierbei mit Fokus auf die intelligente Anbindung des slowakischen Stromnetzes an das ungarische. An dem Unternehmen ist der deutsche Energiekonzern E.ON beteiligt.

Diese Ausbauvorhaben eröffnen gute Marktchancen für deutsche Technologieanbieter. Potenzial ergibt sich vor allem für Lieferanten in den Bereichen Energieanlagentechnik, Leistungselektronik, elektrische Mess- und Steuerungstechnik, IKT und Softwareentwicklung. Mit Ausnahme der IT-Branche ist die Konkurrenz einheimischer Hersteller eher schwach aufgestellt. Dafür haben Global Player wie ABB, Schneider Electric oder Siemens den slowakischen Markt bereits erschlossen und sind mit eigenen Tochtergesellschaften vor Ort.

Dieser Form von Konkurrenz ließe sich am besten über eine Konsortialbildung entgegentreten. Indem sich mittelständische Unternehmen mit unterschiedlichen Stärken und Erfahrungen zusammenschließen, können sie passgenau auf die vielfältigen Ausschreibungen im Rahmen des ACON-Projekts reagieren bzw. Lösungsvorschläge entwickeln. Bei einer längerfristig angelegten Zusammenarbeit ließe sich der Konsortialansatz weiter auf Danube InGrid skalieren.

Eine vorläufige Kosten-Nutzen-Analyse kommt zu dem Ergebnis, dass die Konsorten von einem Auftrag in einer solchen Größenordnung stark profitieren würden, den sie noch dazu eigenständig aufgrund fehlender Kapazitäten nur schwer akquirieren könnten. Die Mitwirkung an einem ausländischen Prestigeprojekt für den Großkunden E.ON wäre zudem mit einem erheblichen Reputationsgewinn verbunden, der auch gleich die Türen für weitere Aktivitäten in der Region öffnen könnte. Im Gegenzug hielte sich das Geschäftsrisiko in Grenzen, da die Konsorten nur für ihren eigenen Teil der Leistung verantwortlich wären.

Folgende Technologien werden bei den Investitionen im Zuge des ACON-Projektes konkret nachgefragt:

- Automatisierungslösungen für Umspannwerke
- Moderne Mittelspannungsverteilung
- Smarte Mittel- und Niederspannungstransformatorenstationen
- Kommunikationsausrüstung
- Hard- und Software-Lösungen für das Cybersicherheitsmanagement

Sämtliche Anschaffungen innerhalb des ACON-Projekts werden öffentlich ausgeschrieben. Eine Auswertung der bereits erfolgten Bekanntmachungen lässt gute Schlüsse zu, welche vertraglichen Aspekte das Konsortium erwartet. Ausgeschrieben werden entweder zweijährige Rahmenverträge für technologische Komponenten oder Einzellieferungen. Teil des Vergabeverfahrens sind häufig auch elektronische Auktionen. Zu den Vertragsbedingungen gehören u.a. die Gewährleistung einer Sicherheit in Höhe von 1% des Auftragswerts bei Angebotsabgabe, die Anerkennung von Vertragsstrafen sowie ein Zahlungsziel von 60 Tagen nach Rechnungsstellung durch den Auftragnehmer. Das Konsortium muss daher eine gewisse finanzielle Vorleistung erbringen. Dies sollte bereits bei der Gestaltung des Konsortialvertrages berücksichtigt werden.

Die Exportinitiative Energie unterstützt deutsche Unternehmen bei der Konsortialbildung. Neben der fachlichen Information durch vorliegende Studie, die Organisation einer Infoveranstaltung in Deutschland und einer Konsortialreise in die Slowakei erhalten interessierte Firmen auch Unterstützung durch eine professionelle Moderation während der Konsortialbildungsphase.

2 Projektopportunität

2.1. Projektziel und -rahmen

2.1.1 Darstellung des Projektes, Ziele und Maßnahmen

Das Projekt ACON Smart Grids (Again Connected Networks) ist ein PCI-Projekt (Project of Common Interest), d.h. ein Projekt des öffentlichen Interesses. ACON steht hier für wieder verbundene Netzwerke. Dieses Projekt strebt an, dass die slowakischen und tschechischen Stromnetze erneut verbunden werden und somit die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Tschechien und der Slowakei auf Ebene der Verteilnetzbetreiber vertieft und gefördert wird.

Die Hauptintention von ACON ist die Unterstützung der Integration des Strommarktes in der Slowakischen und Tschechischen Republik. Ziel des ACON-Projekts ist es, das Verhalten und die Aktivitäten der Netznutzer effizient zu vereinheitlichen, um ein wirtschaftlich tragfähiges, nachhaltiges Stromverteilungssystem mit geringen Verlusten, hoher Qualität und Versorgungssicherheit zu schaffen.

Das ACON-Smart Grids-Projekt bedeutet eine Verbesserung der bestehenden Stromnetze hauptsächlich in den Grenzregionen der beiden Länder, obwohl das Projekt auch weitere Teile der Versorgungsgebiete beeinflussen wird. Dies wird neue Kapazitäten für den Ausbau und die Anknüpfung der zu verteilenden Stromerzeugung schaffen und entsprechenden Raum für die mögliche Anbindung von neuen Verteilnetzverbrauchern in der Region schaffen.

Darüber hinaus wird das Verteilnetz modernisiert durch Implementierung von intelligenten Netzelementen und einer neuen IT-Infrastruktur mit dem Ziel, ein intelligentes Stromnetz innerhalb des Projektgebiets zu kreieren.

Basierend auf smarten Technologien werden neue Kommunikationsgrundbestandteile sowie ein intelligentes Netzbelastungsmanagement mit automatischen Algorithmen integriert. Dies wird einen erhöhten Bekanntheitsgrad mit sich bringen sowie eine bessere Verknüpfung und künftige Nutzung der Verteilnetze für eine verbesserte Einspeisung erneuerbarer Energien, und nicht zuletzt die Nutzung und den Zugang zur digitalen Infrastruktur.

Generell soll die Energieinfrastruktur durch das bis 2024 laufende Projekt belastbarer, flexibler und kommunikativer werden, sodass auf Zulieferseite verstärkt erneuerbare Ressourcen angeschlossen werden können, auf Abnehmerseite Elektrofahrzeuge, Akkus und andere Geräte.

Außerdem streben die Projektpartner an, die Vernetzung auch auf weitere Märkte Mittel- und Osteuropas (MOE) auszudehnen und somit umfassende Erfahrungen im Bereich intelligente Netze und damit zusammenhängenden Technologien in diese Region zu bringen.

Die Projektopportunität erstreckt sich auf zwei Ebenen – lokal und regional/global:

Lokal bedeutet dies eine höhere Qualität der Stromlieferungen, ein erhöhtes Potenzial für die Anbindung erneuerbarer Energien, eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, einen Zugang zum Verteilnetz für alle Verbraucher sowie einen langfristigen Abbau von Umweltschäden.

Aus globalem Blickwinkel soll dieses Projekt neue Erfahrungen in der MOE-Region, verbesserte Energiestabilität, Liefersicherheit, erhöhten Beitrag zum Umweltschutz, Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit, Verstärkung der physischen Netzkupplung zwischen den beiden Ländern erreichen.

Die Hauptprojektparte sind die Verteilnetzbetreiber (DSOs) Západoslovenská distribučná a.s. (ZSD) in der Slowakei und E.ON Distribuce a.s. in Tschechien, wobei das Projekt auch von den relevanten Übertragungsnetzbetreibern (TSOs) SEPS in der Slowakei und ČEPS in der Tschechischen Republik unterstützt wird.

Auf nachfolgender Karte ist das entsprechende Gebiet der beiden Projektparte ZSD in der Westslowakei und E.ON Distribuce in Tschechien rot markiert. Basierend auf den Daten von 2017 stellt dies in der Slowakei einen Raum mit fast 200.000 Verbrauchern und einem jährlichen Strombedarf von 1,7 TWh dar.

Abb. 1: ACON SMART GRIDS (Stand: 31.12.2019)¹



Dank dieser Ausrichtung handelt es sich um ein Schlüsselprojekt der Energieinfrastruktur in Europa. Es ist das erste Projekt von Stromversorgern in Mittel- und Osteuropa unter den prioritären Vorhaben gemeinsamen Interesses (Projects of Common Interest, PCI), denen die Europäische Kommission im Energiebereich Förderung zusagte – 91 Mio. Euro aus dem Programm Connecting Europe for Energy (CEF-E). Weitere 130 Mio. Euro übernehmen die beiden Versorger je zur Hälfte. Der voraussichtliche Zeitrahmen erstreckt sich über die Periode von 2018 bis 2024.

Das Projekt besteht aus fünf Hauptaktivitäten:

1. Verbesserung der grenzüberschreitenden Netzverbindung
2. Management des Verteilernetzes unter den neuen Bedingungen
3. Kommunikationsbestandteile des Verteilernetzes
4. Intelligente IT-Lösungen
5. Kommunikations-, Disseminations- und Aktivitätenmanagement

Die einzelnen Maßnahmen sind vielfältig:

- Verbesserung der grenznahen und grenzüberschreitenden Leitungen,
- Veränderung der Interkonnektion der 2x100 kV-Hochspannungsleitung,
- Rekonstruktion und Automatisierung der Mittel- und Niederspannungsleitungen,
- neue 22-kV-Leitungen, die die Umspannwerke im slowakischen Holíč und dem tschechischen Hodonín verbinden,
- Bau und Verbesserung der bestehenden Verteilerhaupttrasse,
- Beschaffung von Kommunikations-, Sicherheits- und Steuerungstechnik,
- Verlegung von Glasfaserkabeln,
- Implementierung und Integration von Informationstechnik-Lösungen für Smart Grids, neue oder modernisierte Umspannwerke (Brno, Tvrdonice) und Stromanlagen (Borský Svätý Jur),
- Digitalisierung von mehr als 200 km 22-kV-Leitungen.

2.1.2 Chancenanalyse

Kernbestandteil von ACON Smart Grids sind die Ausrüstung der Grenzregionen mit intelligenten Technologien (IMS, AMM, Fernbedienungen, TS für neue Technologien, Installation von Kabeln) und die Unterstützung konventioneller Komponenten.

Konkrete Geschäftschancen bestehen für ein Konsortium deutscher Firmen vor allem bei der Verknüpfung der Stromanlagen und elektrischer Geräte mit den IT-Systemen, wodurch das Netz intelligent werden kann.

Um deutsche Unternehmen mit den Charakteristika des slowakischen Stromnetzes, den technischen Herausforderungen und dem Projekt ACON Smart Grids vertraut zu machen, plant die AHK Slowakei am 5. Mai

¹ ACON, 2019

2020 eine Online-Informationsveranstaltung.

Um das deutsche Konsortium mit den Durchführern von ACON Smart Grids auf slowakischer Seite bekannt zu machen, plant die AHK Slowakei im 2. Halbjahr 2020 eine Konsortialreise zu dem Projekt nach Bratislava. Hauptziel dieser Konsortialreise sind die Präsentation von deutschen Anlagen und Technologien aus dem Bereich Smart Grids vor Interessenten aus der Slowakei sowie der Aufbau von Geschäftspartnerschaften zwischen dem deutschen Konsortium und slowakischen Unternehmen in diesen Bereichen.

2.2 Zielgruppe in der deutschen Industrie

2.2.1 Adressierte Unternehmen

In intelligenten Stromnetzen kommt es zu einem permanenten Datenaustausch zwischen Energieerzeugern, Energieverbrauchern und Energiespeichern. Diese Kommunikation ermöglicht eine bedarfsgerechte Netzsteuerung. In der Slowakei zieht die Transformation der Stromnetze in Smart Grids sowohl massive Investitionen in entsprechende IuK-Technik nach sich als auch in die allgemeine Modernisierung der bestehenden Stromverteilungsinfrastruktur. Geschäftschancen ergeben sich damit für deutsche Unternehmen in den Bereichen:

- Hersteller von Energieanlagentechnik;
- Hersteller von Leistungselektronik;
- Hersteller von elektrischer Mess- und Steuerungstechnik;
- Hersteller von Elektronikgeräten / Ausrüstung;
- IKT-Ausrüster;
- Softwareentwickler.

2.2.2 Nachgefragte Komponenten und Technologien

Nach Konsultation mit slowakischen Stromnetzexperten liegt die technologische Schlüsselherausforderung bei der Digitalisierung der Stromnetze in der Verknüpfung von Hard- und Software. Konkret bedeutet das die Anbindung der Elektronik an die IT-Systeme. Unter diesem Blickwinkel sind bei ACON folgende Technologien aus deutscher Unternehmenssicht relevant:

Automatisierungslösungen für Umspannwerke (110 kV bis 22 kV)

Geräte für Hochspannungslösungen (störfreie Hochspannungstransformatoren), digitale Schutzrelais, RTUs (ferngesteuerte Einheiten) zu Steuerungszwecken, Ethernet-Router, die IEC61850-Protokolle und GOOSE-Pakete (Generic Object Oriented Substation Events) unterstützen.

Moderne Mittelspannungsverteilung (22 kV)

Mittelspannungslösungen für schnelle Überstrom- und Erdschlussanzeige sowie Standortbestimmung in Kabel- oder Freileitungsnetzen. Hierzu gehören Leistungs- oder ferngesteuerte Lasttrennschalter, die mit Sensoren ausgestattet sind.

Smarte Mittel- und Niederspannungstransformatorenstationen (22 kV bis 0,4 kV)

Niederspannungsgeräte wie intelligente Sicherungslasttrennschalter, Niederspannungs-Datenerfassungslösung von Einspeisern bis hin zu intelligenten Zählern. Hard- und Softwarelösungen für die Verlustidentifikation. Softwarelösungen für das Niederspannungsnetzmanagement und die Evaluierung des Leistungsmanagements.

Kommunikationsausrüstung

Für die oben genannten Lösungen sind Kommunikationsgeräte wie Router, Modems, Protokollkonverter und Datengateways erforderlich. Für Mittel- und Niederspannungslösungen werden Daten über 2G-, 4G-LTE-Modems an das SCADA-System des Netzbetreibers übertragen. Der Schwerpunkt sollte auf Daten- und Cybersicherheitsfunktionen liegen.

Hard- und Software-Lösungen für das Cybersicherheitsmanagement in technologischen WAN / LSN-Netzwerken

Die genannten Technologien spiegeln sich auch in den bereits erfolgten Ausschreibungen für das Projekt wider. Seit April 2019 werden in regelmäßigen Abständen neue Ausschreibungen veröffentlicht. Sämtliche Details zu bereits abgeschlossenen und laufenden Ausschreibungen sind im öffentlich zugänglichen Teil des Auftragsportals des Stromversorgers Západoslovenská distribučná abrufbar, der als ACON-Projekttträger in der Slowakei fungiert.²

2.2.3 Möglicher Konsortialansatz

Für deutsche Technologielieferanten, die an einem Großprojekt wie ACON partizipieren möchten, bietet sich die Gründung eines Konsortiums an. Die Teilhaber können auf diese Weise ihre Ressourcen bündeln und das Geschäftsrisiko auf mehrere Schultern verteilen. Das Konsortium könnte entweder auf die Dauer der Projektzusammenarbeit befristet sein oder auch im Anschluss fortgeführt werden, um etwa an Folgeprojekten in der Slowakei, wie z.B. Danube InGrid, mitzuwirken.

Eine der wesentlichen Zielsetzungen des ACON-Projekts ist es, die in der Stromverteilungsinfrastruktur integrierten Anlagen und Geräte miteinander zu vernetzen. Die aktive Datenkommunikation zwischen den einzelnen Punkten und Stellen im Stromnetz ermöglicht die Automatisierung von Aufgaben und einen ferngesteuerten Betrieb. Hierfür müssen die Ausrüster ein perfektes Zusammenspiel zwischen Hard- und Software einrichten, was für einzelne Unternehmen eine gewaltige Herausforderung darstellen würde. Einem Konsortium aus unterschiedlich spezialisierten Firmen dagegen wäre es möglich, eine optimal aufeinander abgestimmte Lösung anzubieten. Ein Zusammenschluss von deutschen Unternehmen, die die elektrischen/elektronischen Geräte mit bestehenden bzw. neu einzurichtenden IT-Systemen effizient zu verknüpfen vermögen, könnte das notwendige Know-how in sich vereinen. Eine Übersicht der hierfür relevanten Technologien, die die am Konsortium beteiligten Akteure abdecken sollten, findet sich in Kap. 2.2.2.

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass ZSD seine Ausschreibungen bislang überwiegend feingliedrig nach einzelnen Technologiekomponenten unterteilt hat. Nach Meinung von Marktexperten sei dies nicht überraschend, da ZSD im ersten Schritt ein möglichst breites Aufkommen an Basishardware wie Armaturen, Kabeln, Leitern oder Schaltern anschaffen wolle. Mit dieser Grundausrüstung im nächsten Schritt ein intelligentes Netz zu gestalten, dürfte dann Gegenstand zukünftiger Ausschreibungen werden. Dennoch bleibt es zum jetzigen Zeitpunkt denkbar, dass ein Konsortium für die Entwicklung einer integrierten Lösung mehrere Teilausschreibungen gewinnen müsste, um letztlich alle geplanten Leistungen für den Auftraggeber erbringen zu können.

2.3 Projekt- und Wettbewerbsumfeld

2.3.1 Stromnetz

Die Stromverteilung erfolgt weitestgehend durch drei teilprivatisierte Unternehmen, die nach der geografischen Lage ihres Versorgungsgebietes benannt sind: Západoslovenská energetika (ZSE, Westen), in der Mittelslowakei Stredoslovenská energetika (SSE, Zentral) und Východoslovenská energetika (VSE, Osten).³ Diese betreiben das Hoch- (110 kV), Mittel- (20 kV) und Niederspannungsnetz (400 V). Die Versorgungsflächen sind zwar vergleichbar, trotzdem ist ZSE im Westen mit der Hauptstadt Bratislava das umsatzstärkste Unternehmen. Für den Stromabsatz haben alle drei Versorger eigene Vertriebsgesellschaften gegründet. An ZSE und VSE sind die deutschen Energiekonzerne E.ON (ZSE) und RWE (VSE) beteiligt, an SSE das tschechische Energieunternehmen EPH.

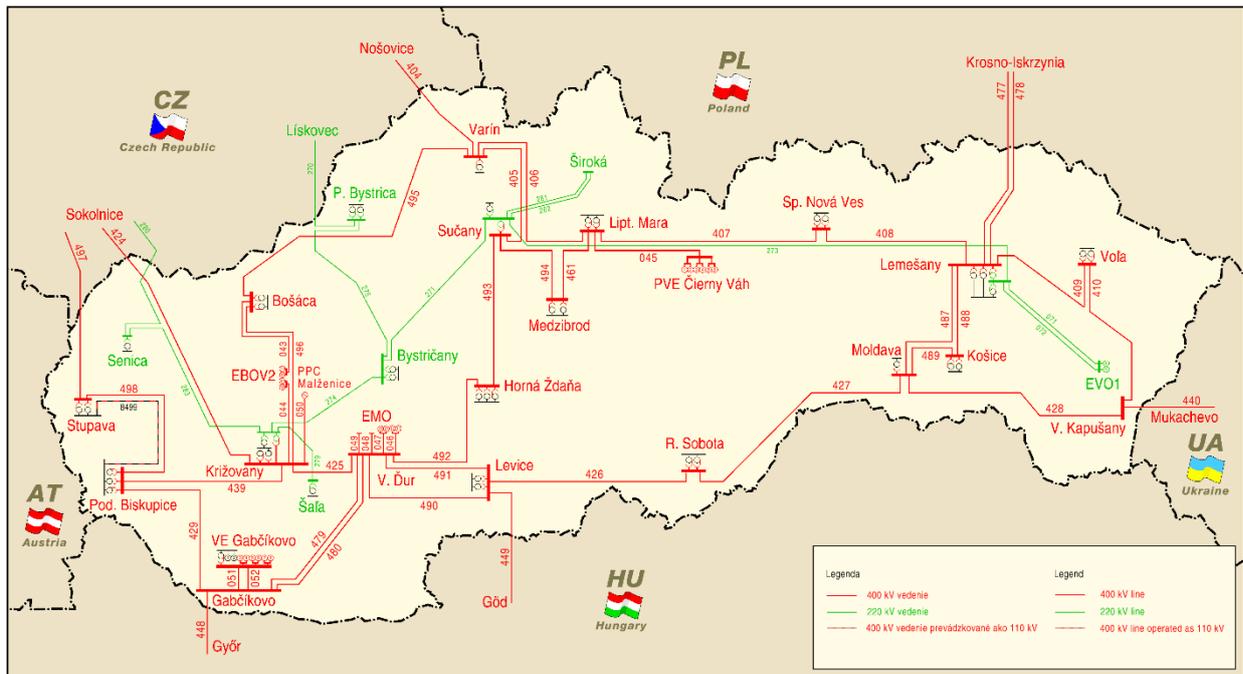
Für das Stromübertragungsnetz ist die staatliche Gesellschaft SEPS zuständig. Sie liefert den Strom an die drei Verteilergesellschaften oder direkt an einige Großabnehmer wie den Chemiebetrieb Duslo oder das Stahlwerk U.S. Steel Košice. Das SEPS-Leitungsnetz hatte Ende 2018 eine Länge von 3.008 km.⁴

² <https://zsd.is.eranet.sk>

³ In allen drei Unternehmen hält der Staat weiterhin einen Aktienanteil von jeweils 51 Prozent. Die Vorstandsmehrheit liegt jedoch bei den privaten Investoren.

⁴ SEPS, 2020

Abb. 2: Stromübertragungsnetz der Slowakei (Stand: 31.12.2019)⁵



SEPS hat große Ausbaupläne, die im Entwicklungsprogramm für die Jahre 2020 bis 2029 beschrieben sind. Dabei geht das Unternehmen davon aus, dass der Stromverbrauch in den nächsten Jahren stabil ansteigen wird und 2028 um mehr als 10% über dem Stand von 2017 liegen könnte. Langfristig sieht der Investitionsplan die Sanierung und den Neubau von vorrangig 400-kV-Übertragungsleitungen vor, daneben den Bau von Schaltanlagen und die Installation neuer Transformatoren (vor allem 400/110 kV). Den größten Investitionsbedarf haben die alten 220-kV-Leitungen. Sie sollen zum Teil durch 400-kV- oder 110-kV-Leitungen ersetzt werden.⁶

Das Wirtschaftsministerium will laut Konzeptentwurf für die Energiepolitik die Stromnetzbetreiber motivieren, in die Entwicklung von Smart Grids zu investieren. Dabei sollen Pilotprojekte gefördert werden. Bis 2035 ist der Ausbau eines landesweiten intelligenten Stromnetzes avisiert.

In der Slowakei waren bereits im Jahr 2012 gut 3.500 km an Glasfaserkabeln verlegt, die dem Netzbetreiber eine Steuerung der Lastenverteilung ermöglichen, um Ausfälle an einzelnen Standorten abdecken zu können. Den größten Fortschritt erreichte ZSE auf dem westslowakischen Versorgungsgebiet, dort waren bis 2012 bereits 2.000 km an Leitungen verlegt. Im mittelslowakischen Versorgungsgebiet belief sich die Ausbreitung von Glasfaserkabelleitungen auf 1.000 km, während es im ostslowakischen Versorgungsgebiet nur 500 km waren.⁷

ZSE hatte bereits Ende der 1990er Jahre mit dem Bau von Smart Grids auf den 110-kV- und 22-kV-Leitungen begonnen. Sämtliche Leitungen wurden in diesem Zuge systematisch erneuert sowie mit SCADA- und digitalen Sicherungssystemen ausgerüstet. Dieser Prozess wurde 2006 abgeschlossen, als 90% der Leitungen komplett fernsteuerbar waren. Seit 2003 werden in den 22-kV-Netzen ferngesteuerte Teilschalter für die Überlandleitungen und ferngesteuerte Trafostationen eingesetzt.⁸

2.3.2 Investitionsumfeld

Das Hauptziel von ACON ist die Unterstützung der Integration des Strommarktes in der Slowakischen und Tschechischen Republik. Ziel des ACON-Projekts ist es, das Verhalten und die Aktivitäten der Netznutzer effizient zu vereinheitlichen, um ein wirtschaftlich tragfähiges, nachhaltiges Stromsystem mit geringen Verlusten

⁵ SEPS, 2020

⁶ SEPS, 2019

⁷ Pejko, 2012

⁸ Naščáková und Gergelová, 2012

und hoher Qualität und Versorgungssicherheit zu schaffen.

Das ACON Intelligent Networks-Projekt besteht aus zwei Teilen: Umfangreicher Einsatz smarterer Technologien, mit denen das Stromnetz im slowakisch-tschechischen Grenzgebiet zu einem intelligenten Netz umgerüstet werden soll (z.B. IMS, AMM, Fernsteuerung, neue Technologien für Umspannwerke, Verkabelung). Der zweite Teil enthält herkömmliche Stützelemente. Der geschätzte Implementierungszeitraum bewegt sich von 2018 bis 2024. Der Gesamtwert des ACON-Projekts beläuft sich auf 182 Mio. Euro, wobei die EU das Projekt zu 50% kofinanziert.

ZSD hat ein weiteres ähnliches Projekt vorbereitet, diesmal in Zusammenarbeit mit einer ungarischen Tochter des E.ON-Konzerns und den nationalen Übertragungsnetzbetreibern SEPS und MAVIR. Das Hauptziel des Danube InGrid-Projekts (Danube Intelligent Grid) ist die verstärkte Einspeisung erneuerbarer Energien in das Netz durch den Einsatz intelligenter Technologien auf Übertragungs- und Verteilungsebene, einschließlich ihres intelligenten Managements.⁹

Während ACON hauptsächlich in den Regionen Trenčín und Trnava realisiert wird, sollte Danube InGrid überwiegend die Region Nitra und einen Teil der Region Trnava abdecken. Die Aufnahme des Projekts in die bevorstehende Liste der PCI-Projekte wurde auch von den EU-Mitgliedstaaten unterstützt.

Die Firma Západoslovenská distribučná (ZSD) investierte im letzten Jahr mehr als 95 Mio. Euro. Die Investitionen betrafen hauptsächlich den Ausbau und die Erneuerung des Vertriebssystems. Im vergangenen Jahr hat das ZSD mehrere interessante Großprojekte abgeschlossen, darunter der allgemeine Umbau des 110/22-kV-Elektrotanks in Hurbanovo für fast 7 Mio. Euro und die Rekonstruktion mehrerer 110-kV-Leitungen für mehr als 7 Mio. Euro.¹⁰

Das Unternehmen hat auch den Austausch des Steuerungs- und Informationssystems im Kraftwerk Podunajské Biskupice für mehr als 4 Mio. Euro abgeschlossen. Diese Station ist einer der beiden Hauptstumpunkte von Bratislava und der angrenzenden Region. Sie ist einer der wichtigsten Schritte beim Aufbau eines modernen Verteilernetzmanagements. Gleichzeitig startete der westslowakische Energieversorger mehrere Projekte wie den Wiederaufbau des 110/22-kV-Kraftwerks in Nové Mesto nad Váhom und des 110/22-kV-Kraftwerks in Veľký Meder für fast 15 Mio. Euro. Ihre Fertigstellung wird für 2020 erwartet. Das umfangreichste Projekt ist der Bau einer neuen Trafostation in der Ortschaft Žabí Majer bei Bratislava.¹¹

Im Rahmen dieses Projekts wird die Energietechnik mehrere Kilometer neue 22-kV-Leitungen bauen, ein Kraftwerk rekonstruieren und ein neues 22-kV-Umspannwerk errichten. Die Investitionssumme für dieses Projekt beträgt 14 Mio. Euro. Nach Fertigstellung wird ZSD in der Lage sein, die steigende Nachfrage nach Strom in Teilen der slowakischen Hauptstadt zu decken.¹²

ZSD hat außerdem fast 42 Mio. Euro für den Anschluss neuer Kunden und die Erneuerung des Nieder- und Hochspannungsnetzes ausgegeben. ZSD investierte weiter in die Installation von intelligenten Stromzählern, dem sog. Smart Metering. Gleichzeitig erhöht ZSD den Grad der Automatisierung des Netzbetriebs, indem die Anzahl der Smart Grid-Elemente erhöht wird, d.h. der automatisierten Elemente des Verteilungssystems, einschließlich der ferngesteuerten Fehlerlokalisierung und Steuerung von Verteilungssystemelementen.¹³

In der Ostslowakei wird Východoslovenská distribučná (VSD) über drei Jahre 1,5 Mio. Euro in Spišská Nová Ves investieren. Vertreter der Stadt Spišská Nová Ves und der Region Hohe Tatra unterzeichneten mit VSD ein Memorandum of Understanding and Cooperation. In der Hohen Tatra wird auf Infrastrukturinvestitionen zurückgegriffen, deren Höhe jedoch nicht angegeben wurde, sowie auf Förderung bei der Entwicklung des Tourismus.¹⁴

Ein Teil der Großinvestitionen in Spišská Nová Ves ist die Verbesserung der Qualität der Stromversorgung, die VSD durch die Neugestaltung und den Bau von Stromnetzen und -anlagen gewährleisten wird. Die Stadt sprach ihrerseits Unterstützung und aktive Zusammenarbeit, um das VSD-Investitionspaket so effizient wie möglich und damit in kürzester Zeit zu nutzen. Eine intensivere Zusammenarbeit im Bereich Energie ist Teil der Strategie der Stadt, moderne Smart-Lösungen für die Stadt zu unterstützen. Spišská Nová Ves wird in den

⁹ MH SR, 2020a

¹⁰ SITA, 2020

¹¹ SITA, 2020

¹² SITA, 2020

¹³ SITA, 2020

¹⁴ Dargaj, 2019

kommenden Jahren ein aktiver Partner für die Erneuerung und den Ausbau der Energienetze und des Wohnungsbaus sein.¹⁵

Die Slowakei hat sich verpflichtet, die EU-Richtlinien für den Strombinnenmarkt und die Einführung von intelligenten Zählersystemen umzusetzen. Stromabnehmer, die mindestens 4.000 kWh in Niederspannung pro Jahr verbrauchen, müssen künftig solche Zähler einsetzen. Dabei geht das Wirtschaftsministerium davon aus, dass bis 2020 mindestens 23% aller Abnahmestellen davon betroffen sind, auf die über die Hälfte des Stromverbrauchs entfällt. Das Wirtschaftsressort rechnet für die kommenden Jahre mit einer flächendeckenden Einführung der Smart Metering-Technologie und einem Bedarf von 600.000 Geräten. ZSD konnte in der Westslowakei bis Ende 2017 bereits 33.000 intelligente Zähler installieren, VSD in der Ostslowakei 45.000 Geräte und Stredoslovenská distribučná (SSD) kam bis Ende März 2017 auf fast 53.000 intelligente Zähler in der Mittelslowakei.¹⁶

2.3.3 Unternehmenspräsenz

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

In der Slowakei fertigen über 100 Unternehmen Geräte und Anlagen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik, wobei es sich überwiegend um kleine und mittelständische Betriebe handelt. Der Großteil der Produktion ist auf industrielle Abnehmer ausgerichtet.

Im Handel von Mess-, Steuer- und Regeltechnik sind rund 700 Unternehmen aktiv. Das Angebot ist dabei mehrheitlich auf den Einsatz in industriellen Prozessen oder in Gebäuden konzentriert. Namhafte Beispiele sind Unternehmen wie Siemens, Schneider Electric, ABB, Rockwell Automation oder Emerson Process Management. Diese Anbieter sind allesamt mit eigenen Niederlassungen in der Slowakei vertreten.

Ohne Tochtergesellschaft, aber ebenfalls mit guter Abdeckung auf dem slowakischen Markt aufgestellt sind ausländische Firmen wie Beckhoff, Bosch Rexroth, B&R oder Mitsubishi Electric.

Data Mining & Big Data-Auswertungen

Die slowakische IT-Branche befindet sich auf dem Höhenflug. Der Markt für IT-Dienstleistungen erreichte 2017 ein Umsatzvolumen von 2,5 Mrd. Euro. Nach Analyse des Wirtschaftsmagazins Trend hatte die Softwareentwicklung daran einen Anteil von 22,1%.¹⁷

Die Lösungen der einheimischen IT-Firmen finden auf dem Markt einen guten Absatz. Die genannten Anbieter (vgl. Profile der Marktakteure) kommen auf ein kumuliertes Umsatzniveau von 75 Mio. Euro im Jahr.

Die großen internationalen Energietechnikhersteller wie Siemens, Schneider Electric, Emerson Automation, Rockwell Automation oder ABB vertreiben in der Slowakei auch Software-Lösungen für Data Mining, häufig auf Basis eines HMI-/SCADA-Systems.

Energiedienstleistungen

In der Slowakei gibt es rund 500 Firmen, die Energiedienstleistungen erbringen. Deren Spektrum reicht hauptsächlich von Fachberatung, Energiemanagement, Zertifizierung bis hin zur Entwicklung von Energie- und Umweltprojekten.

Der größte Energiedienstleister in der Slowakei ist die Firma Slovenské elektrárne – energetické služby, die 2018 einen Umsatz von 208 Mio. Euro aus der Erbringung von Dienstleistungen erzielte.

Der zweitgrößte Spieler ist die PPA-Gruppe. Sie besteht aus fünf Gesellschaften, wobei das umsatzstärkste Mitglied PPA Controll (2018: 62 Mio. Euro) als Holding fungiert. PPA Controll entwickelt Lösungen für Starkstrom-, Mess- und Regelungstechnik, Steuerungstechnik, Sicherheitstechnik, Brandschutz, Verkabelung und Computer-Netzwerke.

Die französischen Energiefirmen Engie und Veolia bieten ihre Dienstleistungen über eigene

¹⁵ Dargaj, 2020

¹⁶ Dargaj, 2018

¹⁷ Andacký, 2018

Tochtergesellschaften in der Slowakei an.

Telekommunikationsprovider

Das von der Deutschen Telekom kontrollierte Unternehmen Slovak Telekom ist der Marktführer in der Slowakei mit über 3 Mio. Kunden im Festnetz und Mobilfunk. Slovak Telekom betreibt außerdem das zweitgrößte LTE-Funknetz der Slowakei. 2018 deckte dieses 93% der Bevölkerung ab.¹⁸ Auf 2,8 Mio. Kunden allein im Mobilfunkgeschäft kommt Orange Slovensko. Dessen 4G-Netz deckte 2019 sogar 95% der Bevölkerung ab.¹⁹

2014 stieg die Firma Swan ins Mobilfunkgeschäft ein, die zur Aktiengesellschaft DanubiaTel, a.s. gehört und seit 2000 mit Festnetz- und drahtlosen Netzdiensten auf dem Markt ist. Das Unternehmen verfügt in mehreren Städten über eigene Glasfasernetze, über die es Internet und Fernsehempfang offeriert. Swan hat im Gegensatz zu den drei Marktführern Slovak Telekom, Orange Slovensko und O2 Slovakia bereits angekündigt, als Mobilfunkbetreiber 5G-Technologien in der Slowakei einzuführen.²⁰

2.4 Wirtschaftliche Machbarkeit

2.4.1 Business Case

Der Zusammenschluss deutscher Unternehmen zu einem Konsortium, um Auftragnehmer im ACON-Projekt zu werden, bietet den Beteiligten sowohl wirtschaftliche Potenziale als auch geschäftliche Risiken. Als Konsorten erschließt sich den Firmen die Chance, bei einem für die Region Mittel- und Osteuropa bedeutsamen Referenzprojekt Erfahrung zu sammeln. Es handelt sich um ein 182 Mio. Euro schweres Vorhaben, in das auch der deutsche Energiekonzern E.ON als lokaler Projektträger involviert ist. Auf internationaler Ebene sind bei Projekten dieser Größenordnung häufig schon Global Player wie ABB, General Electric oder Siemens zum Zuge gekommen. Indem das Konsortium die Erfahrungen und Ressourcen seiner mittelständischen Mitglieder bündelt, erhöht es die Konkurrenzfähigkeit im Vergleich zu Bewerbungen durch einzelne Firmen. Gleichzeitig wird das Risiko unter den Konsorten gestreut, die nur für ihren eigenen Liefer- und Leistungsanteil verantwortlich sind. Ein signifikanter Vermögensverlust, der über die eingebrachten Leistungen hinausgeht, ist ausgeschlossen.

Als weiterer Nutzen kommt hinzu, dass ACON erst der Anfang einer größeren Investitionswelle für den Aufbau von intelligenten Stromnetzen in der Slowakei darstellt. Mit Danube InGrid steht bereits das nächste Smart Grid-Großprojekt in den Startlöchern. Eine Teilhabe an dem Konsortium kommt damit also einer Empfehlung für künftige Vorhaben in der Region gleich und ermöglicht es zugleich, erste Partnerschaften mit Unternehmen vor Ort zu schließen.

Nachfolgende Tabelle zeigt den Nutzen und die Kosten einer Beteiligung am Konsortium auf.

Tab. 1: Übersicht über möglichen Nutzen und Kosten bei Einstieg in das Konsortium

Nutzen	Kosten
Akquise eines Großauftrages, der allein nicht oder nur schwer zu meistern wäre	Kosten für Gründung des Konsortiums (Beratung, Vertragsgestaltung)
Reputationsgewinn durch Tätigkeit für die Auslandstochter des Energiekonzerns E.ON	Kosten für Teilnahme am Ausschreibungsverfahren (Beratung, Angebotserstellung, Kautions)
Erfahrungsgewinn bei einem ausländischen Referenzprojekt im Bereich Smart Grids	Produktions-/Liefer-/Montagekosten für die im Konsortialvertrag abgestimmte Leistung
Erschließung eines aufstrebenden Auslandsmarkts	Kapitalkosten bei externer Finanzierung
Gewinnung neuer Geschäftspartner im In- und Ausland	Haftungskosten, falls andere Konsorten ihren Teil der Leistung nicht fristgerecht und mangelfrei erbringen

¹⁸ Slovak Telekom, 2018

¹⁹ Orange Slovensko, 2019

²⁰ Procházka, 2019

Minimierung des Risikos, das auf die Einlagen und erbrachten Leistungen begrenzt ist	Reputationsverlust bei nicht erfolgreichem Geschäftsabschluss
--	---

2.4.2 Kreditvergabe, Zahlungsmoral und Exportfinanzierung

Kreditvergabe

Die Slowakei verfügt über einen stabilen Bankensektor, der vergleichbare Kreditkonditionen wie in Deutschland bietet. Nach Angaben der Slowakischen Nationalbank gibt es zurzeit 27 Kreditinstitute in der Slowakei (Stand: Februar 2020), darunter 14 Filialen ausländischer Banken.²¹ Die Banken sind fast vollständig in ausländischer Hand, wobei Investoren aus Tschechien dominieren, gefolgt von Luxemburg, Österreich und Belgien. Den deutschen Bankensektor repräsentiert lediglich die Commerzbank mit Filialen in Bratislava und Košice. Jedoch bieten alle großen Banken in der Slowakei spezifische Finanzierungsangebote für deutsche Unternehmen an.²²

Gemessen an der Bilanzsumme sind die größten Kreditinstitute in der Slowakei Slovenská sporiteľňa (Erste Group), Všeobecná úverová banka (Intesa Sanpaolo Group) und Tatra banka (Raiffeisen Zentral Bank Group).²³

Als Mitglied der Eurozone ist die Slowakei an die zinspolitischen Vorgaben der Europäischen Zentralbank gebunden. Die Finanzierungskosten bewegen sich daher auf ähnlichem Niveau wie in Deutschland, variieren aber je nach Projektgröße und Bonität des Kreditnehmers. Etwas kürzer fallen dagegen die üblichen Laufzeiten der Finanzierungen aus.²⁴

Bei Investitionskrediten gelten Rechte an beweglichen und unbeweglichen Vermögensgegenständen, die mit dem Darlehen finanziert werden sollen, als geläufiges Sicherungsinstrument. Bei Betriebsmittelkrediten können auch Warenbestände oder Forderungen als Sicherheit hinterlegt werden.²⁵

Zahlungsmoral

In der Slowakei stehen Zahlungsfristen und tatsächlicher Geldeingang in einem gesunden Verhältnis zueinander. Das slowakische Handelsrecht schreibt vor, dass Zahlungsziele von maximal 60 Tagen vereinbart werden dürfen.²⁶ In der Praxis wird laut European Payment Report 2019 von Intrum im Geschäftsverkehr zwischen Unternehmen (B2B) ein Zahlungsziel von durchschnittlich 22 Tagen eingeräumt. ZSD fordert dagegen die maximale Zahlungsfrist von 60 Tagen bei der Vergabe von Aufträgen für ACON ein.²⁷ Insgesamt vergehen im Durchschnitt 24 Tage, bis B2B-Kunden ihre Rechnungen beglichen haben.²⁸

Mit diesen Werten steht die Slowakei besser da als die meisten anderen Länder in der Region. Daher ist auch das Ausfallrisiko eines der niedrigsten in Europa. Nur 0,7% des Jahresumsatzes müssen wegen ausbleibender Zahlungen komplett abgeschrieben werden. In den Nachbarmärkten liegt dieser Wert laut der Intrum-Studie höher: Ungarn 1,1%; Tschechien 1,2%; Polen 1,4%.²⁹

Eine Besonderheit in der Slowakei ist das Risiko, Geschäfte mit Firmen einzugehen, die ihre Umsatzsteuer nicht pünktlich an das Finanzamt abführen. Abnehmer von Produkten und Dienstleistungen müssen dafür haften, dass ihre Lieferanten die Mehrwertsteuer ordnungsgemäß bezahlen. Für die Haftung ist entscheidend, ob der Lieferant bei Auftragserteilung auf einer Schwarzen Liste der slowakischen Finanzverwaltung stand.³⁰ Nach Angaben des Informationsdienstleisters Bisnode gab es im Juni 2019 in der Slowakei über 4.300 unzuverlässige Umsatzsteuerzahler.³¹ ACON-Projektträger ZSD und seine Muttergesellschaft ZSE befanden sich nicht

²¹ NBS, 2020

²² Schulze, 2017

²³ SITA, 2019

²⁴ Schulze, 2017

²⁵ Schulze, 2017

²⁶ Schulze, 2017

²⁷ <https://zsd.is.eranet.sk>

²⁸ Intrum, 2019

²⁹ Intrum, 2019

³⁰ Schulze, 2017

³¹ Bisnode Slovensko, 2019

darunter.³²

Exportfinanzierung

Auch in Deutschland bieten Geschäftsbanken und spezielle Finanzierungsinstitute verschiedene Finanzierungsmöglichkeiten für Auslandsgeschäfte an. Die wichtigsten deutschen Kreditgeber im Exportgeschäft sind die Ausfuhrkredit-Gesellschaft (AKA) und die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).³³

Eine Exportfinanzierung wird grundsätzlich nach kurz-, mittel- und langfristiger Laufzeit unterschieden. Als kurzfristig werden Finanzierungen mit einer Laufzeit bis zu einem Jahr bezeichnet. Dabei kommen u.a. folgende Finanzierungsinstrumente zur Anwendung:³⁴

- Kontokorrentkredite
- Exportvorschüsse
- Wechselkredit (Diskontkredit, Akzeptkredit und Rembourskredit)
- Exportfactoring

Mittelfristige Finanzierungen umfassen eine Laufzeit von bis zu vier Jahren (alle darüber hinaus gehenden Laufzeiten sind als langfristige Finanzierungen einzustufen). Hierbei sind u.a. folgende Instrumente geläufig:³⁵

- Lieferantenkredit
- Projektfinanzierungen
- Forfaitierung
- Leasing

Exportkreditversicherungen mindern das Risiko aus dem Auslandsgeschäft. Da die staatliche Hermes-Deckung weniger für Exporte in EU-Mitgliedstaaten gedacht ist, können sich deutsche Unternehmen auch an private Kreditversicherer wenden, deren Geschäftsbereich die Ausfuhrkreditversicherung für Forderungen aus Exporten von Waren und Dienstleistungen sowie die Warenkreditversicherung umfasst. Abgedeckt sind dabei ausschließlich wirtschaftliche Risiken und der Nichtzahlungsfall. Zu den bekanntesten Kreditversicherern zählen die Euler Hermes Deutschland AG, die Coface Finanz GmbH und die Atradius Kreditversicherung AG.³⁶

2.4.3 Finanzielle Stabilität des Projektträgers³⁷

Der ACON-Projektträger ZSD erhält für den Aufbau des intelligenten Stromnetzes in der Nordwestslowakei eine 50%ige Projektfinanzierung durch die Europäische Kommission, was einem Zuschuss von 91 Mio. Euro entspricht. Die übrigen Mittel muss das Unternehmen aus eigenen Quellen aufbringen.

Západoslovenská distribučná, a.s. ist eine Aktiengesellschaft, die sich in 100%igem Besitz des Energiekonzerns Západoslovenská energetika befindet, der wiederum zu 51% dem slowakischen Staat und zu 49% dem Energieversorger E.ON gehört. Zu den Tätigkeiten von ZSD gehören die Stromverteilung an den Endkunden sowie der Betrieb des Stromnetzes in der Westslowakei. 2018 beschäftigte das Unternehmen 1.423 Mitarbeiter.

Eine Auswertung der jüngsten Jahresabschlüsse von ZSD zeigt, dass der Stromversorger für seine Investitionen in Netzausbau und -modernisierung mit Ausnahme öffentlicher Fördermittel nicht auf externe Finanzierungsinstrumente zurückgreift. 2018 führte ZSD zwar einen Bestand von 630 Mio. Euro an langfristigen Darlehen als Verbindlichkeit in seiner Bilanz. Hierbei handelte es sich jedoch um zwei konzerninterne Kredite in Höhe von jeweils 315 Mio. Euro mit Laufzeit bis 2023 bzw. 2028. Das kürzer laufende Darlehen ist mit 4,14%

³² Vgl. Finanzauszug auf <https://finstat.sk/36361518> und <https://finstat.sk/35823551>

³³ Schulze, 2017

³⁴ IHK Osnabrück, 2020

³⁵ IHK Osnabrück, 2020

³⁶ IHK Osnabrück, 2020

³⁷ ZSD, 2019

p.a. verzinst, das länger laufende mit 2,0% p.a.

Auf der Habenseite stehen stabile Erträge aus dem Absatz von mehr als 9,5 GWh Strom pro Jahr, was 2018 einen Umsatz von 494 Mio. Euro bedeutete. Dies waren 0,4% weniger als im Vorjahr. Die gesamten Erträge des Unternehmens stiegen dagegen von 522 Mio. auf 525 Mio. Euro.

Trotz geringfügig rücklaufender Umsätze im Stromgeschäft konnte ZSD so für das Geschäftsjahr 2018 einen Gesamtgewinn von knapp 66 Mio. Euro verbuchen. Dies entsprach einer Gewinnsteigerung von 1,9% gegenüber dem Vorjahr.

2.4.4 Vergütung durch den Projektträger

Die im Rahmen des ACON-Projekts ausgeschriebenen Leistungen werden auf zwei Arten vergeben: entweder als Rahmenvertrag auf eine bestimmte Dauer (zumeist 48 Monate) oder als Einzelauftrag. Bei den Rahmenverträgen gibt der Auftraggeber ein finanzielles Gesamtvolumen vor, das nicht überschritten werden darf. Bei Einzelaufträgen orientiert sich die Vergütung nach den im Vergabeverfahren eingereichten Preisangeboten.

Zur besseren Einschätzung der anfallenden Kosten, die bei einer Zulieferung im Rahmen des ACON-Projekts entstehen, gibt nachfolgende Tabelle die bislang ausgeschriebenen Rahmenverträge aus dem Jahr 2019 wieder.

Tab. 2: Ausgeschriebene Rahmenverträge für Lieferungen von Komponenten für ACON³⁸

Projekttitlel	Wert des Rahmenvertrags
Glasfaserkabel	4,5 Mio. Euro
Ferngesteuerte Lasttrennschalter	6,3 Mio. Euro
Intelligente Leistungsschalter (Niederspannung)	7,5 Mio. Euro
Primärschaltanlagen (Mittelspannung)	8,5 Mio. Euro
Trafostationen aus Beton (Nieder- und Mittelspannung)	11,3 Mio. Euro
Kabel und Isolierleiter (Nieder-, Mittel- und Hochspannung)	26,0 Mio. Euro
Armaturen für Leitungen (Mittel- und Hochspannung)	13,8 Mio. Euro

2.5 Technische Lösungsansätze

Eine Analyse der bislang im ACON-Projekt getätigten Ausschreibungen lässt Schlüsse zu, welche Komponenten und Technologien der Auftraggeber ZSD bei künftigen Ausschreibungen zur Errichtung von intelligenten Stromnetzen in der Westslowakei nachfragen wird.

Dabei müssen sämtliche elektrischen Komponenten kompatibel zu den Spannungs- und Frequenzwerten des slowakischen Stromnetzes sein.

Tab. 3: Allgemeine technische Parameter für elektrische Komponenten³⁹

	Niederspannungsnetz	Mittelspannungsnetz	Hochspannungsnetz
Nennspannung	0,4 kV	22 kV	110 kV
Maximalspannung	1 kV	24 kV	123 kV
Nennfrequenz	50 Hz	50 Hz	50 Hz

Grundsätzlich gilt, dass alle eingesetzten Komponenten die gängigen EN-Normen erfüllen müssen. Den Ausschreibungsunterlagen hat ein Nachweis der technischen Überprüfung nach den jeweils angeforderten

³⁸ Eigene Darstellung nach <https://zsd.is.eranet.sk>

³⁹ ZSD, 2019a

Normen beizuliegen.

2.5.1 Automatisierungslösungen für Umspannwerke

Im Rahmen des ACON-Projektes sollen 100 Umspannwerke neu gebaut bzw. modernisiert werden, um einen hohen Automatisierungsgrad in der Spannungsverteilung zu erreichen. Am 4. März 2020 hat ZSD den Bau des ersten Umspannwerks im Wert von 11 Mio. Euro ausschreiben lassen.⁴⁰ Die technischen Anforderungen am Standort Borský Svätý Jur können als Muster für künftige Ausschreibungen betrachtet werden.

Zwei Hochspannungstransformatoren (110 kV) T101 und T102 werden über 3x3x240 mm²-Kabel mit einer Mittelspannungs-Schaltanlage (22 kV) verbunden, die den nachfolgenden Parametern des 110-kV-Netzes von ZSD entsprechen.

Tab. 4: Technische Parameter für Schaltanlagen und Transformatoren⁴¹

	Schaltanlage	Transformator
Nennspannung	24 kV	110 kV (123 kV max.)
Nennfrequenz	50 Hz	50 Hz
Bemessungsstrom	2.000 A	2.000 A
Bemessungskurzschlussstrom	31,5 kA	31,5 kA (80 kA Stoßstrom)
Betätigungsspannung	2-220 V DC/IT	2-220 V DC/IT
Antriebsspannung	2-220 V DC/IT	2-220 V DC/IT

Die zu verbauenden Anlagen müssen das Kommunikationsprotokoll IEC 61850 in Verbindung mit einem Steuerungsinformationssystem unterstützen. IEC 61850 gilt als internationaler Standard, nach welchem ein intelligentes Umspannwerk durch drei grundlegende Faktoren charakterisiert ist:⁴²

- Alle primären Anlagen im Umspannwerk (Schaltanlagen, Transformatoren) sind mit einem relativ hohen Grad an Geräteintelligenz ausgerüstet.
- Alle sekundären Anlagen sind miteinander vernetzt.
- Alle Routinearbeiten und die Steuerung sind vollständig automatisiert.

Um diese Ziele zu erreichen, setzt der IEC 61850 Standard voraus, dass die Umspannwerke Ethernet Switches und eingebettete Rechner zur Datenkommunikation über sämtliche Werks-, Gestell- und Prozessebenen nutzen.

Beim Pilot-Umspannwerk in Borský Svätý Jur ist vorgesehen, dass alle Leistungs-, Trenn- und Erdungsschalter über eine in der Schaltanlage platzierte Steuereinrichtung angesteuert werden. Die Fernsteuerung erfolgt über die Ethernet-Kommunikation durch die Steuereinrichtungen.

Die Signalisierung zwischen den einzelnen Schaltanlageneinheiten erfolgt ebenfalls über Steuereinrichtungen und Ethernet-Kommunikation. Eine Ausnahme gilt für typische Störsignale, die auf metallischem Weg zur Unterstation des Steuerungsinformationssystems geführt werden.

Auch Blockaden zwischen den Feldern werden mithilfe von Steuereinrichtungen und deren Kommunikation gelöst. Hierzu werden GOOSE-Nachrichten zwischen den Terminals versendet. Dies trifft nicht auf blockierte Sammelschienenschalter und -erdungen zu, die auf metallischem Weg behandelt werden.

Die elektrischen Ströme werden in jedem Feld mit dem entsprechenden Punkt-zu-Punkt-Übertragungsdienst (PTP) gemessen. Die Spannungsmessung für den gesamten Teil des Umspannwerks erfolgt über Sammelschienen-Pakettransportnetzwerke (PTN).

⁴⁰ ZSD, 2019b

⁴¹ ZSD, 2019b

⁴² Moxa, 2014

2.5.2 Mittelspannungsverteilung

Die Umspannung von 110 kV auf 22 kV erfordert Lösungen für das Mittelspannungsverteilstromnetz von ZSD. Beim Transport über Kabel- oder Freileitungsnetze muss sichergestellt sein, dass es zu einer schnellen Überstrom- und Erdschlussanzeige einschließlich der Standortbestimmung kommt. Bedarf besteht daher an sensorbasierten Leistungs- und ferngesteuerten Lasttrennschaltern. ZSD schrieb am 10.09.2019 erstmals die Beschaffung von mehreren Typen an ferngesteuerten Lasttrennschaltern für das 22-kV-Mittelspannungsnetz aus.⁴³

Die benötigten Lasttrennschalter sind mit einem Satz Sensoren zur Erfassung von Strom und Spannung ausgestattet. Die Kommunikationsverbindung zwischen den Schaltern, Endpunkten und der zugehörigen Steuerungseinheit erfolgt über das Mobilfunknetz mit GPRS-Unterstützung. Zu diesem Zweck wird in der Schaltanlage ein Modem (Typ CGU04i) verbaut, das mit der Steuerungseinheit über das Protokoll IEC 60870-5-104 kommuniziert.

Nach Vorstellung von ZSD soll die Lösung folgende Schutzfunktion ermöglichen. Bei einer Störung der Mittelspannungsleitungen werden die Schutzvorrichtungen in den Umspannwerken bzw. den Leistungsschaltern wirksam, die auf den Leitungen vor dem Lasttrennschalter in Richtung des Stromflusses installiert sind. Erst im Falle einer dauerhaften Leitungsstörung schlägt die automatische Wiedereinschaltung im schnellen Betriebsmodus fehl.

Im langsamen Betriebsmodus, der auf den schnellen Modus folgt, fällt die spannungsfreie Pause länger aus (ca. 90 Sekunden). Während dieser Phase soll, basierend auf den von den installierten Sensoren gemessenen Werten der Ströme und Spannungen, die vom Lieferanten vorgeschlagene Lösung zur automatischen Abschaltfunktion des Trennschalters die Störung in dessen Abschnitt nicht bewerten und ein Abschalten des Trennschalters im gesamten Störabschnitt verhindern. Dieser Vorgang wird während einer spannungsfreien Pause im langsamen Betriebsmodus des jeweiligen Schutzes oder Leistungsschalters ausgeführt, da der Lasttrennschalter nur den Nennstrom auslösen kann.

Der ferngesteuerte Lasttrennschalter kann jederzeit über die Steuerungseinheit von ZSD und durch den entsprechenden Befehl gesteuert werden, um die Schutzfunktionen des Trennschalters zu blockieren und in einem Modus ohne Schutzfunktionen zu betreiben.

Die telemetrische Steuerungseinheit ist mit folgenden Schutzfunktionen auszustatten:

- Unabhängige Zeitauslösung bei Kurzstromschutz: öffnet den Lasttrennschalter je nach gewähltem Sperrmodus;
- Unabhängige Zeitauslösung bei Überstromschutz: schaltet den Schalter nicht aus, sondern signalisiert nur;
- Wattmetrischer Erdschutz: schaltet den Schalter nicht aus, sondern signalisiert nur den Ort des Erdschlusses;
- Leitfähiger Erdungsschutz: schaltet den Schalter nicht aus, sondern signalisiert nur den Ort des Erdschlusses;
- Erdschlussschutz R am Knoten TR: öffnet den Lasttrennschalter nicht, sondern signalisiert nur den Ort des Erdschlusses;
- Impulserdung: öffnet den Lasttrennschalter nicht, sondern signalisiert nur den Ort des Erdschlusses;
- Automatisches Abschalten bei Störung des Fernsteuerbetriebs.

2.5.3 Mittel- und Niederspannungstransformatorenstationen

Zur Verbindung des slowakischen Stromverteilungsnetzes mit dem tschechischen ist im ACON-Projekt der Bau neuer 110/22-kV-Transformatorstationen geplant.⁴⁴

Die erste öffentliche Ausschreibung hierzu nahm ZSD am 24.12.2019 vor. Darin beschreibt der Stromversorger die Anschaffung mehrerer Mittel- und Niederspannungstransformatorenstationen aus Beton mit bis zu 1.000 kVA Leistung. Die Ausschreibungsunterlagen geben Aufschluss über die technische Basis der Stationen und welche intelligenten Komponenten benötigt werden.⁴⁵

Bieter mussten in ihren Angeboten auf nachfolgende technische Spezifikationen der Transformatorstationen achten:

⁴³ ZSD, 2019c

⁴⁴ Vasiljevská, Gras, Flego, 2017

⁴⁵ ZSD, 2019c

Tab. 5: Technische Parameter für Transformatorenstationen mit bis zu 1.000 kVA Leistung⁴⁶

Nennspannung	
Mittelspannungsverteiler	24 kV
Niederspannungsverteiler	420 V / 230 V
Spannungsintensität bei Blitzstoß (Spitzenwert)	
Bodennah	125 kV
Überführt	145 kV
Spannungsintensität (effektiver Wert)	
Bodennah	50 kV
Überführt	60 kV
Nennfrequenz	
	50 Hz
Bemessungsstrom für Hauptstromkreise	
Mittelspannungsverteiler	630 A
Niederspannungsverteiler	1.600 A
Bemessungskurzzeitstrom für Netz- und Erdungsschaltungen / Kurzzeitstromdauer	
Mittelspannungsverteiler	20 kA / 1 s
Niederspannungsverteiler	25 kA / 1 s
Bemessungsstoßstrom	
Mittelspannungsverteiler	50 kA
Niederspannungsverteiler	60 kA
Nennspannung bei Einschalt- und Ausschaltvorrichtungen sowie Notschaltungen	
	230 V
Nennfrequenz bei Einschalt- und Ausschaltvorrichtungen	
	50 Hz
Nennleistung der Transformatoren	
	1.000 kVA (2x)
Maximalleistung der Transformatoren	
	1.000 kVA (2x)
Schutzart der Niederspannungsschaltanlage – geschlossene/offene Türen	
	≥ 4x / 2x
Schutzart der Trafostation	
	≥ IP 23D
Test der Leerlaufsteuerung	
	IAC AB 20 kA, 1 s

Für die zugehörigen Komponenten hat ZSD in der Ausschreibung ebenfalls die erforderlichen Spezifikationen festgelegt. So sind die Mittelspannungsdurchführungen als System Hauff HSI 150 (HSI 150 D3/58) oder baugleich zu liefern, die Niederspannungsdurchführungen als System Hauff HSI 90 (HSI 90-D1/75) oder baugleich.

Der eingesetzte Verteilungstransformator ist als Drehstrom-Öl-Transformator mit einer Nennspannung von 22 / 0,42 kV und einer Leistung bis zu 1.600 kVA spezifiziert.

Als Sicherungslasttrennschalter werden 400A-Modelle benötigt, die je nach Spezifikation des eingesetzten Transformators 4- bis 12-polig sein müssen.

Die in den Transformatorenstationen verbauten Niederspannungsschaltanlagen haben eine Strommessung aus der Ferne zu ermöglichen, weshalb laut ZSD folgende technischen Voraussetzungen gegeben sein müssen:

- Vorbereitung für elektronischen 4-Quadrantenzähler;
- Modemvorbereitung – Fernauslesung;
- Messtransformatoren auf Einschub zur halbdirekten Messung des Energieverbrauchs;
- Prüfklemmleisten (abschließbar, neben dem Stromzähler);
- Steckdosen mit 16 A / 230 V und 16 A / 400 V, die durch Fehlerstromschutzschalter vor einer Demontage geschützt sind;
- Beleuchtungskreis, der durch Fehlerstromschutzschalter vor einer Demontage geschützt ist;
- Sockel mit mind. 530 A mit Schutzkappe zum Anschluss einer Ersatzstromquelle.

⁴⁶ ZSD, 2019d

In einer anderen Ausschreibung vom 15.08.2019 kündigte ZSD den Kauf von Schaltanlagen mit einem integrierten System zur Datensammlung und Kommunikation für intelligente Mittel- und Niederspannungstransformatorenstationen an. Nach Erwartung des Auftraggebers sollte das System folgende Funktionen erfüllen:⁴⁷

- Messung wichtiger elektrischer Kennzahlen, deren Kenntnis erforderlich ist, um das Strom-Spannungs-Verhältnis an einem bestimmten Ort des Stromnetzes zu festzustellen;
- Messung der Spannungsqualität an Sammelschienen des Umspannwerks und möglicherweise auch des Stroms in einzelnen Niederspannungssteckdosen, um den Anschluss der Kunden an die Stromverteilung zu gewährleisten;
- Statusanzeige einzelner wichtiger Schaltgeräte;
- Betriebsanzeige von elektrischen Schutzgeräten, die die automatische Abschaltung von Teilen des Verteilungssystems gewährleisten, die durch Betriebsstörungen sowie nicht-standardmäßige Ausfallerscheinungen gefährdet sind.

Zur intelligenten Überwachung der Transformatorenstationen sollte die Anlage aus folgenden Teilsystemen bestehen:

- Mess-, Aufnahme- und Anzeigeelemente, die Bestandteil der Mittel- und Niederspannungsverteiler, Mittel- und Niederspannungstransformatoren sowie Hilfssysteme für Transformatorenstationen sind;
- Schaltschrank zur Datenerfassung und Kommunikation.

In einer weiteren Ausschreibung vom 11.09.2019 suchte ZSD Lösungen für die intelligente Verluststeuerung an den Umspannwerken in Holič und Malacky. Konkret ging es um die Erneuerung der vorhandenen 22-kV-Schaltanlagen. Dabei war der Austausch des Punkt-zu-Punkt-Übertragungsdienstes (PTP) und das Hinzufügen von Leistungsschaltern für den Spannungsmesskreis vorgesehen.⁴⁸

Ausschreibungen für Softwarelösungen zum Niederspannungsnetzmanagement oder zur Evaluierung des Leistungsmanagements erfolgten bis zum 31.03.2020 keine. Da es sich hierbei um einen zentralen Aspekt eines intelligenten Netzes handelt, ist auf jeden Fall mit Ausschreibungen nach Überwinden der Coronavirus-Pandemie zu rechnen. Solche Lösungen können z.B. die einheitliche Verwaltung aller Arten von Smart Metering und Smart Grid-Komponenten oder ein Laststeuermanagement umfassen.

2.5.4 Kommunikationsausrüstung

Die Digitalisierung der Stromnetze erfordert den Einsatz internetbasierter Kommunikationsanlagen. Diese ermöglichen es, dass die im Netz eingesetzten Komponenten einen beständigen Datenaustausch untereinander und mit den Leitstationen führen können. Aus der ZSD-Ausschreibung vom 15.08.2019 (Schaltanlagen mit einem integrierten System zur Datensammlung und Kommunikation für intelligente Mittel- und Niederspannungstransformatorenstationen) geht hervor, auf welche Kommunikationsstandards das Unternehmen setzt.⁴⁹

Die Kommunikation mit übergeordneten Systemen zur Dispatcher-Steuerung erfolgt über die zugelassenen Endbenutzer-Telekommunikationsgeräte mit GPRS-Standard. Das Kommunikationsmodem ist einer der Grundbausteine des ANES-Systems. Es verwendet die GSM-GPRS-Infrastruktur als Verbindungsschicht für seine drahtlose Kommunikation. Auf seinen Modems wird ein virtuelles privates Datennetzwerk erstellt, in dem Daten durch beliebige Protokolle zwischen Benutzergeräten übertragen werden können.

Die Modemschnittstellen sind:

- PORT1 RS232 - RJ45-Anschluss (150 Bit/s – 115.200 Bit/s), IEC 60870-5-101-Protokoll
- PORT2 Optional - RJ45-Anschluss (150 Bit / s - 115.200 Bit / s), RS232, RS485

Die Kommunikation an das Dispatcher-Steuerungsinformationssystem muss folgenden Anforderungen entsprechen:

- 755-2 / 2: Standards für die Implementierung und Konfiguration von Managementinformationssystemen von Západoslovenská Distribučná, a.s.

⁴⁷ ZSD, 2019e

⁴⁸ ZSD, 2019f

⁴⁹ ZSD, 2019e

- 755-3 / 2: Kontrolle, Funktionsprüfungen und Verfahren zur Fernsteuerung von Umspannwerken und Dispatcher-Steuerungsinformationssystemen, deren Betrieb ohne Personal geführt wird

Tab. 6: Interface-Parameter und Datenmodell bei intelligenten Transformatorenstationen⁵⁰

Sensoren	Hauptinterface (IEC 101)	Service-Interface (transparenter Modus)
Art des Ports	RS232	RS-232 / RS-485
Benutzerport – Bitrate	9600	9600
Benutzerport – Parität	Even	Nein
Benutzerport – Datenbits	8	8
Benutzerport – Stoppbits	1	1
Benutzerport – Handshake	Nein	Nein
IEC Modus 1	Slave	
IEC Modus 2	Unbalanced	
Statische IEC Linkadresse	1	
Länge des Adresslinks	1 Byte	
COT Länge	2 Bytes	
CA ASDU Länge	2 Bytes	
IOA Länge	3 Bytes	

2.5.5 Hard- und Software-Lösungen für das Cybersicherheitsmanagement

Die Einführung intelligenter Technologien soll die Datenkommunikation im Verteilnetz von ZSD effizienter machen, wodurch die Netzwerke aber auch anfälliger für Cyber-Bedrohungen werden. Um Umspannwerke bestmöglich gegen Angriffe von außen abzuschotten, empfehlen IT-Experten einen systematischen Ansatz für Cyber-Sicherheitsverfahren. Entscheidend ist dabei, mehrere Sicherheitsschichten zu implementieren und das Netzwerk in kleinere Segmente mit begrenzten Zugangspunkten aufzuteilen. Auf diese Weise würde ein Anlagenausfall oder eine Sicherheitsverletzung nur begrenzten Schaden zufügen, auf den sich effizienter reagieren lässt. Zugleich bliebe der größere Teil der Anlage unversehrt.⁵¹

Bis zum 31.03.2020 gab es noch keine entsprechenden Ausschreibungen von ZSD, wegen der hohen sicherheitstechnischen Relevanz ist aber damit nach Überwinden der Coronavirus-Pandemie zu rechnen.

Ausgehend von der typischen Netzwerkstruktur eines Umspannwerks sollten Sicherheitslösungen nach Informationen von Belden Electronics folgende Elemente berücksichtigen:

- „Installation von Firewalls zwischen dem Unternehmens-Backbone und dem Netzwerk des Umspannwerks;
- Implementierung einer Stateful-Packet-Inspection-(SPI)- bzw. Deep-Packet-Inspection-(DPI)-Firewall, die sicherstellt, dass nur autorisierte Datenpakete zwischen beiden Netzwerken ausgetauscht werden. Der Zugriff auf Umspannwerke lässt sich durch bewährte Funktionen wie Tunneling mit Verschlüsselung schützen;
- Die Schaffung sog. Demilitarized-Zones (DMZs) für Server und Rechner im operativen Netzwerk, auf die von außen zugegriffen werden kann, ermöglicht es, dieses Netzwerk vom Internet zu trennen. Sicherheitszonen können entweder durch den physischen Standort oder gemeinsame Funktionen definiert werden.“⁵²

2.6. Wirtschaftliche, rechtliche und politische Rahmenbedingungen

2.6.1 Planung

Das ACON-Projekt nahm in der Slowakei nach der Förderzusage durch die Europäische Kommission im Februar 2019 an Fahrt auf. Seitdem hat ZSD 22 projektbezogene Ausschreibungen im firmeneigenen Lieferantenportal ERANET veröffentlicht.

⁵⁰ ZSD, 2019b

⁵¹ Gees, 2015

⁵² Gees, 2015

Die erste verwirklichte Etappe war die Modernisierung der 8 km langen Stromleitung zwischen Trenčín und Drietoma. Für 840.000 Euro ließ ZSD die Leitung unterirdisch verlegen und digitalisieren, um die Störanfälligkeit des Netzes zu verbessern.⁵³

Weitere Etappen bilden der Bau der neuen grenzüberschreitenden 22-kV-Leitung von Holič ins tschechische Hodonín und eines neuen Umspannwerks sowie die Modernisierung bestehender Anlagen, Verkabelung, IT-Installationen und die Implementierung von smarten Lösungen.⁵⁴

Die Arbeiten werden in den nordwestlichen Landkreisen Malacky, Senica, Skalica, Myjava, Nové Mesto nad Váhom und Trenčín durchgeführt. Als Abschlusstermin von ACON ist das Jahr 2024 vorgesehen.⁵⁵

Die Eindämmungsmaßnahmen gegen die Covid-19-Pandemie haben zu einer Verlangsamung auch von langfristigen Investitionsprojekten geführt. Laut offizieller Bekanntmachung von ZSD⁵⁶ werden die Arbeiten am Projekt ACON Smart Grid vorübergehend eingestellt. Der genaue Zeitplan wurde bis jetzt nicht veröffentlicht.

2.6.2 Vertragliche Aspekte

Die Auftragsvergabe im Rahmen von ACON erfolgt ausschließlich über ein öffentliches Vergabeverfahren. Da es sich um ein EU-gefördertes Projekt handelt, kommen die europäischen Vergabe- und Projektabrechnungsgrundsätze zur Anwendung. Das Konsortium muss folglich ein erfolgreiches Gebot auf eine von ZSD platzierte Ausschreibung abgeben, um tätig werden zu können.

Zu beachten ist, dass der Auftraggeber bei höherpreisigen Aufträgen in der Regel eine Kautionshöhe in Höhe von einem Prozent des Auftragswerts für die Teilnahme am Ausschreibungsverfahren voraussetzt. Diese gilt als Sicherheit für den Fall, dass der Bieter nach Ablauf der Angebotsfrist sein Angebot wieder zurückzieht. Der Bieter kann die Kautionshöhe entweder per Banküberweisung oder in Form einer Bank- und Versicherungsbürgschaft leisten.

Die Ausschreibungsunterlagen müssen komplett in slowakischer Sprache eingereicht werden und umfassen u.a. folgende Inhalte:

- ausgefüllter und unterschriebener Kauf- oder Rahmenvertrag;
- separate Preiskalkulation, sofern in der Ausschreibung angefordert;
- Ehrenerklärung der Konsorten, in der sich diese dazu verpflichten, entweder eine eigene Rechtspersönlichkeit zu begründen oder alternativ einen Konsortialführer zu bestimmen, der das Konsortium im Vergabeverfahren vertragsrechtlich vertritt;
- ggf. Vollmacht des Konsortialführers;
- Erklärungen zur Richtigkeit der Angaben, zur Anerkennung der Geschäftsbedingungen und zur fristgerechten Einreichung des Angebots in das Portal ERANET;
- technische Dokumentation und Nachweise der technischen Überprüfung (Diese können abweichend zumeist auch in englischer oder tschechischer Sprache verfasst sein.);
- Nachweis über die Gewährleistung der Kautionshöhe.

Teilweise kommt in den Vergabeverfahren auch eine elektronische Auktion zur Anwendung, sofern diese in der Auftragsbekanntmachung angekündigt ist. Ist dies der Fall, lädt der Auftraggeber die Bieter nach Vorprüfung der Angebote ein. Während der Auktion können die Bieter ihren Angebotspreis senken, wobei der Mindestschritt 0,1% des ursprünglichen Angebotswerts betragen muss. Nach Abschluss der Angebotsfrist/Auktion prüft der Auftraggeber die Preisangebote und trifft innerhalb der in der Auftragsbekanntmachung genannten Frist eine Entscheidung über die Vergabe.

Erfolgreiche Bieter müssen bei der Leistungserbringung die vereinbarten Lieferfristen beachten. Die Vergütung ist grundsätzlich nach der Leistungserbringung vorgesehen. Hierzu stellt der Lieferant dem Auftraggeber eine Rechnung mit einem Zahlungsziel von 60 Tagen aus.

Bei Vertragsverstößen berechnet der Auftraggeber eine Vertragsstrafe in Höhe des Auftragsvolumens:

- 0,5% im Falle einer Nicht-Lieferung;

⁵³ Hubinský, 2019

⁵⁴ MH SR, 2020

⁵⁵ Hubinský, 2019

⁵⁶ Dobošová, 2020

- 20% im Falle einer Mangellieferung;
- 0,5% für jeden Tag, um den sich die Mängelbeseitigung durch den Lieferanten verzögert.

2.6.3 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Im „Doing Business“-Report 2020 der Weltbank, der im Oktober 2019 veröffentlicht wurde, belegte die Slowakei Platz 45. Die Analyse zielte vor allem auf das Geschäftsumfeld für kleinere und mittlere Unternehmen in den beobachteten 190 Staaten ab. Besonders gut schnitt das Land demnach in den Kategorien Grenzüberschreitender Handel (Platz 1), Immobilienregistrierung (Platz 8), Insolvenzabwicklung (Platz 46), Vertragsdurchsetzung (Platz 46) sowie Zugang zu Kreditressourcen (Platz 48) ab.⁵⁷

Auch beim „Global Competitiveness Report 2019“ des Weltwirtschaftsforums (WEF) erzielte die Slowakei eine Position im oberen Mittelfeld. Sie kam auf Platz 42 von 141 untersuchten Ländern. Punkten konnte der Standort in dem Ranking vor allem mit seiner makroökonomischen Stabilität (Platz 1) und der gut ausgebauten Energieversorgungs- und IT-Infrastruktur (Platz 16 bzw. 39).⁵⁸

Als unzureichend beurteilte die Weltbank in der Slowakei die Erteilung von Baugenehmigungen. Hier belegte das Land weltweit nur Platz 146. Der Grund waren die langen Wartezeiten von durchschnittlich 300 Tagen bis zur Freigabe des Bauprojektes. Schwache Noten bekam das Land außerdem für den Schutz von Minderheitsaktionären (Platz 88). Auch die Gründung eines Unternehmens war aus Sicht der Weltbank immer noch zu kompliziert. Dafür waren durchschnittlich sieben Verwaltungsvorgänge nötig, die insgesamt 21,5 Tage in Anspruch nahmen. Beim Spitzenreiter Neuseeland war alles an einem Vormittag erledigt.⁵⁹

Negativ beim „Global Competitiveness Report 2019“ wurden die öffentlichen Institutionen bewertet. In dieser Kategorie lag das Land nur auf Rang 61. Die WEF-Experten bemängelten insbesondere die Vetternwirtschaft, die Regulierungswut, Abzweigung öffentlicher Mittel und die fehlende Unabhängigkeit der Rechtsprechung. Kritisiert wurde außerdem der Arbeitsmarkt mit der komplizierten Praxis bei Einstellungen und Entlassungen, was in Rang 114 resultierte. Auf dem viertletzten Platz stand die Slowakei außerdem bei der verzerrenden Wirkung der Steuergesetzgebung und der Gewährung von Subventionen.⁶⁰

Wirtschaftsbeziehungen mit Deutschland

Deutschland ist traditionell der wichtigste Handelspartner der Slowakei. An den Importen waren deutsche Firmen 2018 laut slowakischem Statistikamt mit etwa 18% (13,7 Mrd. Euro) und an den Ausfuhren des Landes mit rund 22% (17,7 Mrd. Euro) beteiligt.

Besonders über die Automobilindustrie sind beide Volkswirtschaften vernetzt. Straßenfahrzeuge und Komponenten machen ein Viertel des gemeinsamen Handelsvolumens aus. Die slowakischen Einfuhren aus Deutschland legten in dieser Sparte 2018 um 27,2% auf 3,9 Mrd. Euro zu, die jeweiligen Ausfuhren nach Deutschland sogar um 43,1% auf 6,3 Mrd. Euro. Elektrische Maschinen und Industriemaschinen sind vom Warenwert her die nächstgrößten Posten im gemeinsamen Handel.⁶¹

⁵⁷ Nowak, 2018 mit Daten von World Bank Group, 2019

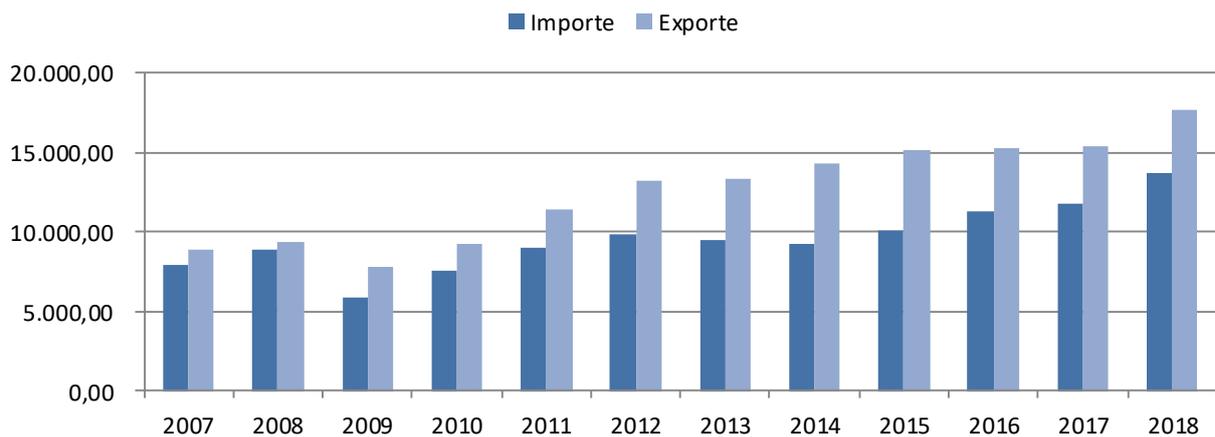
⁵⁸ World Economic Forum, 2019

⁵⁹ World Bank Group, 2019

⁶⁰ World Economic Forum, 2019

⁶¹ Neubert, 2018

Abb. 3: Außenhandel der Slowakei mit Deutschland, 2007-2018 (in Mio. Euro)⁶²



Rund 600 deutsche Unternehmen sollen bereits in die Slowakei investiert haben. Sie sind in vielen Wirtschaftszweigen engagiert – vom Fahrzeugbau und Energiesektor über den Einzelhandel bis hin zur Softwareentwicklung und Logistik.⁶³ Laut Angaben der Deutschen Bundesbank beschäftigen die Firmen 140.000 Mitarbeiter im Land.⁶⁴ Zu den größten deutschen Investoren gehören Volkswagen, Siemens, Schaeffler, Continental, Allianz und Deutsche Telekom einschließlich T-Systems. Eine starke Position haben sie außerdem im Einzelhandel (Metro, Schwarz, Rewe) und in der Elektronikindustrie.

Wie eine Stimmungsumfrage der AHK Slowakei im Frühjahr 2020 gezeigt hat, befürchten die deutschen Investoren aufgrund des wirtschaftlichen Schocks durch die Coronavirus-Pandemie deutliche Umsatzrückgänge für das Jahr 2020. Grundsätzlich sehen Unternehmen aus Deutschland Handlungsbedarf mehrheitlich bei der schleppenden Bekämpfung von Korruption, der geringen Transparenz öffentlicher Vergabeverfahren, der langwierigen Durchsetzung von Rechtsansprüchen und dem komplizierten Zugang zu EU-Fördermitteln.⁶⁵

2.6.4 Umwelt und Politik

Aus energie- und umweltpolitischer Perspektive kommt dem Aufbau intelligenter Stromnetze in der Slowakei eine große Bedeutung zu. 2019 stellte die slowakische Regierung ihren Entwurf einer „Vision und Strategie über die Entwicklung der Slowakei bis 2030“ vor. Darin sind eine erhebliche Senkung der Energie-, CO₂- und Materialintensität der slowakischen Wirtschaft und die Umstellung auf saubere und CO₂-arme Energien in mehreren Wirtschaftssektoren als Ziele manifestiert.⁶⁶ Konkret bedeutet dies:

- kostengünstige Dekarbonisierung von Energie, Industrie, Landwirtschaft und Verkehr;
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf mindestens 27% des Strombruttoinlandsverbrauchs;
- Reduzierung der Treibhausgasemissionen in ETS-Sektoren um mindestens 42% und in Nicht-ETS-Sektoren um 30% gegenüber 2005.⁶⁷

Um diese Ziele zu erreichen, nennen die Autoren des Papiers u.a. auch konkret die Transformation des Energiesektors auf Basis dezentraler Produktion mit Speicherkapazitäten und Smart Grid-Management.⁶⁸

In diesen Kontext reiht sich ACON nahtlos ein. Eine KPI-Analyse durch die Europäische Union bescheinigt dem Projekt durchweg positive Auswirkungen. Es wird erwartet, dass das Projekt die Effizienz des Verteilungs- und Übertragungsnetzes (z.B. geringere Netzverluste) aufgrund verbesserten Netzmonitorings und -steuerbarkeit erhöht, die Einspeisekapazitäten erneuerbarer Energien erhöht und ein effektives Management der

⁶² Statistikamt SR, 2017

⁶³ Schulze, 2015

⁶⁴ Bundesbank, 2019

⁶⁵ AHK Slowakei, 2020

⁶⁶ Úrad podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu, 2019

⁶⁷ Úrad podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu, 2019

⁶⁸ Úrad podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu, 2019

Nachfrageseite ermöglicht, das durch die Projektlösungen ermöglicht wird. Die ACON-Projekträger erwarten eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 68,7 kg/MWh aufgrund der Projektdurchführung.⁶⁹

Darüber hinaus bewirkt die internationale Dimension, dass eine grenzüberschreitende Verbindung von bidirektionaler digitaler Echtzeitkommunikation bereitgestellt wird, die eine interaktive und intelligente Überwachung und Verwaltung des Stromnetzes durch eine bessere Einbeziehung der Netznutzer in die Verwaltung ihrer Energienutzung ermöglicht. Dies würde letztlich zu einer nachfrageorientierten Flexibilität und zu innovativen Kundendienstleistungen beitragen.⁷⁰

Ebenso relevant ist bei ACON die Umweltschutzdimension, da viele Leitungen durch Naturschutzgebiete in den Kleinen und Weißen Karpaten verlaufen. Durch die unterirdische Verlegung der Leitungen wird die Schutzzone von 20 m auf 1 m verringert, wodurch die Folgen für die Pflanzenbestände verringert werden und gleichzeitig die Auswirkungen auf die Avifauna beseitigt werden, da Vögel nicht mehr mit Freileitungen und Strommasten in Kontakt kommen.⁷¹

Unter Umweltschutzaspekten ist es auch wichtig, dass vorhandene Mast-Trafostationen standardmäßig ohne Sicherheitsbehälter betrieben werden, die dazu dienen, ausgelaufenes Öl in Notsituationen aufzufangen. ZSD ist gesetzlich verpflichtet, diese Auffangbecken nur in genau definierten Bereichen, insbesondere für Trinkwasserquellen, zu installieren. Im Rahmen der Bauarbeiten verlegt das Unternehmen Masttransformatorstationen in einen Kiosk, der bereits einen solchen Auffangbehälter enthält. Diese Maßnahme wird für alle Konstruktionen innerhalb des ACON-Projekts durchgeführt, unabhängig davon, ob das Gebiet als geschützt definiert ist.⁷²

2.7 Umsetzungsoptionen

2.7.1 Austausch zwischen den angehenden Konsorten

Um das Konsortium zu bilden, bedarf es eines regelmäßigen Austausches unter den beitragswilligen Unternehmen. Dieser sollte in festgelegten Zeitkorridoren erfolgen, im Idealfall ergibt sich eine tägliche Kommunikation. Die Exportinitiative Energie stellt den Unternehmen hierfür einen erfahrenen Moderator zur Seite, der den Kommunikationsfluss begleitet.

Im ersten Schritt müssen die Firmen ihre bisherigen Leistungen und Erfahrungen im Bereich Smart Grids aufschlüsseln und diese auf Anknüpfungspunkte für eine mögliche Zusammenarbeit analysieren. Darauf folgt eine erste lose Zuteilung von Kompetenzen ausgehend davon, in welchen Sparten welche Unternehmen Know-how- und ggf. Kostenvorteile haben.

Entscheidend für den weiteren Verlauf der Konsortialbildung ist es, die Erkenntnisse transparent für alle Beteiligten in einem Wissensmanagementsystem festzuhalten. Dies wird erreicht durch die Einrichtung eines einfachen, aber sehr effektiven Storyboards. In einem solchen sind Aktualisierungen, Versions- und Kommunikationsverläufe online abrufbar und somit jederzeit und nutzerbezogen nachvollziehbar. Die Zugangsberechtigungen werden datenschutzkonform erteilt.

Monatliche Reviews helfen dabei, die sich dynamisch entwickelnde Wissensbasis regelmäßig in den Gesamtkontext zu stellen und so den Fokus nicht aus den Augen zu verlieren.

Je nach dem, in welcher Geschwindigkeit die angehenden Konsorten das Potenzial ihrer Zusammenarbeit erarbeiten, steht im Lauf des zweiten Quartals 2020 eine Konsortialreise in die Slowakei an. Über die Exportinitiative Energie werden die entsandten Unternehmensvertreter vertiefende Gespräche mit ZSD, potenziellen Partnerfirmen und Multiplikatoren (wie die in Kap. 4 genannten) vor Ort führen können. Zu beachten ist der strenge Grundsatz von ZSD, keinerlei Wissen preiszugeben, das in irgendeiner Form als Gewährung eines Informationsvorsprungs gegenüber anderen potenziellen Lieferanten ausgelegt werden könnte.

2.7.2 Entscheidung über die Konsortiallösung

Nach Abgleich der Erkenntnisse der vor Ort geführten Gespräche mit den zuvor im Wissensmanagement festgehaltenen Ansätze sollte das angehende Konsortium eine erste Grundsatzentscheidung treffen. Hierbei stehen drei Optionen zur Wahl:

⁶⁹ Vasiljevská, Gras, Flego, 2017

⁷⁰ Vasiljevská, Gras, Flego, 2017

⁷¹ Hubinský, 2019

⁷² Hubinský, 2019

1. Rückzug: Die Gründung des Konsortiums bleibt aus, falls sich die Kosten-Nutzen-Analyse doch ins Negative gedreht haben sollte.
2. Reagierend: Das Konsortium gründet sich und wartet auf eine geeignete Ausschreibung von ZSD ab.
3. Proaktiv: Das Konsortium gründet sich und entwickelt eine Smart Grid-bezogene Lösung für ACON, die ZSD vorgestellt wird.

Der dritte Ansatz ist aufgrund der Ausschreibungsstruktur der bei ACON vergebenen Aufträge mit einem höheren Risiko und höheren Vorlaufkosten verbunden. Das Konsortium müsste voraussichtlich mehr als eine öffentliche Ausschreibung gewinnen, um die entwickelte Lösung implementieren zu können.

Der zweite Ansatz bringt insgesamt weniger Risiko für das Konsortium. Da die Vergabe für das ACON-Projekt noch mindestens bis zum Jahr 2023 andauert, bestünde auch kein Druck, sich vorschnell auf die im zweiten und dritten Quartal 2020 veröffentlichten Ausschreibungen festzulegen. Im Gegenzug müssen sich die Konsorten im Zeitraum zwischen Bekanntwerden der Ausschreibung und dem Ende der Angebotsfrist entsprechend zügig auf eine konkrete Lösung abstimmen.

Ist die Entscheidung gefällt, kann die Projektentwicklungsphase beginnen. In dieser muss auch die Vertrauens- und Zusammenarbeitsgrundlage etabliert werden, auf welcher alle Partner langfristig zusammenarbeiten können.

2.7.3 Konsortialvertrag

Die Ausschreibungen für das ACON-Projekt sehen auch die Teilnahme von Konsortien vor. Es ist keine zwingende Voraussetzung, dass das Konsortium eine eigene Rechtspersönlichkeit darstellt. Ein bietwilliges Konsortium kann auch einen Konsortialführer bestimmen oder eines seiner Mitglieder bevollmächtigen, es im Vergabeverfahren rechtsverbindlich zu vertreten.

Im Konsortialvertrag sollten daher folgende Kernelemente geregelt sein:⁷³

- Organisationsform des Konsortiums (Zusammenschluss von Vermögen, eigenständige Einheit oder Joint Venture)
- Verteilung der Aufgaben und Kompetenzen zwischen den Konsorten
- Verteilung des Risikos
- Festlegung der Liefer- und Leistungsverantwortlichkeiten
- Aufteilung der Einnahmen und Ausgaben
- Haftung der Konsorten
- Einbindung von Subunternehmern
- Vertretung des Konsortiums (nach innen und außen)
- Dauer des Konsortiums (begrenzt oder unbegrenzt)

Für die Anfertigung des Konsortialvertrags bestehen zahlreiche Standardvertragsmuster. Eine Prüfung der Unterlagen durch einen fachkundigen Berater ist dennoch zu empfehlen.

2.7.4 Projektentwicklung und -umsetzung

Je nach inhaltlicher Ausrichtung des Konsortiums kann die Projektentwicklung nach den gängigen Projektmanagementmethoden geplant werden. Parallel sollte auf jeden Fall der weitere Ausschreibungsverlauf beobachtet werden. Eine Anlaufstelle hierfür ist das Amtsblatt der Europäischen Union. Auch auf ERANET, dem firmeneigenen Lieferantenportal von ZSD, werden sämtliche relevanten Ausschreibungen publiziert (ausschließlich in slowakischer Sprache). Für ein volles Verständnis der technischen und vertraglichen Anforderungen bietet sich die Zusammenarbeit mit lokalen Experten an. Es gilt daher, die auf der Konsortialreise geknüpften Kontakte weiterzuverfolgen. Ebenso sollten – sofern nicht schon vorhanden – erste Beziehungen zu einer technischen Prüforganisation aufgebaut werden, die dann bei der technischen Dokumentation für die Ausschreibungsunterlagen unterstützen kann.

⁷³ Vgl. Kohler, Breider, 2019 für alle wichtigen Komponenten eines Konsortialvertrags

Bei den öffentlichen Ausschreibungen für das ACON-Projekt beträgt die Angebotsphase in der Regel ein bis zwei Monate. Nach Ende der Angebotsfrist kann eine Wartephase bis zum Tag der elektronischen Auktion folgen. Diese wird in der Auftragsbekanntmachung kommuniziert, sie beträgt in der Praxis meistens zwischen 10 und 30 Tagen. Danach benötigt ZSD in der Regel einen halben bis ganzen Monat zur Auswertung, bis das Unternehmen den Zuschlag erteilen kann. Zu beachten sind ferner die Lieferfristen, die häufig schon in den Auftragsunterlagen fest vorgegeben werden. Für das Konsortium gilt es, diese Fristen in Einklang mit der eigenen Entwicklung, Produktion und Implementierung zu bringen, da eine verzögerte Leistungserbringung bei ACON grundsätzlich Gegenstand einer Vertragsstrafe ist.

2.8 SWOT-Analyse

Der Aufbau intelligenter Stromnetze ist eine der großen Herausforderungen der slowakischen Energiewirtschaft in der neuen Dekade. Entsprechend wird auch viel Geld in den Sektor fließen. Allein im Nordwesten des Landes investiert der Stromversorger ZSD 182 Mio. Euro bis 2024. Das Unternehmen ist bereits auf Lieferantensuche, die Ausschreibungen sind in vollem Gange. Auch die Ausbaupläne für den südwestlichen Teil des Versorgungsgebiets von ZSD befinden sich bereits in Vorbereitung.

Ein Konsortium deutscher Unternehmen stößt in der Slowakei auf ein rundum positives Marktumfeld, vor allem da es einheimischen Unternehmen an Know-how und Technologien für den intelligenten Netzausbau mangelt. Produkte und Lösungen „Made in Germany“ genießen generell den Ruf von hoher Qualität.

Interessierte Unternehmen sollten bei ihrer Entscheidung über den Markteintritt in Form eines Konsortiums die damit verbundenen Chancen und Risiken (SWOT-Analyse) berücksichtigen:

Tab. 7: SWOT-Analyse des Konsortialprojektes

Strengths (Stärken)	Weaknesses (Schwächen)
Hohes Maß an Erfahrung auf dem deutschen und ausländischen Märkten, die intelligente Netze schon stärker ausgebaut haben als die Slowakei	Keine oder nur wenig Erfahrung auf dem lokalen Markt
Durch Synergiebildung (Ressourcen, Know-how, Erfahrungen, Kontakte) sind die hohen Kapazitätsanforderungen des ACON-Projekts leichter zu stemmen	Mitglieder des Konsortiums sprechen nicht die Sprache des lokalen Markts
Problemlösekompetenz: Konsortium bildet sich mit einer konkreten Idee zu einer der größten Herausforderungen im ACON-Projekt, der Verknüpfung von Elektronik und IT	Potenzielle Beeinträchtigung der Flexibilität, wenn Konsorten während des Projektverlaufs nicht mehr an einem Strang ziehen
Abhängig von der individuellen Zusammensetzung des Konsortiums: Hohe Branchenkompetenz in der Stromwirtschaft	Abhängig von der individuellen Zusammensetzung des Konsortiums: Niedrige Branchenkompetenz in der Stromwirtschaft
Reputationsvorteil dank des hohen Ansehens der Marke „Made in Germany“ in der Slowakei	Gegebenenfalls Kostennachteile gegenüber lokalen Wettbewerbern
Stabilität durch Risikoteilung	Abhängigkeit von der Liefertreue der Konsorten
Opportunities (Chancen)	Threats (Risiken)
Grenzüberschreitender Ansatz des ACON-Projekts bietet Potenzial, die Lösungen nicht nur auf einem, sondern gleich auf zwei Märkten abzusetzen (Slowakei und Tschechien)	Unsicherheit über den weiteren Projektverlauf aufgrund der Covid-19-Pandemie. Arbeiten am ACON-Projekt vorübergehend eingestellt.
Schwache Konkurrenz einheimischer Hersteller von Smart Grid-Technologien	Konkurrenz international tätiger Technologieanbieter bereits auf dem Markt etabliert
ACON-Projekt mit Laufzeit bis 2024, Großteil der Ausschreibungen steht noch bevor	Kleinteilige Ausschreibungen innerhalb von ACON können Entwurf einer breiteren Lösung erschweren
Bandbreite der Konsortialtätigkeit erhöht die Chance, sich an mehreren Ausschreibungen zu beteiligen	Transaktionskosten, da im Vergabeverfahren nur die slowakische Sprache zugelassen ist
Hinter dem ACON-Projektträger ZSD in der Slowakei steht ein Unternehmen mit hoher Reputation (E.ON)	Gefahr, dass Vergabeverfahren neu aufgerollt werden müssen

Hohe finanzielle Sicherheit, da ACON EU-gefördert ist und ZSD als Stromversorger über eine stabile Ertragslage verfügt	Hohe Bürokratiebelastung für ACON-Auftragnehmer, da EU-gefördertes Projekt
Skalierbarkeit des Konsortialansatz auf weiteres geplantes grenzüberschreitendes ZSD-Großprojekt in der Südwestslowakei (Danube InGrid)	Nur wenig öffentlich zugängliche Informationen zu konkreten Ausbauplänen der Netzbetreiber

3 Profile der Marktakteure

3.1 Administrative Instanzen und politische Stellen

Slowakischer Übertragungsnetzbetreiber (SEPS)

Der Betrieb der Höchstspannungsnetze (400 kV und 220 kV) obliegt der Staatsgesellschaft Slovenská elektrizačná a prenosová sústava (SEPS). Diese ist sowohl für die Erhaltung, Wiederherstellung und Entwicklung der inländischen Übertragungsnetze als auch für den Parallelbetrieb mit benachbarten Stromnetzen in Tschechien, Polen, Ungarn und der Ukraine verantwortlich. SEPS betreut zudem auch Teile des Hochspannungsnetzes (110 kV). Den grenzüberschreitenden Stromaustausch organisiert und überwacht OKTE, eine Tochtergesellschaft von SEPS. OKTE ist durch das Energiegesetz als Betreiber des Strom-Spotmarktes in der Slowakei autorisiert.

<https://www.sepsas.sk/>

Slowakische Agentur für Energie und Innovation (SIEA)

Die Agentur für Energie und Innovation erfüllt die Aufgaben des Wirtschaftsministeriums im Rahmen der Gesetze Nr. 251/2012 (Energiegesetz) und 455/1991 (Small Business Act). Die SIEA ist eine unabhängige Institution und zuständig für:

1. die Geldschöpfung aus den Strukturfonds der EU für Energie;
2. die wissenschaftlich-technische Beratung des Wirtschaftsministeriums;
3. die Koordination der internationalen Zusammenarbeit im Bereich der Energiewirtschaft;
4. Erfassung von Informationen über die Energiewirtschaft wie Analysen zu Energieeffizienz und zur Senkung des Energieverbrauchs;
5. die Entwicklung der rationellen Energienutzung, Nutzung von EE und KWK sowie Beratung und Bildung im Bereich Energieeffizienz.

<https://www.siea.sk/>

Slowakische Gewerbeaufsicht (SOI) – Bereich Energieinspektion

Die staatliche Energieinspektion war bis 31.03.2014 eine eigenständige Behörde und wurde danach in das Gewerbeaufsichtsamt eingegliedert. Gemäß § 88 des Energiegesetzes und § 32 des Wärmeenergiegesetzes kontrolliert sie den slowakischen Energiemarkt und die Einhaltung der Richtlinien in der Energiewirtschaft. Sie verhängt Geldstrafen und bestimmt Maßnahmen zur Korrektur von aufgedeckten Missständen.

<https://www.soi.sk/>

Umweltministerium

Das Umweltministerium ist für die Luftreinhaltung, die Abfallwirtschaft und begrenzt auf den Bereich biologisch abbaubarer Abfälle auch für die Förderung erneuerbarer Energien zuständig. Das Umweltministerium stimmt sich bei seiner Tätigkeit mit dem Wirtschaftsministerium und im Falle der Biomasse auch mit dem Landwirtschaftsministerium im Wege eines Erfahrungsaustausches ab. Das Umweltministerium stellt im Falle von Baugenehmigungsverfahren, die sich auf die Errichtung von EE-Anlagen beziehen, für das Wirtschaftsministerium fachliche Stellungnahmen aus, welche insbesondere auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung beinhalten. Das Ministerium verwaltet zudem einen Teil der aus EU-Fonds finanzierten Förderprogramme, in deren Rahmen auch Subventionen für erneuerbare Energieträger bewilligt werden.

<https://minzp.sk/min/>

Regulierungsbehörde für Netzbranchen (ÚRSO)

Die Regulierungsbehörde wurde im Zuge der Harmonisierung des europäischen Energiemarktes 2001 als eigenständige staatliche Institution in der Slowakei gegründet. Die Regulierungsbehörde ist demnach in erster Linie für die technische und preisliche Regulierung wirtschaftlicher Aktivitäten in den Bereichen Strom-, Gas- und Wärmeversorgung und darüber hinaus für die Preisregulierung im Bereich der Trinkwasserversorgung sowie der Abwasserbehandlung zuständig.

Die Behörde beschließt und genehmigt die Methoden, den Prozess und die Konditionen der Preisfestlegungen u.a. für:

1. Strom-, Gas- und Wärmeerzeugung, -übertragung sowie -verteilung;
2. Unterstützungs- und Systemdienstleistungen für Systemausgleich bzw. Balance des Netzes;
3. Produktion, Absatz und Angebot von Trinkwasser;
4. Beihilfen für Wassermanagementservice und für Wasserenergie.

Die Regulierungsbehörde bestimmt die Einspeisevergütungen für Strom aus erneuerbaren Energien und ist darüber hinaus für die Sicherung eines nicht-diskriminierenden und effizienten Wettbewerbs in der Energiewirtschaft zuständig.

<http://www.urso.gov.sk/>

Wirtschaftsministerium

Das Wirtschaftsministerium der Slowakischen Republik beteiligt sich an der Bildung einer einheitlichen Staatspolitik der Slowakischen Republik, führt die staatliche Verwaltung im Rahmen seiner Zuständigkeit durch und nimmt andere in Gesetzen und sonstigen allgemein verbindlichen Rechtsvorschriften festgelegte Aufgaben wahr. Seit Januar 2019 ist die Reform der Förderung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen und hocheffizienter kombinierter Stromerzeugung in Kraft getreten. Eines der Ziele war es, neue Anlagen, die erneuerbare Energiequellen nutzen, zu errichten. Die neue Bestimmung des Gesetzes gibt dem Wirtschaftsministerium die Befugnis, die installierte Leistung neuer Anlagen zu bestimmen und zu veröffentlichen. Für das Jahr 2019 hat das Wirtschaftsministerium der Slowakischen Republik auf seiner Website die Leistungen der Anlagen veröffentlicht, die nach der Inbetriebnahme eine Unterstützung für ihren Betrieb erhalten können. Die Leistungen sind nach dem Anschluss einzelner Anlagen an regionale Verteilungsnetze aufgeteilt, wobei diese Leistungen die Anschlussmöglichkeiten an diese Verteilungsnetze widerspiegeln.

<https://www.mhsr.sk/>

3.2 Unternehmen

ABB

ABB, s.r.o. ist ein führendes globales Unternehmen, das in den Bereichen Energetik und Automatisierung tätig ist. Das Unternehmen ist Mitglied der Gruppe ABB. In den Bereichen Industrie, Herstellung und Energieverteilung steigert die ABB, s.r.o. die Leistungsfähigkeit ihrer Kunden und mildert zugleich schädliche Umwelteinwirkungen als Folge industrieller Tätigkeit. ABB, s.r.o. beschäftigt weltweit etwa 117.000 Mitarbeiter in mehr als 100 Ländern. In der Slowakei ist ABB, s.r.o. in fünf Städten tätig – BB, BA, KE, ZA Mitglied der Gruppe ABB.

<https://new.abb.com/cn/en/smart-technology/smart-grid-and-city>

Antik Telecom

ANTIK Telecom s.r.o. wurde 1999 gegründet. Das Unternehmen betreibt bereits in zwanzig Städten und mehr als 140 Gemeinden in der Slowakei ein eigenes Netzwerk, über das sie Telekommunikationsdienstleistungen anbietet: optische und drahtlose Internetverbindung, Telefonie, Satelliten- und IP-TV für fast 55.000 Kunden – Haushalte, Unternehmen, Schulen und öffentliche Einrichtungen.

<https://www.antik.sk/smart-world>

Applied Meters

Applied Meters, a.s. beschäftigt sich mit der Entwicklung, Herstellung und dem Vertrieb von elektronischen Zählern und Kalibrier- und Verifizierungsgeräten. Das Unternehmen bietet Dienstleistungen und Produkte im Bereich der Strommessung und anschließender Datenerfassung sowie deren Integration in übergeordnete Systeme.

<http://www.appliedmeters.sk>

ENERGODATA

Die ERGODATA, spol. s.r.o. arbeitet seit ihrer Gründung im Jahre 1989 an Projekten für das Energiemanagement in den Bereichen Herstellung und Verteilung von Strom und Wärme. Die ED-Systeme wurden an allen Kraftwerken und Heizkraftwerken eingesetzt. Das Unternehmen hat eine Niederlassung in BA.

www.energodata.sk

Energotel

Energotel, a.s. ist seit 2000 auf dem slowakischen Markt als Telekommunikationsbetreiber tätig und kann heute zu den erfolgreichen auf dem slowakischen Markt tätigen Telekommunikationsbetreibern gezählt werden. Auf der Grundlage der Telekommunikationsinfrastruktur der slowakischen Energiewirtschaft bietet das Unternehmen einer breiten Palette von Stammkunden hochwertige Dienstleistungen.

<http://www.energotel.sk/>

ESM-YZAMER

Die Firma ESM-YZAMER, energetické služby a monitoring in Trnava bietet Industrieunternehmen Lösungen zur Messung des Energieverbrauchs, Betrieb von Wärmeanlagen und Wärmeverteilung, zur effizienten Beheizung und Kühlung sowie zur Senkung der Energieintensität. Das Unternehmen vertreibt auch Steuerungssysteme des deutschen Herstellers Elesta.

<http://www.yzamer.sk/>

IFT

Das Unternehmen IFT InForm Technologies, a. s. ist seit 1996 im Energiesektor tätig. Seit dem Jahr 2005 ist das Unternehmen unter dem Namen IFT auf dem Markt bekannt. Die Firma spezialisiert sich auf die Entwicklung neuer Lösungen, Pilotprojekte und die Implementierung der neuesten Technologien in den Energiesektor. IFT bietet die neuesten Technologien in der Energiebranche – von Steuerungssystemen, Transformatoren, elektrischen Schutzvorrichtungen und Ladestationen für Elektrofahrzeuge bis hin zu Engineering, Montage, Design, Service und Datenübertragung.

<https://www.ift.sk/produkty-a-riesenia>

IPECON

IPECON, s.r.o. bietet Dienstleistungen im Bereich der Wärme- und Energietechnik seit 1997 an. Das Unternehmen nutzt die neuesten modernen IT- und Kommunikationstechnologien, um die Automatisierung in der Industrie zu ermöglichen. Die Firma bietet automatisierte Lösungen für Prozesse in Bezug auf Betrieb und Funktionalität der Geräte sowie auf Steuerung, Monitoring und Dispatching.

<https://tte.ipecon.sk>

IPESOFT

Die Firma IPESOFT spol. s r.o. wurde 1993 gegründet. Das Unternehmen hat sehr schnell die Chancen, die sich aus der Liberalisierung des Energiemarktes ergaben, erkannt. Die Firma hat ihr technologisches Know-how und

Fachkompetenzen im Energiebereich dazu genutzt, Veränderungen auf diesem Markt zu verstehen und zu unterstützen. Die Vision des Unternehmens war es, Softwaretechnologien zu entwickeln, die von mehreren Branchen genutzt werden können. Das Unternehmen hat IPESOFT EMS entwickelt, eine Lösung zur Überwachung und Verwaltung von Produktions- und Verteilungsprozessen in der Energiewirtschaft eines Unternehmens. Zur Verfügung stehen Module für Smart Metering und Smart Grid, die alle Informationen, die für Geschäftsentscheidungen und Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen erforderlich sind, bieten.

<https://www.ipesoft.com/o-nás>

Kovel

Die Firma Kovel, s. r. o. wurde Ende 1990 gegründet. Seit der Gründung konzentriert sich das Unternehmen auf die Montage, Reparatur und Instandhaltung von elektrischen Einrichtungen und die Herstellung von Niederspannungsverteilern. Das Unternehmen bietet das aktuelle Sortiment nicht nur in der Slowakei, sondern auch in den Nachbarländern an. Ihr Hauptproduktportfolio besteht aus Stahllichtmasten, Anschluss- und Trennschränken, Stahlgittermasten bis 35 kV, Halterungen für HS-Leitungen "ANTIBIRD", RST-Schalttafeln, Komponenten für Freileitungen mit Niederspannung bis 1 kV, Komponenten von Freileitungen mit Niederspannungsnetz bis 35 kV, Tragsystem vom elektrischen Übertragungsnetz VN – Delta, Trafostationen und Stahlmasten.

<http://www.kovel.sk/?lg=3&s=2>

MAGNA ENERGIA

MAGNA ENERGIA a.s. ist ein Strom- und Gasversorger mit Sitz in Piešťany, der auf dem ganzen slowakischen Gebiet tätig ist. Das Unternehmen ist seit 2007 auf dem Strommarkt und seit Anfang 2011 auf dem Gasmarkt tätig. Als erstes Unternehmen in der Slowakischen Republik liefert es seit dem 01.01.2008 Strom an private Haushalte. Die satzungsmäßigen Mitglieder des Unternehmens sind die ersten slowakischen Bürger, die das Recht auf einen Versorgerwechsel genutzt haben. Heute beliefert das Unternehmen mehrere tausend Haushalte und mehr als tausend Unternehmen mit Strom und Gas, was einem Anteil von mehr als 2% am slowakischen Markt entspricht.

<https://www.magna-energia.sk/>

MicroStep-MIS

Das Unternehmen MicroStep-MIS, spol. s r.o. ist seit 1993 auf dem Gebiet der Umweltüberwachung tätig. In den letzten 27 Jahren hat es sich als anerkannter und angesehener globaler Akteur auf diesem Gebiet etabliert. Das Unternehmen glaubt an die Kraft ständiger Weiterentwicklung, ständiger Forschung und stetiger Innovation. Das Endergebnis ist eine effektive und rechtzeitige wetterbezogene Entscheidungsfindung von ihren Kunden, die auf zuverlässigen und rechtzeitigen Daten basiert, welche von ihren Überwachungssystemen bereitgestellt werden. MicroStep-MIS spezialisiert sich auf die Entwicklung und Herstellung von Überwachungs- und Informationssystemen, die Verarbeitung erfasster Daten, Forschung und numerische Modellierung.

Ihre Produktgruppe Embedded Systems and Electronics konzentriert sich auf die Entwicklung, Konstruktion und Herstellung von elektronischen Modulen, die eine hohe Störfestigkeit gegen EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) und LVD (Niederspannungsrichtlinie) erreichen.

Die Embedded-SW-Entwicklung konzentriert sich auf die Implementierung eigener Programmmodule auf Linux-Plattformen mit Echtzeiterweiterung. Die Produkte sind für den Dauerbetrieb im 24 × 7-Modus mit Schwerpunkt auf Redundanz ausgelegt. Die Entwicklung von SW in der Produktgruppe ESE ist eng mit der Entwicklung von HW und der Steuerung von HDO-Frequenzumrichtern verbunden.

Die Produktgruppe Embedded Systems and Electronics (ESE) umfasst die Entwicklung von HW und SW für spezielle Anwendungen in folgenden Bereichen: Messung und Datenerfassung; Kommunikationskonzentratoren; Steuerung von Frequenzumrichtern; Konvertierung von Kommunikationsprotokollen; I/O-Module für Konzentratoren; Mess- und Leitungsaufnehmer; Automatische Stationen und RTU (Remote Terminal Unit).

<https://www.microstep-mis.com/web/about-us?tab=Cooperation>

O2 Slovakia

O2 Slovakia, s.r.o. (vormals: Telefónica Slovakia) ist ein Unternehmen, das Mobiltelefonien und mobile Datendienste auf der Basis von GSM und UMTS anbietet. Der Betreiber nahm am 2. Februar 2007 den kommerziellen Betrieb im GSM-Netz auf, und O2 war verpflichtet, das UMTS-Netz bis zum 7. September 2007 zu starten. O2 Slovakia verzeichnet mehr als 2 Mio. aktive SIM-Karten, die fast ein Viertel des Marktanteils ausmachen (9/2018).

Das Unternehmen erhielt am 7. September 2006 von dem Telekommunikationsamt der Slowakischen Republik die Lizenz zum Betrieb des GSM-Netzes (in den Bändern 900 und 1800 MHz) und UMTS (3G). Seit 2006 baut das Unternehmen das GSM- und UMTS-Netz mit finnischer Technologie von Nokia auf. Dazu baut O2 seit 2014 ein eigenes 4G-Netz auf den Frequenzen 800 bis 1800 und 3500 MHz auf. Heutzutage haben 97% der gesamten slowakischen Bevölkerung die Möglichkeit, O2-Dienste zu nutzen (11/2019). Das Unternehmen bietet Smart Connect, eine Kombination verschiedener Technologien und Tarife, die auf die Bedürfnisse jedes konkreten Kunden zugeschnitten werden können.

Smart Connect bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, die einzelnen Dienstleistungen miteinander kombiniert werden, sodass die technische Lösung für den Kunden so effizient wie möglich und gleichzeitig auf seine Bedürfnisse zugeschnitten ist. Smart Metering, Smart Grid und Smart Home sind die gebräuchlichsten Methoden, um Smart Connect in der Energiewirtschaft einzusetzen.

<https://www.o2bs.sk/smart-connect>

OKTE

OKTE, a.s. (Organizátor krátkodobého trhu s elektrinou) wurde am 1. Januar 2011 gegründet. OKTE, a.s. ist eine Tochtergesellschaft des Übertragungsnetzbetreibers Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s. (SEPS), der zu 100% Anteilseigner ist. OKTE, a.s. ist ein reguliertes Subjekt, das den Vorschriften des ÚRSO (Regulierungsbehörde für Netzbranchen) unterliegt. OKTE, a.s. ist durch das Energiegesetz als Betreiber des Strom-Spotmarktes in der Slowakei autorisiert. OKTE, a.s. behandelt alle Unternehmen, die auf dem Energiemarkt tätig sind, gleich, und zwar auf der Grundlage offener, transparenter und nichtdiskriminierender Bedingungen. Die Aktivitäten des Unternehmens basieren auf internationalen und nationalen Rechtsdokumenten. OKTE, a.s. organisiert und bewertet den organisierten grenzüberschreitenden Strom-Spotmarkt und sorgt für die Verrechnung von Ungleichgewichten auf dem Gebiet der Slowakischen Republik; betreibt Datenerfassung und Datenauswertung und erledigt die zentrale Fakturierung der Kosten, die mit dem Betrieb des Stromnetzes zusammenhängen. Zusätzlich ist OKTE auch für die Bekanntgabe der Transaktionen, die auf dem Großhandel mit Energie und Gas – REMIT gemacht werden, zuständig.

<https://www.okte.sk/sk/informacie/o-spolocnosti/>

Orange Slovensko

Orange Slovensko, a.s. ist der größte Mobilfunkbetreiber der Slowakei, der seit dem 27. März 2002 auf dem Markt tätig ist (vorher, seit dem 15. Januar 1997 als Globtel bekannt). Das Unternehmen bietet Dienste mit Frequenzen von 800 MHz, 900 MHz (870 bis 960 MHz) sowie 1800 MHz und 2600 MHz. Orange Slovensko deckt 99% der slowakisch bevölkerten Fläche ab. Derzeit betreibt das Unternehmen neben einem Mobilfunknetz auch ein Festnetz, in dem es die Dienste der optischen Internetverbindung, des digitalen Fernsehens und der festen Telefonleitung sowie des Satellitenfernsehendienstes anbietet. Orange verzeichnet 2.796 Mio. aktive SIM-Karten, was einem Marktanteil von ca. 40% (2018) entspricht.

<https://www.orange.sk/biznis>

PPA Gruppe

Sie besteht aus fünf Gesellschaften, wobei das umsatzstärkste Mitglied PPA Controll (2018: 62 Mio. Euro) als Holding fungiert. PPA Controll entwickelt Lösungen für Starkstrom-, Mess- und Regelungstechnik, Steuerungstechnik, Sicherheitstechnik, Brandschutz, Verkabelung und Computer-Netzwerke. In diesen Bereichen erbringt die Aktiengesellschaft Analysen, Studien, Projektdokumentationen, Ingenieurs- und Beratungsleistungen, Lieferung von Geräten und Anlagen, Montage und Inbetriebnahme einschließlich Reparatur und Wartung. Energiemanagement ist der Tätigkeitsschwerpunkt der Töchter PPA Power und PPA Power DS. Zu diesem Zweck hat die PPA-Gruppe das Informationssystem Power IEM entwickelt.

<https://www.ppa.sk/>

S&T

Das Unternehmen S&T Slovakia s. r. o. ist einer der führenden Anbieter von IT-Dienstleistungen und -Lösungen in der Slowakei. Zu den Dienstleistungsbereichen gehören vor allem die Bereiche IT- und Business-Consulting, Implementierung und Support von SAP-Lösungen, Einsatz von Tools aus den Bereichen BI und Business Analytics. Innerhalb des Portfolios von Infrastruktur- und Integrationslösungen bietet das Unternehmen alle Arten von Dienstleistungen an, von der Lieferung von IT-Komponenten bis zur Planung und Implementierung komplexer Netzwerk-, Speicher- und Sicherheitslösungen, Betriebslösungen für virtuelle Datenzentren und Cloud-Services. Im Segment der digitalen Transformation liefert S&T Slovakia innovative Lösungen für IoT und Industrie 4.0, Unified Communications und audiovisuelle Integrationslösungen. Das Unternehmen ist auch auf dem sich rasant entwickelnden Markt für Smart Energy tätig und bietet ein breites Portfolio an intelligenten Energietechnologien und komplexen Lösungen sowie deren Integration in die Unternehmensinformationssysteme. Im Bereich Smart Grids bietet das Unternehmen:

- umfassende Unterstützung für Smart Energy-Projekte
- Smart Meter / Smart Grid-Lösungen
- Entwicklung von Hard- und Softwareprodukten

S&T Slovakia s. r. o. installierte erfolgreich eine umfassende Smart Metering-Systemlösung für das Unternehmen Službyt, s.r.o., der ein Betreiber des lokalen Verteilernetzes ist. Dies ist die erste Installation eines solchen Systems in der Slowakei, bei der intelligente Stromzähler des Partnerunternehmens NES (Networked Energy Systems) nach dem OSGP-Standard (Open Smart Grid Protocol) verwendet werden.

http://snt.sk/technology/smart_energy/smart_grids/Inteligentne_siete.sk.php

Sféra

Das Unternehmen Sféra, a.s. orientiert sich auf die Beratung auf dem Gebiet der Informationstechnologien und der Energiewirtschaft. Schon mehr als 28 Jahre ist das Unternehmen auf dem slowakischen, tschechischen, ukrainischen, ungarischen und österreichischen Markt tätig.

Die Verknüpfung der Energiemärkte der Slowakischen Republik und der Tschechischen Republik erforderte die Schaffung eines neuen Informationssystems. Dieses System hat dem Unternehmen Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s. (SEPS) die Firma Sféra, a.s. geliefert. Dieses System trägt zu einem transparenten und objektiven Funktionieren des liberalisierten Energiemarktes bei. Der Tätigkeitsbereich des Unternehmens liegt hauptsächlich in folgenden Bereichen:

- Transformation des Energiemarktes durch Förderung der Nutzung von saubereren Energiequellen
- CO₂-arme Technologien und deren Integration in Stromversorgungssysteme
- Smart Grid, Micro Grid + Multi Energy-Systeme
- Bereitstellung von garantierten Energiedienstleistungen
- Energiewende in Smart Cities

Sféra, a.s. ist bereit, die anspruchsvollen Marktanforderungen durch den Einsatz moderner Technologien zu erfüllen. Die Hauptziele des Unternehmens sind vor allem das Gewährleisten der Zuverlässigkeit und Sicherheit der gelieferten Informationssysteme, ausgeklügeltes Management und Datenschutz sowie Schaffung eines Mehrwerts für Hunderte zufriedene Benutzer ihrer Lösungen. Die Firma erreicht die Kundenzufriedenheit durch umfassende Unterstützung in allen Phasen des Lebenszyklus des Informationssystems – Zielsetzung, Analyse, Design, Programmimplementierung, Integration, Inbetriebnahme, Betrieb, Service und Entwicklung. Sféra, a.s. gewährleistet ihren Kunden die Nutzung fortschrittlicher Technologien durch qualifizierte Mitarbeiter-Teams

sowie durch die Zusammenarbeit und Partnerschaft mit den weltweit führenden IT-Anbietern Google, Apple, Microsoft, Bentley Systems, Oracle, Hewlett-Packard und Cisco.

<https://www.sfera.sk/sk/riesenia/obchodovanie-s-energiami/>

Siemens

Siemens s.r.o. ist ein weltweit führendes Unternehmen, das entlang der Wertschöpfungskette der Elektrifizierung aufgestellt ist – von der Umwandlung, Verteilung und Anwendung von Energie bis zur medizinischen Bildgebung und In-vitro-Diagnostik. Siemens s.r.o. ist Mitglied der Siemens-Gruppe und zählt zu einem der größten Investoren in der Slowakei.

Die Technologien, Produkte, Dienstleistungen und Lösungen von Siemens bieten Stromerzeugern, Versorgungsunternehmen, der Industrie und den Kommunen alles, was sie für die Bewältigung von Herausforderungen wie z.B. die steigende Anzahl und ständige Weiterentwicklung der Stromnetze, die Integration erneuerbarer Energien und die Alterung der Netzinfrastruktur benötigen. Smart Grids eröffnen Chancen für ein neues Energiezeitalter: Sie gleichen automatisch Nachfrage und Produktion aus, steuern multidirektionale Energieflüsse und stellen die Energiewende sicher, um Photovoltaik und andere erneuerbare Energiequellen, eMobilität Energieaufladung und Energie-Speicherung in das Energieökosystem zu integrieren. Siemens macht Netzwerke effizienter und effektiver und schafft neue Möglichkeiten für Kunden in der Energie-Wertschöpfungskette. Mit den vier zentralen Säulen von Siemens ist Siemens die richtige Wahl: Intelligenz, Konnektivität, Flexibilität und Partnerschaft.

<https://new.siemens.com/global/en/products/energy/topics/smart-grid.html>

Schneider Electric

Die Schneider Electric Slovakia, spol. s.r.o. ist eine Tochtergesellschaft des weltweiten Marktführers in der Branche Elektroenergiemanagement und bietet Lösungen in folgenden Bereichen an: Stromverteilung, industrielle Automatisierung und Steuerung, Automatisierung und Sicherheit von Gebäuden, Installationssysteme und -anlagen (Elektroinstallationen in Haushalten und intelligente Gebäude), Speicherung von Elektroenergie und Kühlung und erneuerbare Energiequellen. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Bratislava und verfügt über Niederlassungen in Košice und Žilina.

<https://www.se.com/sk/sk/>

Schrack Technik

Das Unternehmen Schrack Technik s.r.o. wurde 1994 in der Slowakei gegründet und hat sich nach und nach zu einem führenden Anbieter von Produkten für die Elektrotechnik und Energietechnik entwickelt. Das Produktportfolio der Firma ist sehr breit und immer mit dem neuesten Stand der Technik verbunden. Das Unternehmen liefert hochwertige, moderne und langlebige Produkte für die Bereiche Energie, Industrie, Installationen, elektrische Geräte (UPS, CBS) und IT-Datennetze.

Schrack Technik s.r.o. hat mit wichtigen akademischen Institutionen in der Slowakei zusammengearbeitet, wie z.B. der Slowakischen Technischen Universität in Bratislava und der Technischen Universität in Košice. Das Unternehmen ist außerdem Gründungsmitglied der Gemeinschaft von Unternehmen für elektronische Mobilität und Smart City - Emocity und ist Partner des EU-finanzierten Projekts Competence Center for New Materials, Advanced Technologies and Energy. Dieses Projekt ist ein Vorzeigeprojekt der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern (Slowakische Akademie der Wissenschaften und Slowakische Technische Universität) und Industriepartnern (Siemens, SE-Enel, ZSE-Gruppe, Microstep, Schrack Technik, Geothermal Anywhere). Seine wichtigsten wissenschaftlichen Forschungsthemen sind:

- Verteilte Energiequellen
- Smart Measuring
- Smart Grid
- E-Mobility

<https://www.schrack.sk/vyskum-a-vyvoj/>

Slovak Telekom

Slovak Telekom, a.s. ist der größte slowakische Anbieter von Festnetzdiensten, Internet und IPTV (digitales Fernsehen auf der IP-Plattform). Das Unternehmen vertreibt seine Dienstleistungen unter dem Markennamen Telekom. Slovak Telekom ist Teil der Deutschen Telekom AG und verkauft ihre Dienstleistungen traditionell zusammen mit der technologischen Ausrüstung. Slovak Telekom bietet auch Smart City-Lösungen wie z.B. Smart Energy, Smart Air Quality Monitoring, Smart Lighting.

<https://www.telekom.sk/biznis/smart-city>

Slovanet

Slovanet, a. s. ist einer der größten Telekommunikationsanbieter in der Slowakei. Das Unternehmen bietet ein umfassendes Spektrum an Telekommunikationsdiensten und Komplettlösungen, die in einer Vielzahl von Kundensegmenten eingesetzt werden – von privaten Haushalten und kleinen Unternehmen bis hin zu großen Unternehmen. Slovanet bietet umfassende Lösungen für Internetkommunikation, Datendienste, Telefonie und Unterhaltung.

Dutzende namhafter Kunden nutzen die sichere und stabile Verbindung von Zweigstellendaten über virtuelle private Netzwerke. Slovanet bietet auch Dienstleistungen und Beratung in den Bereichen Netzwerksicherheit, IT, Projekte und Aufbau von LAN- und WAN-Netzwerken. Gleichzeitig liefert es die entsprechende Hard- und Software, bietet Service, Beratung und Schulung für alle gelieferten Lösungen.

Innovative Lösungen von Slovanet ermöglichen es, energieeffizienter zu werden, Ressourcen zu sparen, Emissionen zu reduzieren und den Menschen die höchstmögliche Lebensqualität zu bieten.

<https://biznis.slovanet.net/segmenty/smart-city/>

Slovenské elektrárne

Slovenské elektrárne, a.s. (Slowakische Elektrizitätswerke, SE) ist ein in der Slowakei tätiges Energieunternehmen, das sich mit der Stromerzeugung befasst. Das Unternehmen betreibt zwei Kernkraftwerke in der Slowakei (Kernkraftwerke Bohunice und Mochovce), zwei Wärmekraftwerke (Kraftwerk Vojany und Kraftwerk Nováky) und 34 Wasserkraftwerke. Die installierte Gesamtleistung beträgt 5.677,24 MW. Im Juli 2014 wurde offiziell bekannt gegeben, dass der derzeitige Eigentümer der SE, das italienische Unternehmen Enel, seine 66%-Beteiligung zu verkaufen plant. Der Rest ist Eigentum des Wirtschaftsministeriums über die Institution Fond národného majetku.

<https://www.seas.sk/>

SPEMA

Das Unternehmen SPEMA group s.r.o., ist spezialisiert auf die Herstellung und Installation von Umspannwerken, Schalttafeln, Kabelgruben, Photovoltaik-Kraftwerken und Tanks unter Transformatoren. Das Unternehmen bietet umfassenden Service und Elektroinstallationen.

<http://www.spemagroup.sk/uvod.html>

SPIE Elektrovod

SPIE Elektrovod, a. s., bietet umfassende Dienstleistungen im Bereich des Aufbaus, der Installation und des Einbaus von Elektrogeräten zur Erzeugung, Übertragung und Verteilung von Elektrizität an. Das Unternehmen ist Hauptlieferant von komplexen Lösungen im Energiesektor in der Slowakischen Republik, Tschechischen Republik und auch in mehr als 24 Ländern weltweit.

<https://www.spie-elektrovod.sk/sk/>

Stredoslovenská distribučná

Stredoslovenská distribučná, a. s., ist ein Energieversorgungsunternehmen. Das Unternehmen ist in Žilina, Banská Bystrica und in einem Teil der Region Trenčín tätig und vertreibt dort Strom für fast 740.000 Kunden – Unternehmer und Haushalte. Das Unternehmen erbringt seinen Kunden Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb von Vertriebsnetzen.

https://www.ssd.sk/o-spolocnosti?page_id=3895

Stredoslovenská energetika, a. s.

Stredoslovenská energetika, a. s. (SSE) ist einer der drei großen Stromversorger in der Mittelslowakei. Das Unternehmen erbringt auch Dienstleistungen wie die Durchführung von Energieaudits, Ausstellung von Energieausweisen oder Konzeption für LED-Gebäudebeleuchtung.

www.sse.sk

SWAN

SWAN, a.s., ist seit mehreren Jahren einer der größten Telekommunikationsbetreiber. Nach der Fusion mit BENESTRA im Januar 2019 wurde das Unternehmen unmissverständlich die Nummer zwei bei der Erbringung von Dienstleistungen für Unternehmenskunden. Gleichzeitig hat das Unternehmen SWAN auch ein breites Angebot für Haushalte. Seit seiner Gründung im Jahr 1999 hat sich das Unternehmen zu einem Anbieter hochwertiger Dienstleistungen entwickelt und sich den Ruf eines Marktführers erarbeitet, der wichtige Innovationen auf den slowakischen Markt bringt. SWAN war das erste Unternehmen in der Slowakei, das mit dem massiven Ausbau der LTE-Technologien begonnen hat, zusammen mit entsprechender Bereitstellung von Dienstleistungen. SWAN bietet neben Glasfasernetzen auch drahtlose Hochgeschwindigkeitsverbindungen in fast 400 Städten an.

<https://www.swan.sk/o-spolocnosti/o-nas>

Türk Telekom International SK

Türk Telekom International SK, s. r. o. ist ein führender Telekommunikationsanbieter in der CEE-Region, der Türkei, dem Kaukasus, dem Nahen Osten und Asien. Türk Telekom International bietet etablierten Unternehmen, alternativen Betreibern, Mobilfunkbetreibern, Kabelfernsehunternehmen, Internetdiensteanbietern und Unternehmenskunden eine umfassende Palette von Produkten, wie z.B. Internet- und Datendienste, Infrastruktur und Wholesale-Sprachdienste.

<https://turktelekomint.com/contact-tti/>

UPC Broadband

Das Unternehmen UPC BROADBAND SLOVAKIA, s.r.o., ist Teil von Liberty Global, dem weltweit größten internationalen Anbieter von TV- und Breitbanddiensten, welche im Jahr 2018 die höchste Anzahl von Dienstanutzern (RGUs) erreichte. Die Gesamtzahl der TV-, Internet- und Telefondienste erreichte Ende Dezember 2018 einen Rekordwert von 391.200, was einem Anstieg von 15.400 gegenüber dem gleichen Zeitraum des Jahres 2017 entspricht. Der deutliche Anstieg der Anzahl der Dienste wurde durch weitere Investitionen in den Ausbau des optischen Giga-Ready-Netzes und durch Verbesserungen der Dienste unterstützt, einschließlich der regelmäßigen Erhöhung der Internetverbindungsgeschwindigkeit für alle Kunden, durch die Einführung von Innovationen, durch den Austausch von Modems für High-End-WLAN-Router, der Hinzufügung neuer HD-Stationen sowie durch weitere Schritte zur Verbesserung des Kundenerlebnisses.

<https://www.upc.sk/business/>

Východoslovenská distribučná

Východoslovenská distribučná, a.s. (VSD, a.s.) ist ein Energieunternehmen, dessen Haupttätigkeit die Verteilung von Elektrizität über ein eigenes Verteilungssystem an den Endverbraucher ist. Das Unternehmen VSD, a.s.

wurde im November 2005 gegründet und nahm seine Tätigkeit am 1. Juli 2007 auf, als es sich von der ehemaligen Gesellschaft Východoslovenská energetika a.s. (VSE) abgetrennt hat. VSD, a.s. gehört zur VSE Holding Gruppe. Auf dem Gebiet der Ostslowakei besitzt es ein Verteilungsnetz mit einer Länge von fast 21.000 Kilometern. Das Unternehmen verteilt Strom an mehr als 600.000 Entnahmestellen.

<https://www.vsds.sk/edso/domov/spolocnost>

Východoslovenská energetika

Východoslovenská energetika, a.s. (VSE) ist einer der drei großen Stromversorger in der Ostslowakei. Das Unternehmen ist auch in der Energieberatung tätig und hat Lösungen für einen energieeffizienten Gebäudebetrieb im Portfolio.

www.vse.sk

Západoslovenská distribučná

Západoslovenská distribučná, a.s., ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Západoslovenská energetika, a.s., und damit Teil des deutschen Energiekonzerns E.ON. Als größter Stromversorger in der Slowakei mit mehr als 95-jähriger Geschichte verfügt das Unternehmen über eine Energiebetriebslizenz im Rahmen der „Stromverteilung“, ist für den Betrieb des Verteilungsnetzes verantwortlich und unterliegt den gesetzlichen Bestimmungen. Seit dem 1. Juli 2007 vertreibt das Unternehmen Strom auf der Grundlage der Anforderungen der europäischen und slowakischen Gesetzgebung und im Zusammenhang mit der Liberalisierung des Energiemarkts, als eigenständige rechtliche Einheit auf dem Markt (bis zum 1. Januar 2013 unter dem Namen ZSE Distribúcia, a.s., oder ZSE distribúcia, a.s. bekannt). Das Ziel von Západoslovenská distribučná, a.s. ist eine sichere und zuverlässige Stromverteilung, um die Lebensqualität der Bewohner der Westslowakei zu verbessern. Daher investiert das Unternehmen in erheblichem Umfang in die Erneuerung und den Ausbau von Vertriebseinrichtungen sowie in die Entwicklung elektronischer Dienste für die Kunden.

<https://www.zsdis.sk/Uvod/Spolocnost/O-spolocnosti>

Západoslovenská energetika

Západoslovenská energetika, a. s. (ZSE) ist einer der drei großen Stromversorger in der Westslowakei. Das Unternehmen erbringt auch Dienstleistungen wie die Durchführung von Energieaudits und Ausstellung von Energieausweisen.

www.zse.sk

3.3 Standortagenturen, Beratungsunternehmen, Forschungsinstitute und sonstige Multiplikatoren

Technická Univerzita v Košiciach

Der Lehrstuhl für Elektrische Energietechnik (KEE) an der Technischen Universität Košice ist einer der Lehrstühle der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik (FEI). Der Lehrstuhl wurde am 1. Oktober 1973 als eigenständige Abteilung für Wissenschaft und Forschung der Fakultät gegründet. Die Mitarbeiter von KEE haben an mehreren nationalen und internationalen Projekten mit folgenden Schwerpunkten gearbeitet: Kontrolle des Betriebs des Elektrizitätssystems (ES) der Slowakischen Republik und Strommarkt in dem Kontext der Bedingungen der Europäischen Union; Nutzung von AI im Prozess der Regelung der Stromerzeugung, Elektrischer Schutz und Stabilität von ES, Möglichkeiten der Freileitungsmechanik im dreidimensionalen Raum, Beleuchtung von Räumlichkeiten und Lichtquellen, Solargeräte mit optimalem Wirkungsgrad, Eigenschaften von Solaranlagen, Diagnostik von Geräten in der Energietechnik. Die qualitativ hochwertigen Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungsaktivitäten der Mitarbeiter des Lehrstuhls werden durch die umfassende Zusammenarbeit mit verschiedenen Vertriebsunternehmen (SEPS, VSE, Siemens, ABB usw.) bestätigt.

<https://www.tuke.sk/wps/portal>

Slovenská Akadémia Vied (SAV)

Die derzeitige Slowakische Akademie der Wissenschaften ist eine selbstverwaltete wissenschaftliche Einrichtung, die sich auf die Entwicklung von Wissenschaft, Bildung, Kultur und Wirtschaft konzentriert. Die Hauptaufgabe der SAV und ihrer Organisationen besteht darin, Forschung in einem breiten Spektrum von Fach-, Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften durchzuführen. Die Forschungsaktivitäten der SAV zielen darauf ab, Wissenserkenntnis auf der internationalen Ebene zu betreiben und dabei die aktuellen Bedürfnisse der slowakischen Gesellschaft und der einheimischen Kultur zu berücksichtigen. SAV-Organisationen befassen sich mit verschiedenen Arten von wissenschaftlichen Projekten und Anwendungsprojekten in Zusammenarbeit mit slowakischen Zuschussagenturen, im Rahmen der europäischen Programme und der bilateralen Zusammenarbeit. SAV realisierte in der Zeit 04/2010 - 03/2013 das Projekt ENERGOZ, das folgende Aktivitäten umfasste: Erzeugung und Nutzung von Strom aus alternativen Energiequellen, Erstellung eines Smart Grids und effizientes Energiemanagement, Analyse der Bedingungen für den Anschluss erneuerbarer Energiequellen an das slowakische Stromnetz.

<http://www.energoz.sav.sk/str/5/o-projekte-energoz>

<http://www.energoz.sav.sk/str/7/smartgrid>

Združenie prevádzkovateľov miestnych distribučných sústav

Das vorrangige Ziel des Verbandes der lokalen Verteilernetzbetreiber (ZMDS) ist die Schaffung eines effizienten, fairen und transparenten Umfelds für das Energiegeschäft in der Strom- und Gasverteilung, das gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle lokalen Verteilernetzbetreiber (MDS) bietet. Der Kerngegenstand von ZMDS ist die Koordinierung der Aktivitäten und der Schutz der Rechte und Interessen seiner Mitglieder – MDS-Betreiber in der Slowakischen Republik. Der Verband bemüht sich auch um die Unterstützung der Entwicklung eines Wettbewerbsumfelds auf den Strom- und Gasmärkten in der Slowakischen Republik.

<https://www.zmds.sk/sk/>

Združenie dodávateľov energií

In dem Bestreben, die Entwicklung eines Wettbewerbsumfelds zu unterstützen und die bestmögliche Position der Stromversorger im Verhältnis zu anderen Unternehmen der Elektrizitätswirtschaft zu erreichen, haben die Firmen ČEZ Slovensko, s.r.o., Bratislava, Magna E. A., s.r.o., Piešťany a SE Predaj, s.r.o., Bratislava den Verband Združenie dodávateľov elektriny gegründet. Ziel des Verbandes ist die Schaffung eines wirksamen Wettbewerbsumfelds auf dem Strom- und Gasmarkt, das gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle Energieversorger bietet. Ein solches Umfeld wird dem Wettbewerb zwischen den Energieversorgern dienen und zu niedrigeren Strom- und Gaspreisen für die Verbraucher führen.

<https://www.zde.sk/>

Anhang 1: Messen und Veranstaltungen zum Thema Energie und Smart Grids

Messe: **ELO SYS**
Internationale Messe für Elektrotechnik, Elektronik und Energie
Wann und wo: TBD in Nitra
Ausstellerzahl (2019): 88
Besucherzahl (2019): 18.600
Kontakt: EXPO CENTER a.s.
K výstavisku 447/14, SK- 911 40 Trenčín
Tel.: +421 32 7704 332
E-Mail: lelkesova@expocenter.sk
Web: www.expocenter.sk

Messe: **CONECO – RACIOENERGIA**
Internationale Baumesse und Energiemesse
Wann und wo: TBD in Bratislava
Ausstellerzahl (2019): 450
Besucherzahl (2019): 81. 826
Kontakt: Incheba, a.s.
Viedenská cesta 3-7, SK-851 01 Bratislava
Tel.: +421 26 7272 194
E-Mail: coneco@incheba.sk
Web: www.incheba.sk

Veranstaltung : **SMART CITY 2020**
Wann und wo: Oktober 2020 in Bratislava
Ausstellerzahl (2019): n/a
Besucherzahl (2019): unveröffentlicht
Kontakt: News and Media Holding
Bajkalská 19B, 832 15 Bratislava
Tel.: +421 911 701 041
E-Mail: dominika.sulkova@newsandmedia.sk
Web: <https://www.trendkonferencie.sk>

Anhang 2: Fachzeitschriften, Nachrichtenportale, Websites zum Thema Energie und Smart Grids

Folgende Fachzeitschriften und Nachrichtenportale widmen sich dem Thema Energie und Smart Grids:

ENERGETIKA – Fachmagazin für die Erzeugung von Strom, Wärme und Energie mit mehr als fünfzigjähriger Geschichte. Es erscheint 6 Mal im Jahr.

Quark – Fachmagazin über Wissenschaft und Technologie. Es widmet sich auch den Thema Energie. Es erscheint 4 Mal im Jahr.

EE – Ziel des Fachmagazins ist es, neben Fachartikeln aktuelle technische Informationen zum aktuellen Stand der Elektrotechnik und Energietechnik in der Slowakei und im Ausland zu geben. Es erscheint 6 Mal im Jahr.

Energeták – Fachmagazin über Energie-Informationen, über Neuigkeiten oder Änderungen bei Energieversorgern, über die Prozesse in Unternehmen und über den Energiemarkt. Es erscheint 4 Mal pro Jahr.

www.energie-portal.sk – bietet verschiedene Informationen und Nachrichten zum Energiesektor.

<https://www.energia.sk/> – liefert Nachrichten unterteilt in die Rubriken Energie, Erdgas und Öl, Kernenergie, erneuerbare Ressourcen und Effizienz.

<https://www.efocus.sk/> – liefert Informationen über Energie, Elektrik, IT-Technologien und Trends in diesen Bereichen.

<https://energoklub.sk> – Das erste slowakische Energienetzwerk. Artikel, Vorträge und Diskussionen mit Schwerpunkt auf Ad-hoc-Themen. Exklusiver Raum für informelle Diskussionen zwischen Vertretern von Energieakteuren.

www.energiaweb.sk – liefert Informationen über Energieressourcen, Netzwerke und Investitionen.

www.oenergetike.sk – liefert Informationen über Energie, Elektrik und Gas.

www.venergetike.sk – berichtet über Themen wie erneuerbare Energien, Strom/Wärme und Energietechnik.

Anhang 3: Informationsquellen, Bibliografie

ACON: Cezhraničný projekt inteligentných sietí. In: https://konferencie.efocus.sk/images/files/9_sipos.pdf (22.1.2020)

AHK SLOWAKEI: Kurzumfrage zu den wirtschaftlichen Auswirkungen des Coronavirus. In: <https://slowakei.ahk.de/presse> (3.4.2020)

BISNODE SLOVENSKO, S.R.O.: DPH najčastejšie neplatia malé firmy. In: <https://www.bisnode.sk/o-bisnode/o-nas/novinky/dph-najcastejsie-neplatia-male-firmy> (3.2.2020)

ACON-Energieprojekt hat den höchsten EU-Zuschuss aller Zeiten erhalten. In: <https://ekonomika.sme.sk/c/22151011/energeticky-projekt-acon-dostal-historicky-najvyssi-grant-eu.html> (31.1.2020)

DARGAJ, MARTIN (DARGAJ, 2019): VSD preinvestuje v Spišskej Novej Vsi 1,5 mil.eur. In: <https://www.webnoviny.sk/venergetike/vsd-preinvestuje-v-spisskej-novej-vsi-15-mil-eur/> (30.1.2020)

DARGAJ, MARTIN (DARGAJ, 2018): Slovakia in second half-time in installing smart meters. In: <https://www.webnoviny.sk/venergetike/slovakia-second-half-time-installing-smart-meters/> (4.2.2020)

EUROPÄISCHE KOMMISSION: Candidate PCI projects in the thematic area of smart grids. In: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/detailed_information_about_smart_grids_candidate_project_for_consultation.pdf (21.1.2020)

HUBINSKÝ, RENÉ: Západoslovenská distribučná modernizovala v projekte ACON jedno z najporuchovejších vedení. In: <https://www.pcrevue.sk/a/Zapadoslovenska-distribucna-modernizovala-v-projekte-ACON-jedno-z-najporuchovejsich-vedeni> (4.2.2020)

GEES, ANDREAS: Cyber-Security in Umspannwerken. In: <https://wirautomatisierer.industrie.de/safety/cyber-security-in-umspannwerken> (2.4.2020)

INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER OSNABRÜCK - EMSLAND - GRAFSCHAFT BENTHEIM (IHK OSNABRÜCK, 2020): Exportfinanzierung und Exportkreditversicherung. In: <https://www.osnabrueck.ihk24.de/international/export-import-eu-binnenmarkt/export/exportkreditversicherung-1082968> (3.2.2020)

INTRUM: European Payment Report 2019. In: <https://www.intrum.com/media/5755/intrum-epr-2019.pdf> (3.2.2020)

IŽIP, RONALD: Ako kríza pomôže Nemecku dobyť Európu. In: <https://www.etrend.sk/ekonomika/ako-kriza-pomoze-nemecku-dobyť-europu.html> (31.03.2020)

KOHLER, TOBIAS; BREIDER, STEFAN: Vertragsarten und Haftungsfragen im Konsortium. In: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Praesentationen/2019/190228-fv-konsortialbildung-roedl-partner.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (5.2.2020)

MAŤO, VLADIMÍR: Škrt cez plány aj príprava na krízový stav. Epidémia mení odber elektriny <https://www.etrend.sk/ekonomika/praca-z-domu-a-obmedzena-vyroba-fabrik-menia-odber-elektriny.html> (24.03.2020)

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY (WIRTSCHAFTSMINISTERIUM DER SLOWAKISCHEN REPUBLIK, MH SR, 2020): Smart grid projekt ACON. In: <https://www.mhsr.sk/energetika/medzinarodna-spolupraca/projekty-spolocneho-zaujmu-pci/elektroenergetika/104-smart-grid-projekt-acon> (22.1.2020)

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY (WIRTSCHAFTSMINISTERIUM DER SLOWAKISCHEN REPUBLIK, MH SR, 2020A): Smart Grid Projekt Danube InGrid. In: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/zsrwR58V.pdf> (31.1.2020)

MOXA: IEC 61850 Substation Solutions. In: <https://de.moxa.com> (2.4.2020)

NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA (SLOWAKISCHE NATIONALBANK, NBS 2020): Banks and Branches of Foreign Banks. In: https://subjekty.nbs.sk/?aa=select_categ&bb=4&cc=&qq= (3.2.2020)

NAŠČÁKOVÁ, JANA; GERGELOVÁ, MARCELA: Smart grids ako piliere budúcej energetiky v podmienkach Slovenskej republiky. In: <https://www.sjf.tuke.sk/transferinovacia/pages/archiv/transfer/24-2012/pdf/143-147.pdf> (23.1.2020)

NEUBERT, MIRIAM (NEUBERT, 2019): Tschechien und die Slowakei verbinden sich über intelligentes Stromnetz. In: <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/branchenbericht/tschechische-republik/tschechien-und-die-slowakei-verbinden-sich-ueber-intelligentes-167084> (21.1.2020)

NOWAK, MARCELINA: Recht kompakt Slowakei. In: <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/recht/recht-kompakt/slowakei/recht-kompakt-slowakei-10346> (4.2.2020)

ORANGE SLOVENSKO: Orange v treťom kvartáli 2019 s nárastom výnosov, rástol aj počet zákazníkov fixných služieb. In: <https://www.orange.sk/orange-slovensko/novinky-tlacove-spravy/article/orange-v-tretom-kvartali-2019-s-narastom-vynosov-rastol-aj-pocet-zakaznikov-fixnych-sluzi/> (5.2.2020)

POTOČÁR, RADOVAN (POTOČÁR, 2019): Energetici zmodernizovali jedno z najporuchovejších vedení, pribudli prvky smart grid. In: <https://www.energie-portal.sk/Dokument/energetici-zmodernizovali-jedno-z-najporuchovejsich-vedeni-pribudli-prvky-smart-grid-105644.aspx> (22.1.2020)

PROCHÁZKA, JURA: 4ka uvádza 5G technológiu ako prvú na Slovensku. In: <https://techbox.dennikn.sk/temy/4ka-uvadza-5g-technologie-ako-prva-na-slovensku/> (5.2.2020)

SLOVAK TELEKOM: Skupina Slovak Telekom získala v 1. kvartáli 2018 viac ako 40 tisíc mobilných zákazníkov a dosiahla míľnik 600 tisíc TV zákazníkov. In: <https://www.telekom.sk/o-spolocnosti-telekom/press-centrum/tlacove-spravy/skupina-slovak-telekom-ziskala-v-1-kvartali-2018-viac-ako-40-tisic-mobilnych-zakaznikov-a-dosiahla-milnik-600-tisic-tv-zakaznikov> (5.2.2020)

SLOVENSKÁ ELEKTRIZAČNÁ PRENOSOVÁ SÚSTAVA (SEPS, 2020): Schémy siete. In: <https://www.sepsas.sk/SchemaSiete.asp?Kod=17> (21.1.2020)

SLOVENSKÁ ELEKTRIZAČNÁ PRENOSOVÁ SÚSTAVA (SEPS, 2019): Desaťročný plán rozvoja prenosovej sústavy na obdobie rokov 2020 - 2029. In: https://www.sepsas.sk/Dokumenty/ProgRozvoj/2019/11/DPR_PS_2020_2029.pdf (21.1.2020)

SLOVENSKÁ TLAČOVÁ AGENTÚRA (SITA, 2020): Spoločnosť Západoslovenská distribučná vlni preinvestovala 95 mil.eur. In: <https://spravy.goodboog.com/spolocnost-zapadoslovenska-distribucna-vlani-preinvestovala-95-milionov-eur/> (1.2.2020)

SLOVENSKÁ TLAČOVÁ AGENTÚRA (SITA, 2019): Banky na Slovensku sú stále viac v cudzích rukách, domáci kapitál sa stratil. In: <https://spravy.pravda.sk/ekonomika/clanok/507968-banky-na-slovensku-su-stale-viac-v-cudzich-rukach-domaci-kapital-sa-stratil/> (17.1.2020)

SCHULZE, GERIT (SCHULZE, 2017): Kreditvergabe und Zahlungsverhalten - Slowakei. In: <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/zahlungsverhalten/slowakei/kreditvergabe-und-zahlungsverhalten-slowakei-11800> (3.2.2020)

ÚRAD PODPRESEDU VLÁDY SR PRE INVESTÍCIE A INFORMATIZÁCIU: Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030. In: <https://www.slov-lex.sk/legislativne-procesy/SK/LP/2019/541> (4.2.2020)

VASILJEVSKA, J.; GRAS, S.; FLEGO, G.: Evaluation of Smart Grid projects for inclusion in the third Unionwide list of Projects of Common Interest. In: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/evaluation-smart-grid-projects-inclusion-third-union-wide-list-projects-common-interest> (4.2.2020)

WORLD BANK: Economy Profile Slovak Republic – Doing Business 2020. In: <https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/country/s/slovakia/SVK.pdf> (4.2.2020)

WORLD ECONOMIC FORUM: The Global Competitiveness Report 2019. In: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (4.2.2020)

ZÁPADOSLOVENSKÁ DISTRIBUČNÁ, A.S. (ZSD, 2019): Výročná správa 2018. In: https://www.zsdis.sk/documents/14250/ZSD_Vyrocnna-sprava_2018 (23.1.2020)

ZÁPADOSLOVENSKÁ DISTRIBUČNÁ, A.S. (ZSD, 2019A): Armatúry pre VN a VVN vedenia II – ACON. In: <https://zsdis.eranet.sk/#/tenderPublicDetails/445> (24.1.2020)

ZÁPADOSLOVENSKÁ DISTRIBUČNÁ, A.S. (ZSD, 2019B): Borský Svätý Jur - výstavba novej elektrickej stanice - ACON. In: <https://zsdis.eranet.sk/#/tenderPublicDetails/721> (1.4.2020)

ZÁPADOSLOVENSKÁ DISTRIBUČNÁ, A.S. (ZSD, 2019C): Diaľkovo ovládané úsekové odpínače – ACON. In: <https://zsdis.eranet.sk/#/tenderPublicDetails/395> (24.1.2020)

ZÁPADOSLOVENSKÁ DISTRIBUČNÁ, A.S. (ZSD, 2019D): Betónové kioskové transformačné stanice VN/NN s vnútorným ovládaním – ACON. In: <https://zsdis.eranet.sk/#/tenderPublicDetails/429> (24.1.2020)

ZÁPADOSLOVENSKÁ DISTRIBUČNÁ, A.S. (ZSD, 2019E): NN Smart rozvádzače - ACON. In: <https://zsdis.eranet.sk/#/tenderPublicDetails/403> (24.1.2020)

ZÁPADOSLOVENSKÁ DISTRIBUČNÁ, A.S. (ZSD, 2019F): SA ACON 1 Smart manažment strát a poruchových stavov VN a VVN ES Holíč a ES Malacky. In: <https://zsdis.eranet.sk/#/tenderPublicDetails/463> (24.1.2020)

