

# Zdvojení vedení V410 – největší investice do rozvoje české elektroenergetické přenosové soustavy

Zdvojení bezmála stokilometrového vedení V410 napětové hladiny 400 kV sehrává významnou roli v rozvoji české přenosové soustavy. Vedení propojuje transformovny Výškov v Ústeckém kraji a Čechy Střed ve Středočeském kraji. Z pohledu přenosu výkonů v české přenosové soustavě, které v ČR směřují převážně ze západu na východ, je právě profil mezi těmito transformovnami jedním z nejexponovanějších. Výraznou zátěž způsobují také vysoké tranzitní toky z Německa do Rakouska. S ohledem na tyto skutečnosti je posílení přenosového profilu mezi oběma rozvodnami zdvojením vedení V 410 jednou z nejdůležitějších akcí pro vyvedení výkonu stávajících i plánovaných zdrojů v severozápadní oblasti ČR. Provozovatelem vedení je společnost ČEPS, a. s., dodavatelem stavby je sdružení společností GA Energo technik (lídr sdružení), Elektrotrans a Elcon Bratislava. Projektovou dokumentaci pro provedení stavby připravila ze dvou třetin společnost GA Energo technik, jednu třetinu dodávala společnost Elektrotrans.

Výstavba zdvojeného vedení, které po dokončení ponese označení V410/419, je rozvržena mezi roky 2014 až 2016. Na první dva roky byla naplánována příprava projektové dokumentace pro provádění stavby, demontáž původního vedení, výstavba zdvojené linky včetně první části nátěrů a nutné úpravy dalších dvou dotčených linek 400 kV. V roce 2016 proběhne nátěr zbývajících konstrukcí a finální projekční a administrativní práce.

## Trasa vedení

Původní vedení V410 vycházelo z transformovny Výškov ke stožáru č. 37 společně s vedením V411 – konkrétně jako levý potah vedení V410/411 ve směru od transformovny. Za stožárem č. 37 došlo k osamostatnění každého z potahů s tím, že V411 odbočilo jako jednoduché vedení na západ k transformovně Hradec a V410 směřovalo, rovněž jako jednoduché vedení, na východ do transformovny Čechy Střed. Zdvojením V410 dochází k osamostatnění V411, které zůstává převážně v původní trase a nové zdvojené vedení V410/419 tuto trasu kopíruje. Z prostorových důvodů v okolí transformovny Výškov muselo dojít také k úpravě vedení V450, které je do rozvodny rovněž zaústěno. Úsek v rozsahu prvních sedmi stožárů byl vymístěn severně od původní trasy a celé vedení bylo zaústěno do pole transformovny označeného ACA010.

Potah V410 zdvojeného vedení V410/419 byl nově zaústěn do původního pole V450 ACA08, potah V419 byl zaústěn do pole ACA06. Vedení V411 zůstalo beze změny zaústěno do pole ACA04. V transformovně Čechy Střed zůstává pro potah V410 pole ACA01 a potah V419 bude zaústěn do pole ACA61.

Při plánování zdvojení vedení V410 byl už ve fázi projektové přípravy brán ohled na řadu faktorů, které nejsou přímo spojeny s technickou stránkou, ale mají vliv na okolí stavby. Trasa proto byla volena tak, aby vyhověla požadavkům na ochranu životního prostředí, ochranu zemědělského půdního fondu a pozemků určených k plnění funkce lesa, a přitom byla co nejehospodárnější z hlediska technického provedení. Došlo proto například k odklonu od původní trasy vedení, kde dochází ke křížení dálnice D8 u obce Odolena Voda. Vedení tudíž původně procházelo přímo zástavbou obce. Nové vedení se již obcí vyhýbá.



Základy



Montáž stožáru

## Organizace stavby

Výstavba zdvojeného vedení V410 včetně souvisejících úprav na vedení V411 a V450 byla rozplánována do osmi tzv. stavebních objektů rozložených do tří, respektive dvou let, během nichž mají být provedeny stavební a montážní

práce. Rozvržení vycházelo především z potřeby zachování provozu V411 a V450 během celé akce, pouze s minimálním vypínáním. V místech, kde docházelo k přeložkám obou vedení, byly proto nejprve budovány nové podpěrné body, a teprve po opětovném zprovoznění došlo



Profesionálové při práci



Pohled na staveniště



Manipulace s ocelovými konstrukcemi

k demontáži původních úseků. Také samotné vedení V410 bylo na období mezi skončením prací v listopadu 2014 a zahájením v dubnu 2015 potřeba uvést do provozu, proto na rok 2014 byla naplánována realizace prvních čtyř ucelených stavebních objektů: přeložka V450, přeložka V411 a výstavba zdvojeného vedení V410/419 v úseku od stožáru č. 1 ke stožáru č. 38 a od st. č. 38 ke st. č. 65 s napojením tohoto úseku na zbývající, ještě původní část vedení. Z hlediska organizace stavby se jednalo o složitý proces, který musel vycházet z přesné logistiky dodávek materiálu a rozvržení a posloupnosti prací.

Letos probíhá zdvojení V410 od stožáru č. 65 po zaústění do transformovny Čechy Střed. V tomto úseku nejsou realizovány žádné další úpravy na ostatních vedeních, přesto rozsah stavby - délka úseku 72,9 km, masivní nasazení pracovní síly a objem spotřebovaného materiálu - dělá z této akce nejnáročnější projekt uplynulých let.

Samotnému zahájení stavby předcházela také složitý inženýring. Tato fáze zahrnovala projednání organizace stavby s majiteli dotčených pozemků, informování úřadů, dojednání vypínacích termínů pro křížovaná vedení a jejich zabezpečení v místě křížení, zabezpečení podzemních křížovatek (vodovody, kanalizace...) a zajištění křížení s dopravními cestami. Stavbu se podařilo naplánovat tak, aby nedošlo k plným uzavírkám křížovaných silnic a železnic. Práce se v těchto místech obejdou pouze s dílčími omezeními. Rovněž bylo třeba prověřit a zajistit přístupové cesty na jednotlivá staveniště. K tomu byly využity panelové cesty, v některých případech také cesty pontonové, dodané společností GA Energo technik. Jedná se o systém plastových desek s protiskluznou jezdeckou stranou vhodný pro pohyb těžké techniky v měkkém terénu.

### **Materiál a technologie**

Trasa zdvojeného vedení V410/419 dosahuje celkové délky 95,5 km a je tvořena 270 podpěrnými body. Použita zde byla nová typová řada dle typizace stožárů pro dvojité vedení 400kV konfigurace DUNAJ, vyvinutá speciálně pro společnost ČEPS. Jde o se o jednodřívkové příhradové konstrukce pro dva systémy s uspořádáním fází do trojúhelníku a se dvěma zemnicími lany, resp. jedním zemnicím lanem a jedním kombinovaným zemnicím lanem (KZL) se 48 optickými vlákny pro datový přenos. Konstrukce jsou ocelové, v primární povrchové úpravě žárově zinkované. Následně se aplikuje dvouvrstvý ochranný nátěr. Stožáry jsou založeny na blokových stupňových základech z betonu s betonářskou výztuží, přičemž každému ze čtyř nárožníků stožáru náleží jeden samostatný základ.

Na novém vedení jsou použity fázové vodiče 3×3×490-AL1/64-ST1A s přenosovou schopností 2 500 A. Vodiče mají mazanou duši a jejich průměr je 30,6 mm, průřez 553,8 mm<sup>2</sup>



Montáž izolátorů

a hmotnost 1 852,9 kg/km. Odpovídají normě ČSN EN 50182. V celé délce budou na vedení namontovány mezi vodiči tlumicí distanční rozpěrky zachovávající vzájemné vzdálenosti jednotlivých vodičů trojsvazku a tlumící jejich chvění.

Kotevní izolátorové závěsy jsou projektovány v provedení dvojitý dvoubodový a trojitý tříbodový s izolátory typu LG 85/22/1310, 210kN, nosné izolátorové závěsy jsou projektovány jako dvojitý dvoubodový s izolátory typu LG 60/22/1270 120 kN, ve vybraných případech s izolátory LG 75/22/1270 200kN pro zvýšení bezpečnosti vedení. Na určených místech byly použity také tzv. zákrutové závěsy pro plnou transpozici vodičů.

V celkových počtech bude na trase vedení použito 1 764 km vodičů, 196 km KZL a ZL, 8 276 tun oceli na stožárové konstrukce a 19 335 m<sup>3</sup> betonu pro základy.

Zajištění potřebného materiálu má na starosti dodavatelské sdružení a každý ze členů spravuje dodání vybraných komodit. Tento proces začíná u výběru odpovídajících dodavatelů, kteří garantují technickou kvalitu materiálu



Stožáry připravené na instalaci vodičů a příslušenství

v souladu se směrnicemi společnosti ČEPS. Pro dodávky na vedení V410 byly vybráni dodavatelé z České republiky, Slovenska a Německa. Objednaný materiál podléhá tzv. výběrovým zkouškám, při nichž je namátkově testován předepsaný počet kusů v měřících a destrukčních zkouškách s cílem ověřit požadované parametry.

Velmi náročná je pak sama logistika dovozu materiálu na staveniště, který je potřeba navázat v souladu s prováděnou činností. K tomuto účelu bylo zajištěno sedm střežených skladů, do nichž se materiál ukládá do doby zpracování.

Samostatnou složkou související s dovozem materiálu je následně zpracování obalů. Dřevěné a železné bedny jsou částečně vráceny výrobcům, nevrátit ekologicky likvidovány. Navíjecí bubny, na kterých jsou dodávány vodiče, jsou rovněž expedovány zpět dodavateli. Při množství použitého materiálu se však jedná o obrovský objem obalů, pro který je opět nutné zajistit zpracování a odvoz.

Při demontážích vedení, jako v tomto případě, je zároveň potřeba vypořádat se s velkým

objemem vyřazeného materiálu. Postup při odvozu byl přesně stanoven smlouvou s investorem a realizován v součinnosti s ním. Před odvozem byly z demontovaného vedení odebrány vzorky k laboratornímu přezkoumání, které má posoudit vliv doby provozu na vedení.

V současné době jsou práce na zdvojení vedení V410/419 zhruba ve třetině letošního rozsahu. Téměř v celé délce této etapy jsou již vybudovány betonové základy a aktuálně dochází k montáži a instalaci stožárových konstrukcí. Pak bude následovat osazení izolátorových závěsů. Tažení vodičů přijde na řadu zhruba v červenci.

Do provozu se zdvojené vedení zapojí v říjnu letošního roku. V příštím roce je v plánu nátěr stožárů z letošní etapy. Společnost GA Energo technik, která vedle dokumentace pro provádění stavby zajišťovala také autorský dozor, vyhotoví po skončení prací ještě dokumentaci skutečného provedení stavby.

(z podkladů GA Energo technik, red)

### **Doubling the V410 power lines – the largest investment in the development of the Czech electricity transmission system**

Doubling nearly 100 km of V410 power lines at voltage level 400 kV is playing an important role in the development of the Czech transmission system. These lines link the substations Výškov in the Ústí region and Čechy Střed in the Central Bohemia Region. In terms of the transmission power in the Czech transmission system, which in the Czech Republic is mainly directed from west to east, the profile between these substations is in fact one of the highest. A substantial load was caused by the high transit flows from Germany to Austria. In light of these facts, boosting the transmission profile between both substations by doubling the V 410 power lines is one of the most important actions for the power output of existing and planned resources in the northwestern region of the country. The power line operator is ČEPS, a. s., the construction contractor is the consortium of GA Energo technik (consortium leader), Elektrotrans and Elcon Bratislava. Two-thirds of the project documentation for the construction was prepared by GA Energo technik, the remaining one-third was provided by Elektrotrans.

### **Сдвоенная линия V410 – самая крупная инвестиция в развитие чешской системы передачи электроэнергии**

Сдвоенная линия V410 длиной почти сто километров с уровнем напряжения 400 кВ играет важную роль в развитии чешской системы передачи электроэнергии. Линия соединяет трансформаторные подстанции Výškov в Устецком крае и Чеху Стřed в Стржедеческом крае. С точки зрения передачи мощностей в чешской системе передачи, которые в Чешской Республике направлены главным образом с запада на восток, именно контур между этими трансформаторными станциями является одним из самых экспонированных. Большая нагрузка обусловлена также значительными транзитными токами из Германии в Австрию. В свете этих фактов усиление контура передачи между обеими подстанциями путем удвоения линии V 410 является одним из самых важных событий для отвода мощностей существующих и планируемых источников в северо-западной части Чехии. Эксплуататором линии является компания ČEPS, a. s., подрядчиком строительства является консорциум компаний GA Energo technik (лидер консорциума), Elektrotrans и Elcon Bratislava. Проектную документацию для реализации строительства подготовила на две трети компания GA Energo technik, одну треть поставила компания Elektrotrans.