



**Príručka na  
uplatňovanie  
účinných metód  
a prístupov  
na zvýšenie  
bezpečnosti  
elektrických  
vedení pre  
vtáky.**

## **Prevenia a znižovanie úmrtnosti vtákov spôsobenej elektrickými vedeniami v Česku, Maďarsku a na Slovensku**





## Úvod

Jednou z najväčších hrozieb pre voľne žijúce druhy vtákov sú zásahy elektrickým prúdom a kolízie s elektrickým vedením, ktoré spôsobujú tisíce úmrtí a zranení, ktorým sa však dá predchádzať. Nadzemné elektrické vedenia sú neprirodzeným prvkom v krajine, na ktorý sa vtáky museli dodatočne adaptovať. Ochrana vtákov pred nárazmi a zásahmi elektrickým prúdom je dôležitá, aj z hľadiska kompenzácie iných hrozieb, ktorým ohrozené druhy musia čeliť. Pozitívnym faktom je, že za väčšinu úmrtí vtákov v dôsledku nárazov sú zodpovedné len určité nebezpečné úseky vedení. V prípade zásahu elektrickým prúdom je potrebné tento problém riešiť viac komplexne a postupne zabezpečiť bezpečnosť všetkých stĺpov v území. Všetky takéto rizikové úseky vedení a stĺpy by mali byť identifikované a v plnej miere ošetrené energetickými spoločnosťami. V rôznych častiach sveta boli a sú testované rôzne technické riešenia na zvýšenie bezpečnosti elektrických vedení pre vtáky. Mnohé z nich nie sú efektívne, zatiaľ čo niektoré iné sa ukázali ako vysoko účinné. Na dosiahnutie primeraných výsledkov a výmeny poznatkov medzi odborníkmi o tejto problematike je potrebný nadnárodný prístup, aby sa predišlo chybám a prijali sa osvedčené metódy a štandardy.

V Čechách, Maďarsku a na Slovensku je ochrana voľne žijúcich vtákov zabezpečená prostredníctvom zákonov, ktoré upravujú výstavbu elektrických vedení tak, aby boli pre vtáky bezpečnejšie, ako aj prostredníctvom interných noriem stanovených energetickými spoločnosťami. Na druhej strane je dôležité aj nadviazanie spolupráce medzi ornitológmi a energetickými spoločnosťami, štátnymi inštitúciami, občianskou spoločnosťou, záchranými a rehabilitačnými stanicami, atď., s cieľom identifikovať nebezpečné elektrické vedenia, upraviť ich a zabrániť tak negatívnemu vplyvu na populácie vtákov, a to na medzinárodnej, cezhraničnej a národnej úrovni.



## Infraštruktúra energetickej siete

Elektrické vedenia sú kategorizované napr. podľa úrovne elektrického napätia, ktoré prenášajú. V Európe sa elektrické vedenia väčšinou delia do troch základných kategórií: vedenia nízkeho, vysokého a veľmi vysokého/zvlášť vysokého napätia.

Elektrické vedenia **veľmi vysokého a zvlášť vysokého napätia** (60-750 kV) alebo „prenosové vedenia“ prenášajú elektrickú energiu pri vysokom napätí z výrobných zariadení do rozvodní na dovoz a vývoz elektrickej energie z/do susedných krajín.

Elektrické vedenia **vysokého napätia** (1-59 kV) alebo „distribučné vedenia“ prenášajú elektrickú energiu k domácnostiam a podnikom. Stĺpy distribučných vedení sú oveľa menšie ako stĺpy prenosových vedení. Sú vyrobené z kovu, betónu alebo dreva, s kovovými priečnymi ramenami, v mnohých variantoch prevedenia a umiestnenia priečných ramien, izolátorov, preponiek a iných prvkov pod napätím.





### Vedenia **nízkeho napätia**

(> 1 kV) sa v mnohých krajinách používajú na priamy prenos elektrickej energie do miest spotreby, ako sú obytné domy, verejné osvetlenie alebo priemyselné oblasti. V nízkonapäťových vedeniach sa často používajú dobre izolované hrubé káblové zväzky, ktoré sú priamo pripevnené (zavesené) k stĺpom.

V Čechách je rozdelenie kompetencií energetických spoločností geografické. Prevádzkovateľ prenosovej sústavy ČEPS, a.s., prevádzkuje 400 kV, 220 kV a čiastočne 110 kV na celom území krajiny. Za distribúciu elektriny na 110 kV, 35 kV, 22 kV, 230/400 V zodpovedajú tri spoločnosti, a to ČEZ Distribúcia, a.s., E.GD, a.s. a PŘEdistribúcia, a.s. Na Slovensku je rozdelenie kompetencií energetických spoločností geografické. Prevádzkovateľ prenosovej sústavy SEPS spravuje 110 kV, 220 kV a prevažne 400 kV elektrické vedenia na celom území krajiny. Distribuční operátori ZSD, a.s., SSD, a.s., a VSD, a.s., spravujú elektrické vedenia 110 kV, 22 kV, 230/400 V. V Maďarsku je rozdelenie kompetencií energetických spoločností taktiež geografické. Prevádzkovateľ prenosovej sústavy MAVIR spravuje elektrické vedenia 120 kV, 220 kV a 400 kV, pričom jeden úsek elektrického vedenia 750 kV sa nachádza vo východnom Maďarsku. Distribuční operátori ELMU-ÉMÁSZ, E.ON Hungária a NKM spravujú elektrické vedenia 120 kV, 22 kV a 230/400 V.



# Vtáky a elektrické vedenie

Sieť elektrických vedení okolo nás môže viesť k strate biodiverzity, fragmentácii populácií a degradácii biotopov, a to prostredníctvom rôznych vplyvov na ekosystémy, ktorými vedenia prechádzajú. Najviac preskúmané sú však vplyvy súvisiace s interakciami s vtákmi. Tie môžu byť aj prospešné, ak podporujú niektoré druhy vtákov, napríklad tým, že im umožňujú hniezdiť a loviť koristi zo stĺpov, alebo negatívne, nakoľko môžu viesť k úhynu jedincov v dôsledku zásahu elektrickým prúdom a nárazov. K týmto často smrteľným zraneniam/úhynom vtákov, môže dôjsť kdekolvek na svete, všade tam, kde sa nachádzajú elektrické vedenia. Hoci interakcie s elektrickými vedeniami sú jednou z hlavných hrozieb pre niektoré druhy vtákov, tieto interakcie (zásahy elektrickým prúdom, najmä ale nárazy veľkých, ťažkých vtákov, ako sú napr. dropy alebo labute) sú problémom aj pre energetické spoločnosti. Tieto strety môžu byť finančne nákladné, pretože spôsobujú výpadky distribúcie elektrickej energie a prípadne aj poškodenie samotných zariadení.

Odnos uhynutých jedincov predátormi často skresľuje skutočnú mieru úmrtnosti na vedeniach. Počiatočná miera odnosu je veľmi vysoká u menších druhov, z ktorých väčšina zmizne už v priebehu niekoľkých dní od úhynu. Mnohé zranené vtáky po zásahu elektrickým prúdom alebo po náraze sú schopné ešte krátkeho presunu, ukrývajú sa často v blízkej vegetácii alebo pokračujú v lete niekedy aj stovky metrov, následne však v dôsledku zranení dochádza k úhynu. Oba tieto faktory spolu s účinnosťou lokalizácie úhynu v teréne počas monitoringu, môžu výrazne skresľovať skutočnú mieru úmrtnosti a podhodnocovať kvantifikáciu vplyvu elektrických vedení na celkovú mortalitu vtákov.

Počet nájdených mŕtvych alebo zranených jedincov by nemal byť jediným rozhodujúcim faktorom pri hodnotení závažnosti nálezov. Do úvahy by sa mali brať aj iné faktory, ako napríklad obdobie v ktorom sa udalosť stala, stav ohrozenia druhu a parametre populácie na rôznych úrovniach. Negatívne vplyvy súvisiace so zraneniami a úhynom vtákov môžu predstavovať biologicky významné riziko, nakoľko strata niekoľkých alebo dokonca jedného jedinca môže ovplyvniť miestnu populáciu alebo životaschopnosť celej populácie v prípade vzácnych alebo ohrozených druhov.





## Zásahy vtákov elektrickým prúdom

K zásahu elektrickým prúdom dochádza prevažne na vedeniach vysokého napätia, ktoré v krajine tvoria hustú sieť. Predstavujú veľmi atraktívne miesto pre mnohé druhy vtákov v otvorenej krajine. Toto vyvýšené miesto poskytuje najmä dravcom dobrý výhľad na pozorovanie potenciálnej koristi, zrýchlený útok na korisť, odpočinok a obranu teritória. K zásahu elektrickým prúdom dochádza najmä na miestach s vysokou koncentráciou tzv. náchylných druhov vtákov, najčastejšie v poľnohospodárskej krajine nížin, kotlín a vrchovín. Tieto produktívne biotopy vytvárajú vhodné podmienky pre drobné zemné cicavce, ktoré sú preferovaným zdrojom potravy viacerých druhov dravcov a sov.

Medzi skupiny druhov, ktoré sú náchylnejšie na zásah elektrickým prúdom ako iné, patria bociany, stredne veľké a veľké dravce, konkrétne orly, haje, sokoly, jastraby a kane a krkavcovité vtáky. V našich podmienkach sa táto klasifikácia potvrdila terénnym výskumom, pričom najvyššia úmrtnosť sa preukázala u myšiaka lesného (*Buteo buteo*), bociana bieleho (*Ciconia ciconia*) a tiež u menších druhov, ako sú straka obyčajná (*Pica pica*), vrana popolavá (*Corvus cornix*) a sokol myšiar (*Falco tinnunculus*). Medzi obeťami boli identifikované aj vzácne druhy dravcov, ako napríklad sokol rároh (*Falco cherrug*), orol kráľovský (*Aquila heliaca*), haja červená alebo haja tmavá (*Milvus milvus* a *M. migrans*) a sokol červenonohý (*Falco vespertinus*).





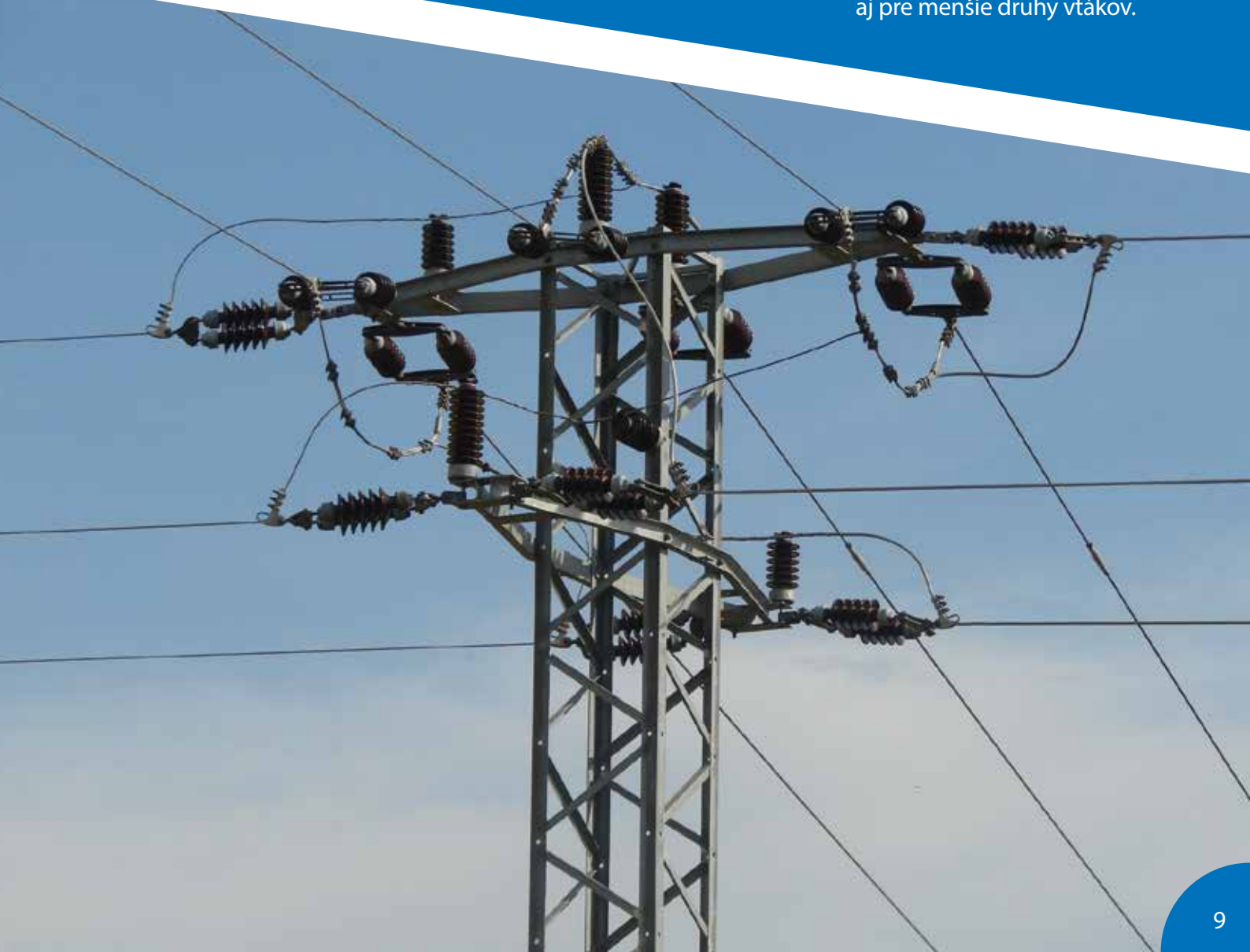
Typickými poraneniami u zasiahnutých jedincov sú popáleniny lokalizované na miestach s najväčšou pravdepodobnosťou kontaktu s konštrukciami, t.j. na nohách, krídlach, pazúroch a zobáku. Ľahko identifikovateľným znakom sú aj kĺčovito zovreté pazúry. Vonkajšie príznaky popálenín nie sú vždy prítomné na tele jedinca. Zásah elektrickým prúdom môže viesť k popáleninám vnútorného tkaniva, poškodeniu svalov a zlomeninám končatín, ktoré nemusia byť na prvý pohľad viditeľné a priamo v teréne ľahko identifikovateľné. Mŕtvy jedinec sa najčastejšie nachádza vo vzdialenosti 2 - 3 m od základne stĺpa alebo zvyčajne v jeho tesnej blízkosti.







Riziko zásahu elektrickým prúdom pre vtáky závisí najmä od konštrukcie a konfigurácie stĺpu. Niektoré typy, najmä kovové konštrukcie s horizontálnym umiestnením konzol a preponiek (napr. vedenými vrchom ponad konzolu a podperné izolátory), patria medzi najrizikovejšie. Možno povedať, že čím je konštrukcia zložitejšia a čím sú vzdialenosti medzi jednotlivými časťami konštrukcie kratšie, tým sa zvyšuje riziko aj pre menšie druhy vtákov.



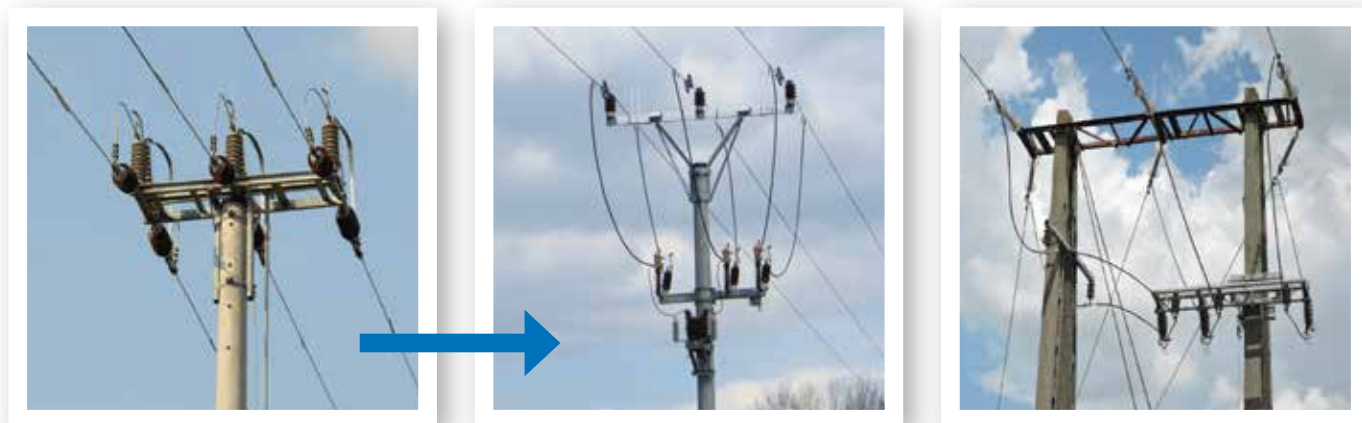


## Opatrenia proti zásahu elektrickým prúdom

Podľa aktuálnych poznatkov a skúseností je možné výrazne znížiť riziko zásahu elektrickým prúdom v rámci prijateľných nákladov pre energetické spoločnosti. V záujme zníženia úmrtnosti v dôsledku zásahu elektrickým prúdom je potrebné prihliadať na potrebu ochrany vtákov, a to už najmä v počiatočnej fáze plánovania nového elektrického vedenia. Je možné tak zmierniť rizikovosť nového vedenia, ak sa pri návrhu trasovania, elektrické vedenie v prvom rade vyhne citlivým oblastiam z pohľadu prítomných rizikových druhov vtákov. Taktiež pri výstavbe nových stĺpov je vhodné ak sa už použije bezpečná konštrukcia konzoly. Ak je vedenie v krajine už prítomné, ďalším aplikovaným prístupom je úprava existujúcej konštrukcie konzoly týchto stĺpov, a to v rôznych formách alebo dodatočná inštalácia ochranných prvkov. Takýmto prístupom je možné zabezpečiť, že nové alebo rekonštruované úseky elektrického vedenia, sú pre vtáky bezpečné. Konfigurácie stĺpov v Maďarsku sú veľmi podobné konfiguráciám na Slovensku a v Čechách, preto možno v jednotlivých krajinách uplatniť aj podobné prístupy.

Existuje niekoľko účinných riešení, ktoré používajú prevádzkovatelia sietí. Tým najúčinnjším sa javí úplná zmena konštrukcie konzoly za nový, pre vtáctvo bezpečnejší typ so šikmou geometriou ramien, ktorý sa používa aj v Maďarsku, Slovensku a Čechách. Tvar konzoly odrádza vtáky od dosadnutia v blízkosti nebezpečných častí pre zvýšenie bezpečnosti stĺpov je v ČR na konzolu ešte dodatočne inštalované tzv. bidlo.

Výber konkrétneho opatrenia závisí od konfigurácie konzoly a izolátorov a taktiež od druhov vtákov vyskytujúcich sa v danej oblasti. Prijatie trvalých opatrení na elektrických vedeniach s nebezpečnými konzolami môže zahŕňať úplnú alebo čiastočnú úpravu vedenia/konzoly. Výmena vodičov nadzemných elektrických vedení za izolované vodiče je dlhodobým riešením a v porovnaní s dodatočnou inštaláciou ochranných prvkov nespôsobuje prípadné ťažkosti pri údržbe vedenia. Zmena umiestnenia rizikových prvkov môže tiež mnohokrát pomôcť. Sekčný vypínač pripevnený pod hlavnou konzolou predstavuje účinné opatrenie na zníženie úmrtnosti v dôsledku zásahu elektrickým prúdom.

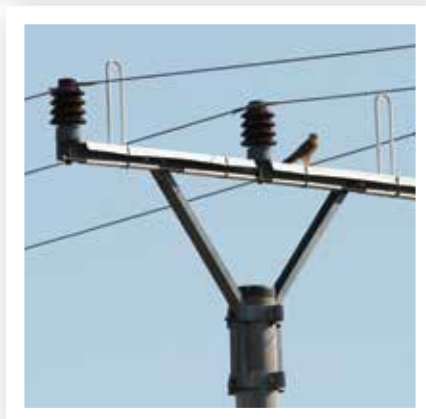
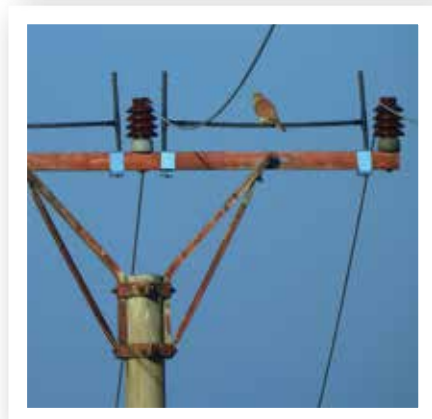




Aj tie najrizikovejšie konštrukcie stĺpov môžu byť bezpečnejšie, stačí napr. len vymeniť jeden tzv. holý prepojavací vodič. Ide o jednoduché, účinné a lacné riešenie aplikované na 22 kV stĺpoch na Slovensku. Neizolované vodiče sa nahrádzajú izolovanými so závesným umiestnením, úmrtnosť sa takto zníži na nulu.

Použitie izolovaných preponiek a káblových zväzkov je trvalé opatrenie, zároveň však finančne nákladné, ak je potrebné vymeniť existujúce rizikové vodiče. Riziko zásahu elektrickým prúdom sa však týmto opatrením znižuje na nulu. Zároveň tento hrubý, a teda dobre viditeľný káblový zväzok tiež pomáha predchádzať úmrtnosti vtákov v dôsledku nárazov.

Ak nie je možné zmeniť konštrukciu konzoly, najlepšie riešenia na zabránenie zásahom elektrickým prúdom sú tie, ktoré umožňujú vtákom bezpečne sedieť na stĺpoch alebo ich vytláčajú mimo možného rizika. Tým sa pre vtáky vytvára bezpečný priestor na sedenie a pristávanie. Tieto riešenia sa početne aplikujú na Slovensku, pričom vykazujú nízku mieru mortality.

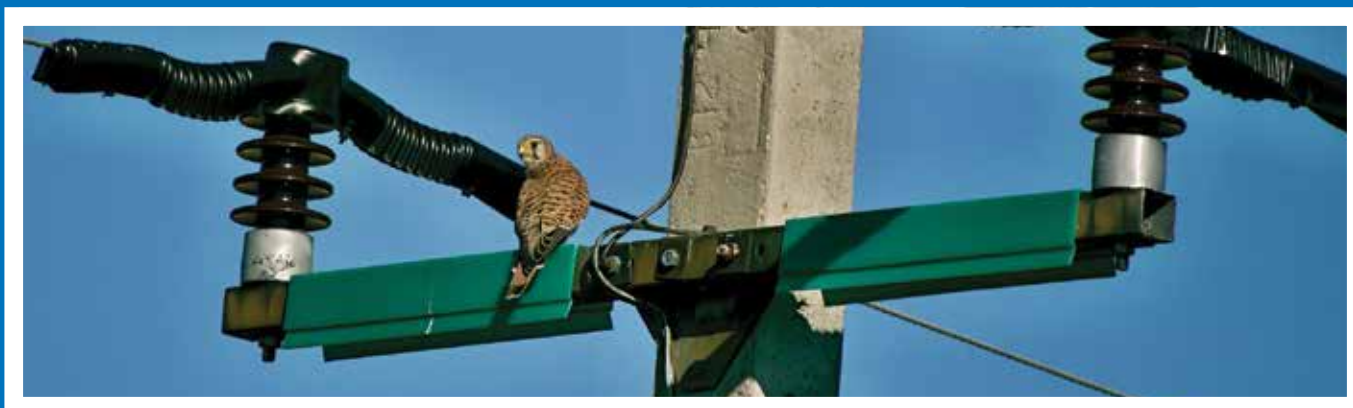




Zakrytie podperných izolátorov a iných prvkov pod napätím izolačnými materiálmi môže pomôcť znížiť riziko úmrtia a byť tiež účinným opatrením. Toto riešenie je veľmi bežné, univerzálne a používa sa v mnohých krajinách a u mnohých prevádzkovateľov elektrických sietí. Ďalší možný typ izolácie kovových konzol, spočíva v umiestnení pevných plastových krytov na časti, kde vtáky sedia, čím sa vyhnú prípadnému zásahu v dôsledku prepojenia dvoch prvkov konzoly pod napätím.

Ochranné prvky používané na zníženie rizika zásahu elektrickým prúdom by mali byť vyrobené z odolných materiálov a dosahovať dlhú životnosť. Zároveň musia byť správne nainštalované, aby sa zabezpečila reálna ochrana vtákov. Ak sú tieto prvky poškodené alebo nesprávne nainštalované, sú tak nefunkčné a často dokonca nebezpečnejšie ako stĺpy bez ich prítomnosti. Aj malé chyby pri inštalácii môžu byť príčinou mortality. Napr. niektoré opatrenia aplikované v Maďarsku, Česku a na Slovensku obsahovali práve takéto nedostatky a boli hlavnou príčinou pretrvávajúcej úmrtnosti vtákov napriek prijatým opatreniam. Je dôležité poznamenať, že riziko zásahu elektrickým prúdom závisí nielen od konštrukcie konzoly ale aj od toho, ako často daný stĺp vtáky využívajú. Ďalším významným faktorom sú vlastnosti okolitého biotopu, a z toho vyplývajúca prítomnosť náchylných druhov vtákov.

Za účelom správneho výberu vhodného ochranného prvku do budúcnosti je potrebné vykonať monitorovanie mortality vtákov nielen pred inštaláciou, ale aj po inštalácii. Tým sa určí jednak jeho účinnosť ale je možné identifikovať aj prípadný výskyt technických problémov, čo umožní vykonať potrebné technické zmeny.



# Nárazy vtákov

Nárazy vtákov s elektrickým vedením predstavujú významný faktor úmrtnosti viacerých druhov najmä vodných druhov vtákov. Súvisia s veľmi dôležitou skutočnosťou - elektrické vedenie je neprirodzenou prekážkou v krajine a letiaci jediniec nie vždy dokáže takúto prekážku pred sebou včas zaregistrovať. Najčastejšie je možné nárazy pozorovať v oblastiach, kde elektrické vedenia pretínajú zimoviská, potravné a hniezdne biotopy preferované vtákmi, alebo na miestach, kde takéto vedenia ležia kolmo na hlavnú migračnú trasu alebo pretínajú mokrade, atď. Riziko nárazov sa taktiež zvyšuje najmä v období jarnej a jesennej migrácie.



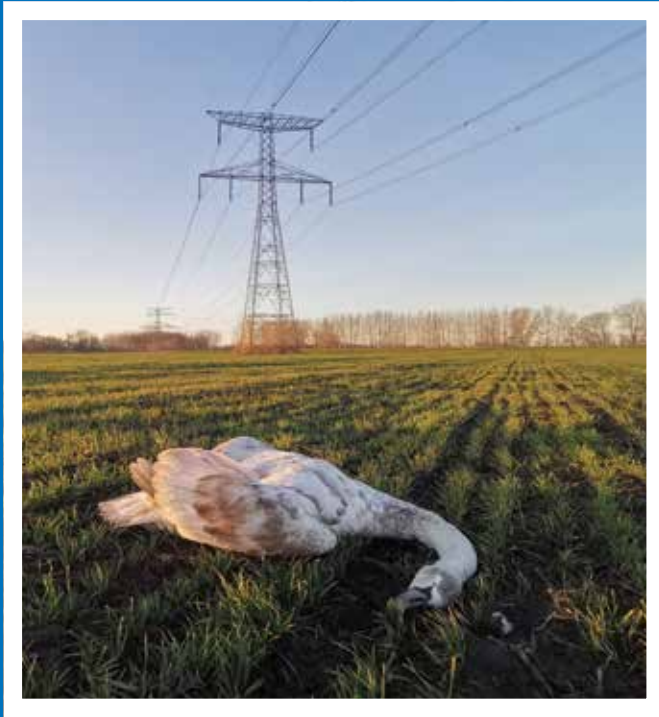
Nie je dôležité to, aká elektrická sieť (distribučná alebo prenosová) sa v oblasti nachádza, ale dôležitú úlohu zohráva aj jej umiestnenie vo vzťahu k biotopom dôležitým pre vtáky. Vo všeobecnosti sa faktory nárazov s vedením delia na tri základné kategórie: biologické, environmentálne a technické. Tieto sú dôležité aj v procese hodnotenia elektrických vedení z hľadiska rizika nárazov. Medzi biologické faktory patrí hmotnosť, veľkosť jedinca, fyziológia vtáka, štýl a rýchlosť letu, vek, správanie počas obdobia lovu, obdobia párenia, obdobia rozmnožovania a dennej alebo nočnej migrácie.





Súbor environmentálnych faktorov zahŕňa charakter topografie, význam biotopu pre vtáky, poveternostné podmienky a viditeľnosť. Význam týchto faktorov sa mení v závislosti od lokality, ročného obdobia a druhového zloženia v krajine. Technické faktory zahŕňajú umiestnenie, orientáciu, výšku samotného vedenia, jeho horizontálne a vertikálne členenie a priemer vodičov. Osobitný význam má prítomnosť uzemňovacieho/ochranného lana, ktoré je pre vtáky obzvlášť nebezpečné, pretože jeho hrúbka je výrazne menšia ako hrúbka vodičov, takže je pre vtáky takmer „neviditeľné“.





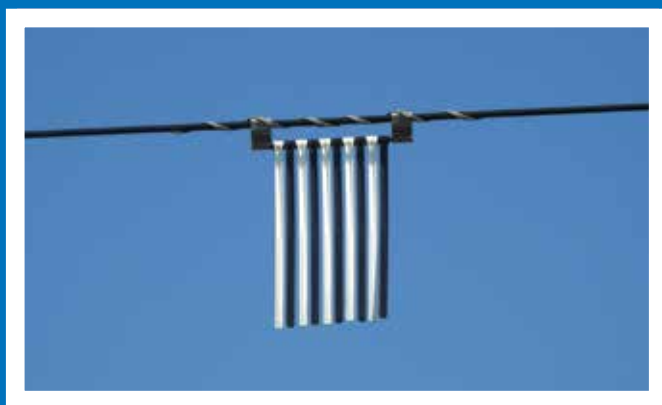
Väčšie vtáky s ťažkým telom, veľkým rozpätím krídel a slabým zrakom sú náchylnejšie na nárazy ako menšie, ľahké vtáky s menším rozpätím krídel, lepšou pohyblivosťou a dobrým zrakom. V našich podmienkach do prvej kategórie patria napr. labute, dropy, bociany, volavky a kačice, t. j. druhy, ktoré sú špecifické svojou hmotnosťou a rozpätím krídel a sú prispôsobené na dlhé a pomalé lety. Najvyššiu mieru úmrtnosti vykazujú labuť veľká (*Cygnus olor*), kačica divá (*Anas platyrhynchos*), drop veľký (*Otis tarda*), volavka popolavá (*Ardea cinerea*), žeriav popolavý (*Grus grus*), bocian biely (*Ciconia ciconia*) a tiež aj menšie druhy, ako napr. drozd čierny (*Turdus merula*), atď. Čím dlhšie je krídlo od stredovej čiary, tým nižšia je manévrovacía schopnosť jedinca, pretože moment zotrvačnosti je v porovnaní s vtákmi s krátkymi krídlami oveľa vyšší. V mnohých prípadoch sú opakované nárazy pozorované u jedincov druhov s dlhými nohami a krkom (volavky, labute, bociany, žeriavy, atď.) v porovnaní s druhmi s kompaktnejšou stavbou tela. Riziko potenciálneho nárazu sa dramaticky zvyšuje v prípade druhov sústredených vo veľkých krídlach.



# Protikolízne opatrenia

Aj keď samotné nárazy nie je možné úplne eliminovať, je možné ich znížiť pomocou vhodných zmiernujúcich opatrení. Označenie vedení je jedným z najlepších a najrýchlejších riešení, ktoré spočíva v tom, že sa vodiče stanú viditeľnejšími pre letiace vtáky. Existujú rôzne typy opatrení na zabránenie kolíziám, ktoré možno rozdeliť podľa toho, kedy sa uplatňujú. Ide o preventívne opatrenia (plánovanie trasy mimo oblastí dôležitých pre vtáky, migračných trás, atď.) a nápravné alebo zmiernujúce opatrenia (dodatočná montáž tzv. odkloňovačov). Pri výbere protikolíznych opatrení by sa mala zohľadniť nielen technická a ekonomická realizovateľnosť jednotlivých opatrení na danej lokalite, ale aj prítomné druhy, ktoré budú z hľadiska nárazov najcitlivejšie.

V prípade dobrej viditeľnosti dokážu vtáky elektrické vedenie odhaliť v dostatočnom predstihu a vyhnúť sa mu, zvyčajne tak, že ho nadletia. Najčastejšie používaným zmiernujúcim opatrením na zníženie počtu obetí nárazov je pridanie rôznych typov odkloňovačov. Dodnes sa používajú napríklad špirály rôznych veľkostí, farieb a tvarov, farebné vlajky, neoprénové pásy, dynamické/statické plastové prvky s reflexnými prvkami, visiace lamely, kovové gule odrážajúce slnečné svetlo, letecké gule atď.





Vybraný odkloňovací prvok by mal vo všeobecnosti spĺňať tieto environmentálne parametre: pohyb celého zariadenia alebo jeho časti, kontrastná farba k okolitej krajine, reflexnosť a svietenie po západe slnka po dobu najmenej 6 hodín. Ukázalo sa, že umiestnenie rôznych konštrukcií odkloňovačov na vedenia účinne znižuje počet nárazov vtákov, a to až o takmer 95 %. Napriek tomuto potenciálne dôležitému ochrannému problému a mnohým označeným elektrickým vedeniam sa analýze účinnosti inštalovaných prvkov podrobne venuje len málo štúdií, resp. sa uskutočnili len sporadické pozorovania.

Niektoré odkloňovacie prvky sa dajú pripevniť ručne zo zeme (napr. počas výstavby vedenia), iné sa prichytia automaticky pomocou tzv. klepety a niektoré sa musia ručne pripevniť na mieste zo závesného koša. S tým súvisí aj rýchlosť inštalácie. Napríklad odkloňovací prvok FireFly sa dá nainštalovať zo zeme pomocou teleskopickej tyče za 1 deň v počte asi 50 kusov, čo znamená približne 500 - 600 m bezpečného elektrického vedenia. V prípade inštalácie pomocou vysokozdvížnej plošiny je potrebné, aby bolo elektrické vedenie vypnuté, pri použití dronu to nie je potrebné. Inštalácia odkloňovích prvkov pomocou dronu zo zeme si vyžaduje jeden dron, jedného pilota s navigátorom. Je možné pripevniť približne 200-250 ks/deň, časovo asi 1,5 minúty na 1 ks odkloňovacieho prvku.



Inštalácia sa musí vykonať podľa konštrukcie daného prvku, technických možností vyplývajúcich z typu elektrického vedenia a podmienok daných polohou elektrického vedenia v oblasti. Vzďialenosť medzi odkloňovačmi je rôzna a pohybuje sa od 5 do 30 m v závislosti od použitého typu. (napr. FireFly-10 m; odkloňovač RIBE lamely a špirála Swan-Flight Diverter, rozstup 20-40 m). Inštalácia odkloňovačov sa pri 220 kV a 400 kV vedeniach odporúča len na zemnom lane, ktoré je hlavnou príčinou úhynu vtákov v dôsledku nárazov. Inštalácia odkloňovačov na fázové vodiče prenosových vedení nie je vhodná,

naoľko by sa mohli postupne zničiť a odpadnúť v dôsledku tzv. koróny. V prípade distribučných elektrických vedení s jednou horizontálnou polohou vodičov sa prvky zvyknú inštalovať v cik-cak vzore. Tak aj pri použití menšieho počtu kusov je zabezpečená optická vzdialenosť deklarujúca účinnosť odkloňovačov.



# Národná právna úprava - zákonná povinnosť

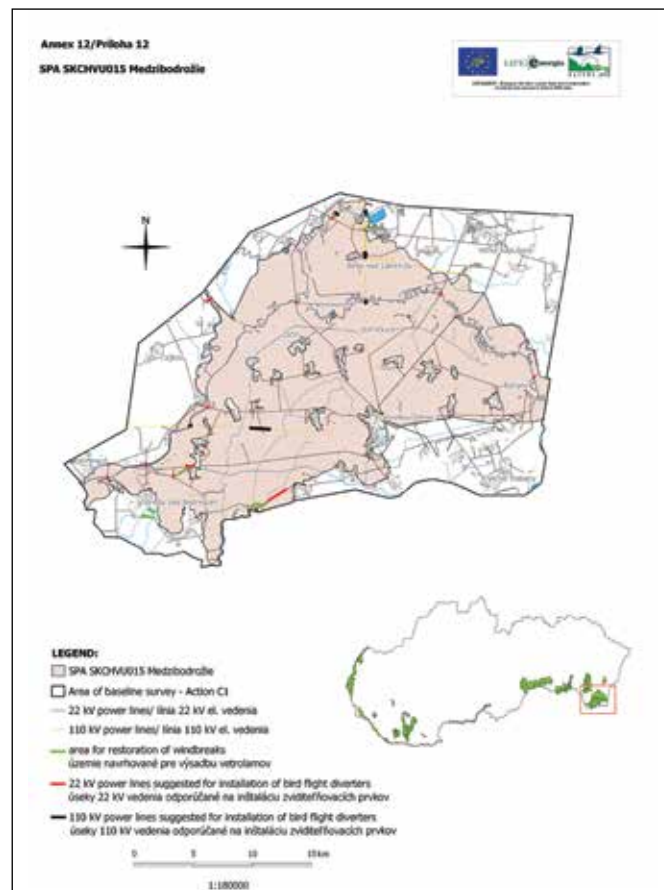
Energetické spoločnosti používajú pri výstavbe alebo rekonštrukcii elektrických vedení vysokého napätia len typy stĺpov/rovinných konzol a zariadení, ktoré sú bezpečné pre vtáky. Nie je potrebné ich k tomu nútiť na základe zákona. Často je to výsledok aplikácie prijatej legislatívy EÚ a spolupráce, ktorá je založená na spoločnej účasti na projektoch zameraných na ochranu prírody. Mnoho dohôd, vyhlásení a memoránd bolo podpísaných s prevádzkovateľmi energetických sietí, organizáciami ochrany prírody, mimovládnyimi organizáciami a ďalšími kľúčovými zainteresovanými stranami, ktoré definujú problémy, skúsenosti, kroky spolupráce a aplikácie riešení.

Mnohé energetické spoločnosti v úzkej spolupráci s vládou a ochranárskymi skupinami vytvorili katalógy návrhov elektrických stĺpov bezpečných pre vtáky. Bezpečnosť ochranných zariadení často hodnotia písomným stanoviskom príslušné orgány ochrany prírody, napríklad Agentúra ochrany prírody a krajiny Českej republiky, Ochrana dravcov na Slovensku v úzkej spolupráci so Štátnou ochranou prírody Slovenskej republiky alebo BirdLife Maďarsko (MME). V praxi môžu prevádzkovatelia sietí v praxi používať len prvky a návrhy, ktoré prešli takýmto posudzovacím procesom.

Mnohé energetické spoločnosti majú aj interné smernice, ako postupovať v prípade zásahov elektrickým prúdom a nárazov do elektrických vedení, prípadne majú jasne definované spôsoby, ako sa postupovať pri určitých typoch konštrukcií a ochranných prvkoch. Tieto usmernenia sa pravidelne aktualizujú na základe najnovších poznatkov.

V rámci národnej legislatívy sú definované najmä dve základné zásady: každý, kto buduje alebo plánuje nadzemné elektrické vedenie, je povinný použiť technické riešenie, ktoré zabráni usmrteniu alebo zraneniu vtákov. Ak sa preukáže, že na elektrickom vedení došlo k zásahu elektrickým prúdom alebo nárazu, prevádzkovateľ siete musí prijať technické opatrenia na zabránenie týmto rizikám.

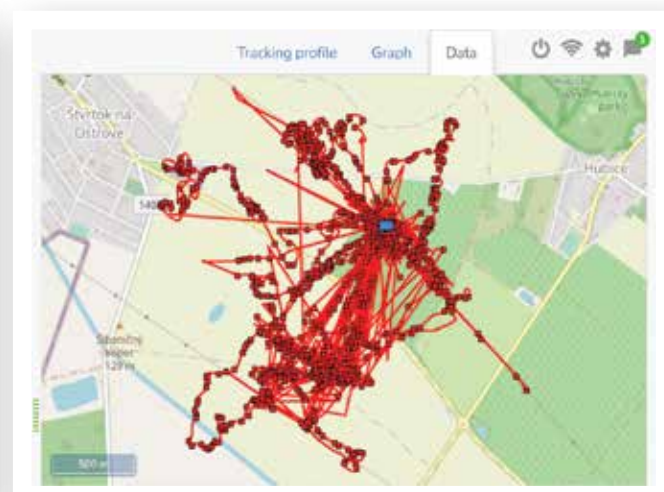




## Hodnotenie nebezpečných elektrických vedení

Identifikácia elektrických vedení s najvyššou mierou rizika z pohľadu možných nárazov vtákov a zásahu elektrickým prúdom si vyžaduje dostupné biologické, technické a topografické informácie. Na základe výsledkov následných analýz by sa mali najrizikovejšie úseky určiť ako prioritné na realizáciu ochranných opatrení. S ohľadom na ekonomické náklady na tieto opatrenia je užitočnejšie inštalovať odkloňovacie prvky len na tieto úseky, ako na celých úsekoch elektrického vedenia. V prípade rizika zásahu elektrickým prúdom je potrebné postupovať podľa priorít s cieľom zamerať sa najprv na najrizikovejšie úseky a potom postupne na širšie okolie. Oba prístupy sa zameriavajú na najrizikovejšie stĺpy/úseky vedenia a zároveň šetria finančné prostriedky prevádzkovateľov distribučnej a prenosovej sústavy.

Jedným zo spôsobov, ako identifikovať rizikové stĺpy najmä pre mladé jedince, je inštalácia satelitných vysielaciek. Tento prístup sa uplatňuje v rámci programu projektu LIFE Danube Free Sky ([www.danubefreesky.eu](http://www.danubefreesky.eu)). Vďaka týmto údajom je potom možné určiť, ktoré z nebezpečných stĺpov/vedení sa nachádzajú v lokalite hniezdiaceho páru a prioritných biotopoch a následne prijať účinné opatrenia.



# Hniezdne príležitosti a manažment koridorov pod elektrickými vedeniami

Elektrické vedenia majú aj pozitívny vplyv na niektoré druhy vtákov. Poskytujú možnosti na odpočinok a lov koristi a najmä na hniezdenie. V krajine, kde je málo stromov a obmedzená dostupnosť miest na hniezdenie, môžu niektoré druhy vtákov existovať najmä vďaka prítomnosti elektrických vedení. Využitie stĺpov na umiestnenie hniezdných búdok môže výrazne pomôcť pri zvyšovaní populácií niektorých druhov, napríklad sokola rároha. Štandardné hniezdne búdky pre tento druh majú rozmery približne 80x80 cm, sú otvorené z 1-2 strán, so strieškou a štrkom naspodku (vyvinuté MME BirdLife Maďarsko) alebo 60x60 cm, otvorené na jednej strane s prístávacou plošinou, ako ich na Slovensku používa RPS.

Jedným zo spôsobov, ako znížiť množstvo chémie na poliach a zároveň chrániť plodiny, je biologická ochrana plodín. Ide o využívanie elektrických vedení, na ktorých sú nainštalované hniezdne búdky pre hniezdiace dravce a sovy, prirodzených predátorov hrabošov.





Elektrické vedenia sa stali súčasťou krajiny okolo nás. Ochranné pásma vedení, ktoré sú určené na zabezpečenie prevádzky elektrickej siete, môžu zohrávať dôležitú úlohu pri podpore rozmanitosti rastlín a živočíchov v krajine. Tradičné stratégie údržby, t. j. časté kosenie a výrub stromov, zvyčajne podporujú opätovný rast vegetácie, čo môže viesť k nárastu invázných druhov, ktoré opelovačom, vtákom a iným voľne žijúcim živočíchom prinášajú len malý alebo žiadny úžitok. Odstraňovanie neustále dorastajúcej vegetácie je tiež nákladné a prácne. Správnym obhospodarovaním územia pod elektrickým vedením je možné vytvoriť alebo obnoviť vhodné biotopy, ktoré podporujú prežitie mnohých druhov bezstavovcov, plazov, obojživelníkov alebo vtákov. Vďaka spolupráci energetických spoločností a mimovládnej organizácie Ochrana dravcov na Slovensku sa takto účinne manažujú mnohé biotopy pod elektrickými vedeniami.





## Závery a odporúčania

Pri plánovaní novej infraštruktúry by sa pri trasovaní elektrického vedenia malo v prvom rade vyhnúť citlivým vtáčim územiám. Dôrazne sa tiež odporúča, aby sa pri plánovaných/rekonštruovaných elektrických vedeniach realizovali odborné terénne prieskumy vrátane aspoň jednoročného ornitologického výskumu s cieľom charakterizovať miestnu a regionálnu avifaunu, pohyby vtákov a kľúčové miesta pre hniezdenie, potravu a odpočinok, ako aj sezónne migračné trasy. Tým sa zabezpečí, že nové nadzemné elektrické vedenia budú pre vtáky bezpečné. Súčasťou takýchto prieskumov by mal byť aj výskum preletov, a to najmä v období svitania a súmraku, keď sú svetelné podmienky nedostatočné a vtáky sú v tom istom čase najaktívnejšie, a teda existuje najvyššie riziko možných nárazov. Je dôležité presadzovať a finančne podporovať medzinárodne štandardizované monitorovanie vplyvov elektrických vedení na vtáky vrátane potrebného hodnotenia účinnosti prijatých zmierňujúcich opatrení.

Je potrebná úzka spolupráca s ostatnými príslušnými zainteresovanými stranami. Zapojenie energetických spoločností do vývoja metódik, terénnych prieskumov a hodnotenia údajov je kľúčové a pomôže vybudovať vzájomnú dôveru. Mnohí prevádzkovatelia energetických sietí a regulačné orgány si tiež uvedomili výhody eliminácie rizík zásahu elektrickým prúdom a nárazov a často spolupracujú s organizáciami na ochranu vtáctva s cieľom zabezpečiť obojstranne výhodné riešenia. Je potrebné definovať prioritné oblasti a pokračovať v systematickom overovaní účinnosti prijatých opatrení, zdieľať získané výsledky a učiť sa od iných. Na tento účel možno využiť rôzne skupiny expertov, národné aj medzinárodné, keďže vtáky nepoznajú hranice.





#### Príručka vznikla s podporou

Projektu „**Zvýšenie povedomia o znižovaní úmrtnosti voľne žijúcich živočíchov spôsobenej človekom**“, ktorý je spolufinancovaný vládami Česka, Maďarska, Poľska a Slovenska prostredníctvom vyšehradských grantov z Medzinárodného vyšehradského fondu. Poslaním fondu je rozvíjať myšlienky trvalo udržateľnej regionálnej spolupráce v strednej Európe.



#### Projektu „**Medzinárodná ochrana vtáctva pozdĺž Dunaja**“

(LIFE19 NAT/SK/001023 - LIFE Danube Free Sky), ktorý je spolufinancovaný Európskou úniou z programu LIFE.

Implementáciu projektu finančne podporuje aj Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, ako spolufinancovateľ. Vyjadrené názory a stanoviská sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a stanoviská Európskej únie, agentúry CINEA alebo Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky. Európska únia, Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky ani orgán poskytujúci granty za ne nemôžu niesť zodpovednosť.



Co-funded by  
the European Union



MINISTERSTVO  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



**Autori textov:** Marek Gális, Solt Szabolcs, Jitka Uhlíková

**Autori fotografií:** Ochrana dravcov na Slovensku, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Magyar Madártani és Természetvédelmi, Marek Gális, Karol Šotnár, Jozef Chavko, Stanislav Kováč, Ján Svetlík, Václav Hlaváč, Péter Tóth, Solt Szabolcs, VSD, a.s.

**Grafické spracovanie:** Ján Svetlík – DUDOK

Viac o projekte sa dozviete na webe: [www.dravce.sk](http://www.dravce.sk)