

## 1. ZÁSADY INSTALACE A POUŽÍVÁNÍ ELEKTRICKÝCH OHRADNÍKŮ

### 1.1 Funkce elektrického ohradníku

Zdroj elektrického ohradníku vytváří v pravidelných intervalech elektrické impulsy vysokého napětí, které jsou pak vedeny do vodičů elektrického ohradníku. V okamžiku kontaktu zvířete s vodičem, procházejí impulsy přes zvíře a uzemnění zpět do zdroje (viz obrázek 1). Dotyk je člověkem a zvířetem vnímán jako velmi nepříjemný. Tento „zásah elektrickým proudem“ není nebezpečný, ale vytváří postupný návyk zvířat nepřiblížovat se k vodiči. Zvířata se tedy opětovněmu dotyku s ohradníkovým vodičem vyhýbají. Tento princip působí u všech zvířat. Elektrický ohradník lze použít jak pro hlídání zvířat (pastvínářství), tak i na ochranu proti zvířatům (divoká ohrada).

### 1.2 Jaká kritéria musí splňovat bezpečný ohradník?

Abyste bylo dosaženo bezpečného střežení dobytka na pastvě, musí být dodrženy minimální hodnoty napětí a energie obsažené v impulsu. Na druhou stranu ale nesmí být překročeny určité maximální hodnoty. Tyto požadavky jsou stanoveny v normě ČSN EN 60335-2-76.

#### Mezní hodnoty napětí elektrických ohradníků

Hodnota napětí po celé délce ohrady musí činit minimálně 2.500 V. Pro bezpečné střežení dlouhosrstých zvířat se doporučuje 3.000–4.000 V. Hodnotu napětí elektrického ohradníku lze měřit pomocí voltmetru. Hodnota napětí elektrického ohradníku je závislá na použitém typu napájecího zdroje, délce ohrady, materiálu vodiče a jeho průřezu a na izolaci ohrady (typ použitého izolátoru). Pomocí těchto kritérií se dimenzuje výkonová třída elektrického ohradníku, aby se zajistily minimální požadavky.

#### Energie obsažená v impulsu (obsah impulsu)

Pro dostatečné zabezpečení pasených zvířat je vedle hodnoty napětí dále určující také energie obsažená v impulsu. Hodnota napětí je důležitá jen do té míry, že je předpokladem pro přenos energie obsažené v impulsu do ohrady. Uvádá se v Joulech (J). Podle provedení elektrického ohradníku jsou k dispozici rozdílné energie obsažené v impulsu. Tuto energii lze měřit pouze speciálními přístroji.

#### Délka impulsu, mezera mezi impulsy

Protože trvalé zatížení uvedenými elektrickými parametry by bylo pro zvíře škodlivé nebo dokonce smrtelné, musí být délka impulsu (doba působení) snížena. Elektrické ohradníky jsou tedy konstruovány tak, že maximální délka impulsu nepřekročí 0,1 sekundy (s). Mezera mezi impulsy činí 1 až 1,5 sekundy.

## 2. SOUČÁSTI ELEKTRICKÉHO OHRADNÍKU

Elektrický ohradník se skládá z těchto částí:

- zdroj na vytváření periodických impulsů vysokého napětí
- dráty, lanka, pásky nebo ohradníkové sítě s malým elektrickým odporem a velkou pevností v tahu
- izolátory odolné proti vysokému napětí, které zabrání odvodu impulsu
- vhodné dřevěné popř. recyklované kůly, plastové, sklolaminátové nebo kovové tyčky
- uzemnění, které vytvoří spojení mezi elektrickým ohradníkem a zemí.

### 2.1 Elektrické ohradníky

Dva nejdůležitější rozlišovací znaky elektrických ohradníků jsou:

- způsob napájení elektrickým proudem (síťový provoz 220 V, akumulátor 12 V, baterie 9 V a solární články)
- velikost energie obsažené v impulsu.

Zdroje s připojením na síť (220 voltů) mají neomezenou dobu provozu. Jsou k dispozici ve všech výkonostních třídách a u dlouhých ohradníků mohou nejlépe poskytovat potřebnou energii. I u vyššího porostu zajišťují pro ohradu dostatečnou energii. Jejich nevýhodou je, že je lze použít pouze tam, kde je k dispozici připojení k elektrické síti. Kromě toho je při výpadku sítě celá ohrada bez proudu. Přesto by se mělo všude tam, kde je to možné, dávat přednost síťovým zdrojům. Doporučuje se přístroj chránit proti účinkům atmosférické elektřiny vložením tzv. bleskové pojistky do obvodu vodiče ohrady, a to v blízkosti přístroje.

Zdroje s 12 V akumulátorem jsou dobrou alternativou pro pastvu bez možnosti připojení na síť. Kapacitu akumulátoru lze přizpůsobit příkonu zdroje. Akumulátory lze dobíjet. Měl by být k dispozici náhradní akumulátor. Dobrým doplňkem jsou solární moduly, které jsou nabízeny v různých výkonostních třídách a přeměňují sluneční energii na elektrický proud. Jejich použitím lze snížit systémem podmíněně vyšší náklady na kontrolu, údržbu a dobíjení akumulátorů.

#### Pokyny pro údržbu akumulátoru:

- olovený 12 V akumulátor je při malém zatížení, které je pro elektrické ohradníky typické, zcela vybitý již při napětí 11,5 V, a měl by být obratem dobít. Doporučujeme dobíjení již při 12,1 V, aby se zajistila optimální životnost.
- i při krátkodobém vybití pod 11 V dojde u běžného oloveného akumulátoru k trvalému poškození
- přebitím, tzn. dalším nabíjením akumulátoru po dosažení maximálního napětí 13,8 V, se nepoškodí jen akumulátor, ale může dojít k úniku velkého množství akumulátorové kyseliny, což může zničit elektrický ohradník

- v žádném případě nesmí zůstat akumulátor ve zdroji delší dobu bez kontroly!
- 12 V akumulátory se smí dobíjet pouze ve větraných místnostech vhodnou nabíječkou
- při delších provozních přestávkách (např. v zimě) musí být akumulátory připojeny na nabíječku nastavenou na udržovací stupeň. V opačném případě mohou být akumulátory poškozeny samovolným vybíjením.
- zdroje, které jsou určeny k provozu s 12 V mokřým akumulátorem, se nesmí provozovat s gelovým akumulátorem. V opačném případě hrozí nebezpečí exploze!!!

Zdroje s 9 V baterií poskytují jen malou impulsní energii. Jsou funkční pouze po dobu několika měsíců. Použití těchto zdrojů je omezeno na krátké ohrady s nízkým porostem.

Dobítí těchto baterií není možné. Alternativně lze u některých typů použít 12 V akumulátor.

#### Na co je třeba dbát při instalaci elektrického ohradníku?

Každý elektrický ohradník může odvádět svůj uvedený výkon do ohrady jen tehdy, pokud byl řádně instalován. Přitom je třeba dbát na následující zásady:

#### – Řádné uzemnění

V elektrickém obvodu systému na oplocení pastvin slouží půda jako zpětný vodič. Proto systém elektrického ohradníku funguje spolehlivě jen při odborně instalovaném uzemnění. Při nedostatečném uzemnění protéká při dotyku zvířete jen málo proudu a zastrávací účinek je snížen. Uzemňovací kolíky používané k uzemnění musí být pozinkované a ukotvené dostatečně hluboko ve vlhké půdě.

Na suchých stanovištích, kde je půda špatně vodivá, je nutno použít více uzemňovacích kolíků spojených se zemním kabelem. Mezi zdrojem a uzemňovacími kolíky musí být bezpečné spojení. Na zvláště suchých stanovištích lze u ohrad z více drátů snížit problémy s nedostatečným uzemněním tak, že použijeme dráty se „střídavou polaritou“. Přitom se střídavě spojí jeden drát se svorkou ohrady a jeden drát se zemnicí svorkou zdroje. Taková konstrukce musí být ale provedena velmi přesně, protože již jediný kontakt dvou drátů s rozdílnou polaritou by vedl k úplnému zkratu. Zemnicí svorka musí být přesto ještě navíc uzemněna.

#### – Vzdálenost mezi zdrojem a ohradou

Vzdálenost vedení mezi zdrojem a ohradou musí být co nejkratší, aby ztráty v přívodu k ohradě neoslabovaly impulsy. U delších napájecích vedení se proto doporučuje použít kabely odolné proti vysokému napětí a s malým odporem, které jsou nabízeny jako příslušenství.

#### – Pevná spojení

Všechny propojovací svorky musí být pevně spojeny s částmi vedoucími proud. Všechny volné svorky jsou příčinou velkých přechodových odporů, čímž dochází ke ztrátám výkonu. Taková místa jsou často příčinou poruchy domácích elektrických spotřebičů (např. rádio, televizor).

### 2.2 Vodiče (dráty, lanka, pásky, ohradníkové sítě)

Podle účelu použití jsou pro montáž elektrického ohradníku k dispozici různé vodivé materiály, které jsou hodnoceny podle kritérií odporu vodiče, pevnosti v tahu a meze únavy při střídavém napětí v ohybu. Pro stále ohrady je funkčně nejlepším řešením pozinkovaný ocelový drát (nízký odpor, velká pevnost). Pro stálější a pro mobilní ohrady se doporučují dráty, lanka a pásky. Před nákupem je třeba srovnat užitné vlastnosti materiálů a zohlednit specifické požadavky, např. viditelnost pro koně, záruku atd.

#### – Odpor vodiče

Odpor (vodivost materiálu) je nejdůležitější vlastností při hodnocení vodiče ohradníku a proto i rozhodujícím parametrem pro zjištění maximální možné délky ohrady. Uvádí se v ohmtech. Hodnota by měla být co možná nejnižší. Nejlepší materiály mají odpor 0,05 ohm/metr.

Výzkumy dokázaly, že musí být nalezen kompromis mezi dobrou vodivostí, která se většinou dosahuje měděnými dráty (Star Line), a dlouhou životností (dráty z nerezové oceli s horší vodivostí – Top Line). Kombinované materiály (materiál vodiče z drátů měděných a z nerezových) zde nabízejí dobrou alternativu.

#### – Pevnost v tahu

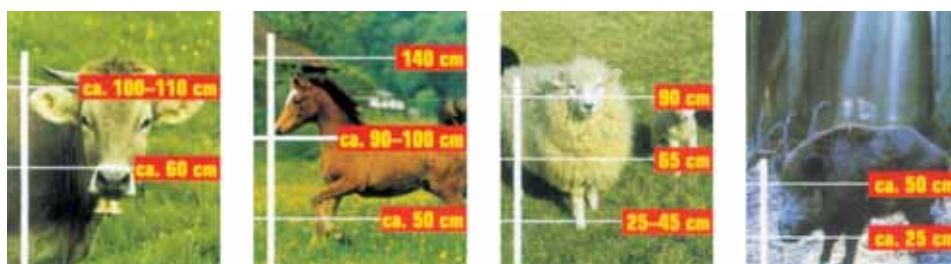
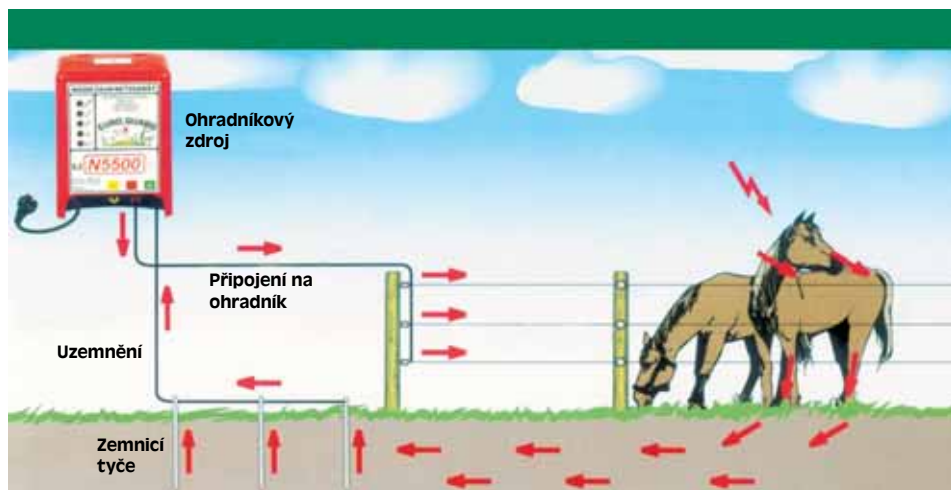
Jak při montáži ohradníku (napínání), tak i při provozu (dotyk zvířat) působí na materiál ohradníku tažné síly. Materiály vodičů a nosičů musí být proto schopny tyto síly zachycovat, aniž by se zničily. Proto se pro pevnost v tahu požaduje minimální hodnota 500 N. Tato pevnost smí při vystavení povětrnostním vlivům slábnout jen nepatrně (nejvýš o 10%).

#### – Mez únavy při střídavém napětí v ohybu

Při montáži a demontáži elektrických ohradníků a dále působením větru dochází k zatížení materiálů ohrady změnou směru ohybového napětí. Aby bylo zajištěno, že nedojde touto změnou směru ohybového napětí k prasknutí materiálu vodiče, musí materiál vykazovat dobrou mez únavy při střídavém napětí v ohybu. Ta se zjišťuje při zkoušce materiálu, kdy se počítá počet prohnutí vedoucí k poškození materiálu vodiče. Pokud není dosaženo požadovaných 1.800 extrémních změn směru ohybového napětí, je materiál vhodný pro opakovanou montáž a demontáž jen omezeně.

Doporučená výška a četnost vodičů pro jednotlivá zvířata viz obr. 2

## OBR. 1: SCHÉMA ZAPOJENÍ ELEKTRICKÉHO OHRADNÍKU



### 2.3 Izolátory

Izolátory oddělují drát vedoucí elektrický proud od kůlu resp. půdy. Je nutné vždy volit provedení, u kterého je dielektrická pevnost větší než napětí dodávané použitým elektrickým ohradníkem. Jen tak se zabrání tomu, že část energie je odváděna již přes izolátory. Pro větší izolátorů platí: Čím větší je izolátor, tím jsou lepší izolační vlastnosti. Nejlepší izolační účinky mají izolátory, které nejsou v bezprostředním kontaktu s ohradníkovým kulem a zajišťují tak tzv. suchý prostor. Tento suchý prostor nesmí být ovinut elektrickým vodičem, protože jinak by se snížil izolační účinek izolátoru. Podle účelu použití rozlišujeme volně a upínací izolátory. Správné zacházení s nimi rozhoduje ve velké míře o správné a bezpečné funkci elektrické ohrady. Upínací izolátory jsou upevněny na napínacích kůlech a slouží k napínání a držení drátu ve správném směru. Pro ocelové dráty se používají kotevní izolátory z umělé hmoty nebo porcelánu. Je nutné rozlišovat izolátory použitelné pro dráty a lanka a pro pásky. Vodičí izolátory se instalují na ohradníkové kůly. Mají pouze za úkol „vést“ napnutý drát v požadované výšce. Vodičí je izolátorem veden volně bez ovinutí vyjma typů, které tuto instalaci vyžadují. Vodičí se musí v očku izolátoru volně pohybovat. Tím se dosáhne pružnosti ohrady. Jen tak povolí při kontaktu se zvířetem aniž by se přetrhl, a vrátí se zpět do původní polohy, jakmile zvíře couvne. Takový elektrický ohradník není tím bezpečnější, čím je tužší, nýbrž čím je pružnější! Také ocelové dráty musí být v očku vodičího izolátoru volně pohyblivé, aby bylo možné následně napnutí. U širokých pásek náchylných na nápor větru je účelné použití přídržných izolátorů v určitých odstupech na trase ohradníku.

### 2.4 Ohradníkové kůly

Podle jejich funkce je rozdělujeme na napínací kůly a traťové kůly. Napínací kůly slouží ve spojení s přídržnými izolátory k napnutí a držení drátu elektrického ohradníku. Hloubka osazení by měla činit asi 90% délky kůlu viditelné nad horní hranou terénu. Protože jsou, zvláště u stálých pevných ohrad s ocelovými dráty, vystaveny velkému zatížení v tahu, je nutné podepření ve směru tahu. Příčník položený ve směru tahu asi 10 cm pod povrchem země v délce asi 1 m splňuje stejný účel. Jako napínací kůly jsou vhodné kůly z domácích dřevin (např. dub, akát) o průměru asi 15 až 20 cm a délce asi 2 m. Při výhradním použití plastových vodičů mohou být i o něco slabší. Po impregnaci jsou velmi trvanlivé a pomoci beranidla na zatloukání kůlů nebo jankovače je lze i lehce osadit. Traťové kůly v kombinaci s vodičími izolátory stojí mezi napínacími kůly a mají za úkol vést drát v požadované výšce. Jsou vystaveny podstatně nižšímu mechanickému zatížení a používají se plastové, dřevěné, sklolaminátové a kovové sloupky různých rozměrů s vhodnými izolátory. V závislosti na použitém vodiči a reliéfu krajiny se doporučují rozestupy ohradníkových kůlů od 5 do 10 metrů.

### BEZPEČNOSTNÍ POKYNY:

- zdroje elektrických ohradníků nesmí být instalovány v místnostech s nebezpečím vzniku požáru
- vzdálenost mezi ochranným uzemněním elektrické sítě a uzemněním ohrady musí činit minimálně 10 m
- systém elektrického ohradníku smí být napájen pouze z jednoho zdroje
- ohrady napájené z více elektrických ohradníků musí mít minimální vzdálenost 2 m
- ostatný drát nesmí být pod proudem
- u křížení přívodních vedení ohrady s komunikacemi je nutné dodržet minimální výšky (viz VDE 0131 Zřizování a provoz elektrických ohradníků). Je nutné dodržovat ome-

zení při montáži elektrických ohradníků v oblasti venkovního vedení (viz VDE 0131).

– pokud se instalace zdroje provádí uvnitř budovy, je třeba dbát na to, že elektrický ohradník nesmí být provozován v prostorách s nebezpečím vzniku požáru (stodola, kůlna, stáj). Kromě toho se v blízkosti ohrady nebo připojek elektrického ohradníku nesmí skladovat lehce vznětlivé látky.

K zamezení škod způsobených bleskem musí být přívodní vedení na budově před připojením na elektrický ohradník vedeno přes zařízení přepětové ochrany s tlumivkou a jiskřištěm, které musí být umístěno na nehořlavém materiálu na vnější zdi budovy.

### 3. NEJČASTĚJÍ CHYBY PŘI INSTALACI A POUŽÍVÁNÍ ELEKTRICKÉHO OHRADNÍKU

#### 3.1 Špatné uzemnění

- Uzemnění v suchých půdách (např. u síťového zdroje pod přístřeškem stáje)  
⇒ zarazit zemnicí kolík na vlhkém a zarostlém místě co možná nehlouběji
- Zemnicí kolík není pozinkovaný nebo je příliš krátký! Vzniká rez, která má izolační účinek.  
⇒ použít dlouhý pozinkovaný zemnicí kolík.
- Zemnicí kolík není v zemi dostatečně hluboko nebo je půda příliš suchá.  
⇒ zemnicí kolík zarazit cca 1 až 1,5 m hluboko do země na zarostlém (vlhkém) místě. Ještě lépe: Zarazit více zemnicích kolíků, umístit je ve vzdálenosti cca 3 m a navzájem spojit.  
⇒ zakopat do země do hloubky 10 až 15 cm pozinkovaný drát o délce 5 až 10 m – nejlépe paralelně s drátem ohrady (plotu).
- Nedostatečné spojení mezi uzemňovacím kolíkem a zemnicím kabelem.  
⇒ spojení provést speciálním uzemňovacím třmenem.

#### 3.2 Špatný stav ohrady (plotu)

- jako podzemní přívodní vedení od síťového zdroje k ohradě byl použit běžný kabel do vlhkého prostředí pro domácnost na 220/380 V. Vede to k probíjení.  
⇒ použití speciálního vysokonapěťového kabelu do minimálně 15.000 V
- drát má velmi malý průměr a působí tedy jako odpor (např. voda (proud) teče tenkou trubkou hůře než silnou trubkou)  
⇒ jedna možnost by byla, použít lepší (silnější) dráty nebo kromě toho k pásce, lanku vést na izolátory pozinkovaný drát a tento zase v určitých odstupech (asi 50 m) opět spojit s páskou, lankem
- materiál vodiče byl špatně spojen (např. je navázan). To může vést k tomu, že dráty vodiče nevedou nebo ne všechny vedou proud.  
⇒ použití speciálních spojek na pásky, kabely a lanka
- u lanek/pásek jsou jednotlivé dráty částečně nalomené, takže za tímto místem lomu již nevedou proud.  
⇒ pravidelně obnovovat dráty
- drát je zrezivělý – rez působí jako izolace. Nenastává proudový obvod.  
⇒ použít pozinkovaný drát
- silný porost u drátu ohrady vede ke ztrátám výkonu  
⇒ pravidelně odstraňovat porost
- vadné izolátory; vede to ke ztrátám výkonu a větší spotřebě proudu  
⇒ lámavé a zvětralé izolátory pravidelně vyměňovat za kvalitní izolátory, které jsou vhodné pro vysoká napětí
- špatné spojení zdroje elektrického ohradníku s vodičem  
⇒ použití příslušných speciálních připojovacích kabelů

### 3.3 Elektrický ohradník

- byl zdroj elektrického ohradníku správně zapojen?  
⇒ čtěte návod k použití
- u bateriových zdrojů se může stát, že baterie se zdá při testu bez zatížení ohrady v pořádku, při zatížení již ale neodvádí dostatek napětí  
⇒ změřit suchou baterii se zatížením a příp. vyměnit; 12 V akumulátor byl možná vybit a nebo je vadný!

### 3.4 Napětí na uzemňovacím kolíku je více než 300 V (2 důvody):

- „netěsné“ místo na ohradě způsobené porostem nebo drátem na zemi  
⇒ tento únik musí být odstraněn
- nedostatečné uzemnění Vašeho elektrického ohradníku  
⇒ důkazem je, že při dotknutí se uzemňovacího kolíku cítíte ránu elektrickým proudem; vaše tělo je v tomto případě lépe uzemněno než uzemňovací kolík! V tomto případě prosím zjednejte nápravu tak, jak bylo popsáno v bodě 1 „Špatné uzemnění“.

**Vše pro elektrické ohrady včetně poradenství a další sortiment farmářských a chovatelských potřeb naleznete na našich internetových stránkách [www.ketris.cz](http://www.ketris.cz).**

**• OBJEDNÁVKY, KONZULTACE, PŘÍMÝ PRODEJ •  
KETRIS, s.r.o., Valchařská 36, 614 00 Brno  
tel: 545 235 027, 545 214 121, mobil.: 775 760 990–3  
e-mail: [ketris@ketris.cz](mailto:ketris@ketris.cz)**