

# VYHLEDÁVÁNÍ KABELŮ A PODZEMNÍCH SÍTÍ

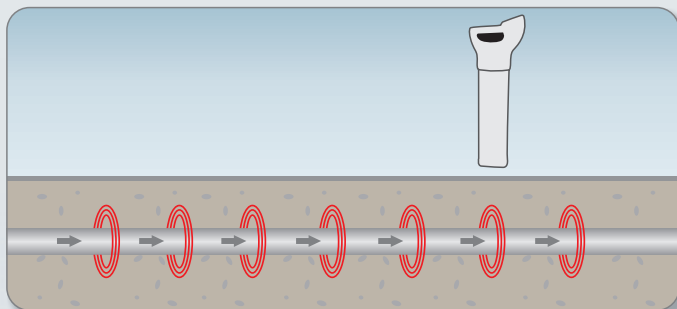


Zemní práce, které spočívají nejen v různých druzích výkopů, ale také v pokládání kanalizačních trubek, vodovodních trubek, kabelů, jsou spojeny s vysokým rizikem poškození podzemních instalací, což může vést k nebezpečnému úrazu. Zákony Evropské unie ukládají zhotoviteli povinnost zajistit bezpečnost: pracovníků, třetích osob a také jejich soukromého vlastnictví. Za účelem omezení rizika úrazu je prováděna řada činností, jejichž součástí povinně je vyhledávání již existujících podzemních instalací. Protože nikdy není jisté, zda byly všechny podzemní instalace zaneseny do mapy, je pro identifikaci všech potenciálně nebezpečných instalací potřebná dodatečná kontrola, kterou lze provést díky hledačům kabelů.

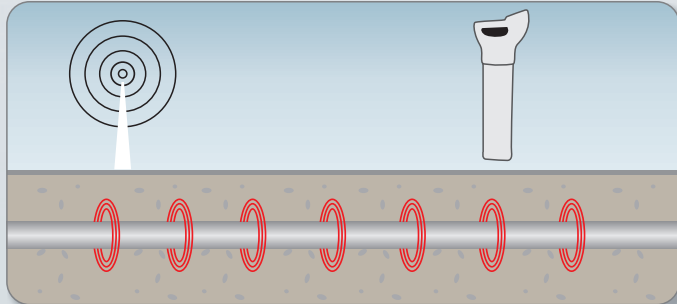
Hledací sada LKZ-1000 umožňuje přesné určení hloubky a směru procházení instalací přenášejících proud (elektrické, telekomunikační kabely, kovové trubky), stejně jako trubek z umělé hmoty, betonových trubek s použitím doplňkových sond. Zemní práce jsou prováděny za těžkých podmínek (vlhko, špína), proto obě zařízení splňují stupeň ochrany IP54, přičemž vysílač se zavřeným krytem splňuje stupeň IP67.

Lokalizace a průběh vedení podzemních sítí se vyznačuje velkou různorodostí podmínek, za jakých musí být prováděny. Sada LKZ-1000 může pracovat v několika různých režimech přizpůsobených dané situaci:

**Power** – je používán k hledání elektrických kabelů. Je to pasivní režim, neboť signál je vytvářen nezávisle kabelem, který je pod napětím, bez účasti vysílače.



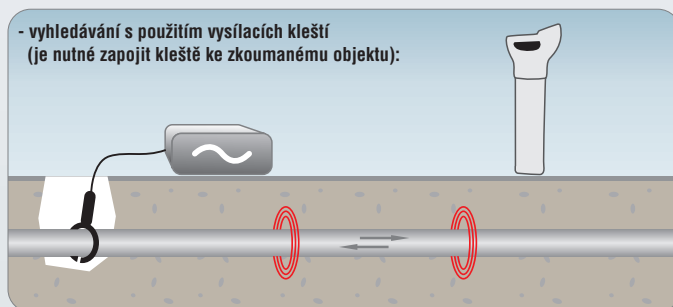
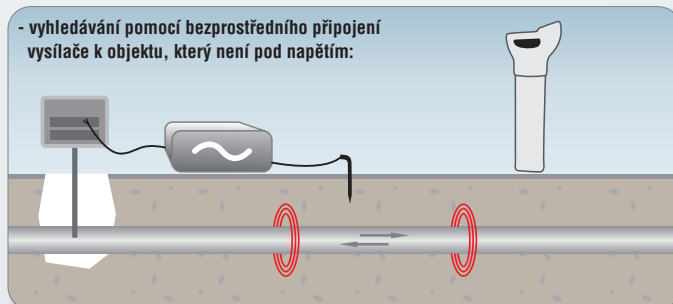
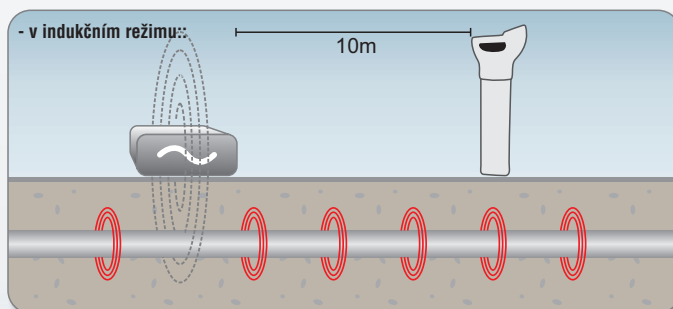
**Radiový** – je používán k hledání kovových objektů (trubek, výztuže), které odrážejí rádiové signály. Je to také pasivní metoda, signál je již v samotném objektu, který odráží rádiové vlny.



**8 kHz** – používán k přesné identifikaci určité instalace (kabelu, trubky atd.). Kmitočet vysílaného signálu 8 kHz má lepší dosah než 33 kHz a menší tendenci k pronikání signálu na jiné objekty. Tato metoda vyžaduje použití generátoru signálu a je aktivní metodou.

**33 kHz** – je používán k vyhledání konkrétně stanovené instalace (kabelu, trubky atd.). Tento kmitočet je nejčastěji používaným k identifikaci podzemních sítí; zajišťuje největší efektivitu, avšak má větší tendenci k pronikání signálu na jiné sítě. Tato metoda vyžaduje použití generátoru signálu a je aktivní metodou.

Generátor (vysílač) LKN-1000 umožňuje vytvářet sledovaný signál při určování polohy instalace. V závislosti na situaci, v aktivních režimech lze vysílač připojit:



Automatický režim spojuje výhody rádiového režimu a režimu Power, je pohodlný při vstupním prohledávání terénu.

Sada LKZ-1000 také umožňuje přesné měření hloubky do 3 m určené instalace. Přitom je vyžadována práce v aktivních režimech 8 kHz nebo 33 kHz, ve kterých je využíván vysílač a přijímač.

U kovových sítí může být signál vytvářen bezdrátově indukci, bezprostředně připojením vodičů nebo s použitím vysílacích kleští. V nevodivých sítích může být signál vytvářen zavedením vysílací sondy (v podobě navíjeného kabelu nebo „plavající“ sondy) bezprostředně do hledané instalace (plastové, betonové trubky atd.). Díky použití doplňkových sond lze kromě stanovení směru a hloubky trubek, stanovit také místo jejich ucpání.

Díky intuitivnímu ovládání a přehlednému grafickému displeji LKO-1000 je velmi jednoduchý v obsluze. Má také řadu možností a funkcí zlepšujících bezpečnost a pohodlí práce:



**NOVÝ  
VYSÍLAČ  
V SADĚ**



**Hledač kabelů a podzemních sítí**

**LKZ-1000**

Index: WMXXLKZ1000

**Standardní vybavení sady LKZ-1000:**

hledač LKO-1000	<b>WMXXLKO1000</b>
vysílač LKN-1000	<b>WMXXLKN1000</b>
brašna L6	<b>WAFUTL6</b>
sada kabelů s krokosvorkami	<b>WAPRZLKZ1000</b>
sonda k zaražení do země	<b>WASONG15</b>
baterie	

**IP 65**  
vysílač

**IP 54**  
přijímač

**Vylepšený vysílač LKN-1000 vytváří o mnoho silnější signál než předchozí model, což umožňuje:**

- sledování podzemních sítí na delší vzdálenosti,
- lepší detekci podzemních sítí za silně ztížených nepříznivých podmínek,
- jednodušší stanovení hloubky,
- větší detekci mnoha podzemních sítí zároveň,
- nastavitelné čtyři úrovně síly výstupního signálu do 1 W,
- silný voděvzdorný kryt s třídou ochrany IP65, menší a jednodušší, navržený pro práci v těžkých podmínkách,
- k výběru tři pracovní režimy 8 kHz a 33 kHz, v galvanickém režimu kombinovaný režim 8 kHz a 33 kHz zároveň,
- čitelné vizuální a zvukové signály usnadňující obsluhu,
- je zabudována dodatečná funkce testu umožňující samostatnou kontrolu všech funkcí před zahájením práce,
- ovládací tlačítka se nacházejí vně krytu, což umožňuje ovládání s uzavřeným krytem a zajistí lepší ochranu před mechanickým poškozením či politím.

**Funkce sady:**

- pasivní nebo aktivní režimy určování polohy sítí,
- detekce podzemních kabelů pod napětím,
- detekce podzemních kabelů bez napětí (radiový režim)
- detekce podzemních kabelů bez napětí s použitím vysílače (galvanické, indukční spojení nebo s použitím kleští),
- určování polohy kovových nebo nevodivých trubek pomocí doplňkové sondy,
- určování polohy nevodivých potrubí pomocí „plavací“ sondy,
- určování polohy vybraného kabelu,
- stanovení hloubky položení kabelů,
- automatická regulace citlivosti detekce,
- 5 pracovních režimů,
- signalizace mělce položených kabelů,
- měření hloubky položení kabelu do 3 m,
- stanovení směru trasy kabelu,
- kontrastní, automaticky se vypínající podsvícení displeje LCD.

**Elektrická bezpečnost:**

- stupeň ochrany krytu vysílače LKN-1000 podle PN-EN 60529.....IP65 (uzavřený obal)
- stupeň ochrany krytu hledače LKO-1000 podle PN-EN 60529.....IP54

**Další technické údaje:**

- napájení vysílače.....4 x batteries LR14
- rozměry vysílače.....180 x 280 x 260 mm
- hmotnost vysílače.....<3 kg
- maximální dosah hledače.....4 m
- napájení přijímače.....6 x battery LR6
- rozměry přijímače.....760 x 250 x 85 mm
- hmotnost přijímače.....< 2,9 kg

**Nominální podmínky užívání:**

- provozní teplota.....-20...+50 °C

**Pracovní režimy:**

- pasivní 50 Hz a 60 Hz – umožňuje vyhledání vodičů a kabelů pod napětím (POWER)
- pasivní RADIO (15-30 kHz) – umožňuje rychlé a neselektivní vyhledávání podzemních sítí o délce min. 100 m (kovové instalace)
- aktivní (s vysílačem) (8 kHz a 33 kHz) umožňuje:
  - vyhledávání v indukčním režimu (stačí umístit vysílač nad hledaný objekt)
  - vyhledávání pomocí bezprostředního připojení vysílače k objektu, který není pod napětím
  - vyhledávání s použitím vysílačích kleští (je nutné zapojit kleště ke zkoumanému objektu)
  - vyhledávání s využitím vysílačího vodiče nebo vysílačích sond (umožňuje vyhledání nekovových objektů),
  - vyhledávání pomocí separačního adaptéru (bezprostřední připojení vysílače LKN-1000 k síťové zásuvce 230 V).

**Sada obsahuje též řadu možností a funkcí zlepšujících bezpečnost a pracovní pohodlí:**

- Hazard zone** – tato funkce vysílá alarm signalizující blízkost (v rozsahu cca 30 cm) hledaných vodičů, funguje v pracovních režimech Power, 8 kHz nebo 33 kHz a v automatickém režimu.
- Auto-test** – umožňuje samostatnou kontrolu přijímače. Po pozitivním provedení testu je na displeji přijímače zobrazen nápis PAS, v opačném případě bude zobrazen nápis ERR.
- Automatický režim** – spojuje přednosti souběžné detekce v režimu Power a v radiovém režimu, umožňuje potvrdit přítomnost podzemního vedení v počáteční fázi vyhledávání, což činí detekci vodičů jednodušší a bezpečnější.
- Automatické podsvícení displeje** – instalovaný senzor osvětlení automaticky zapíná podsvícení displeje, když je to potřebné.
- Digitální zobrazení síly signálu** – tato funkce dodatečně zprovožňuje digitální zobrazení síly signálu na displeji a takto usnadňuje vyhledávání podzemních sítí.



**Automatický režim – spojuje výhody souběžné detekce v režimu power a radiovém, umožňuje potvrdit přítomnost podzemní infrastruktury v počáteční fázi vyhledávání.**

**Standardní vybavení sady LKZ-1000:**



**Doplňkové vybavení sady LKZ-1000:**



separační adaptér  
**WAADAAS1PL** ("French", Europe type)  
**WAADAAS1CH** (Switzerland type)  
**WAADAAS1US** (US type)  
**WAADAAS1AU** (Australian type)

vysílací kleště  
**WACEGN2XLR**

vysílací sonda NAD-1 (8 kHz, 33 kHz)  
**WASONNAD1**

vysílací kabel na cívice k vyhledání nekovových sítí:  
 - 30 metrů **WAPRZPN30**  
 - 50 metrů **WAPRZPN50**  
 - 80 metrů **WAPRZPN80**

# VYHLEDÁVÁNÍ VODIČŮ A KABELŮ

Často vznikne nutnost vyhledání polohy kabelů nebo kovových prvků, které se nacházejí ve stěně nebo v zemi. S využitím fyzikálních jevů – šíření elektromagnetického pole – lze stanovit jak průběh trasy vodičů, tak rovněž místa poškození, která se v nich vyskytují (přerušení, zkrat).

V případě připojení modulovaného signálu vysílače střídavého napětí se k otevřenému obvodu, se vysílač chová jako anténa, vysílá elektrické pole. Po připojení modulovaného signálu k uzavřenému obvodu nebo obvodu, který je pod napětím, je vytvářeno magnetické pole. Úlohou vysílače elektromagnetického pole je zobrazení intenzity přijímaného signálu. Na základě jeho změny lze stanovit polohu objektu vysílajícího elektromagnetické pole.

Hledače řady LKZ jsou z jedné strany jednoduchá a příhodná zařízení, z druhé strany má zvláště model LKZ-700 široké možnosti. Přístroj je určen k detekci elektrických vodičů v různých prostředích (beton, cihla, dřevo, půda), jak těch, které jsou pod napětím (bez nutnosti odpojovat jakákoli zařízení ze zkoumané sítě), tak bez napětí. Umožňuje v závislosti na situaci, a s tím souvisejícím vybraným pracovním režimem vysílače a přijímače, vyhledat prvky skryté v konstrukcích objektu nebo v zemi (např. vodiče, kabely), k jejichž koncům je připojen signál z vysílače. Vyhledávání mohou probíhat jak v nečinných obvodech, tak v obvodech pod napětím. Výběrem úrovně signálu vysílače lze stanovit polohu hledaného vodiče (kabelu) nebo najít poškození. Automatický výběr citlivosti přijímače zjednodušuje obsluhu LKZ-700 na minimum.

Kromě detekce vodičů ve stropích, stěnách a podlahách zařízení umožňují lokalizovat přerušení ve vodičích, identifikovat spínače a pojistky nebo lokalizovat průběh vedení zkratovaných obvodů, spolu se stanovením místa zkratu, vyhledat poškození zemnicích vodičů v instalaci, sledovat průběh procházejících trubek vodovodní instalace nebo ústředního topení, identifikovat vodiče v instalaci. Sledování trasy podzemních kabelů do hloubky 2 m je možné s použitím speciálního „silového“ režimu, který vytvoří velmi silné magnetické pole.

Zařízení LKZ se skládají ze dvou zařízení: vysílače a přijímače. Vysílač LKN připojený k hledanému obvodu, způsobuje vznik odpovídajícího elektrického nebo magnetického pole kolem tohoto obvodu. Magnetické pole vzniká v důsledku průtoku modulovaného proudu zkoumaným, uzavřeným obvodem. Elektrické pole vzniká v důsledku vytváření modulovaného napětí ve zkoumaném, otevřeném obvodu.

Elektromagnetické signály vyslané vysílačem jsou přijímány tak, aby bylo možné odlišit tyto signály od jiných, které se mohou vyskytovat v hledaném obvodu nebo v jeho blízkém okolí.

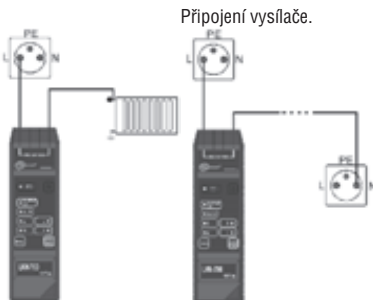
V případě LKZ-700 může vysílač pracovat v jednom z pěti režimů vysílání, které se sekvenčně mění:

- práce v režimu generování složky magnetického pole (proudový režim) „M“ – obvody pod napětím;
- práce v režimu generování napěťové složky (napěťový režim) „E“ – obvody bez napětí, otevřené (vyhledávání přerušení atd.);
- práce v proudovo-napěťovém režimu „E+M“ – obvody jsou bez napětí, uzavřené (např. zkrat) – vysílač z vlastního napájení vytváří proudový signál, který vytváří magnetickou složku přijímanou přijímačem;
- režim „AUTO“ - vysílač kontroluje zkoumaný obvod a sám volí odpovídající režim vysílání;
- „silový“ režim – vysílač s nastaveným napěťovým režimem E je připojen k uzavřenému obvodu bez napětí. Protože je proud vytvářený vysílačem o mnoho větší než v proudovo-napěťovém režimu, vznikne silnější magnetické pole, což významným způsobem zvětšuje rozsah detekce.

## PŘÍKLADY POUŽITÍ HLEDAČE LKZ-700

### Vyhledávání vodičů pod napětím.

Po připojení vysílače je nutné nastavit požadovanou úroveň zesílení signálu. Pro zabránění efektu kompenzace pole při proudu proudícím ve dvou žilách vodiče v opačných směrech, je nutné využít uzemnění, které se nachází ve vzdálené zásuvce, nebo se připojit k uzemněné kovové trubce ústředního topení nebo vodovodních trubek.

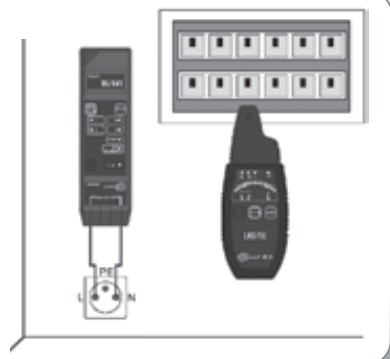


### Vyhledání zkratů mezi vodiči.

Vysílač je nutné připojit k vodičům, ve kterých došlo ke zkratu. Přesouváním hlavice přijímače podél zkoumaného vedení lze určit místo zkratu, ve kterém vysílaný signál značně slábne nebo zcela mizí. Pro zvýšení jistoty určení místa zkratu je doporučeno opakovat postup od druhého konce kabelu.

### Identifikace jističů v rozvodně.

Vysílač je nutné připojit k obvodu, ve kterém se nachází jistič k vyhledání. Protože je obvod aktivní, je nutné vybrat proudový nebo automatický režim. Přesouváním hlavice přijímače od jističe k jističi lze identifikovat hledaný jistič na základě maximálního signálu.



### Vyhledávání přerušení ve vodičích.

Při vyhledávání přerušení je nutné připojit jeden výstup vysílače k uzemnění a druhý k fázovému vodiči zkoušeného obvodu. Je nutné uzemnit druhý konec přerušeného vodiče (nepřipojený k vysílači). Dodatečně je nutné uzemnit všechny vodiče kromě zkoumaného, nejlépe na obou koncích, aby bylo zabráněno přenosu signálu mezi vodiči.



### Sledování vedení podzemních kabelů.

V případě vyhledávání kabelů zakopaných v zemi (pod napětím nebo bez), je nutné jeden vodič z vysílače připojit k samostatnému uzemnění (např. v podobě sondy zaražené do země), co nejdále od rozvodny a druhý k vodiči PE nebo PEN kabelu, vysílač je v tomto případě nutné nastavit do silového režimu.



Součástí sady je instruktážní film, který umožňuje jednoduše se seznámit se širokým rejstříkem možností hledače LKZ-700.

Hledač LKZ-710 je zjednodušenou verzí modelu LKZ-700, který může najít uplatnění pro sporadické vyhledávání průběhu vedení vodičů nebo k lokalizaci jističů. LKZ-710 je hledač pracující pouze v proudovém režimu (v instalaci nacházející se pod napětím); v případě obvodů bez napětí lze použít dodatečné napájení (např. akumulátor 12 V). Díky použití vysílače – modulatoru vysílajícího vlastní signál se speciálně voleným kmitočtem, je přesnost nalezení vodičů ve stěnách nesrovnatelně vyšší než s použitím bezdotykové neonové zářivky.