

[späť na blog](#)

21.03.2016

0

Audiovizuálna technika

## 3D obraz



V roku 1890 si filmový priekopník William Friese-Greene podal patent na princíp 3D filmu. O 25 rokov neskôr Edwin S. Porter a William E. Waddell vykonali testovaciu ukážku stereoskopický obrazov verejnosti v Astorskom divadle v New Yorku, jednalo sa o čiernozelený anaglyf predstavený v troch rôznych prezentáciách. Po týchto testoch nič nezostalo.

Prvý poloreliéfny film s použitím modro-červených okuliarov bol predvedený v roku 1915 a verejnosti až o sedem rokov neskôr. 3D televízor bol vynájdený Johnom Logie Bairdom 10. augusta 1928. V roku 1935 bol prvýkrát premietnutý 3D farebný film. Po druhej svetovej vojne boli už 3D osobné kamery bežnou záležitosťou. V roku 1950 sa 3D televízie stali v USA veľmi populárne a začalo sa s veľkovýrobou 3D filmov a seriálov.

### Metódy zobrazovania

#### **Stereoskopia**

Stereo obraz je oknom v zobrazovacej rovine do virtuálneho sveta. Objekty s nulovou paralaxou sa nachádzajú v úrovni tohto okna. Mozog dokáže akceptovať objekty nachádzajúce sa za týmto oknom (tzv. objekty s pozitívnou paralaxou) a dokáže pracovať objekty vystupujúce pred spomenutým oknom (objekty s negatívnou paralaxou). Mozog nedokáže pochopiť situáciu, keď časť objektu vystupuje do popredia a zvyšok objektu neexistuje, pretože na jednotlivých záberoch sa nachádza iba časť objektu vystupujúca z okna a jeho zvyšok je za hranicami oboch záberov.

Riešením je posunutie vzdialenosti nulovej paralaxy tak, aby sa nekompletné objekty nachádzali za oknom zobrazovacej roviny. Vtedy je situácia pre mozog obdobná ako keď sa oči pozerajú cez skutočné okno – vtedy rám okna zakrýva objekty za ním, čo je úplne prirodzené. Vo všeobecnosti sa odporúča používať nízke hodnoty interaxiálnej separácie a široký zorný uhol, min. 40° v horizontálnej rovine, čo je ekvivalent 50 mm ohniskovej vzdialenosti (teda približne ohnisková vzdialenosť ľudského oka). Zvolená ohnisková vzdialenosť ovplyvňuje

Net4All používa súbory cookies preto, aby sme Vám mohli ponúknuť tie najlepšie služby. Podmienky na uchovávanie alebo prístup ku cookies je možné nastaviť vo vašom prehliadači. Používaním tohto

webu s tým súhlasíte.

S menšími hodnotami ohniskovej vzdialenosti sa reliéf zvýrazňuje. Pri použití vyšších hodnôt sa perspektíva sploštuje, môže sa teda stať, že zobrazovaný predmet sa bude javiť síce v priestore, ale plochý. Paralaxa zohráva dôležitú úlohu pri ovplyvňovaní stereoskopického efektu. Pri vytváraní záberov blízkych objektov môže byť vzdialenosť malá a pri tom stále vytvárať dostatočne silný hĺbkový efekt. Na druhej strane, pri vytváraní záberov veľmi vzdialených objektov môže byť potrebná vzdialenosť niekoľkých stoviek metrov. V závislosti od toho, či je táto vzdialenosť menšia, resp. väčšia ako zavedený štandard priemernej vzdialenosti ľudských očí. Jedná sa o hypostereo, resp. hyperstereo zábery. Hypostereo nachádza využitie napr. pri makro záberoch, hyperstereo napríklad pri topologickej fotogrametrii.

Pre jednoduché stereo experimenty a v prípadoch, keď nie je k dispozícii iný spôsob, postačí aj jednoduchá metóda známa aj pod označením cha-cha. Spočíva v tom, že autor budúceho stereo záberu vezme fotoaparát, rozhodne sa pre žiadanú kompozíciu budúceho záberu, naváži sa na ľavú nohu a stlačí spúšť pre vytvorenie ľavého záberu. Následne, bez toho aby menil kompozíciu, preniesol svoju váhu na pravú nohu a opätovne stlačí spúšť pre vytvorenie pravého záberu. Uvedený spôsob má mnoho nedostatkov. Jedným z obmedzení je nemožnosť zachytávať pohyblivé scény, nakoľko sa zábery vyhotovujú s časovým posunom a aj jemný vánok môže výraznejšie zmeniť zachytávanú scénu.

Sofistikovanejší spôsob založený na obdobnom princípe zahŕňa použitie statívu a špeciálneho adaptéru, ktorý dovoľuje posúvať fotoaparát v horizontálnom smere, čím sa predovšetkým eliminuje riziko zavedenia vertikálnej paralaxy. Napriek tomu, že táto metóda nie je univerzálne použiteľná, nachádza svoje uplatnenie napríklad v stereofotogrametrii, pri topologickom mapovaní z vytvorených leteckých, či družicových snímok, kedy sa v istých časových intervaloch závislých na výške a rýchlosti kamery robia snímky topologických oblastí. K tomu, aby sa dali zachytávať aj pohyblivé scény treba je nutné vyrišiť synchronizáciu. Najjednoduchším spôsobom je synchronizácia rúk vlastného tela, kedy prsty ľavej a pravej ruky súčasne stlačia spúšť na jednotlivých fotoaparátoch. Takýto prístup však len sotva zaručí dostatočne presnú synchronizáciu. Preto je žiaduce zabezpečiť synchronizáciu zariadení za pomoci diaľkových ovládačov.

Rovnaké princípy sa aplikujú aj pri renderovaní scén v 3D softvérových aplikáciách. Princíp je v tom, že sa v scéne vytvorí dve kamery s rovnakými nastaveniami a postupne sa pre každú z nich vygeneruje obraz, ktorý sa následne spojí do stereo obrazu. Ďalšie spôsoby vytvárania stereo záberov poskytujú špeciálne kamery a fotoaparáty vytvorené špecificky za týmto účelom. Telo aparátu zvyčajne obsahuje dva navzájom horizontálne posunuté objektívy. Každý objektív potom zaznamenáva v plnom rozlíšení obraz zo svojho uhlu pohľadu.

Prvé stereoskopické obrázky vznikali ešte pred samotným objavom fotografie, vznikali manuálne. Podstatou je zavedenie paralaxy do obrazu, ktorá je príčinou retinálnej disparity, vďaka ktorej vzniká stereopsia. Nie je teda nevyhnutnosťou, aby na počiatku boli dve kamery. Vytvoriť paralaxu je možné aj umelo.

#### Ide o proces zahŕňajúci:

- segmentáciu objektov v scéne;
- vytvorenie dvojrozmerného, monochromatického obrazu
- následné vytvorenie trojrozmernej scény
- derivácie posunutého záberu obsahujúceho paralaxu

#### **HFR 3D**

Je metóda vysokorýchlostného snímkovania pre 3D obrázky. Jej princíp spočíva v zdvojnásobení rýchlosti premietacieho štandardu na 48 snímok/s. Uvedený jav zabezpečuje, že každé oko dostáva „všetky“ snímky a nie len ich polovičný počet, čím je vyvolaný efekt realistického 3D obrazu s vysokou ostrosťou. Túto technológiu je možné použiť ako aktívnu aj pasívnu verziu projekcie. Problémom je nutnosť upgradnutého hardvéru (premietačky v kinách).

#### **Ultra - D**

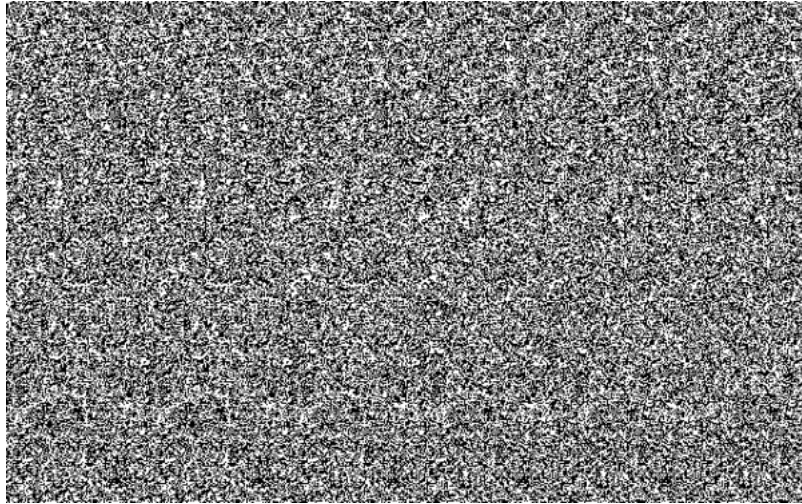
Jedná sa o trojrozmernú technológiu spoločnosti SeeCubic fungujúcu na princípe holografie ktorá za pomoci hardvéru a softvéru vytvára informácie z pixlov a to aj z 2D obrazu čím vzniká hĺbkový vnem. Obraz je možné sledovať z ľubovoľnej vzdialenosti a bez ohľadu na počet divákov. Zdrojom môže byť signál 2D alebo 3D. Krabička SeeCube je schopná spracovávať vstupný signál a previesť ho na výstupný trojrozmerný obraz. Je kompatibilná s hernými konzolami.

#### **Autostereoskopia**

Je taktiež metóda zobrazovania stereoskopického obrazu. Táto metóda nevyžaduje používanie okuliarov

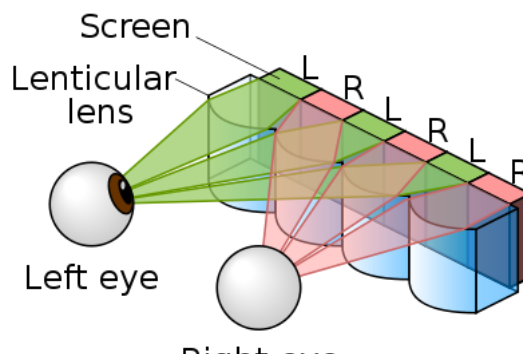
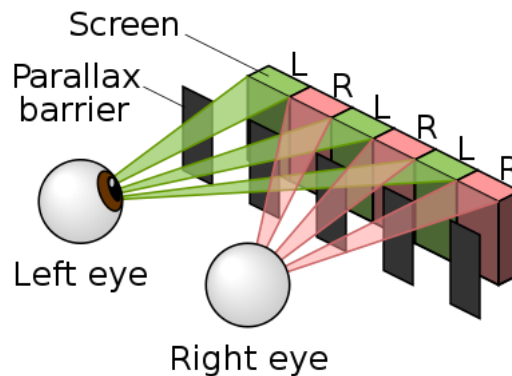
- **Paralaxová bariéra** – zariadenie umiestnené na prednej časti monitoru, vďaka čomu je možné vidieť 3D obraz bez použitia okuliarov. Je zložená z vrstvy materiálu s radou presných štrbín. Obraz musí byť pripravený na zobrazenie takým spôsobom, aby nepárne stĺpce predstavovali celý obraz pre ľavé oko a párne stĺpce pre pravé oko čím sa ale redukuje rozlíšenie vo vodorovnom smere. Nevýhodou sú slabé pozorovacie uhly.
- **Lentikulárny displej** – je zoskupenie zväčšovacích šošoviek, navrhnutých tak aby pri pohľade z mierne odlišných uhlov sa zobrazoval odlišný obraz. Pozorovacie uhly sú obmedzené. Vo väčšine prípadov musí pozorovateľ sedieť iba na určitom mieste bez pootáčania hlavy.

Prvé **autostereogramy** náhodných bodov, boli objavené koncom 50. rokov dvadsiateho storočia **Béloom Juleszom**. Ich princíp spočíva vo vytvorení dvoch obdĺžnikov vyplnených náhodnými bodmi. Jeden obdĺžnik zostáva nezmenený, v druhom sa body tvoriace požadovaný tvar posunú do jednej strany. Pri voľnom pohľade na oba obdĺžniky dochádza k retinálnej dispartite, a teda k hĺbkovému vnemu. Začiatkom 90. rokov dvadsiateho storočia na vylepšení spolupracovali programátori Tom Baccei, Cheri Smith a Bob Salitsky. Našli spôsob, ako vytvoriť plnofarebný autostereogram s opakujúcim sa farebným pozadím.



### Rozdelenie 3D displejov

- **Autostereoskopický** – využíva optické komponenty v displeji. okuliare na zobrazenie 3D obrazu nie sú potrebné, má širšie pozorovacie uhly na rozdiel od klasickej stereoskopie. Celkový efekt je veľmi podobný pohľadu cez okno. Počítačom generovaná holografia – funguje na báze zariadenia schopné vyvárať svetelné pole podobné tomu, ktoré sa nachádza na pôvodnej scéne



- **Stereoskopický** – vytvára ilúziu hĺbky zobrazovaním dvoch obrazov cez seba (pre každé oko jeden). V mozgu spájajú a vytvárajú dojem 3D obrazu. Chybou tejto zobrazovacej techniky je potreba okuliarov so špeciálne nastavenými filtermi.
- **Volumetrický** – používa fyzikálny mechanizmus na zobrazenie svetelných bodov v rámci priestoru. Pri tomto type dispeja pojem pixely nahrádza pojem voxely.



- **Head-mounted display**  
Je špeciálne zobrazovacie zariadenie obsahujúce miniatúrne obrazovky určené zvlášť pre ľavé a pravé oko, z ktorých sa obraz privádza do príslušného oka prostredníctvom optických systémov pre zabezpečenie možnosti zaostrenia. Využitie nachádza predovšetkým pri prechádzkach vo virtuálnom svete. Vďaka sledovaniu sa dá zistiť relatívny pohyb užívateľa a podľa toho upraviť zobrazovanú virtuálnu scénu.



- **Bariérový displej**  
Je zaradený medzi autostereoskopické displeje spočívajúce v spôsoboch zobrazenia stereoskopického materiálu bez nutnosti prídavných pomôcok, ktoré by bol pozorovateľ nútený nosiť. Uvedenú skutočnosť sa dá dosiahnuť preložením bariérovej masky v blízkosti monitora. Na monitore sa ľavý a pravý obraz po častiach zložených z vertikálnych pásov striedajú.
- **Lentikulárny Displej**  
Je taktiež zaradený medzi autostereoskopické displeje. Lentikulárny displej využitím drobných šošoviek zabezpečuje pozorovanie korešpondujúceho vertikálneho pásu správnym okom. Jeho výhodou je možnosť sledovať obraz z viacerých miest súčasne, avšak iba v správnych zónach. V oboch prípadoch sa však kvôli rozbitiu obrazu na pásy znižuje rozlíšenie.

#### Rozdelenie 3D okuliarov

*Ku stereoskopii sú potrebné aktívne alebo pasívne okuliare.*

**a)Aktívne okuliare** – obsahujú elektrický obvod zabezpečujúci striedanie zobrazovania obrazu pre ľavé a pravé oko mnohokrát za sekundu. Pri zobrazení obrazu pre jedno oko je druhá časť okuliarov zatmená. Táto metóda unavuje oči, je nevhodná k dlhodobému sledovaniu.

**b) Pasívne okuliare** – ide o dva projektory vytvárajúce obraz na jednom plátne. jeden polarizovaný vertikálne a druhý polarizovaný horizontálne. Pozorovateľ vďaka opačnej polarizácii môže vnímať 3D obraz oboma očami

### **1. Anaglyfické okuliare**

Aby sa dalo využiť plné rozlíšenie zobrazovacieho zariadenia, musia sa ľavý a pravý obraz zobrazíť na celú plochu. Obrazy je nutné prekryť jeden cez druhý, čo znamená stratu priestorovej informácie. Existujú však spôsoby, pri ktorých sa informácie o príslušnosti k oku nestrácajú. Jedným takým spôsobom je metóda **anaglyfov**. Ich princíp je založený na princípe použitia dvoch komplementárnych farebných filtrov. V prvom zábere sa odstráni farebná informácia tvorená prvou farbou, v druhom zábere sa odstráni farebná informácia tvorená druhou farbou a obrazy sa preložia jeden cez druhý. Pre následné prezeranie takéhoto obrazu je potrebné použitie farebných filtrov rovnakých farieb (farebné okuliare). Tie zabezpečujú, že každé oko uvidí len jemu určený záber.

Najčastejšie používané farebné kombinácie sú:

- červená- modrá
- červená-zelená
- žltá-modrá
- zelená-purpurová

Výhodou tejto metódy je jej ľahká dostupnosť a nízke náklady. Použitelnosť tejto metódy je tiež veľmi široká. Je vhodná na použitie s CRT i LCD monitormi, pri premietaní na plátno i na tlačenom materiáli, kde však môže nastať problém so správnou reprezentáciou tlačených farieb.



Pri premietaní je možné použiť dve techniky.

#### **1. Premietanie materiálu s využitím jednej premietačky**

**2. Premietanie dvoch materiálov súčasne s dvoma filtermi.** Nevýhodou tejto metódy je narušovanie vnemu a farieb obrazu.

Pre elimináciu farebných inkonzistencií je nutné desaturovať červenú a belasú farbu v pôvodných záberoch, poprípade skonvertovať do odtieňov šedej

### **2. Polarizačné okuliare**

Svetlo vyžarované monitorom alebo premietačkou nie je polarizované z čoho vyplýva rozličná orientácia elektromagnetických vln. Opísaná vlastnosť elektromagnetického žiarenia sa dá využiť pri rozlišovaní navzájom prekrytého ľavého a pravého záberu v obraze. Princíp spočíva v tom, že svetlo tvoriace ľavý obraz má opačnú polarizáciu než svetlo tvoriace pravý obraz. Tento fakt sa zabezpečí polarizačným filtrom umiestneným na monitore alebo premietačke, ktorý zabezpečí rovnakú orientáciu svetla pre ľavý obraz a opačnú, o 90° pootočenú, orientáciu pre pravý obraz.

Aby zároveň každé oko rozoznávalo správny obraz, jen evyhnuté aby aj svetlo vnikajúce do oka malo súhlasnú polarizáciu. Na tento účel slúžia špeciálne polarizačné okuliare, ktorých jedno sklo je relatívne k druhému natočené o uhol 90°.. Najčastejšie využitie polarizačného svetla spočíva v použití dvoch premietačiek s dvomi opačne orientovanými polarizačnými filtermi umiestnenými pred ich objektívmi. Pri premietaní je tiež nevyhnutné použiť plátno, ktoré nemeniace polarizáciu svetla.

Pri použití lineárnej polarizácie je dôležité aby pozorovateľ sedel kolmo na premietaciu rovinu. Tejto nepríjemnosti sa dá vyhnúť použitím cirkulárnej polarizácie.

Alternatívou k použitiu dvoch premietačiek je tzv. Z-Screen, čo je vlastne cirkulárny polarizačný filter alternujúci orientáciu polarizácie pri vysokej frekvencii. Tento filter je možné použiť s premietačkou i monitorom. Pre použitie uvedenej metódy je dôležité mať k dispozícii zobrazovacie zariadenie s vysokou obnovovacou frekvenciou. Frekvencia obnovy obrazu a frekvencia alternácie polarizácie filtra sa napr. pomocou infračerveného vysielča zosynchronizuje. V každom nepárnom cykle sa potom na toto výstupné zariadenie posiela obraz pre ľavé oko a pri každom párnom cykle obraz pre pravé oko. Pri dostatočne vysokej použitej frekvencii zobrazovacieho zariadenia sa obraz javí ako nhlvni ilú



### 3.Zatmievajúce okuliare

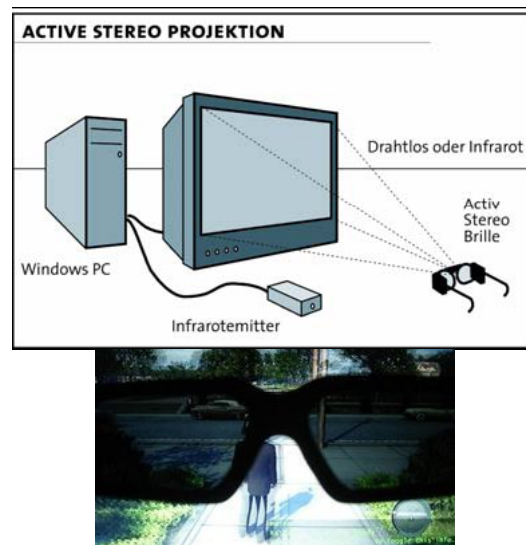
Ide o okuliare, ktorých sklá pozostávajúce z LCD panelov pri vysokej frekvencii striedavo prepúšťajú, resp. neprepúšťajú svetlo. Pre túto technológiu je taktiež potrebné zobrazovacie zariadenie s vysokou obnovovacou frekvenciou.

Zariadenie zobrazuje v jednotlivých cykloch striedavo zábery pre ľavé a pravé oko, pričom pomocou infračerveného signálu dochádza k synchronizácii zatmievajúcich okuliarov. Počas nepárneho cyklu prepúšťajú svetlo jednému oku, zatiaľ čo sklo opačného oka je zatemnené a v párnom cykle naopak. Pri správnej synchronizácii a dostatočne rýchlo sa striedajúcich záberoch vidia oči iba korešpondujúce zábery nutné pre vytvorenie hĺbkového vnemu.

### 3D televízory

3D televízory využívajú dva základné typy stereoskopie

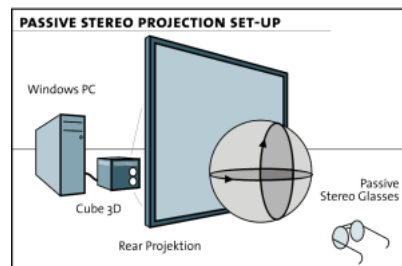
**1.Aktívna stereoskopia** – Aktívne 3D okuliare sú bezdrôtovo synchronizované s televízorom alebo projektorom. Pri 3D obraze v rýchlosti 75 – 100 x za sekundu sa striedavo zatmaví ľavé a pravé oko. Opísaná skutočnosť spôsobuje priestorovo orientovaný vnem. Medzi základné výhody aktívneho prevedenia patrí možnosť zobrazit obraz v plnom rozlíšení.



nVidia 3D Vision – Jedná sa o 3D zobrazovaciu metódu spoločnosti nVidia primárne určenú pre počítačové hry. Je založená na báze aktívnej technológie pracujúcou s  $f = 120$  Hz. Okuliare nVidia disponujú podporou pre dané hry, v ktorých je možné nastavovať hĺbku pohľadu podľa potrieb používateľa.



**2.Pasívna stereoskopia** – Pri tomto type stereoskopie sú využívané polarizačné okuliare pričom obraz nie je zobrazený postupne, ale naraz pričom každé oko vidí mierne odlišný obraz. Mozog následne oba obrazy spojí, čím vytvorí priestorovo orientovaný obraz. Nevýhodou uvedeného typu stereoskopie je obraz v polovičnom rozlíšení.



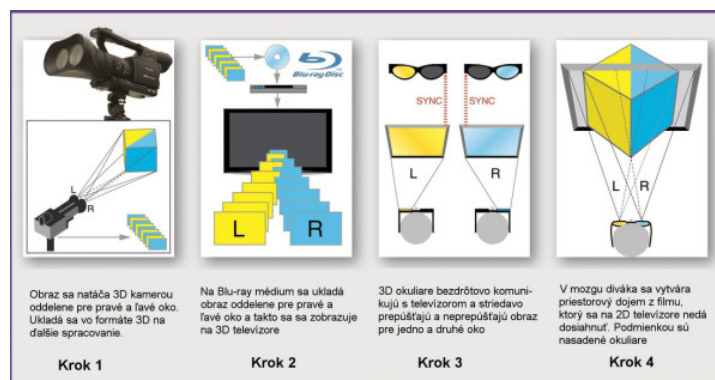
Videá na internete sú prístupné predovšetkým vo formáte SBS (side by side) a TAP (top and bottom).

### 3D obraz z 2D zdroja

Výsledná kvalita konvertovania záleží vždy na kvalite zdroja. Je známych niekoľko programov schopných spektrálne posunúť obraz a modulovať na modro – červenú. Z hľadiska filmov nastáva výrazne zložitejší proces. Existuje množstvo programov podmienených počítačom.

Existujú dva základné spôsoby prevodu:

1. **Oneskorené zobrazenie** – jednému oku je obraz posielaný s miernym oneskorením. Táto technológia je vhodná pre aktívne 3D
2. **Dynamické zobrazenie** – ide o extrémne náročné spracovanie za pomoci softvéru vyžadujúceho analýzu obrazu pri ktorom dochádza k prepočtu scény – vypočítaniu pohybu čo á za dôsledok mierne skosený snímok. Táto metóda vyžaduje ostro vyznačené hrany kvôli eliminácii rozmazávania.



## Zaujal Vás tento článok ?

Podelite sa s ostatnými !

0 Komentárov Net4All

1 Prihlásenie ▾

♥ Odporučiť

📄 Zdieľať

Zoradiť podľa najlepšieho ▾



Začať diskusiu...

PRIHLÁSIŤ SA S

ALEBO SA ZAREGISTRUJTE S DISQUS <sup>?</sup>

Meno

Pridajte prvý komentár.

✉ Prihlásiť sa na odber

🔗 Pridajte Disqus na svoju stránku Pridať Disqus Pridať

🔒 Súkromie

## Kontakt

Mobil: +421 907 979 226, Email: info@net4all.sk

[Kontaktný formulár](#)[^  
Späť hore](#)

## NAŠE SLUŽBY

Internetový obchod  
Radioreléové spoje  
Počítačová pohotovosť  
Webhostingové služby

## Adresa

NET4ALL s.r.o.  
Sídliisko 1.Mája 67/9  
09301 Vranov nad Topľou  
Slovenská republika

## Newsletter

E-mail



Net4All používa súbory cookies preto, aby sme Vám mohli ponúknuť tie najlepšie služby. Podmienky na uchovávanie alebo prístup ku cookies je možné nastaviť vo vašom prehliadači. Používaním tohto webu s tým súhlasíte.



## Sociálne siete

Facebook

Twitter

Google+

LinkedIn

© 2007 - 2016 NET4ALL, s.r.o. All Rights Reserved.