



# OLED versus QLED: vyhrává černá

Zájemci o nákup nového televizoru se v současnosti musí rozhodnout pro jednu ze dvou zobrazovacích technologií. Obě slibují dokonalý zážitek, ale která z nich je doopravdy lepší? V Chipu jsme se rozhodli provést **vizuální srovnávací test**.

MARTIN JÄGER, MICHAL BAREŠ

Podle výzkumů společnosti GfK se na trhu v roce 2018 objeví celá řada televizorů s panely typu OLED. Ještě před čtyřmi roky tento typ panelů nabízel v podobě celkem devíti superdrahých modelů pouze dva výrobci. Podle GfK je nyní v Evropě k dostání celkem 96 modelů OLED televizorů od devíti výrobců. Ještě lepší zprávou ale je, že už se nejedná pouze o prémiové, extrémně drahé modely. OLED televizory dnes běžně najdeme i ve střední třídě s cenou okolo 40 000 Kč, pořizovací ceny OLED televizorů navíc neustále klesají. V povánočních výprodejích bylo možné koupit 55" Full HD OLED televizor LG 55EG9A7V za necelých 29 000 Kč. Jeden z výrobců se však rozhodl postavit proti tomuto trendu. Samsung vsadil na další vývoj LED LCD technologie v podobě tzv. Quantum Dot panelů, označovaných zkráceně jako QLED. OLED versus QLED – která z těchto technologií je tedy lepší?

Jak v případě OLED, tak i u QLED technologie slibují výrobci revoluční podívanou s fantastickými barvami a neuvěřitel-

ným dynamickým kontrastem. Výsledky našich testů ukazují, co se za těmito marketingovými tvrzeními opravdu skrývá.

Součástí našeho hodnocení kvality obrazu jsou kromě přístrojově naměřených parametrů jednotlivých televizorů také hodnocení odborných redaktorů a techniků s rozsáhlými zkušenostmi z testování a s odbornými znalostmi. Ještě důležitější je ale odpověď na otázku, jaký dojem udělá obraz z OLED, respektive QLED panelů na běžné uživatele, kteří si pak tyto televizory koupí. Jaké výhody nabízí obě technologie běžným uživatelům, které spíše než technické detaily zajímá produkovaný obraz?

Abychom našli odpovědi na výše zmíněné otázky, sešli jsme do naší testovací laboratoře 48 nezkušených testerů z řad běžných uživatelů. Pustili jsme jim řadu testovacích scén a nechali jsme jim dostatek času na to, aby se podrobně seznámili s různými kvalitami a výhodami obou systémů. Při testu jsme použili konfiguraci dvou OLED a QLED televizorů, postavených vedle sebe.

## Jasný výsledek

QLED obrazovce dali pozorovatelé přednost pouze při testu zobrazení detailů v tmavém a středně osvětleném prostředí. V ostatních aspektech jasně vede technologie OLED.

	Prostředí	QLED	stejně	OLED
Celkový dojem	tmavé	18 %	18 %	64 %
	světlé	17 %	19 %	64 %
Barvy	tmavé	16 %	15 %	69 %
	světlé	20 %	16 %	64 %
Detaily v tmavých scénách	tmavé	57 %	10 %	33 %
	světlé	54 %	19 %	28 %
Detaily ve středně osvětlených scénách	tmavé	37 %	20 %	43 %
	světlé	37 %	26 %	37 %
Detaily v jasných scénách	tmavé	2 %	10 %	88 %
	světlé	10 %	15 %	75 %
Kontrast	tmavé	31 %	6 %	60 %
	světlé	38 %	15 %	48 %
Zobrazení šedé	tmavé	33 %	10 %	56 %
	světlé	29 %	17 %	54 %
Zobrazení černé	tmavé	4 %	4 %	92 %
	světlé	10 %	2 %	88 %

Dříve než přistoupíme k rozboru výsledků tohoto vizuálního srovnávacího testu, je dobré se zběžně seznámit s principy obou zobrazovacích technologií, stejně jako s jejich výhodami a nevýhodami. Netrpělivi čtenáři se mohou rovnou podívat na graf v horní části této stránky. Celkové hodnocení najdou na konci článku.

### OLED – svítí každý jednotlivý pixel

Označení OLED je zkratkou z anglického názvu „Organic Light Emitting Diode“. Slovo „organický“ zde neoznačuje žádnou biomasu, ale světlo vydávající polovodičový materiál, vyrobený na základě uhlíku. V případě běžných LED („Light Emitting Diode“) diod je světlo vytvářeno monokrystalickými sloučeninami těžkých kovů. I když lze dnes už OLED displeje vyrábět i v podobě ekonomičtějších tenkých panelů, stále ještě není tato technologie dotažena do dokonalosti v ohledu na dlouhodobou stabilitu. U OLED displejů je totiž každý jednotlivý subpixel nezávisle kontrolovaným zdrojem světla. OLED panely se tak obejdou bez samostatného podsvícení, což znamená, že se prostřednictvím této technologie dají vyrábět extrémně tenké televizory. Další výhodou této technologie je vyrovnaná kvalita barev a kontrast, které se ani při pohledu z ostrých úhlů prakticky nemění. Díky tomu, že lze ovládat intenzitu světelnosti každého jednoho subpixelu a je možné jej i vypnout, dosahují OLED panely skvělých výsledků při zobrazení tmavých a černých odstínů. Hluboce tmavé pozadí pak poskytuje skvělý základ pro ostatní barvy. Barvy zobrazované na dokonale černém pozadí totiž vypadají mnohem plněji než barvy zasazené do šedivého pozadí běžných LCD televizorů s LED podsvícením.

Stejně jako tomu kdysi bylo u plazmových panelů, mají i samostatně svítící subpixely OLED panelů nižší maximální jas než LCD displeje. V některých situacích, například u velkých a jasných ploch, jakými jsou například zasněžené pláně nebo rozlehlá obloha, budete muset intenzitu jasu trochu stáhnout. Určitá nejasnost se také týká výdrže zobrazovacích panelů, zvláště pak prakticky ověřené životnosti modrých OLED subpixelů.

V současné době vedle sebe existují dvě OLED technologie. První z nich je známá pod označením AMOLED a obraz vytváří prostřednictvím samostatně kontrolovaných svítivých červených, zelených a modrých subpixelů, které dohromady vytváří jeden obrazový bod. Tato technologie se většinou používá pro

## Podmínky a konfigurace testu

### > Testované modely:

OLED LG 55B7N, 55 palců  
QLED Samsung QE55Q7F, 55 palců

### > Prostorův testu:

Jasně: stropní LED osvětlení, cca 460 luxů v úrovni očí, 2 850 K

Tmavě: ambientní osvětlení pod měřitelnou úroveň

### > Zdroj obrazu:

Sony UBP-X800, dvouportový HDMI HDR splitter Ligawo 3080005

### > Testovací sekvence:

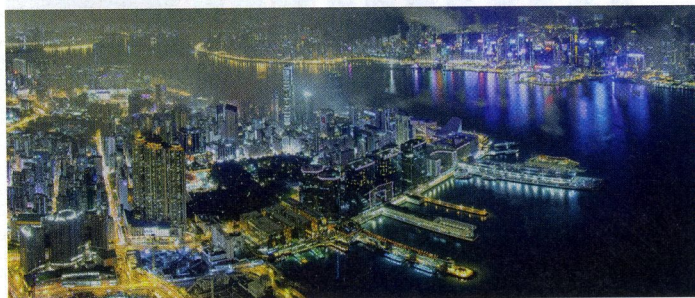
Detaily v tmavých částech obrazu – Marťan, kapitola 23, Planeta Země II, epizoda 6 „Města“

Detaily v šedých částech obrazu – Marťan, kapitola 24, Planeta Země II, epizoda 1 „Ostrov“

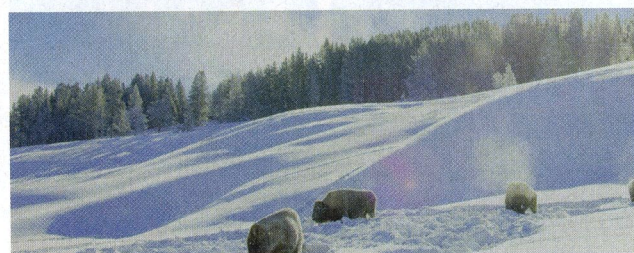
Detaily v jasných částech obrazu – Planeta Země II, epizoda 5 „Zelené pláně“

Dynamika kontrastu – Planeta Země II, epizody 1+6

Barvy – Planeta Země II, epizoda 6  
Zobrazení černé – Planeta Země II, epizoda 6



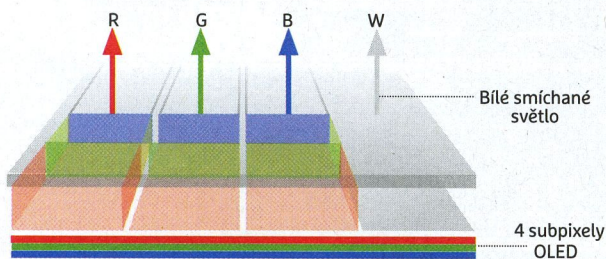
Detaily v tmavých částech obrazu; zobrazení černé QLED dokáže lépe zobrazit detaily oken mrakodrapů, ale pouze OLED dokáže věrně zobrazit tmavý povrch vodní plochy.



Detaily v jasných částech obrazu a stmívání OLED panel zobrazuje masu lesa jako uniformní šedou plochu, ale naopak dokáže krásně zobrazit detaily zasněžené pláně v popředí.

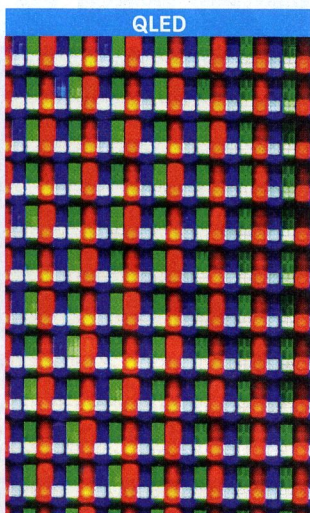
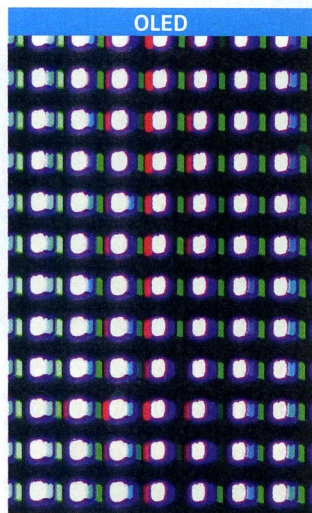
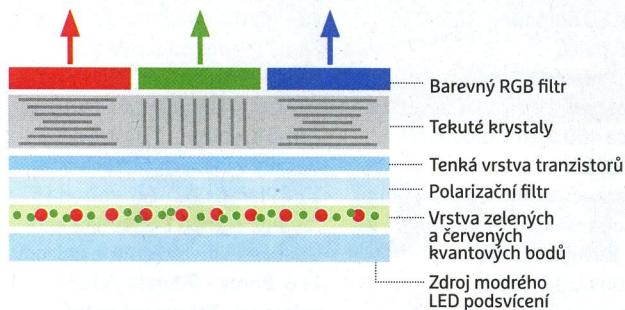
### W-OLED

Každý subpixel představuje samostatně ovladatelný světelný zdroj a v kombinaci slouží jako přesný zdroj bílého smíchaného světla. Barevný filtr rozděluje světlo do tří základních barev a v případě potřeby je možné intenzitu jasu každého bodu zesílit pomocí čtvrtého zdroje čistého bílého světla.



### QLED

Modré světlo LED podsvícení stimuluje kvantové body, které vydávají zelené a červené světlo o přesné vlnové délce. Bílé smíchané světlo pak prochází běžným LCD procesem.



### Detailní pohled

Rozdíly jsou patrné při pohledu do mikroskopu. U OLED displejů vydávají světlo pouze adresované subpixely. Při detailním pohledu na QLED panel (vpravo) ale vidíme, že okolo jednotlivých subpixelů prochází i určité množství světla. Na obrázku OLED tech-

nologie vlevo je vidět i přídavné bílé subpixely, které v případě potřeby dokážou zvýšit maximální jas obrazového bodu. Oba mikroskopické snímky zobrazují stejný výřez z pravé spodní části obrazovky testované scény, kterou vidíte na straně 83.

výrobu menších displejů, určených pro mobilní telefony. Druhá technologie nese označení WOLED (White-OLED) a jejím základem je kombinace RGB OLED prvků, které dohromady vydávají bílé smíchané světlo. Pro tvorbu základních barev z tohoto kombinovaného bílého světla se pak používají barevné RGB filtry. Díky této obezličce lze lépe kontrolovat stárnutí a nerovnoměrné snižování výkonnosti jednotlivých barevných subpixelů. Navíc při použití této technologie přibývá k trojici RGB subpixelů i bílý bod, který má pozitivní vliv na zvýšení intenzity jasu. Tato technologie se primárně používá pro výrobu velkých televizních panelů. Patent na tuto technologii v současnosti drží společnost LG, která OLED panely dodává většině ostatních výrobců, s výjimkou jediného.

### QLED – zářivé panely se středověkým trikem

Před pár lety se Samsung vzdal dalšího vývoje AMOLED panelů pro velkoplošné obrazovky. V této oblasti se zaměřil na vylepšení klasické LCD technologie panelů s LED podsvícením. Klíčové vylepšení technologie LCD panelů je založeno na triku, který používali již středověcí skláři pro výrobu skel do vitráží katedrál. Základem technologie QLED je využití tzv. „kvantových bodů“ (Quantum Dots), což jsou v podstatě polovodičové prvky o velikosti několika nanometrů, které při ozáření modrým světlem s dlouhou vlnovou délkou vydávají světlo s krátkými vlnami a omezeným spektrem. Takto emitované světlo má velice přesnou vlnovou délku, a tudíž i přesnou barevnou hodnotu. Zjednodušeně řečeno, Samsung u QLED displejů odstranil žlutý fosfor z neorganického LED podsvícení. Zároveň ponechal modrou složku a před ní postavil filtr s červenými a zelenými kvantovými body. Díky tomu dokáže panel vydávat obzvláště čisté bílé smíchané světlo, které pak prochází klasickou LCD procedurou.

Při pohledu z přímého nebo vertikálního směru vydává QLED obrazovka (obzvláště ve velmi jasném prostředí) jasný a dokonale detailní obraz s vysokou úrovní dynamického kontrastu. Jelikož ale její subpixely propouští nepatrné množství podsvětlovacího světla, černý obraz není tak dokonale tmavý jako u OLED panelů, ale v tmavém prostředí vypadá v nejlepším případě jako tmavě šedý. Vzhledem k relativně tlusté struktuře zobrazovacího panelu trpí v závislosti na úhlu pohledu QLED panely nezanedbatelnou degradací kontrastu. Již při 20° odchylce od kolmice dochází k polovičnímu snížení kontrastu, jehož následkem se znatelně kazí i barevnost obrazu.

### Dvě obrazovky, šest videí a 38 otázek

Pro test jsme vybrali dva televizory s 55" obrazovkou. Zástupcem kategorie OLED byl LG 55B7N a za technologii QLED bojoval model Samsung QE55Q7F. Oba televizory jsme umístili do zatemnělé místnosti, nastavili jsme je vedle sebe do stejné výšky a za ně jsme pověsili černou zástěnu. Pro osvětlení místnosti jsme zvolili regulovatelné LED osvětlení značky Ledvance, které dokázalo testovací místnost osvětlit na úroveň jasně osvětleného obývacího pokoje.

Na obou televizorech jsme překryli loga a diváci neměli k dispozici dálkové ovládání, aby neohrozilo subjektivní ovlivnění úsudku podle značky televizorů. V rámci testu jsme přístroje označili jako „televizor vlevo“ a „televizor vpravo“. Obě obrazovky byly umístěny dostatečně vysoko tak, aby pozorovatel hleděl kolmo na střed panelu. Televizory byly vedle sebe umístěny tak, aby při sledování jednoho z nich divák viděl z 45° úhlu pohledu i na druhý panel se stejným obsahem.

V obou případech jsme u televizorů vybrali standardní nastavení a s ním jsme pozorovatelům pustili všechny tes-

ovací sekvence. Podrobné nastavení a kalibraci obrazu podle podmínek okolního osvětlení jsme vynechali záměrně. Většina uživatelů stejně nemá k dispozici přesné kalibrační nástroje a s podrobným nastavením obrazu se nezdržuje. Koneckonců optimální nastavení obrazu ve standardním režimu (který používá většina uživatelů) je také známkou kvality jednotlivých výrobců.

Jako zdroj obrazu jsme použili neutrální Blu-ray HDR přehrávač Sony UBP-X800 a HDMI-HDR splitter, jejichž prostřednictvím jsme do televizorů poslali současně šest testovacích videosekvencí, které pocházely z prémiových UHD-BD titulů *Martan* a *Planeta Země II*. Jednotlivé sekvence jsme vybrali tak, aby obsahovaly v různých kombinacích scény obsahující větší množství detailů na tmavém pozadí, při středním osvětlení i na extrémně světlém pozadí. Vybrané scény také zobrazovaly rozsáhlé tmavé a světlé povrchy a obrazy plné zářivých barev.

Během první fáze testu sledovali pozorovatelé všechny vybrané sekvence při osvětlení odpovídajícím osvětlenému obývacímu pokoji. Poté zhlédli stejné scény v naprosté tmě, kdy vnitřek zatemněné místnosti osvětlovala pouze obrazovka televizorů. Testeři měli za úkol pohybovat se po místnosti a sledovat z různých úhlů a vzdáleností obraz na obou panelech. Během toho měli za úkol zaškrtnat své hodnocení obou zařízení v připraveném dotazníku. Otázky se týkaly celkového hodnocení výkonu televizorů v rámci předkládaných sekvencí i podrobností, jako je zobrazení specifických detailů při různém typu osvětlení. Každý účastník testu mohl požádat o zopakování scény nebo zastavení obrazu. Celá procedura zabrala každému z testerů přibližně deset minut.

### Jasným vítězem je OLED

Z hodnocení našich testerů jednoznačně vyplývá, že v naprosto tmavém i výrazně osvětleném prostředí mají televizory s OLED obrazovkou jasnou převahu. Vyšší maximální jas QLED obrazovky neudělal na pozorovatele takový dojem jako dokonalá hloubka černé u televizoru LG. Celkově vzato dávali diváci před QLED obrazovkou přednost dynamickému kontrastnímu poměru OLED panelu. Naši testeři byli značně překvapeni ohromným rozdílem při sledování scény na QLED panelu z přímého pohledu a z bočního úhlu. Při bočním pohledu totiž QLED obrazovka televizoru Samsung ztrácí příliš rychle a příliš intenzivně kontrast i barevné podání.

Naši testeři vlastně dali přednost televizoru s QLED obrazovkou pouze při sledování detailního rozlišení v tmavých částech obrazu (například noční fotografie hongkongského přístavu nebo přístrojová deska průzkumného vozítka na Marsu). Remízu mezi oběma technologiemi zaznamenali pozorovatelé při sledování detailů ve scénách se středně intenzivním jasnem. Promítané scény tohoto typu obsahovaly záběry chladnoucí lávy, srsti pasoucích se bizonů nebo vesmírné stanice obíhající okolo Země (*Planeta Země II*, epizody 1 a 5; *Martan*, kapitola 24). OLED televizor jasně zvítězil při zobrazování detailů na světlém povrchu (např. zasněžená pláň z *Planety Země II*, epizody 5 nebo poušť na Marsu v kapitole 23).

Poněkud překvapivé bylo i hodnocení zobrazení barev ve scéně z hongkongské ulice (*Planeta Země II*, epizoda 6), ze kterého vyplývá, že ani barevný vitrážový trik QLED panelu nepomohl a nemůže se v přímém porovnání rovnat s konkurenční OLED technologií. Většina dotazovaných testerů dávala obrazu na OLED obrazovce přednost i při intenzivním osvětlení.

[autor@chip.cz](mailto:autor@chip.cz) ■



Pro získání co nejlepšího vizuálního dojmu se testeři pohybovali po místnosti a obraz sledovali z různých úhlů.

### Výsledek testu

> **Celkový dojem:** Z celkového hodnocení testu vyplývá, že OLED obrazovce dává přednost 64 % účastníků testu.

> **Barvy:** 69 % hodnotitelů dalo v osvětlené místnosti přednost barevnému podání OLED televizoru před QLED obrazovkou. Při sledování v zatemněné místnosti se obraz na OLED panelu více líbil 64 % přítomných.

> **Rozlišení detailů:** V případě sledování tmavých scén ve světlém prostředí považovalo 57 % testerů za lepší obraz na QLED panelu, v zatemněném prostředí pak v tomto ohledu dalo QLED obrazu přednost 54 % respondentů. Hodnocení obou technologií bylo vyrovnané při sledování detailů ve středně světlých scénách. Ve velmi světlých scénách naopak vidělo více detailů na obrazovce OLED panelu 88 % účastníků.

> **Dynamický kontrast:** V osvětlené místnosti dalo přednost kontrastu OLED televizoru 60 % testerů, v tmavém prostředí je výsledek vyrovnaný. OLED panelu dalo přednost jen 48 %.

> **Podání černé:** V této kategorii jasně zvítězila OLED technologie. Hlasovalo pro ni 92 %, resp. 88 % účastníků testu.

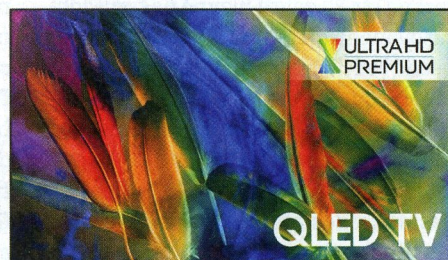


LG OLED  
55B7V

Vynikající OLED televizor je dnes běžně k dostání za 49 990 Kč

Samsung  
QE55Q7F

V rámci pová-  
nočních slev  
dnes stojí tento  
55" QLED moni-  
tor 49 990 Kč



ULTRAHD  
PREMIUM

QLED TV