



# Laptopy - Wyświetlanie obrazu

m@v€k ?ud3£k0

Urządzenia Techniki Komputerowej

# Spis treści

- Wyświetlacz w laptopie
- Złącza ekranowe
  - LVDS, eDP
- Wielkość wyświetlaczy
- Typy matrycy
  - TN, IPS, VA
- Połysk matrycy
  - Błyszcząca, matowa, półmatowa
- Parametry wyświetlaczy
- Budowa i zasada działania wyświetlaczy
  - LCD
  - Plazma
  - LED
  - LED RGB
  - OLED
  - QD
- Wyświetlacze zewnętrzne
- Nietypowe materiały wyświetlające
  - Papier elektroniczny
  - Wyświetlacze elastyczne
  - Wyświetlacz dla niewidomych
- Konstrukcje wieloekranowe
- Wymiana ekranu

# **WYŚWIETLACZ W LAPTOPIE**

# Przekrój laptopa



<https://i.wpimg.pl/730x0/m.gadzetomania.pl/lenovothinkpadr61-f52133bdd2030e.jpg>

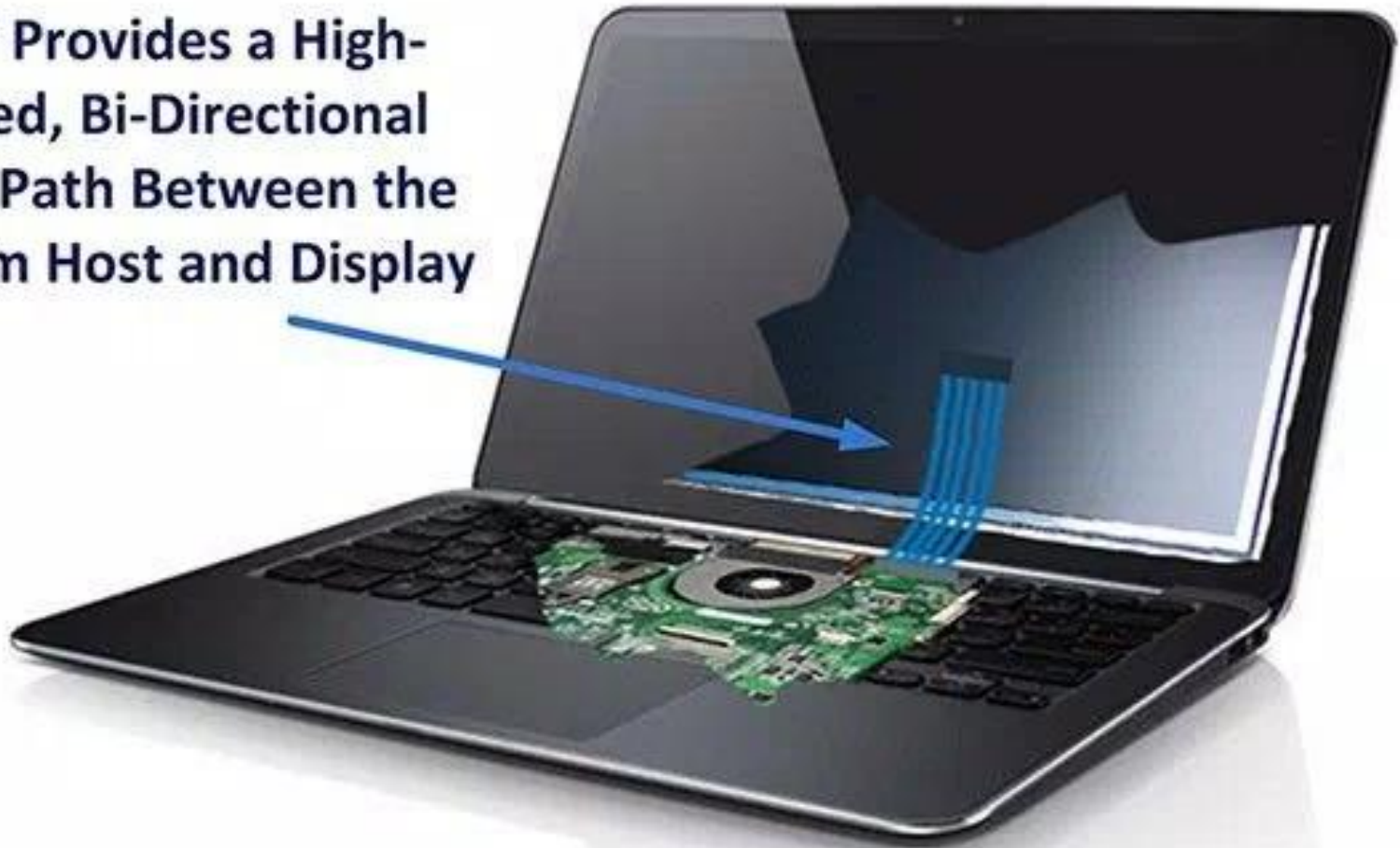
# Matryca w laptopie



[https://pogotowiekomputerowe-wroclaw.pl/wp-content/uploads/2018/08/wymiana\\_matrycy.jpg](https://pogotowiekomputerowe-wroclaw.pl/wp-content/uploads/2018/08/wymiana_matrycy.jpg)

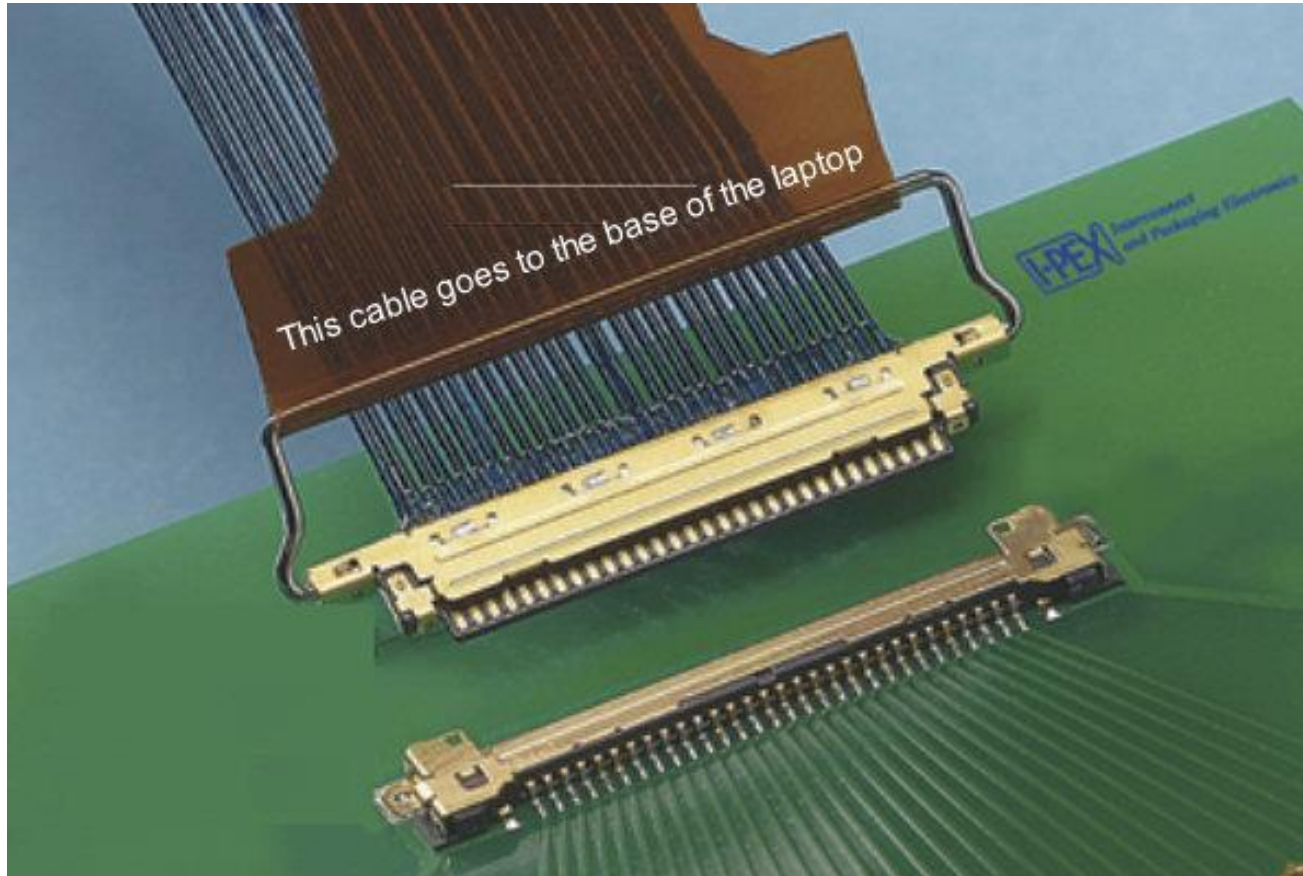
# Przesył danych do wyświetlacza

**eDP Provides a High-Speed, Bi-Directional Data Path Between the System Host and Display**



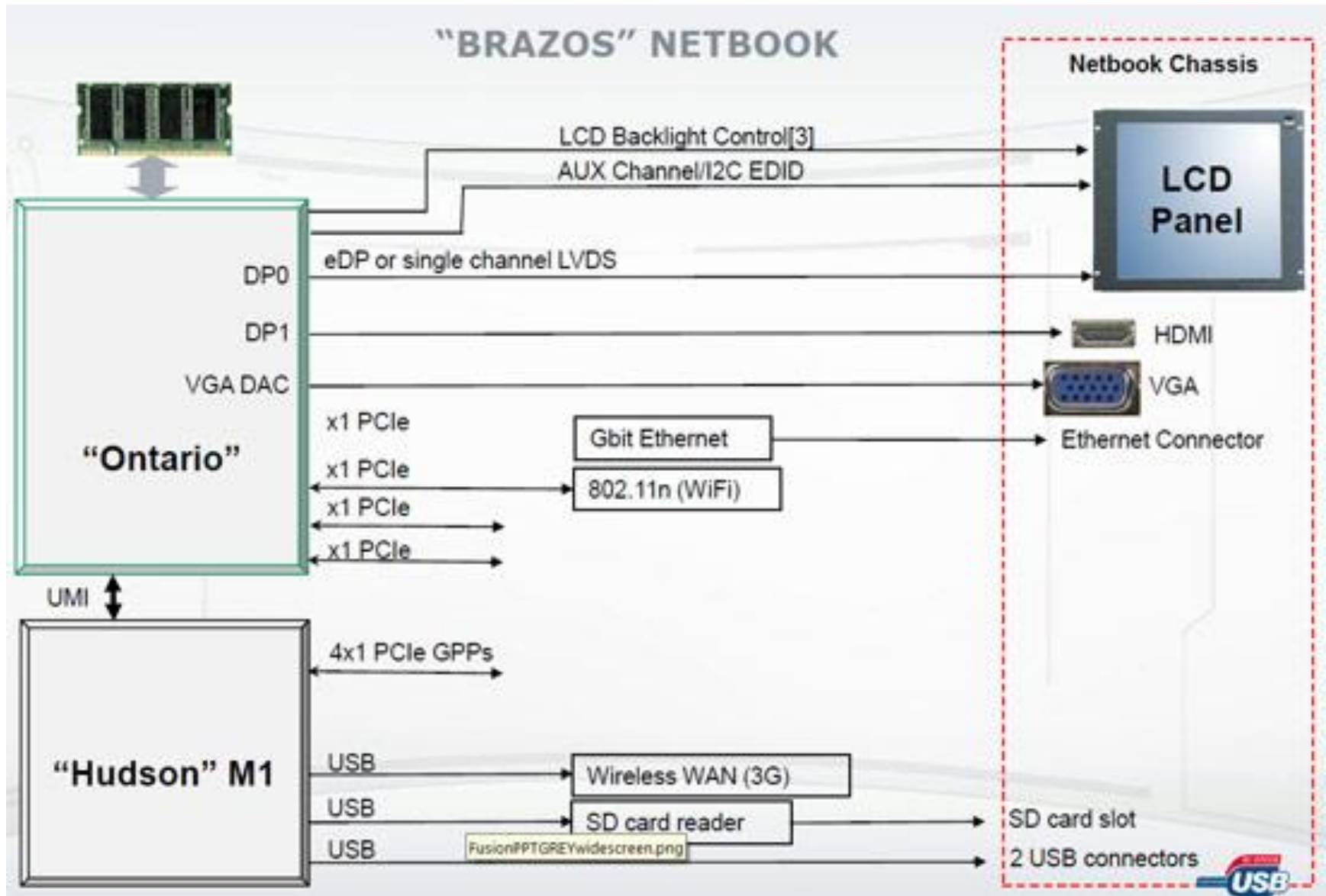
[https://s.yimg.com/uu/api/res/1.2/rz0DkpSFyBFbyCEE8z5g\\_w--B/Zmk9ZmIsbDloP1Q0OTt3PTY3NTtncHBpZD15dGFlatHwbg--/https://s.yimg.com/uu/api/res/1.2/\\_0P\\_7EAvdcYs.zc.WC9w---B/aD0zOTk7dz02MDA7YXBwaW09eXRhY2h5b24-/https://www.blogcdn.com/www.engadget.com/media/2012/09/edp-lead.jpg.cf.webp](https://s.yimg.com/uu/api/res/1.2/rz0DkpSFyBFbyCEE8z5g_w--B/Zmk9ZmIsbDloP1Q0OTt3PTY3NTtncHBpZD15dGFlatHwbg--/https://s.yimg.com/uu/api/res/1.2/_0P_7EAvdcYs.zc.WC9w---B/aD0zOTk7dz02MDA7YXBwaW09eXRhY2h5b24-/https://www.blogcdn.com/www.engadget.com/media/2012/09/edp-lead.jpg.cf.webp)

# Podpięcie ekranu



This is an example screen connector with 30 pins  
You can count the pins on your current screen  
connector to make sure you are looking at the right  
product on our website. This picture is just an example.

# Architektura Brazos

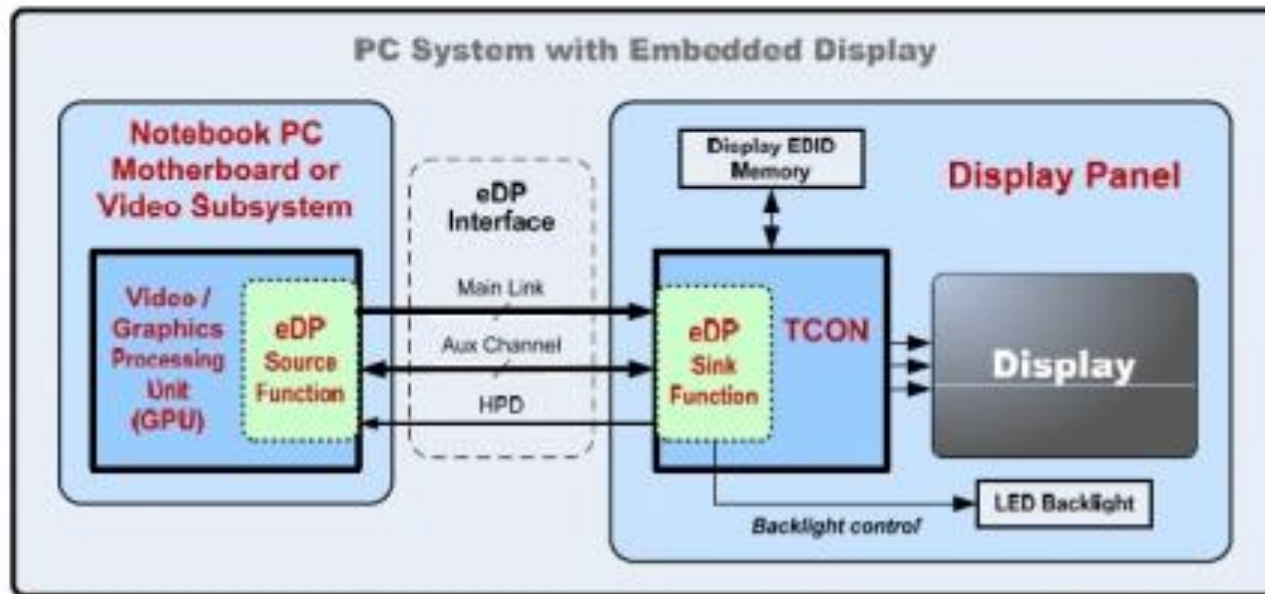




# Podpięcie ekranu do laptopa

## The VESA Embedded DisplayPort Standard (eDP™)

- eDP is a specific implementation of DisplayPort for Embedded Display Applications
- Example uses:
  - Notebook and Netbook PCs
  - All-in-One PC's



# ZŁĄCZA EKRANOWE

# Złącza do podpięcia ekranu w notebookach



- **LVDS (Low Voltage Differential Signaling)**

- Popularna implementacja to FPD-Link (**Flat Panel Display Link**)
- Złącze 30- lub 40-pinowe.
- Interfejs spotykany w starszych laptopach.

- **eDP (Embedded DisplayPort)**

- Oparty na standardzie DisplayPort
- Szybkość transmisji do 32 Gb/s
  - (1-4 linie)
- Złącze 30- lub 40-pinowe.
- Transmisja szeregową<sub>1</sub>

# LVDS

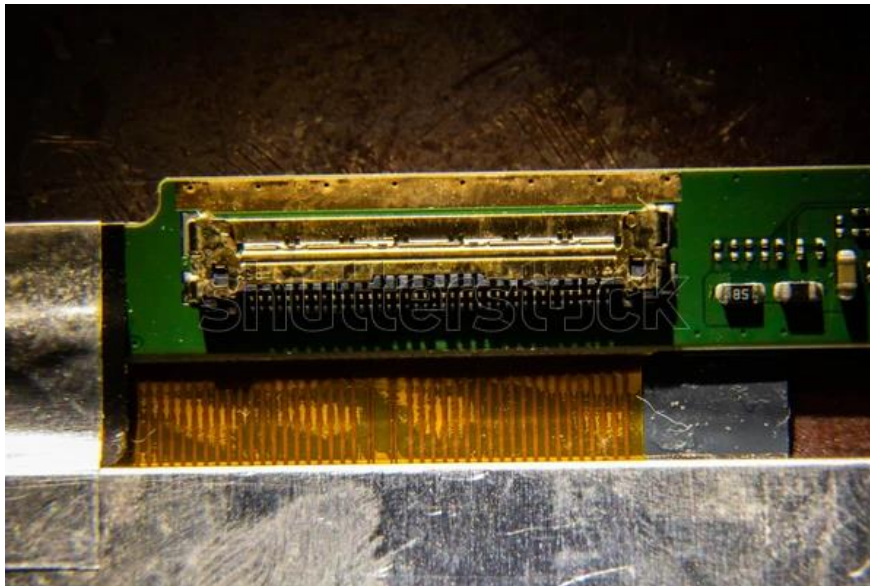
- Technika LVDS (**Low Voltage Differential Signaling**), został stworzony w 1994 roku.
- Jego pierwszą masową implementacją w komputerach przenośnych był FPD-Link (**Flat Panel Display Link**), i jest teraz utożsamiany z LVDS.
- Interfejs jest obecnie nieużywany i spotyka się go tylko w starszych laptopach.
- Samo złącze występuje w dwóch wersjach: 30- i 40-pinowej.
  - LVDS nie został ustandaryzowany, więc rozstaw wyprowadzeń nie zawsze był taki sam.



<https://jestineyong.com/wp-content/uploads/2016/08/sony-vaio-lvds-cable-ffc.jpg>

# eDP

- Interfejs eDP (*Embedded DisplayPort*) został wprowadzony w 2009 roku. Został oparty na standardzie DisplayPort
- Służy do podpięcia ekranu w notebookach.
- Występuje w dwóch wersjach: 30- i 40-pinowej.



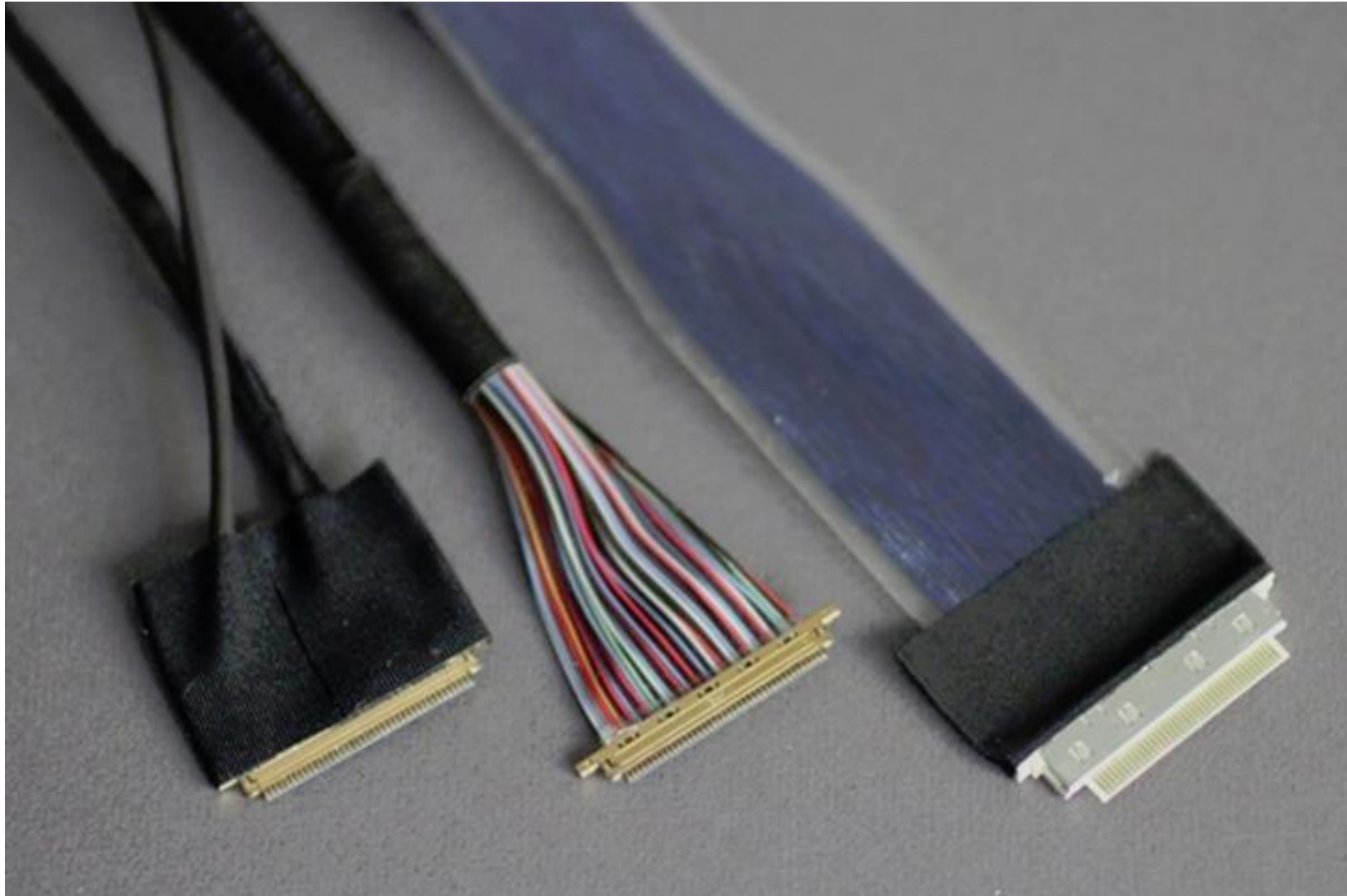
www.shutterstock.com · 1351145135

<https://image.shutterstock.com/image-photo/edp-embedded-display-port-inside-600w-1351145135.jpg>

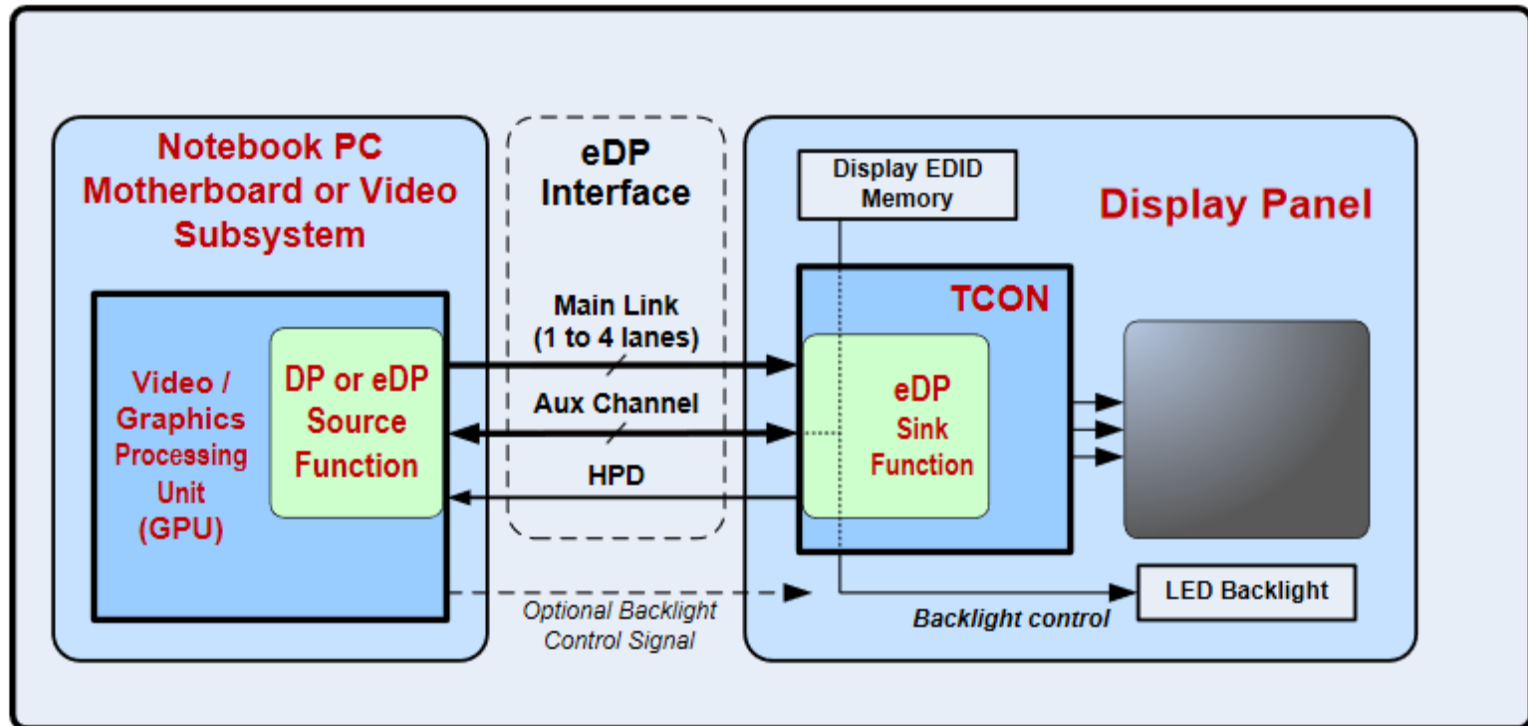
# Wersje eDP

Wersja eDP	Odpowiednik DP	Data	Opis
1.0	1.1a	2008.12	System prototypowy
1.1		2009.09	Zaawansowane techniki oszczędzania energii, efektywne odświeżanie obrazu
1.1a		2009.11	Mniejsze poprawki
1.2	1.2	2010.05	System DisplayPort 1.2 HBR2, częstotliwość odświeżania 120Hz, nowy protokół obsługi panel kontrolnego przez kanał AUX.
1.3		2011.02	Opcjonalny moduł odświeżania ekranu i system przedłużenia pracy baterii sterowany przez GPU
1.4		2013.02	Redukcja poboru energii
1.4a	1.3	2015.02	Wsparcie HBR3, Display Stream Compression 1.1, obsługa paneli segmentowych, mniejsze poprawki panelu odświeżania ekranu
1.4b		2015.10	Mniejsze poprawki
1.5		2021.10	Nowe rozwiązania i protokoły. Wsparcie dla Adaptive-Sync, mniejszy pobór energii, wsparcie dla trybu gier i odtwarzania wideo, ekrany OLED

# Kable eDP



# Podpięcie ekranu złączem eDP

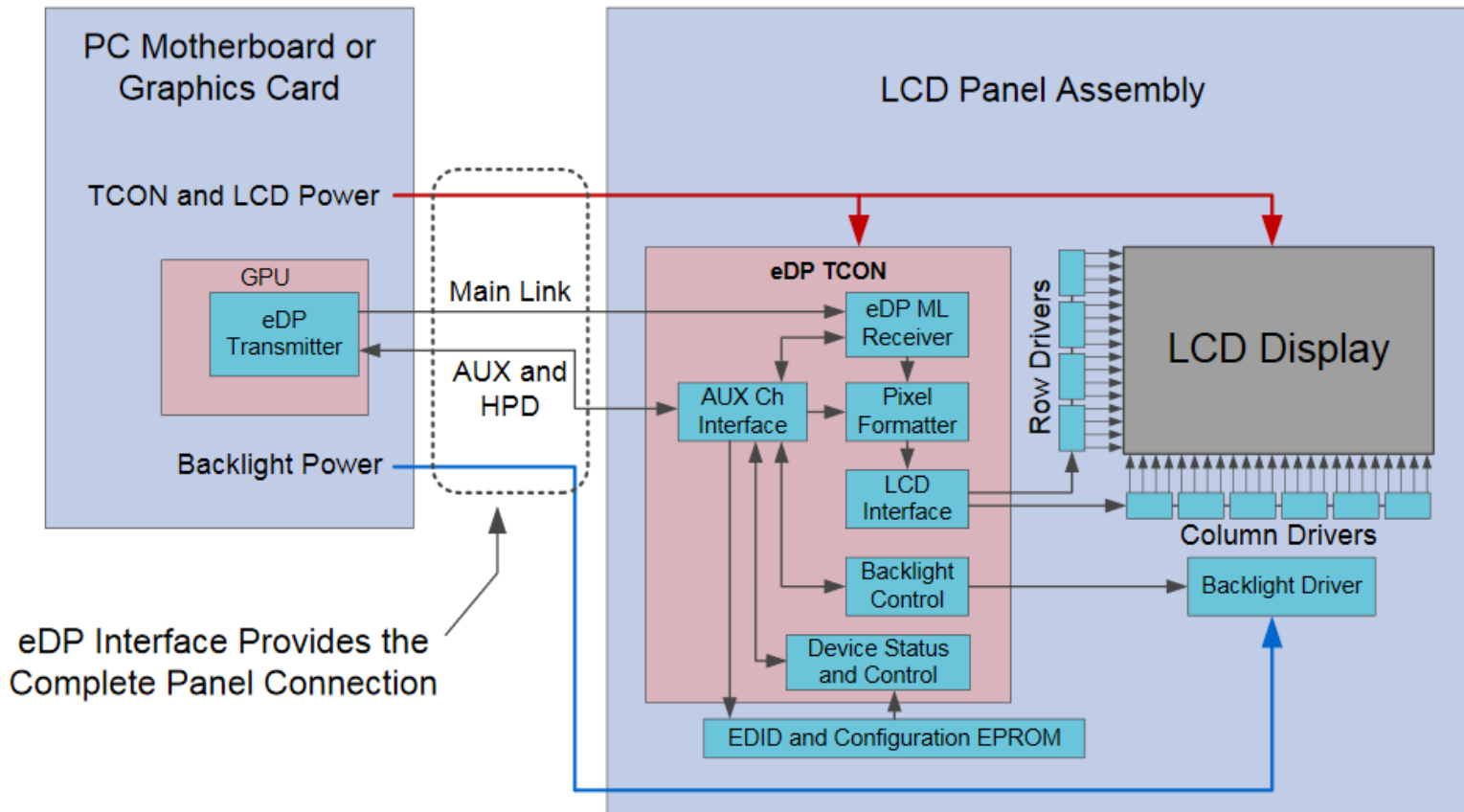




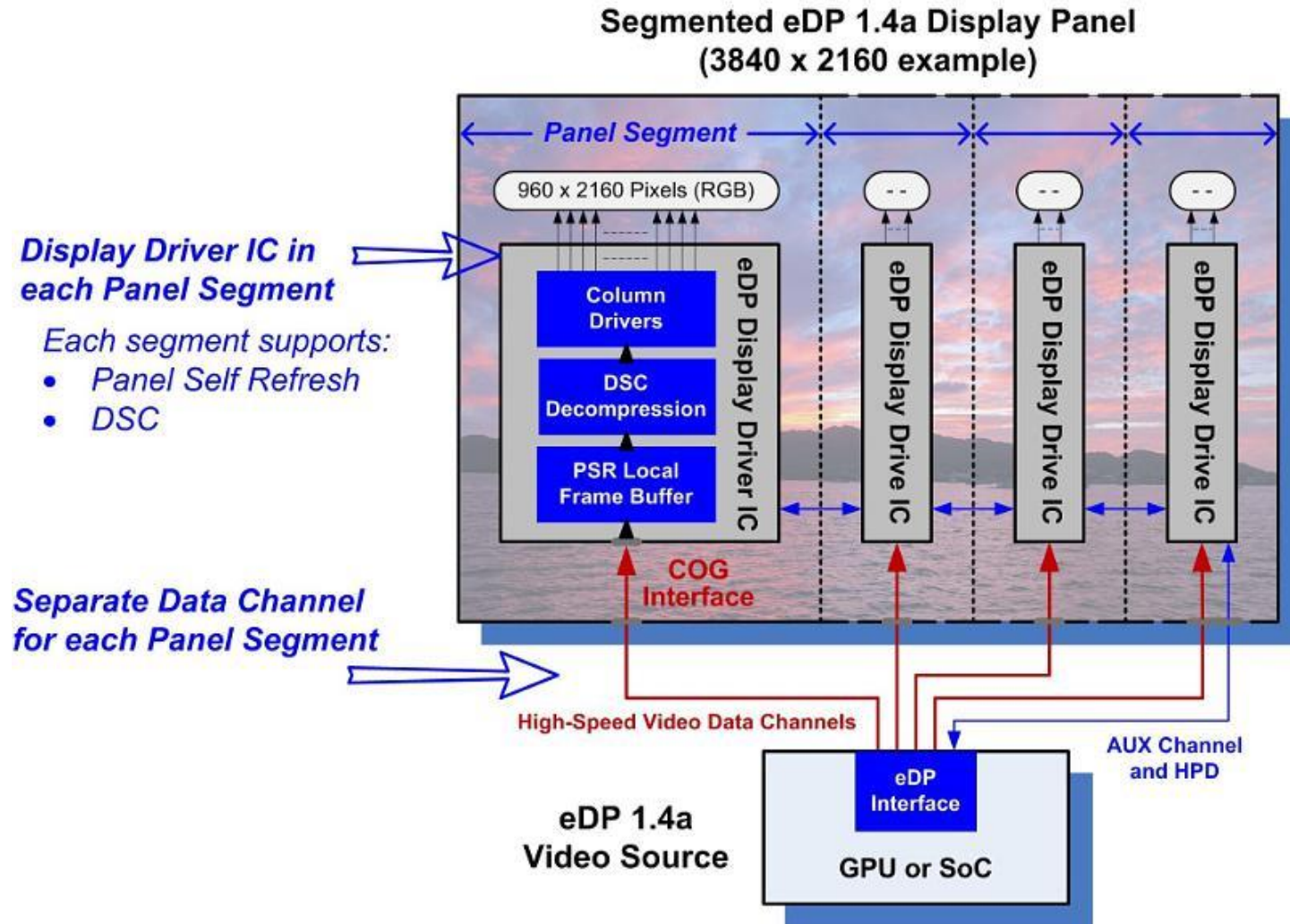
# Niewielkie złącze eDP

## eDP Provides All Panel Connections in One Plug

Includes all power, data and control signals



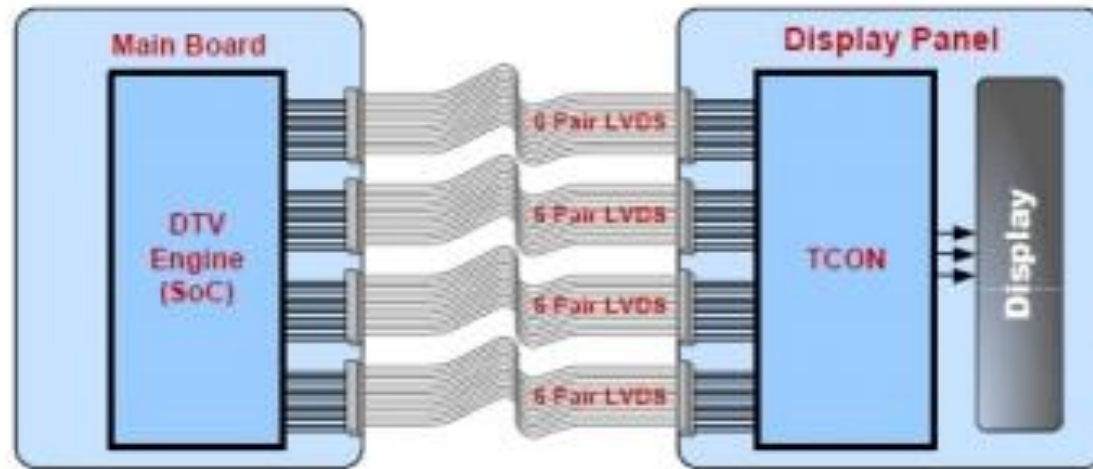
# Podpięcie wielosegmentowego panelu LCD złączem eDP



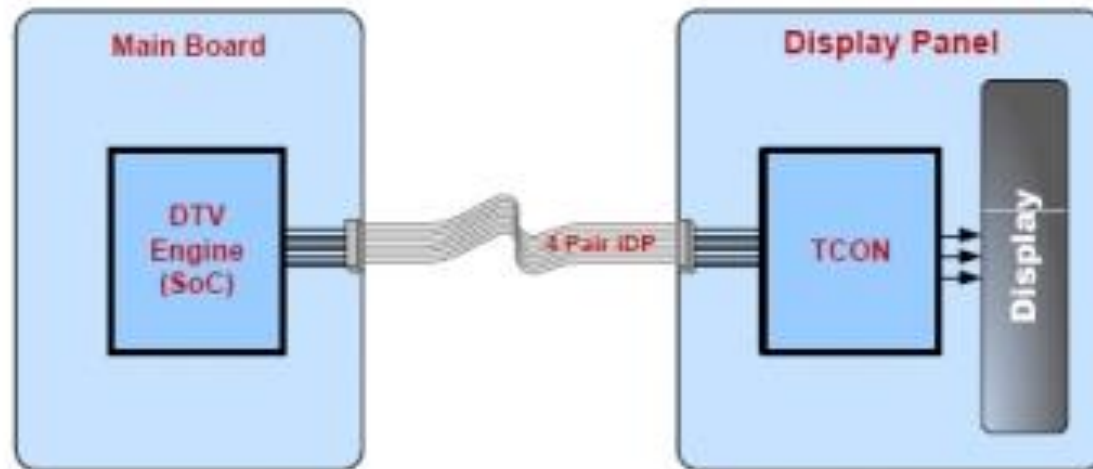
# Porównianie LVDS i eDP

Example for 1080p, 10 bit, 120Hz LCD System

Existing LVDS  
Implementation  
24 Data Pairs



iDP  
Implementation  
4 Data Pairs



# **WIELKOŚĆ WYŚWIETLACZY**

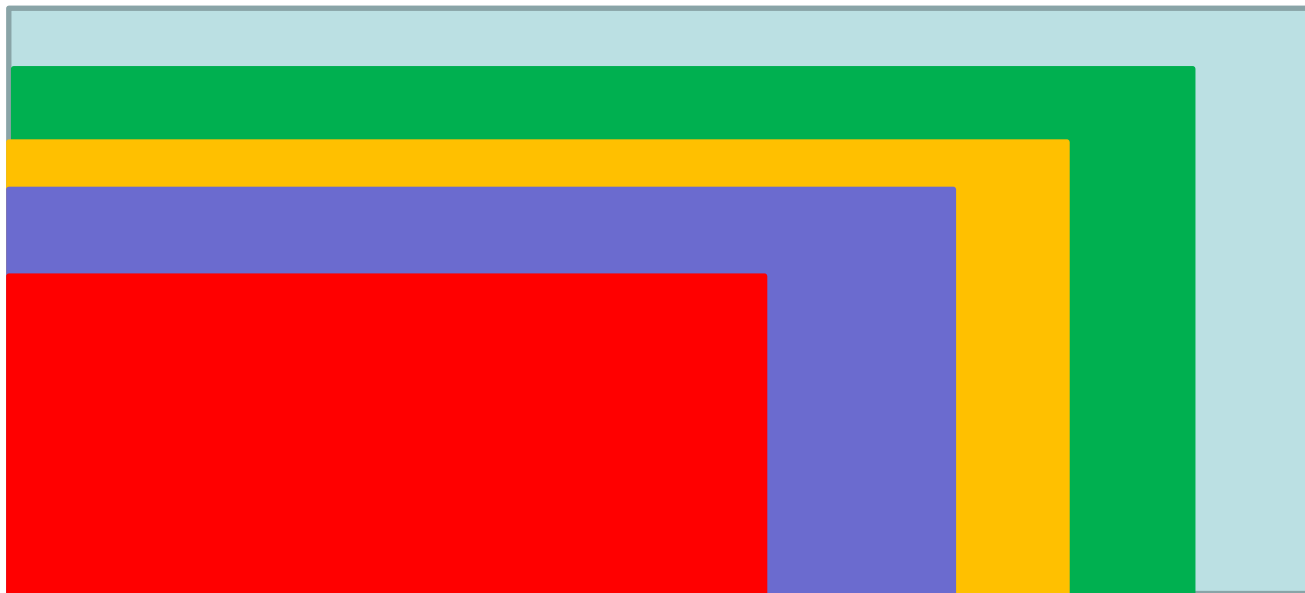
# Przekątna ekranu

- Przekątna to parametr decydujący o rozmiarze ekranu.
- Od tego zależą też wymiary całego laptopa.



# Wielkość ekranów

Rodzaj laptopa	Wielkość przekątnej
Netbooki	8" – 11"
Małe laptopy	11,6", 12,1", 12,5"
Średnia wielkość	13,3", 14", 14,1"
Laptopy duże	15,4", 15,6"
Laptopy stacjonarne	17,3" i większe



# Proporcije ekranu

4:3

16:9

16:10

21:9

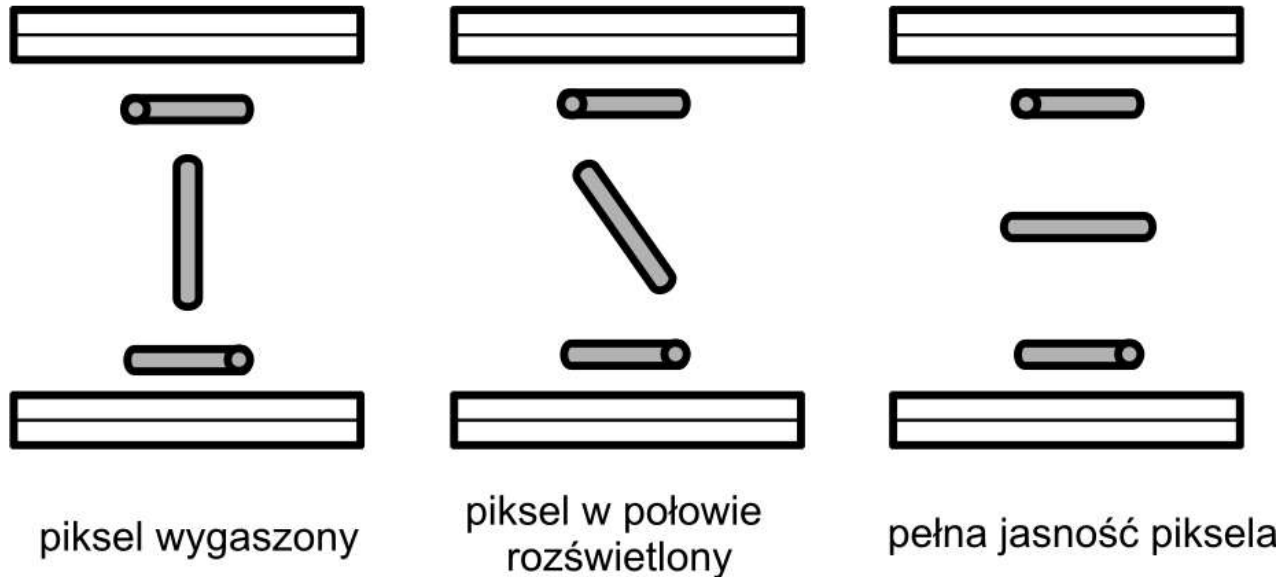
# TYPY MATRYCY



# Matryca TN

- TN ( Twisted Nematic)
- Matryce TN są najtańsze i najpopularniejsze.
- Krótki czas reakcji
- Wąski kąt widzenia
- Słabe odwzorowanie kolorów, niewielki kontrast,
- Rozwiązanie najpopularniejsze i powszechnie

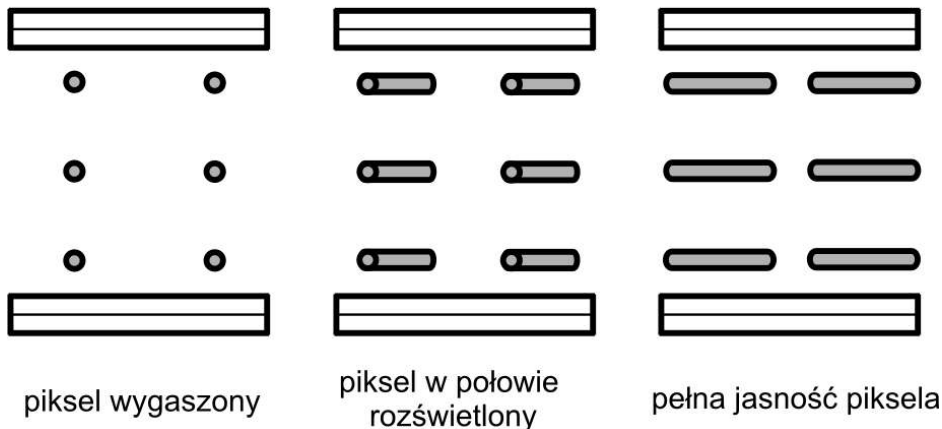
## Matryca TN



# Matryca IPS

- Matryca IPS (In-Plane Switching)
- Matryce IPS wyposażono w równoległe i równomiernie rozłożone kryształy
  - Bardzo dobre odwzorowanie kolorów, wysoki kontrast
- Wysoki koszt produkcji -> droga matryca
- Długi czas reakcji
- Mniejsza jasność
  - Światło rozpraszane przez kryształy
- Dobry wybór dla grafików i osób potrzebujących dobrego obrazu

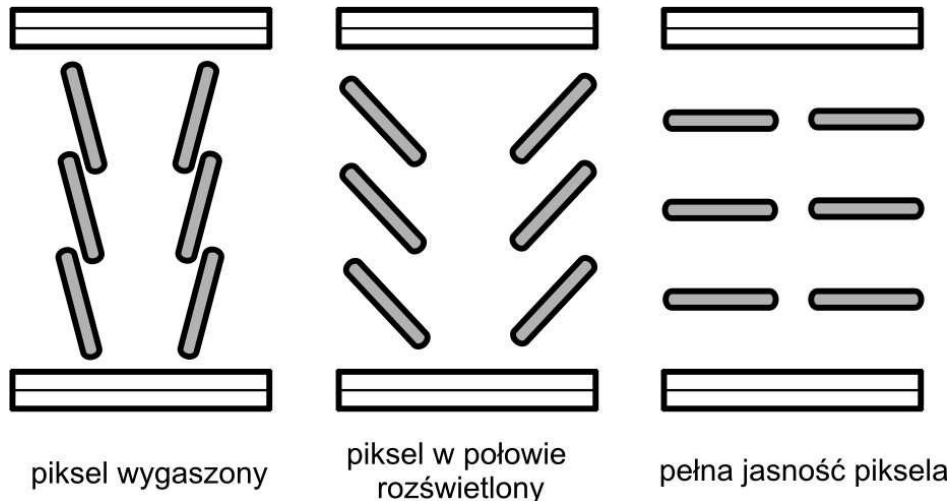
## Matryca IPS



# Matryca VA

- Matryca VA (Vertical Aligment)
- Dzięki wielokierunkowemu ułożeniu molekuł ciekłego kryształu są matryce o dużo lepszych kątach widzenia niż matryce TN. I tu TRANZYSTOR steruje tak samo ruchem molekuł. Poprzez przyłożenie odpowiedniego napięcia sterujemy ułożeniem ich wewnątrz sub-piksela.
- Długi czas reakcji
  - wspierane przez elektronikę monitora
- Matryce PVA i MVA działają w taki sam sposób. Technologia PVA (patterned vertical alignment) należy do Samsung, MVA (multi-domain vertical alignment) do koncernów Au Optronics i Chi Mei Optronics.
- Matryce klasy VA są najbardziej wszechstronne. Nie posiadają większości wad matryc TN i są tańsze niż IPS.

## Matryca VA



# Inne typy ekranów

- Ekran OLED/AMOLED

# POŁYSK MATRYCY

# Połysk matrycy

- **Błyszcząca**
- Odbija większość padającego światła.
- Mają intensywne barwy, dobre kolory i wysoki kontrast.

- **Matowa**
- Pokryte polaryzatorem rozpraszającym zewnętrzne światło
- Matowa powłoka zmniejsza nasycenie kolorów, kontrast oraz jaskrawość.

## Półmatowa

Pokryta cieńszą powłoką polaryzacyjną. Obraz bardziej wyraźny, kolory żywsze i ostrzejsze.

**Antyodblaskowa**  
Ekran pokryty szorstką powłoką antyrefleksyjną

**Antyrefleksyjna**  
Pokryta gładką powłoką antyrefleksyjną (częściowo pochłania padające promienie)

# Matryca błyszcząca

- Matryca błyszcząca ma tendencję do odbijania większości padającego światła.
  - Wyraźnie widoczne są światła, kształty, sylwetki.
  - Praca w pełnym słońcu, w silnie oświetlonych pomieszczeniach, przy oknie praca jest praktycznie niemożliwa. Wymaga wysokiej jasności ekranu.
  - Refleksy świetlne zmuszają oko do dodatkowego wysiłku. Owocuje to niższą produktywnością oraz większym uszczerbkiem na zdrowiu.
- Wyświetlacze błyszczące mają niezwykle intensywnymi barwami. Charakteryzują się dobrymi kolorami i wysokim kontrastem.
  - Przeznaczone głównie do pracy stacjonarnej w domu, czy biurze.
- Na błyszczącym ekranie, źródło refleksu odbija się miejscowo. Nie rozprasza się po całym ekranie. Refleks jest wyraźny i można tak dobrać kąt aby nie przeszkadzał w pracy.



# Matryca matowa

- Matowe matryce są pokryte polaryzatorem. To specjalna powłoka rozpraszająca zewnętrzne światło padające na ekran.
  - Dodatkowa warstwa zmniejsza intensywność odbijanego światła zewnętrznego
  - Rzadziej się brudzi i mniej widać osiadły na niej kurz czy odciski palców.
  - Zmniejsza kontrast oraz jaskrawość obrazu matrycy. Światło ekranu laptopa musi przejść przez matową powłokę.
- Matowa powłoka zmniejsza nasycenie kolorów, kontrast oraz jaskrawość.
  - Barwy mogą wydawać się mniej żywe, zbyt stonowane, sprane.
- Na matowym ekranie silnie jest rozpraszane światło otoczenia. Ekran świeci w rzeczywistości różnicą światła własnego, minus światło które na niego pada. Jeśli światła zewnętrznego jest więcej niż emitowanego, obrazu praktycznie nie widać.





# Matryca półmatowa

- Powłoka półmatowa ma być elementem pośrednim między matowa a błyszcząca.
  - Ma zapewniać wygodniejszą pracę i tylko nieco gorzej odwzorowywać barwy.

Półmatowa	Odmiana matryc matowych pokrytych cieńszą powłoką polaryzacyjną. Obraz jest bardziej wyraźny, kolory stają się żywsze i ostrzejsze.
Antyodblaskowa	Ekran pokryty szorstką powłoką antyrefleksyjną (pierwotnie nazywane pół-matem)
Antyrefleksyjna	Ekran pokryty gładką powłoką antyrefleksyjną (fluorek magnezu częściowo pochłania padające promienie zewnętrzne)

# PARAMETRY WYŚWIETLACZY

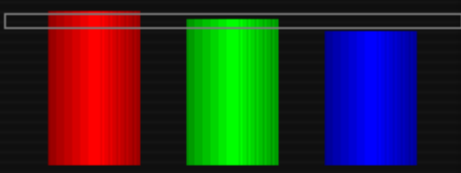
# Parametry wyświetlacza cz.1

Parametr	Opis	Zakres
Przekątna ekranu	Decyduje o rozmiarze ekranu	8" – 17,3"
Proporcje ekranu	Decyduje o kształcie ekranu	4:3, 16:9, 16:10, 21:9 i inne
Rozdzielczość ekranu	Ilość pikseli w pionie i poziomie	2560 x 1920 px i inne
Rozmiar piksela	Wielkość plamki obrazu	Kilkaset nm
Typ ekranu	Ekran odbija światło otoczenia (błyszczący) lub nie (matowy)	Matowy, błyszczący
Jasność	Natężenie światła jakie emituje ekran	Kilkaset Cd/m <sup>2</sup>
Kąt widzenia	Kąt dla którego obraz jest widoczny z zewnątrz	Max 150-170°
Liczba kolorów		2 <sup>24</sup> =16,7 mln
Pivot	Obrót ekranu do pozycji pionowej	TAK / NIE

# Parametry wyświetlacza cz.2

Kalibracja/ jakość kolorów

Krzywa gamma



**Color**  
Target: 0,313, 0,329 xy  
Current: 0,323, 0,339 xy  
Difference: 0,53 Dab

**Kelvin**  
Target: 6500K  
Current: 5926K

**Luminance**  
Target: na  
Current: 190,4 cd/m<sup>2</sup>

Information

Acer B233HU

**Luminance (Candelas):**

	Black	White
Uncalibrated	0,20	113,2
Target	na	na
Calibrated	0,21	112,6

**White Point (CIE xy):**

Uncalibrated	0,313	0,326
Target	0,313	0,329
Calibrated	0,313	0,328

**Phosphors (CIE xy):**

Red	0,652	0,327
Green	0,290	0,612
Blue	0,148	0,059

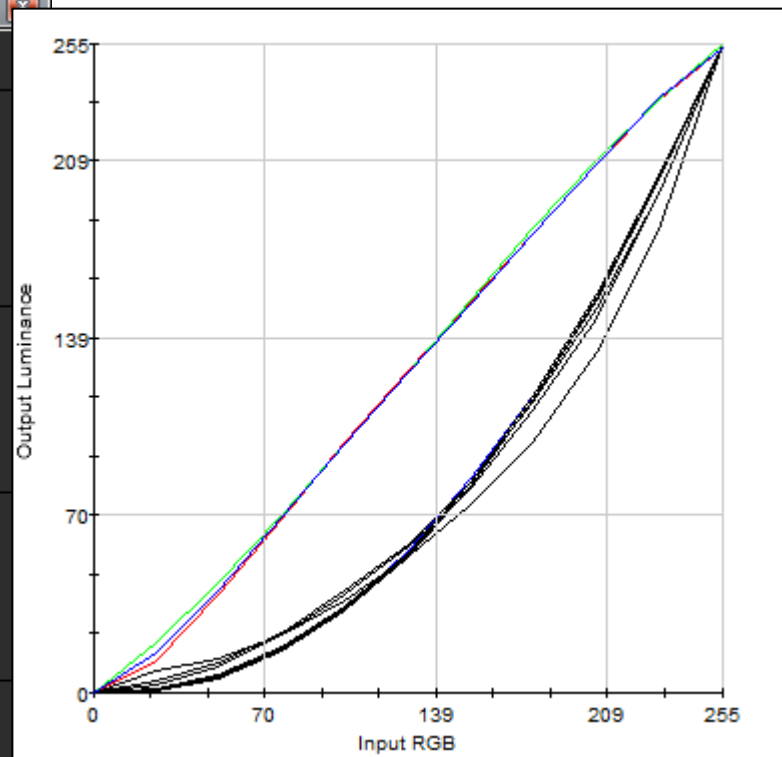
**DeltaE (Lab):**

White Point	0,4
50% Gray	0,3

**Gamma**

Uncalibrated	2,30 (0,36)
Target	2,20 (0,00)
Calibrated	2,23 (0,01)

? Help



# Parametry wyświetlacza cz.3

<b>Parametr</b>	<b>Opis</b>	<b>Zakres</b>
Kontrast	Stosunek jasności najjaśniejszego punktu do najciemniejszego -Statyczny (dla obrazów nieruchomych) -Dynamiczny (dla filmów i animacji)	50000:1 i inne
Częstotliwość odświeżania matrycy	Liczba wykonanych przez monitor wyświetleń w czasie sekundy. W LCD czas reakcji matrycy na zmianę pojedynczej komórki obrazu (piksela), powiększony o zjawisko opóźnienia wyświetlania (tzw. opóźnienie wejścia).	60-80 Hz
Czas reakcji WBW	Czas przejścia pojedynczego piksela matrycy ze stanu zapalonego (biały) do stanu zgaszonego (czarny) i ponownie do stanu zapalonego (biały).	Kilka ms
Czas reakcji GTG	Czas przejścia pojedynczego piksela matrycy ze stanu szarego przez zgaszony z powrotem do szarego .	Kilka ms

# Parametry wyświetlacza cz.4

Parametr	Opis	Zakres
Pobór mocy	Jasność 100%	Kilkadziesiąt W
	Jasność 50%	Kilkadziesiąt W
	Jasność 0%	Kilka W
	Po regulacji ustawień	Kilkadziesiąt W
	Wygaszacz	Kilkanaście W
	Czuwanie	0 - 1 W
	Wyłączony	0 - 0,5 W
Złącze ekranowe	LVDS (Low Voltage Differential Signaling). Spotykany w starszych modelach.	30- i 40-pinów
	eDP (Embedded Display Port) Nowszy port	30- i 40-pinów

# Martwe piksele

- **Co to jest martwy piksel?**
- Martwy piksel to piksel wypalony lub z uszkodzonym sterowaniem. W przypadku monitorów LCD jest to punkt zawsze zgaszony albo zapalony.
- **Typy martwych pikseli:**
  - Jasny piksel: jeden piksel jest stale zapalony.
  - Czarny piksel: jeden piksel jest stale zgaszony.
  - Subpiksel: jeden z subpikseli RGB jest stale zapalony albo zgaszony.
  - W zależności od rodzaju martwego piksela (ciągle zgaszony lub ciągle zapalony) defekt będzie bardziej widoczny na jasnym albo ciemnym tle.
- **Co określa norma ISO 13406-2 dotycząca wadliwych pikseli w monitorach LCD?**
  - Określa typ i liczbę możliwych do wystąpienia wadliwych pikseli na 1 milion pikseli.
  - Dzieli monitory LCD na klasy określające liczbę i rodzaj defektów.
  - Defekty te mogą ale nie muszą wystąpić w danym monitorze. Liczba i położenie defektów na ekranie monitora są podstawą przy określaniu warunków gwarancji dla monitorów LCD.

# Martwe piksele





# Ćwiczenie

# Parametry ekranu laptopa

The screenshot displays the HWiNFO64 v6.32-4270 application window. The interface includes a menu bar (Program, Report, Monitoring, eSupport, Help) and a toolbar with icons for Summary, Save Report, Sensors, About, Driver Update, and BIOS Update. The main content area is divided into a left-hand tree view and a right-hand details pane. The tree view shows the system hierarchy, with the 'Monitor' section expanded to show 'AU Optronics B156HAN01.2'. The details pane provides a comprehensive list of monitor features and parameters, organized into sections: General information, Advanced parameters, DPMS Modes, and Supported Video Modes.

Feature	Description
<b>General information</b>	
Monitor Name:	AU Optronics B156HAN01.2
Monitor Name (Manuf):	AUO B156HAN01.2
Serial Number:	Unknown
Date Of Manufacture:	Week: 0, Year: 2012
Monitor Hardware ID:	Monitor\AUO12ED
Max. Vertical Size:	19 cm
Max. Horizontal Size:	34 cm
<b>Advanced parameters</b>	
Input Signal:	Digital
Color Bit Depth:	6 Bits per Primary Color
Digital Video Interface Standard Supported:	DisplayPort
Gamma Factor:	2.20
<b>DPMS Modes</b>	
Standby:	Not Supported
Suspend:	Not Supported
Active Off:	Not Supported
Standard Colour Space (sRGB) Default:	Not Supported
Preferred Timing Mode:	Supported
Default GTF (Continuous Frequency):	Not Supported
DFP 1.x Compatible:	Yes
<b>Supported Video Modes</b>	
1920 x 1080	344 x 193 mm, Pixel Clock 141.40 MHz

DESKTOP-TQ16J7H -> Monitor -> AU Optronics B156HAN01.2

# Ćwiczenie

1. Wyszukaj nazwę ekranu.
2. Jak ten ekran ma proporcje?
3. Oblicz przekątną ekranu (w calach).
4. Jaki interfejs łączy laptop z wyświetlaczem?
5. Jaka jest wielkość współczynnika Gamma?
6. Jaka jest podstawowa rozdzielczość ekranu?
7. Wyszukaj głębokość bitową koloru.

# B156HAN01.2

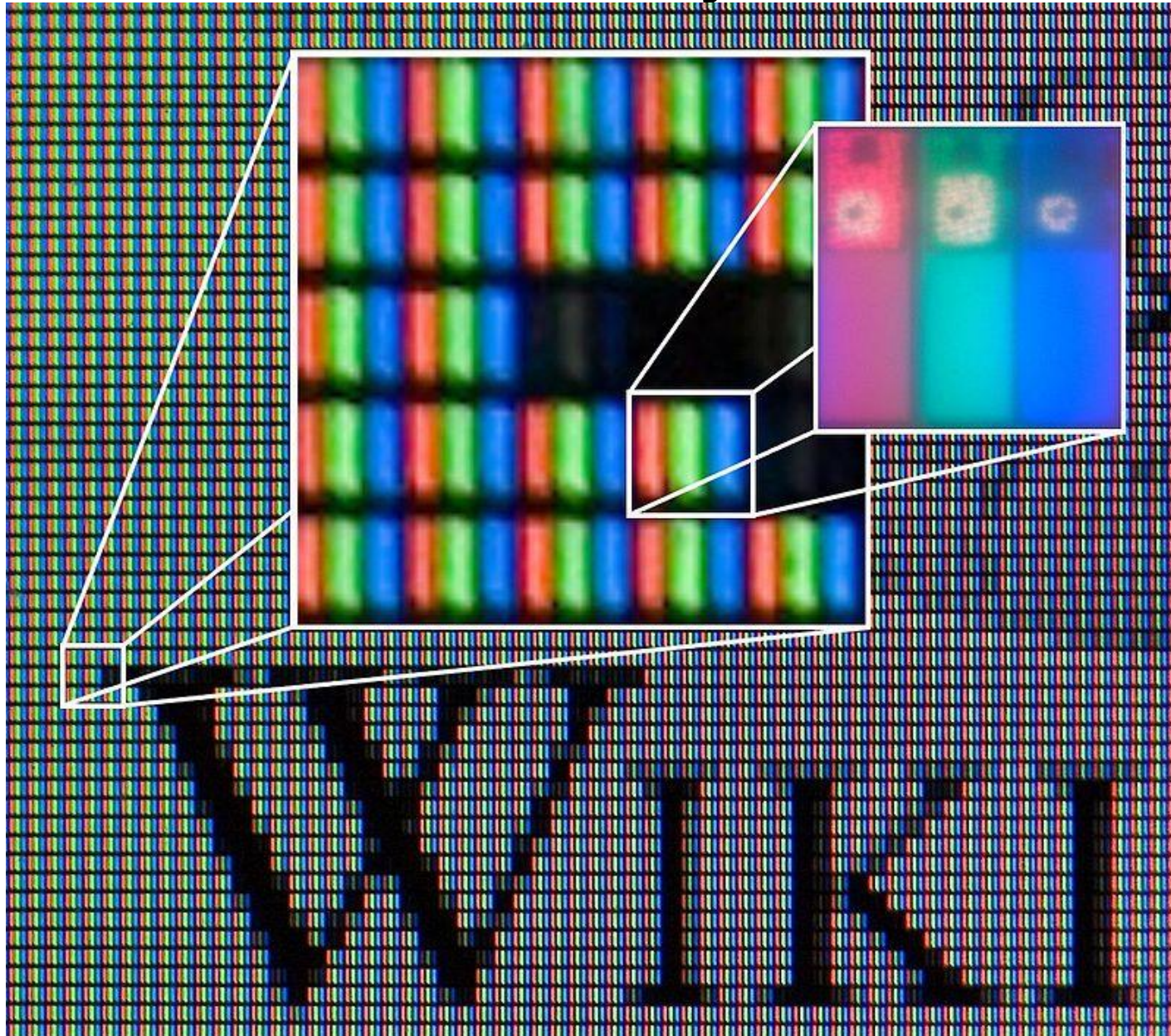


# Parametry B156HAN01.2

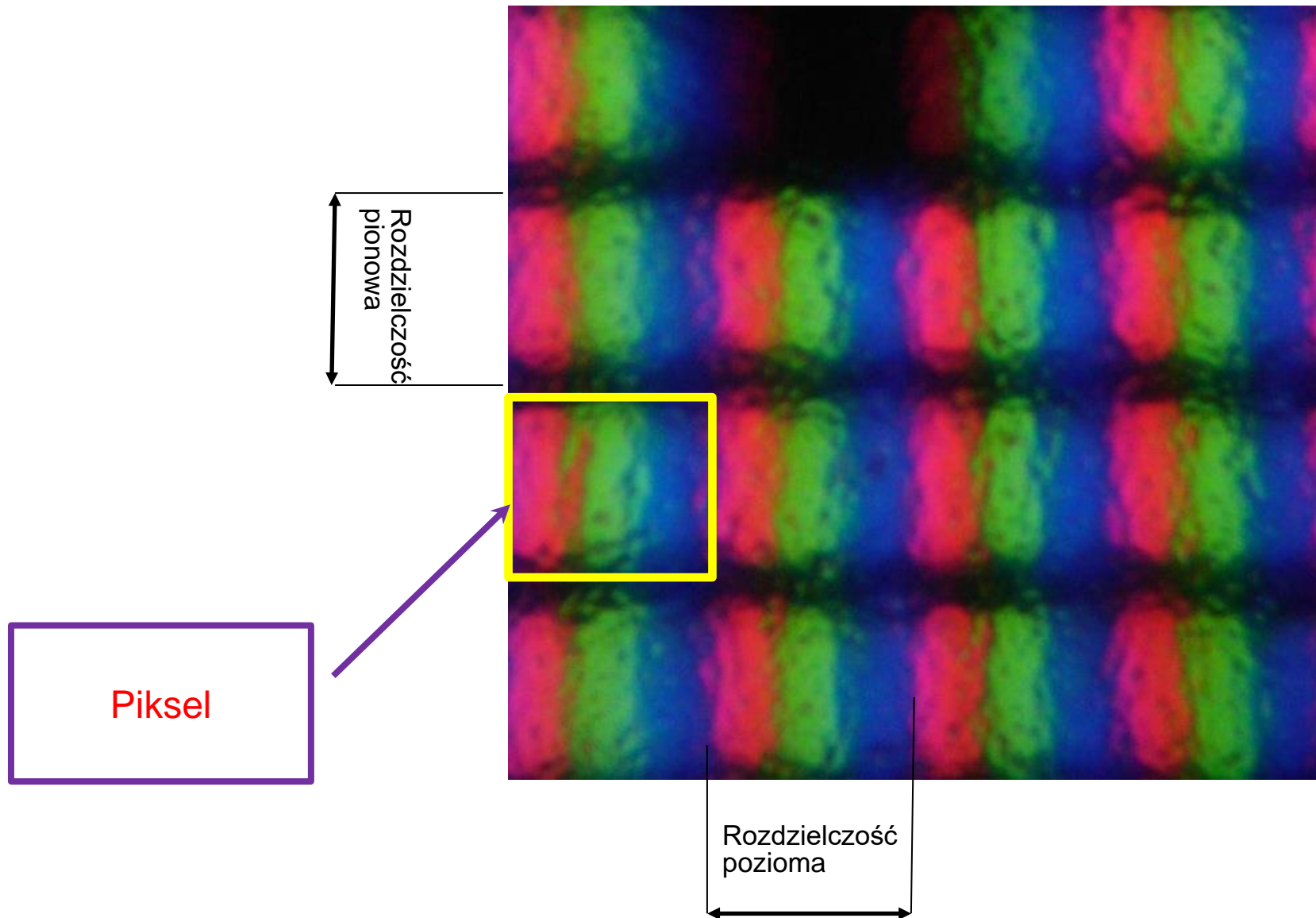
Model Panelu	B156HAN01.2
Producent Panelu	AUO (AU Optronics)
Typ panelu	a-Si TFT-LCD, LCM
Przekątna	15,6"
Rozdzielczość	1920x1080
Obszar roboczy matrycy	344,16 × 193,59mm
Jasność	300 cd/m <sup>2</sup>
Kontrast	700 : 1
Liczba kolorów	262 144 (72% NTFS)
Powłoka matrycy	Matowa (Antiglare)
Aranżacja pikseli	Pionowe paski RGB
Wymiary panelu(mm)	359.5 × 223.8 × 3.2 (HxVxD)

# **BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA**

# Schemat budowy ekranu LCD



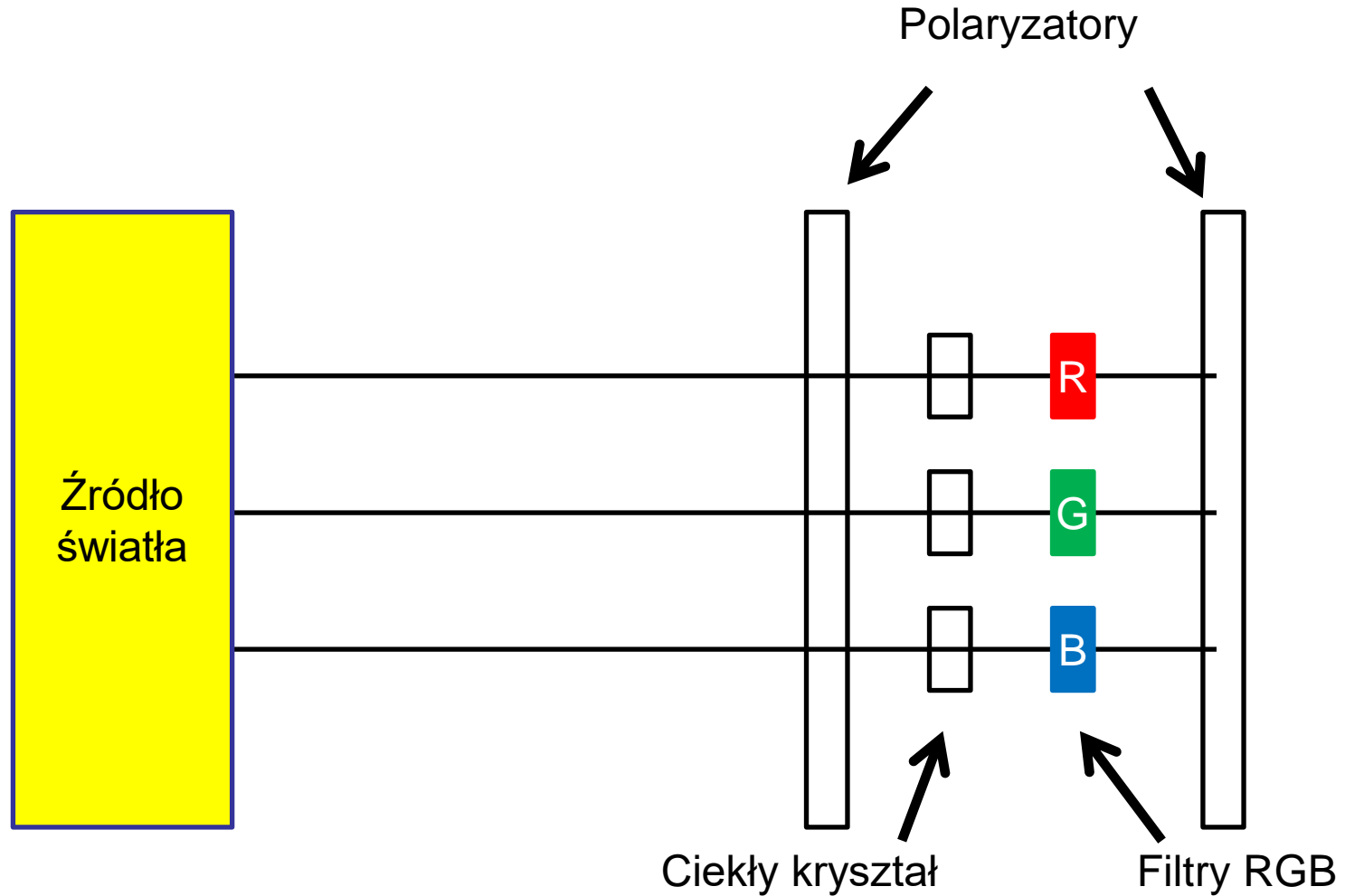
# LCD – budowa piksela





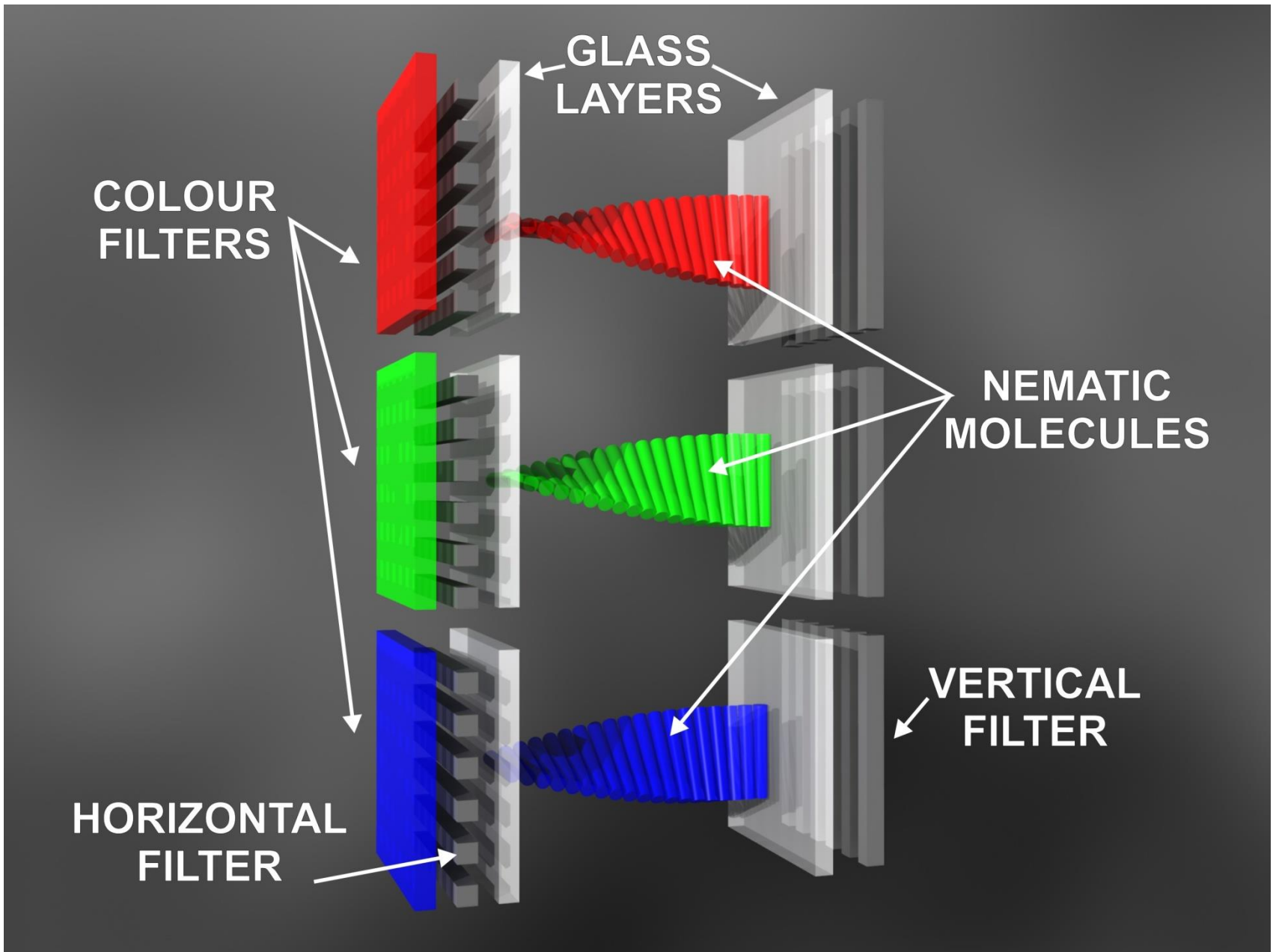
# WYŚWIETLACZ LCD

# Zasada działania wyświetlacza LCD



# Opis działania wyświetlacza LCD

- Każdy piksel obrazu to warstewka ciekłego kryształu, umieszczona pomiędzy dwoma filtrami polaryzacyjnymi o prostopadłych płaszczyznach polaryzacji.
- LCD ma oddzielne źródło światła białego.
  - Emitowane światło przechodzi przez ciekłe kryształy, w których przy pomocy filtra jest mu nadawany odpowiedni kolor.
  - LCD nie emituje światła, ale działa jak przełącznik
- Do ciekłych kryształów jest przykładane pole elektryczne, które powoduje zmianę orientacji uporządkowania cząsteczek.
- Skręcone cząsteczki zmieniają polaryzację światła wpływając na ilość jaką otrzymuje dany piksel.
  - Kryształy oscylują od pełnej przezroczystości do nieprzezroczystości.



# Zasada działania monitora LCD

- Każdy element (piksel) obrazu to warstewka ciekłego kryształu, umieszczona pomiędzy dwoma filtrami polaryzacyjnymi o prostopadłych płaszczyznach polaryzacji.
- Cechą charakterystyczną stosowanych obecnie ciekłych kryształów nematycznych (twisted nematic) jest skręcanie płaszczyzny polaryzacji przepuszczanego światła:
  - przy odpowiedniej - łatwej do ustalenia dla każdego rodzaju substancji ciekłokrystalicznej - grubości warstwy uzyskujemy skręcenie płaszczyzny polaryzacji o 90 stopni. Taki układ jest optycznie **przezroczysty**.
  - Jeżeli jednak ciekły kryształ znajdzie się w polu elektrycznym, kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji przepływającego światła maleje wraz ze wzrostem natężenia pola elektrycznego - element staje się **nieprzezroczysty**.
- Ekran zawiera również:
  - odpowiednie źródło światła, podświetlające całą powierzchnię ekranu od spodu
  - filtry barwne, umożliwiające nadanie poszczególnym elementom barw podstawowych RGB.
- Ten uproszczony model pojedynczego piksela jest niezależny od technologii, w jakiej wykonano ekran.

# Panel LCD

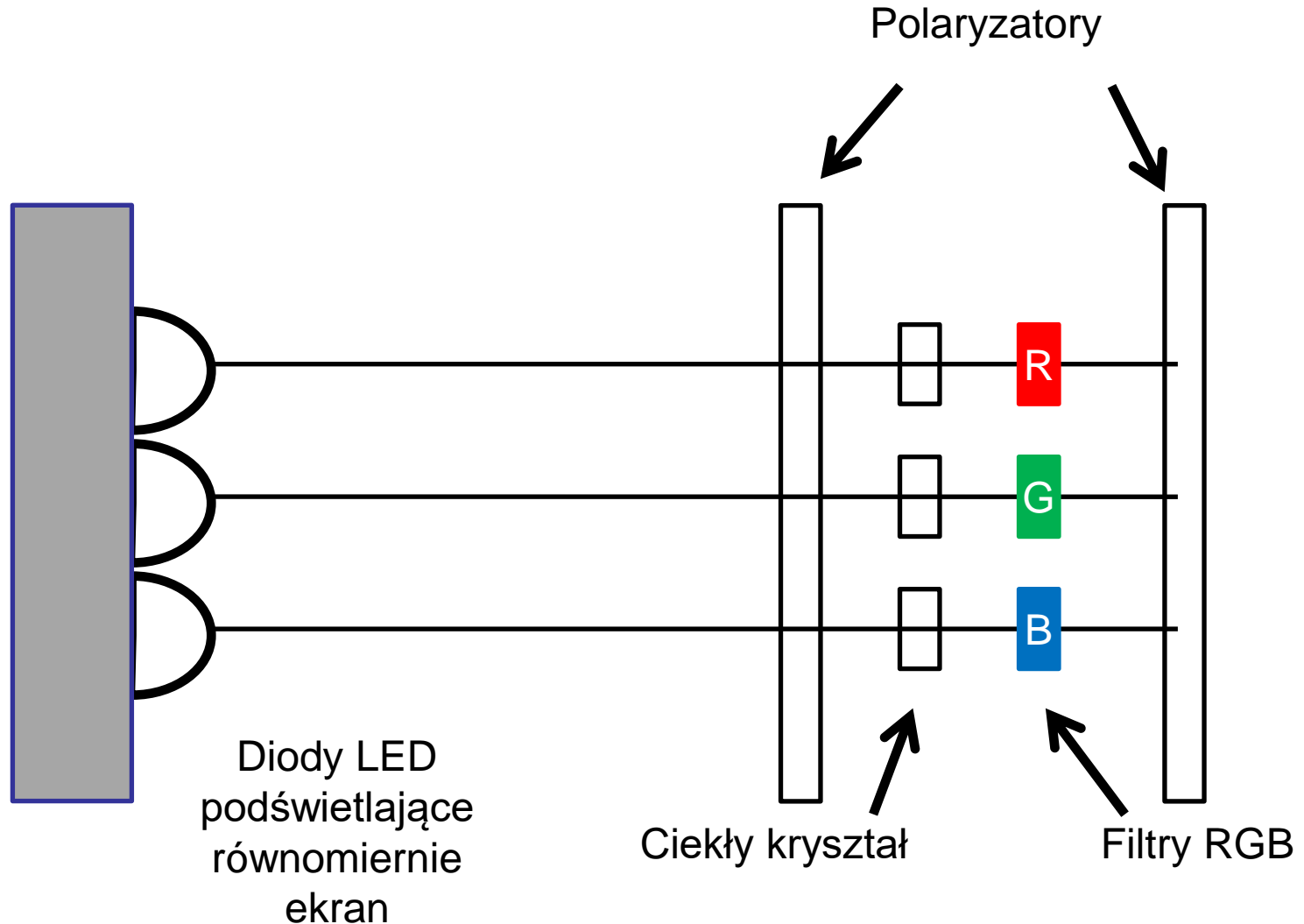


**north**

<https://north.pl/imgartn/2/900,900/707-RV-3768,0,5d10k18374-panel-lcd-do-laptopa.jpg>

# WYŚWIETLACZE LED

# Zasada działania wyświetlacza LED

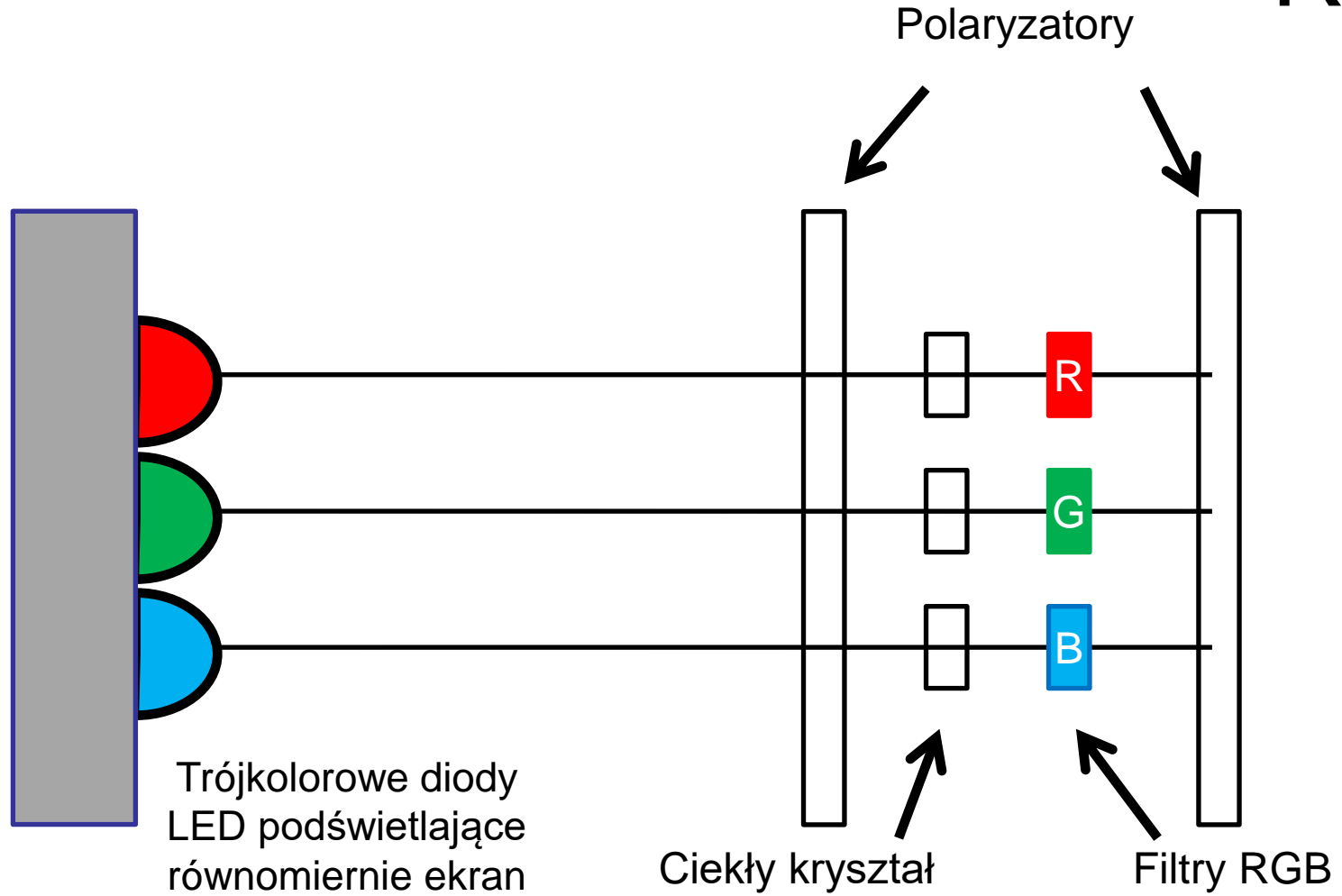




# Opis działania wyświetlacza LED

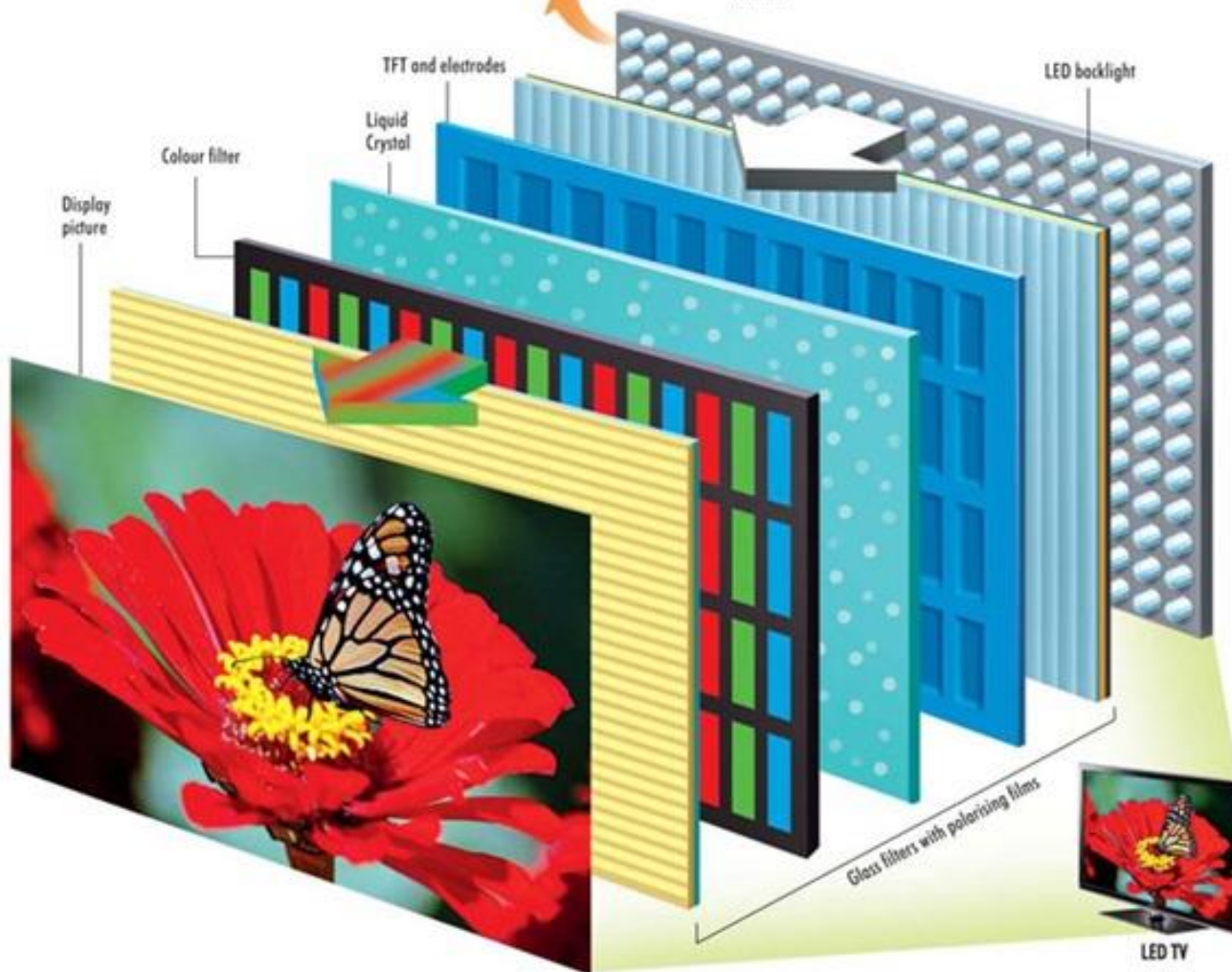
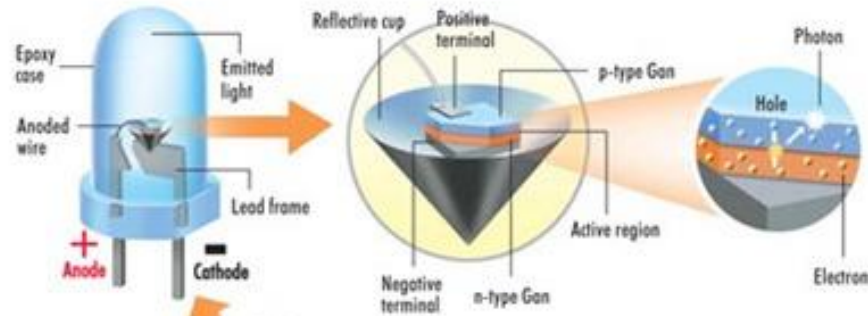
- Wyświetlacz wykorzystujący diody LED działa podobnie jak LCD.
  - Każdy piksel obrazu to warstewka ciekłego kryształu, umieszczona pomiędzy dwoma filtrami polaryzacyjnymi o prostopadłych płaszczyznach polaryzacji.
- Jako źródło światła wykorzystuje się linijkę białych diod LED.
- Dzięki temu ekran jest oświetlany bardziej równomiernie.
- Można też lepiej kontrolować jasność obrazu.

# Zasada działania wyświetlacza LED RGB



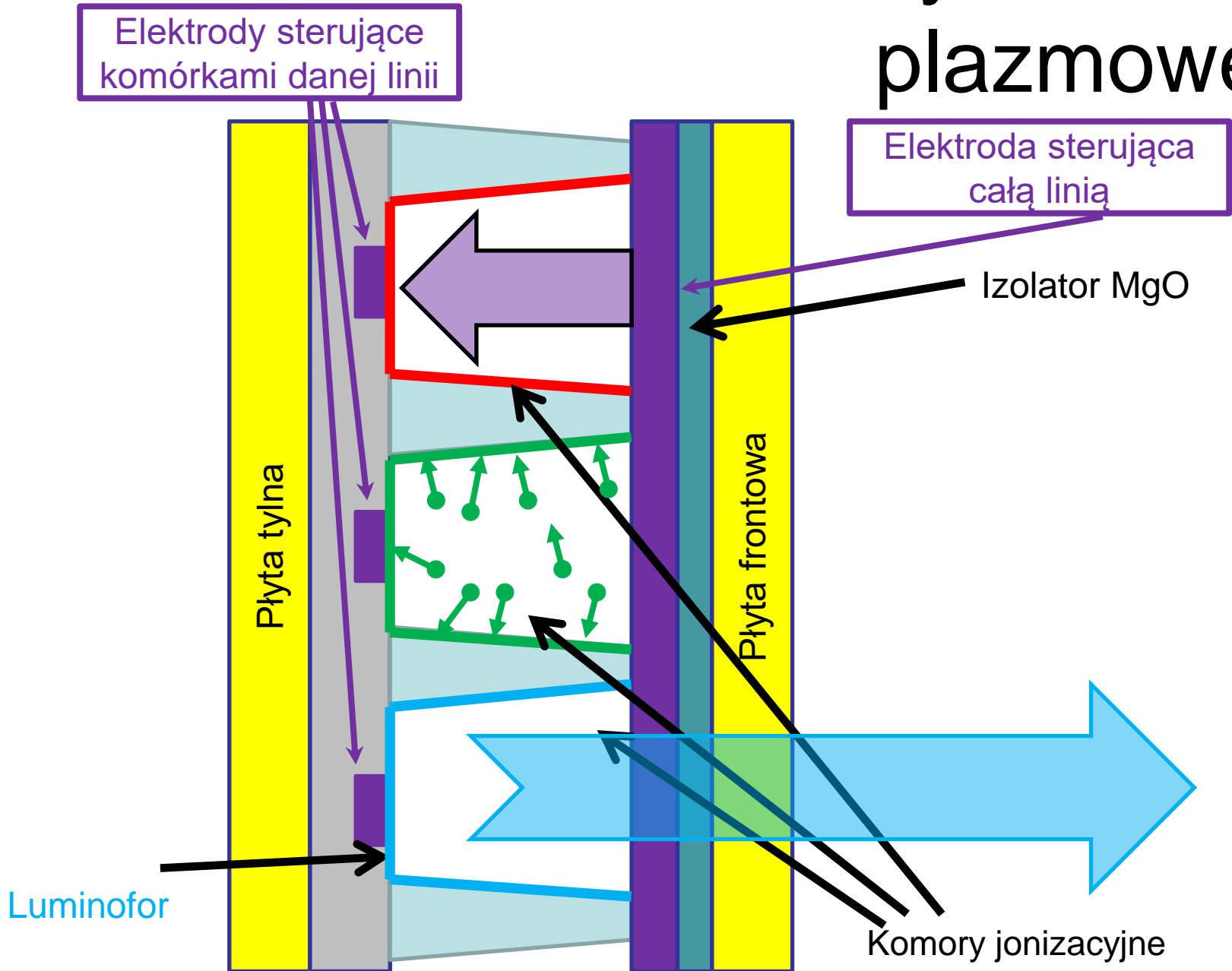
# Opis działania wyświetlacza LED RGB

- Jako źródło światła wykorzystuje się linijkę trójkolorowych diod LED.
- Zapewnia to bardzo wysoką jakość obrazu (zbliżoną do monitorów CRT).



# **WYŚWIETLACZE PLAZMOWE**

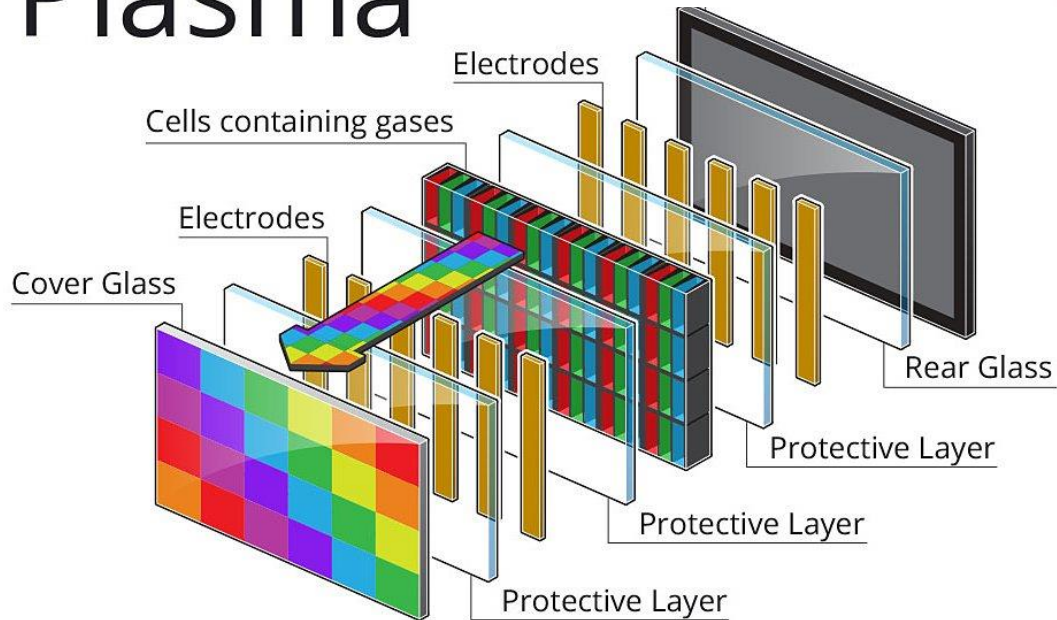
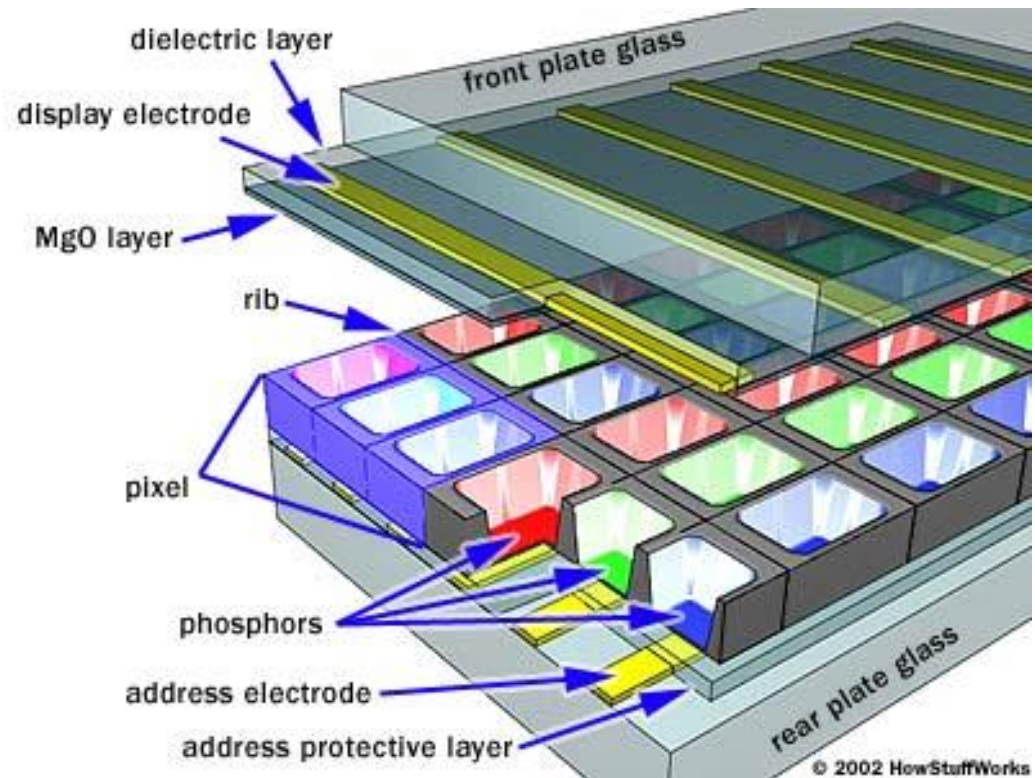
# Zasada działania wyświetlacza plazmowego



# Opis działania wyświetlacza PDP

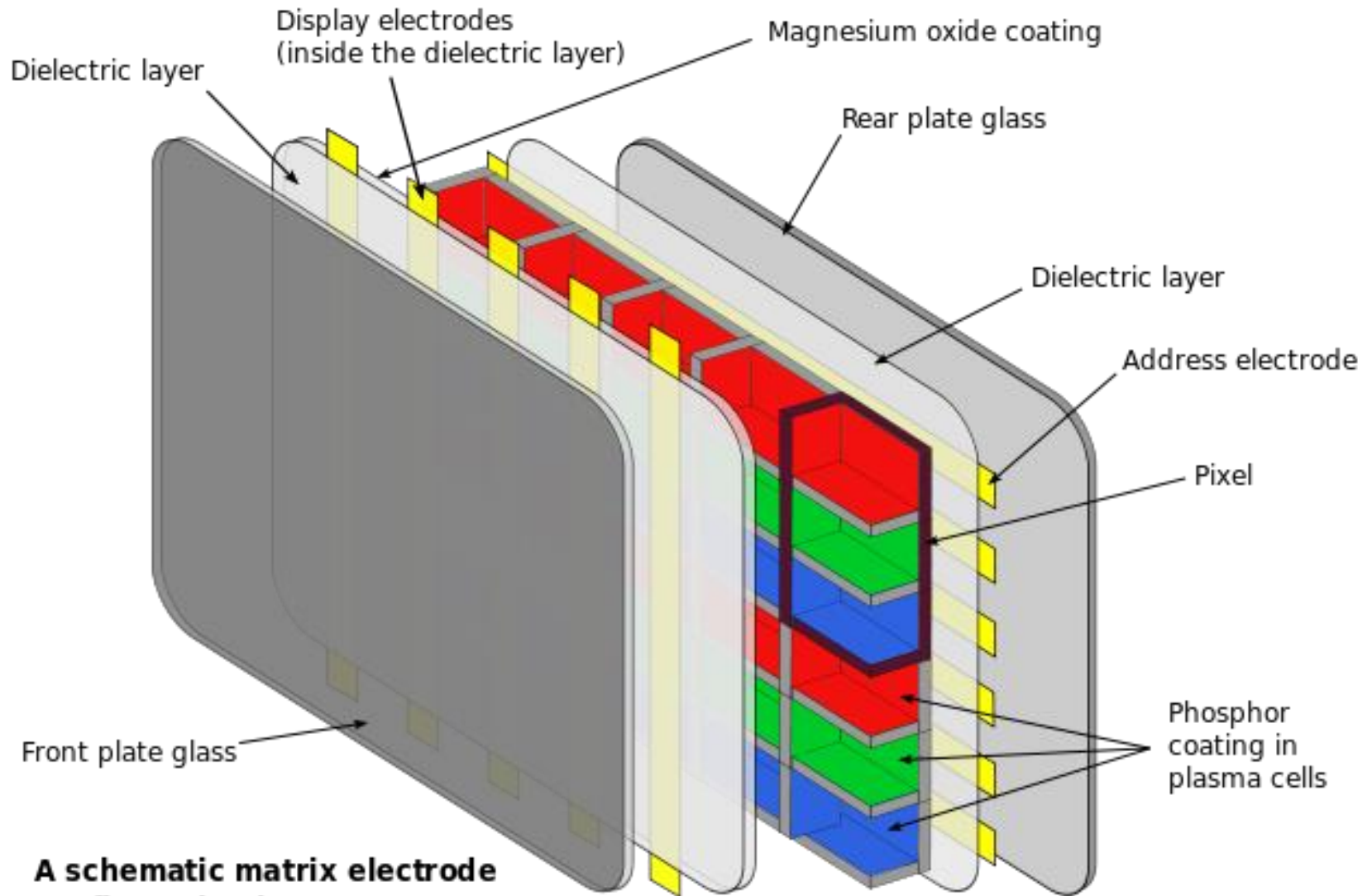
- Wyświetlacz plazmowy (PDP - *plasma display panel*) wykorzystuje zjawisko jonizacji gazu.
- Mieszanina gazów jest zamknięta w trzech komorach. Każda ma luminofor dla innej składowej barwy (czerwona, zielona, niebieska). Razem tworzą jeden piksel.
  - Komory są umieszczone między dwiema szklanymi płytami: czołową i tylną. Wszystkie ścianki komory (poza czołową) są wyłożone luminoforem.
- Do przeciwległych ścianek - czołowej i tylnej - są przymocowane elektrody.
  - Przyłożenie do nich odpowiedniego napięcia powoduje jonizację gazu w komorze.
  - Ten powoduje świecenie luminoforu na określony kolor.
- Sterowanie pikselami ekranu odbywa się multipleksowo. Najpierw aktywowane są linie poziome, a następnie w danej linii.

# Plasma





# Konstrukcja panelu plazmowego



**A schematic matrix electrode configuration in an AC PDP**

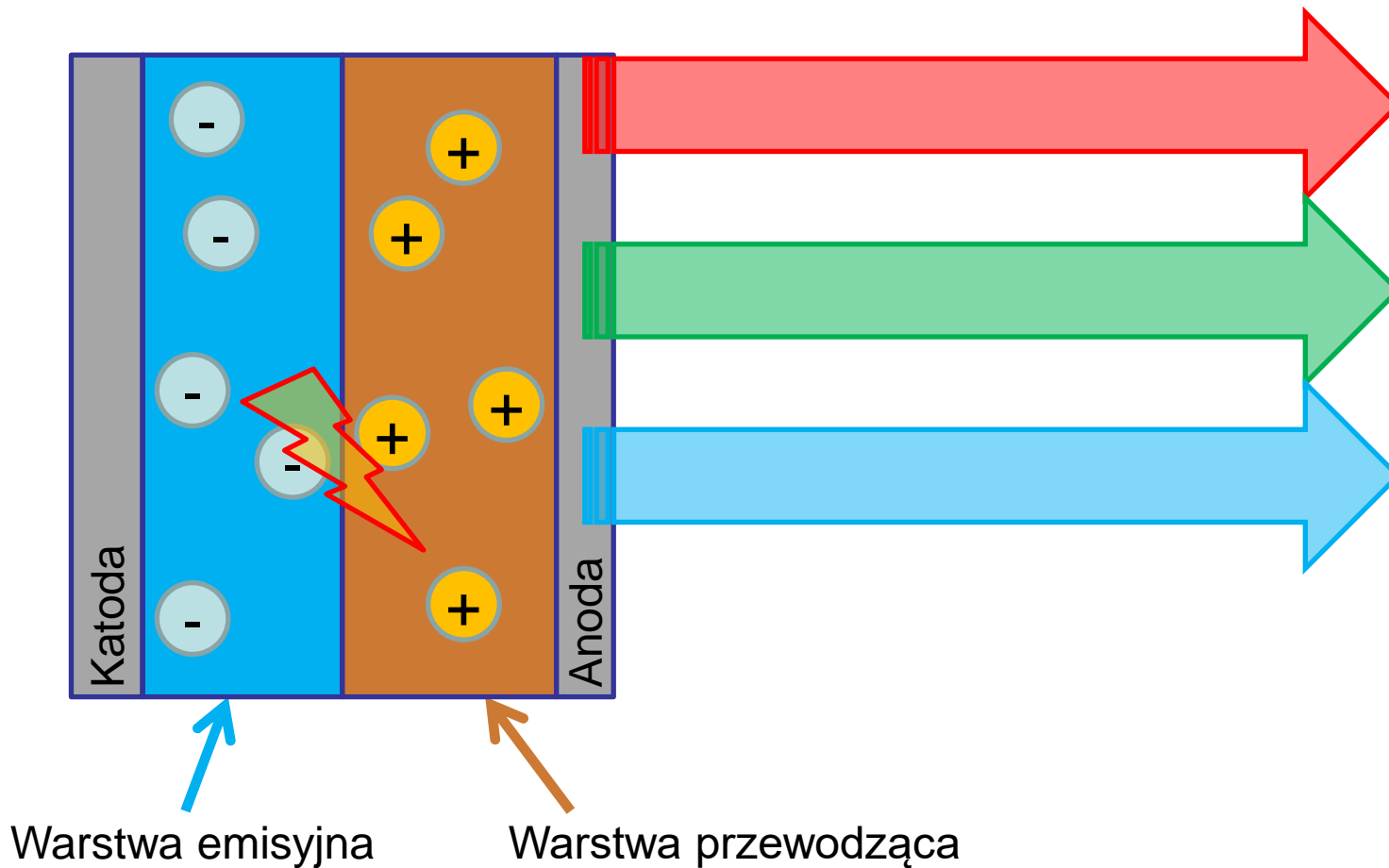
# Toshiba T3200SX z monochromatycznym ekranem plazmowym



# WYŚWIETLACZE OLED

# Zasada działania wyświetlacza OLED

# OLED



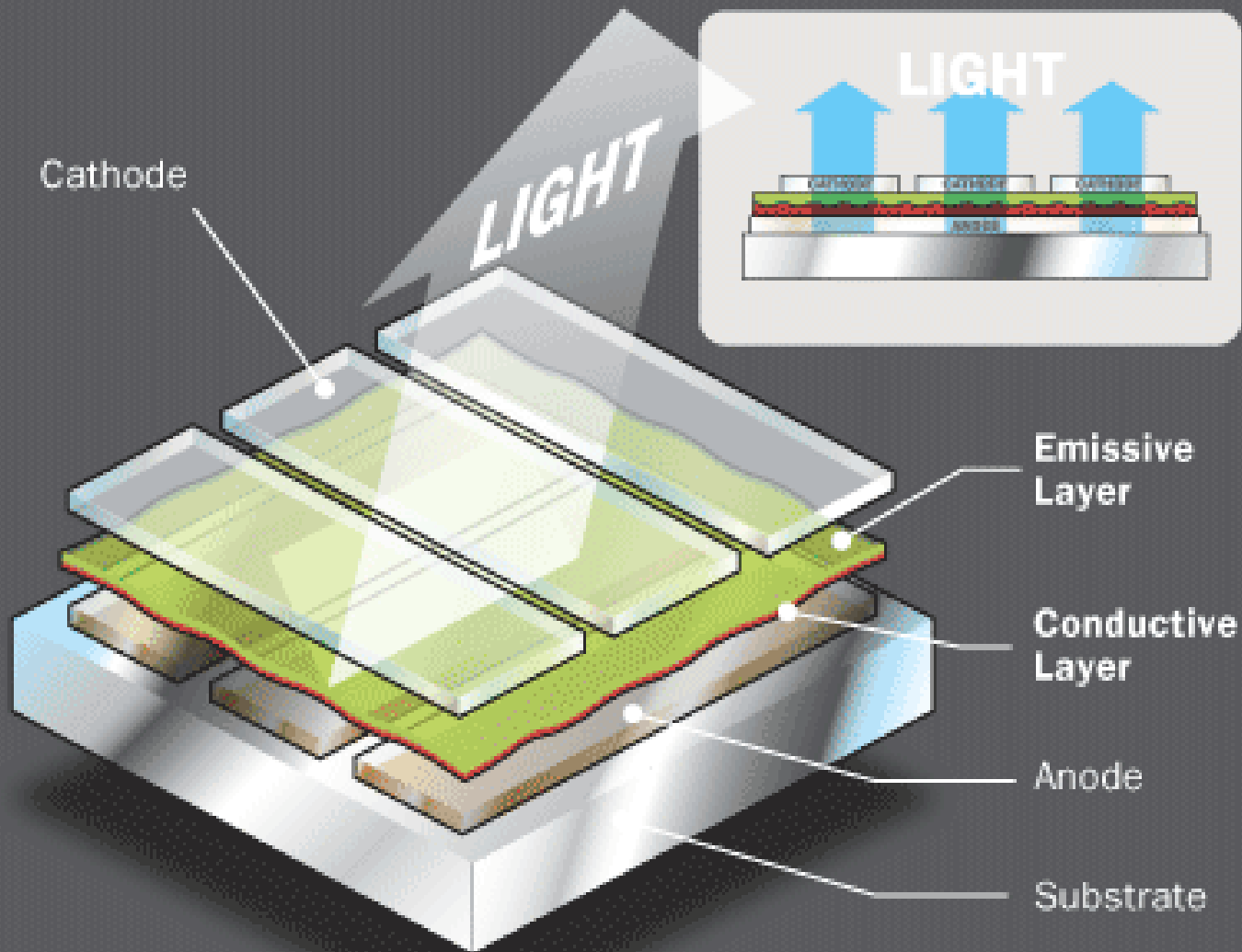
# Opis działania wyświetlacza OLED

- OLED to organiczna dioda elektroluminescencyjna.
- Diody są zbudowane z organicznych substancji chemicznych czyli polimerów.
- W telewizorach OLED jedna dioda tworzy jeden piksel. Każda świeci własny światłem.
  - Ekran może być cienki.
  - Diody OLED mogą być umieszczone na różnym podłożu – równie elastycznym.
- Dioda jest zbudowana z kilku warstw półprzewodników. Składa się z katody, warstwy emisyjnej, przewodzącej i anody.
- Katoda wysyła elektrony do warstwy emisyjnej – wówczas elektrony są wycofywane przez anodę z warstwy przewodzącej. Pozostają po nich jednak puste obszary, tzw. dziury elektronowe. Gdy wpadają na nie elektrony, uwalnia się energia i dioda świeci.
  - O jasności diody decyduje przyłożone napięcie.
  - Kolor światła zależy od rodzaju polimeru w warstwie emisyjnej. Jedna dioda ma kilka rodzajów polimerów, by świeciła różnymi kolorami.

# Zalety i wady wyświetlacza OLED

- OLED zapewnia głęboką czerń, lepszy kontrast i lepsze kąty widzenia
  - Panele OLED zastosowane w laptopach marki ASUS wyświetlają blisko 100 proc. przestrzeni barw DCI-P3, czyli kinowego standardu.
  - Ekrany OLED potrafią wyświetlać treści HDR przy niższej jasności ekranu.
- Wyłączanie poszczególnych pikseli oszczędza energię
  - Umożliwia dłuższą pracę na baterii
- Systemowy tryb ciemny.
  - W systemowym trybie jasnym zużycie energii między OLED a LCD w laptopie jest zbliżone
  - W trybie ciemnym tło i elementy interfejsu są czarne, toteż w matrycy OLED nie wymagają podświetlenia, co wymaga mniej energii.
- W matrycach OLED nie występuje wyciek światła z boku matrycy
- Panele OLED nie są w stanie uzyskać tej samej jasności, co panele LCD
  - W praktyce osiągają połowę jasności
- Istnieje możliwość wypalenia ekranu
  - Wyświetlanie statycznego obrazu o wysokim kontraście przez bardzo długi czas.

# OLED Top-Emitting Structure



©2005 HowStuffWorks

# ASUS ZenBook Pro Duo z wyświetlaczem OLED

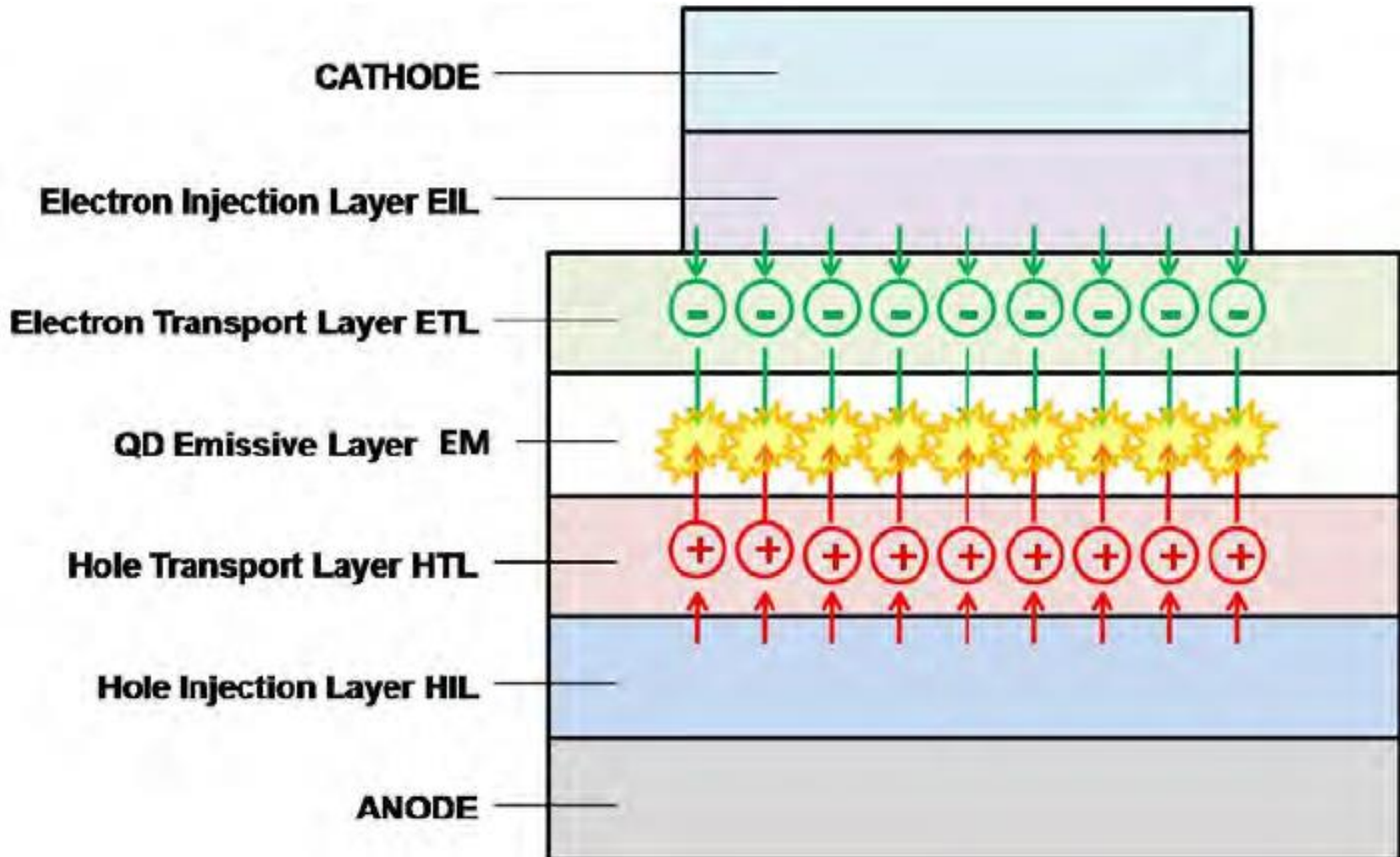


[https://images.morele.net/i/1064/6465784\\_0\\_11064.jpg](https://images.morele.net/i/1064/6465784_0_11064.jpg)



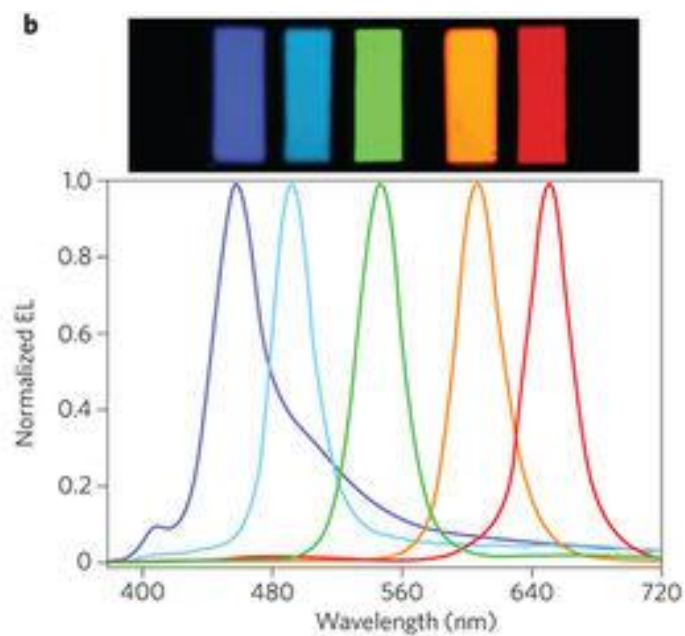
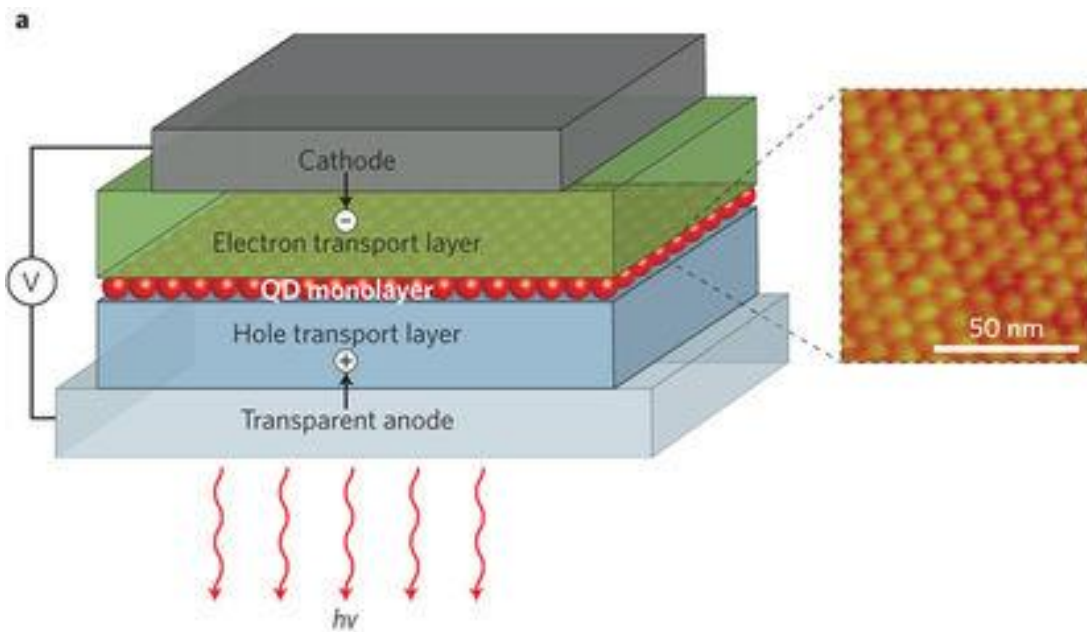
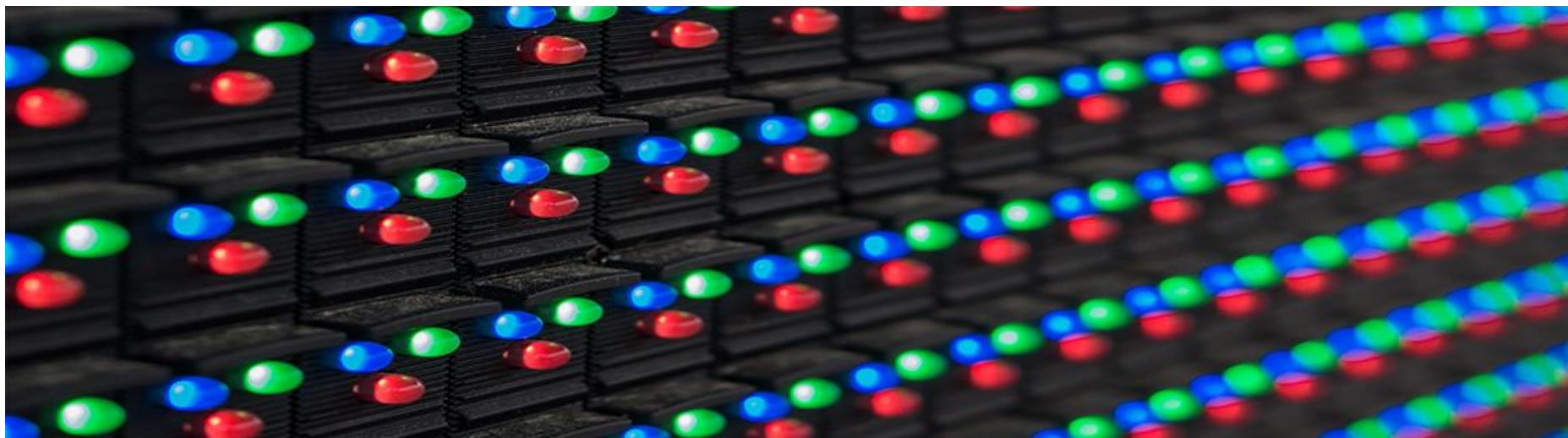
# WYŚWIETLACZE QD LED

# Zasada wyświetlacza QD LED



# Opis wyświetlacza QD LED

- QD LED to skrót od *Quantum Dots LED*, czyli kwantowe kropki.
- Kwantowa kropka to niewielka trójwymiarowa przestrzeń ograniczona z każdej strony (w trzech wymiarach XYZ) barierami potencjału.
- Wewnątrz jest uwięziony ładunek elektryczny.
  - Jego energia jest zależna od wymiarów fizycznych kropki kwantowej.
  - Ładunek w kropce może przyjmować tylko ściśle określone poziomy energetyczne. Zależą one od rodzaju materiału z jakiego jest zbudowana.
  - W ten sposób można wybrać określoną barwę jaka ma emitować kropka kwantowa.
- Kropki nie potrzebują zasilania.
  - Wykorzystuje się tu zjawisko wzbudzenia elektronów w półprzewodniku pod wpływem światła. Wskakują one na określony poziom i dając światło o zadanym kolorze.
  - Wystarczy tylko wstępnie oświetlić matrycę LED.



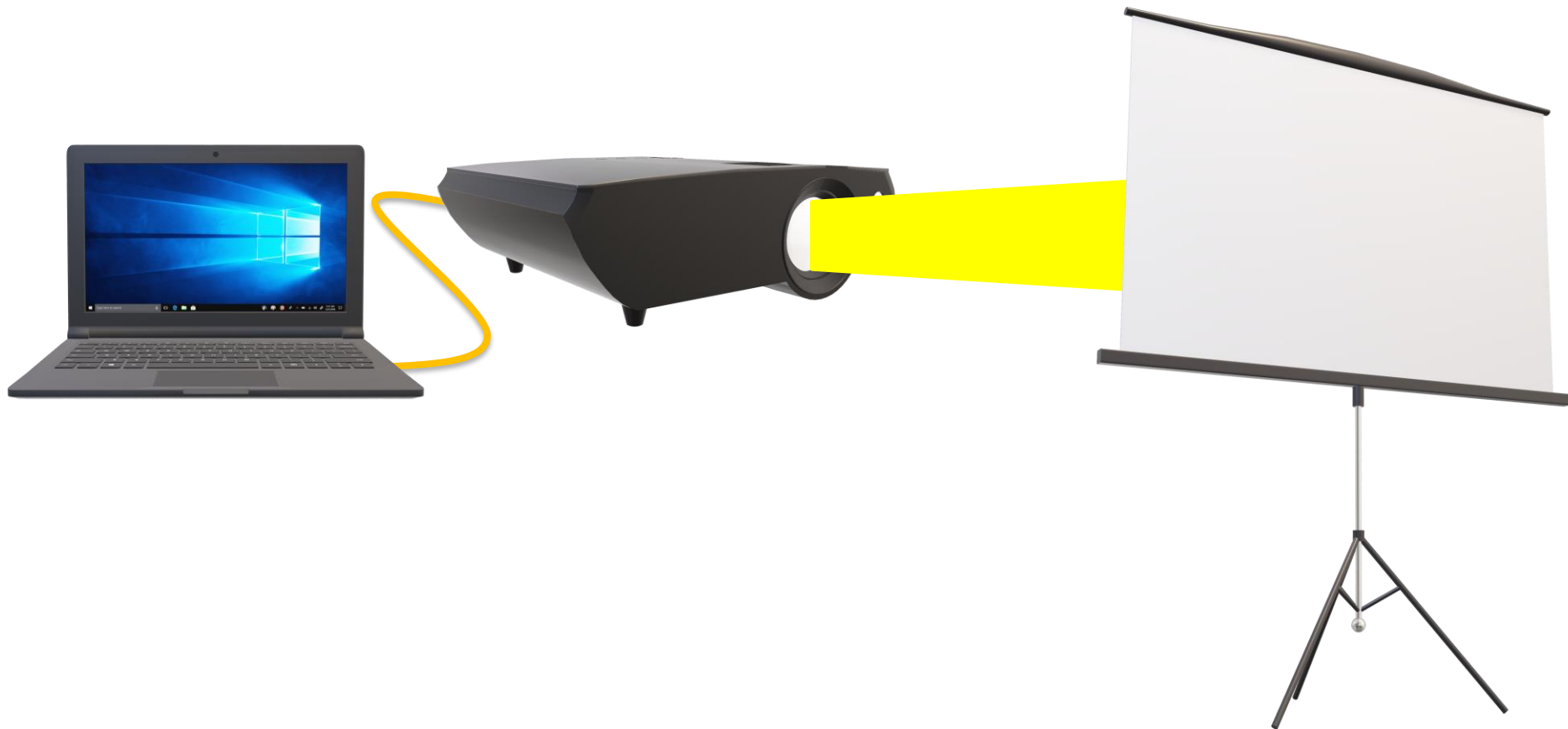
# Samsung Galaxy Book Flex z wyświetlaczem QD



[https://image-us.samsung.com/SamsungUS/home/computing/galaxy-books/galaxy-book-flex/50120/BookFlexAlpha\\_KV\\_D.jpg?feature=benefit-bottom.jpg](https://image-us.samsung.com/SamsungUS/home/computing/galaxy-books/galaxy-book-flex/50120/BookFlexAlpha_KV_D.jpg?feature=benefit-bottom.jpg)

# **WYŚWIETLACZE ZEWNĘTRZNE**

# Współpraca z wyświetlaczem zewnętrznym



# Rzutniki multimedialne





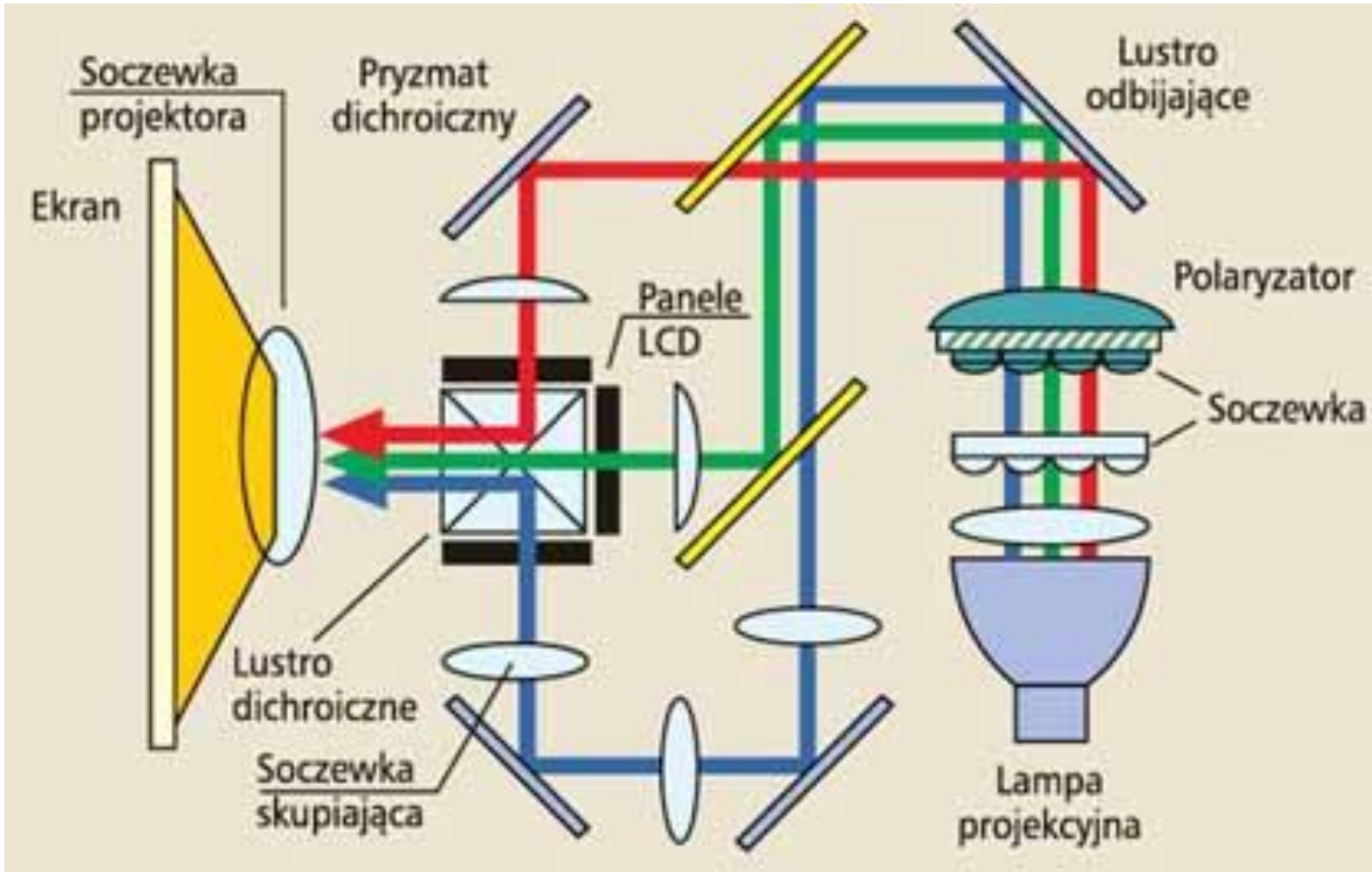
# Rzutnik multimedialny

- Urządzenie optyczne służące do wyświetlania obrazu na dowolnej powierzchni (najlepiej białej na którą nie pada inne światło niż projektor).
  - Obraz może być statyczny i ruchomy.
  - Nowoczesne rzutniki współpracują z tablicami tworząc interaktywną ścianę.

# Typy projektorów

- **LCD** - obraz jest wyświetlany podobnie do monitorów LCD. Obraz z matrycy LCD wyświetlającej obraz jest przenoszony za pomocą specjalnego układu optycznego na ścianę lub specjalny ekran.
- **DPL** - światło z lampy kierowane jest przez zestaw małych lusterek tworząc obraz czarno-biały a później przechodzi przez filtr kolorów który nadaje obrazowi barwę, wtedy obraz jest rzucany na ekran
- **LCoS** – światło pada na lustro dichroiczne, które dzieli je na składową niebieską i żółtą. Kolor żółty po przejściu przez kolejne lustro dzieli się na czerwone i zielone. Składowe są odbijane do paneli LCoS. Następnie przechodzą do głównego pryzmatu, który łączy je w jeden obraz.

# Rzutnik multimedialny



# Tablica interaktywna



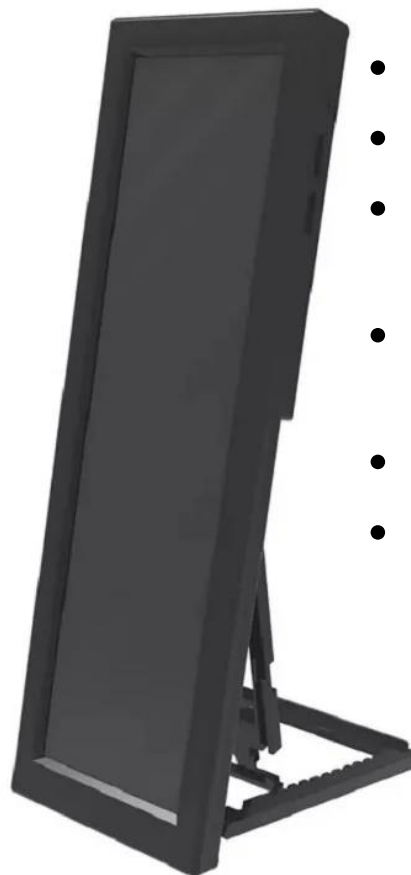
# Elsonic EK-MD088

- Wyświetlacz do mediów społecznościowych



# Elsonic EK-MD088

## - Wyświetlacz do mediów społecznościowych



- Przekątna 8,8 cala
- Jasność 300 nitów
- Częstotliwość i odświeżania 60 Hz
- Rozdzielczość 420 x 1920 px.
- Format 7:32
- Złącze mini-HDMI również zasila ekran

# Przenośne monitory

- Przenośne monitory to dodatkowe monitory LCD mocowane do laptopa na specjalnej ramie.







# Przenośne monitory

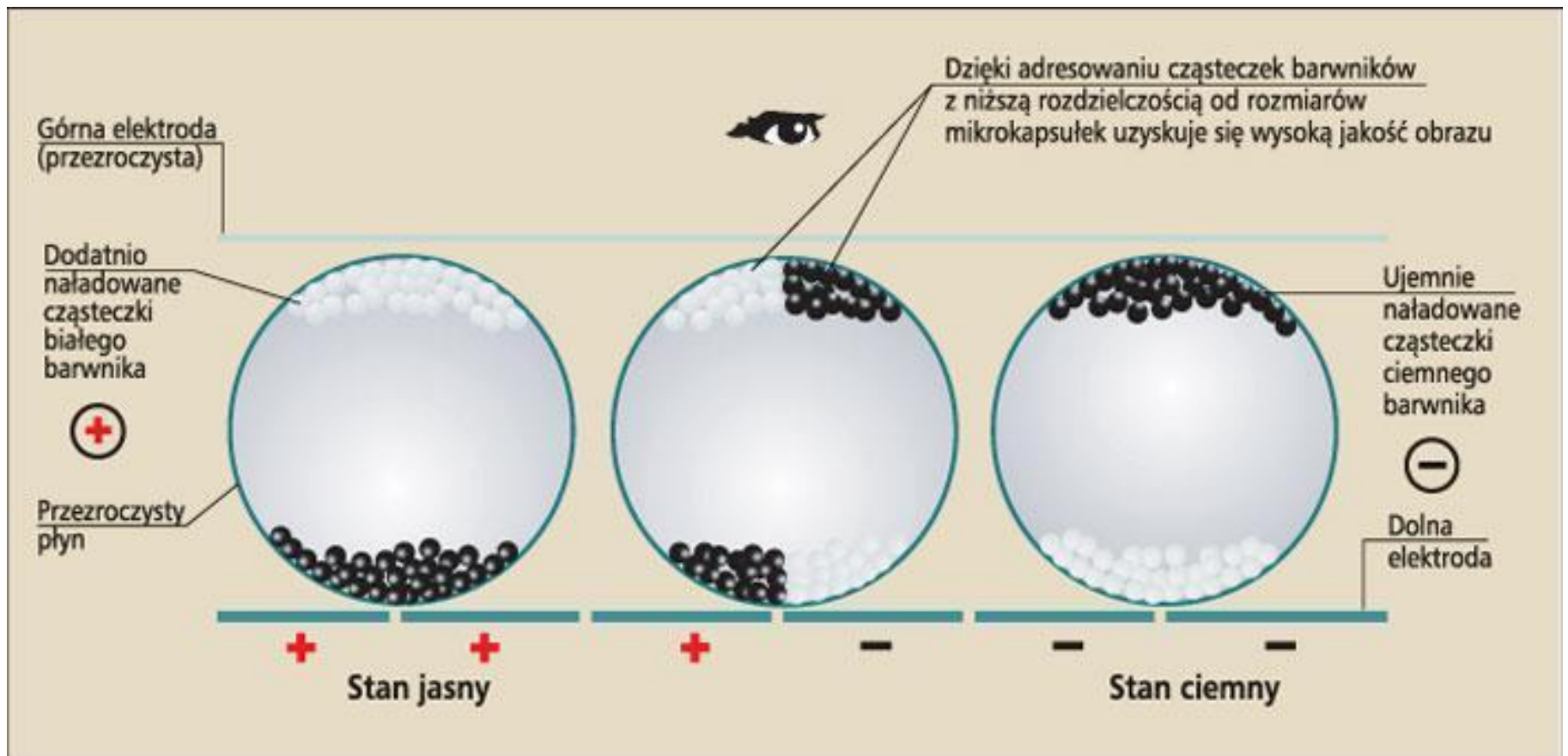


**3M1303D**

# **NIETYPOWE MATERIAŁY WYŚWIETLAJĄCE**

# **PAPIER ELEKTRONICZNY**

# Papier elektroniczny



# Papier elektroniczny

- Powierzchnia wyświetlacza składa się z milionów mikrokapsułek o średnicy ludzkiego włosa.
- Każda z nich wypełniona jest płynem, w którym są dodatnie cząsteczki białego nośnika oraz ujemne cząsteczki nośnika czarnego.
  - Dzięki polaryzacji pola elektrycznego każdej mikrokapsułki możliwe jest przemieszczanie.
  - W zależności od napięcia mikrokapsułka może więc być biała, czarna lub szara.
- Mikrokapsułki nanosi się następnie na plastyczną warstwę nośną pokrytą siatką obwodów elektrycznych.

# Papier elektroniczny

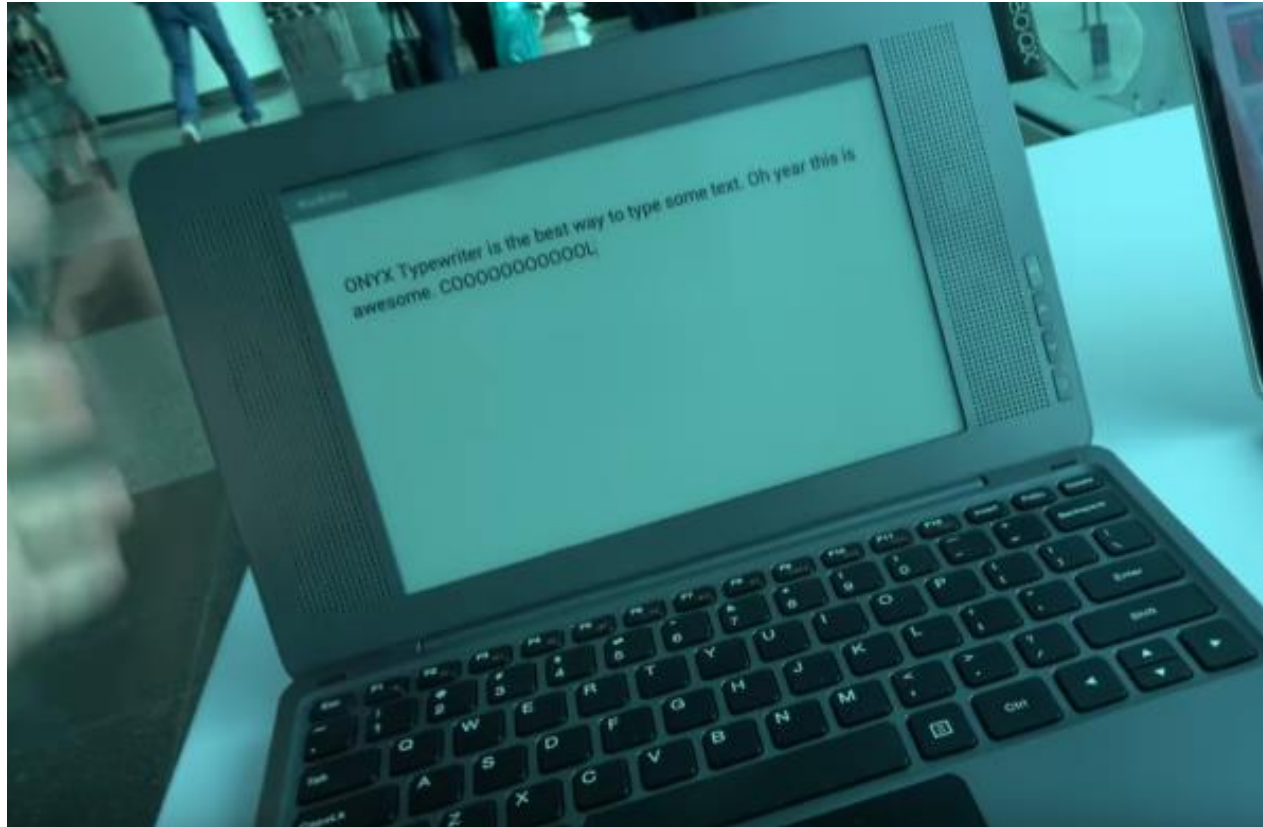
- Zalety

- Ma niewielką grubość (maksymalnie 2 mm) i jest lekki.
- Wyświetlacz może zostać naniesiony na praktycznie dowolny materiał (plastik, metal).
- Niski koszt produkcji.
- Wyświetlacz tego typu nie męczy wzroku.
- Obraz jest dobrze widoczny przy świetle dziennym (Może być oświetlony innym źródłem światła)
- Szeroki kąt widzenia
- Oszczędność energii
  - Potrzebna tylko przy zmianie obrazu. Podczas odtwarzania statycznych obrazów e-papier w ogóle nie wymaga zasilania.

- Wady

- Technologia nie nadaje się do wyświetlania filmów wideo z uwagi na długi (nawet 1/4 sekundy) czas reakcji.
- Ma niewiele odcieni szarości
- Dostępne są rozwiązania z kolorowym tekstem, ale o niskiej rozdzielczości

# Onyx Boox typewriter



- Netbook z dotykowym ekranem E-Ink. Przekątna 9,7 cali i o rozdzielczości 1200x825 pikseli.
- Urządzenie pracujące na Androidzie. Możliwość odpinania klawiatury i pracy jako tablet.
- Parametry
  - Netbook posiada 2 głośniki, port Micro USB 2.0, slot kart Micro SD (do 32 GB) i wejście mini-jack.
  - Moduły Wi-Fi i Bluetooth, Procesor Cortex A9 (1 GHz) i 1 GB pamięci RAM, 16 GB pamięci wewnętrznej.
  - Akumulator o pojemności 4100 mAh umożliwia 20 dni normalnej pracy, a w trybie intensywnym (wielogodzinne codzienne użytkowanie, włączone Wi-Fi i Bluetooth) wystarcza na 7 do 10 dni.

# Dasung Paperlike 253



- Monitor z ekranem E-Ink
- Rozwiązanie korzystne dla prac biurowych. Obraz biało-czarny, Przekątna 25,3 cali, rozdzielczość 3200 x 1800 pikseli.

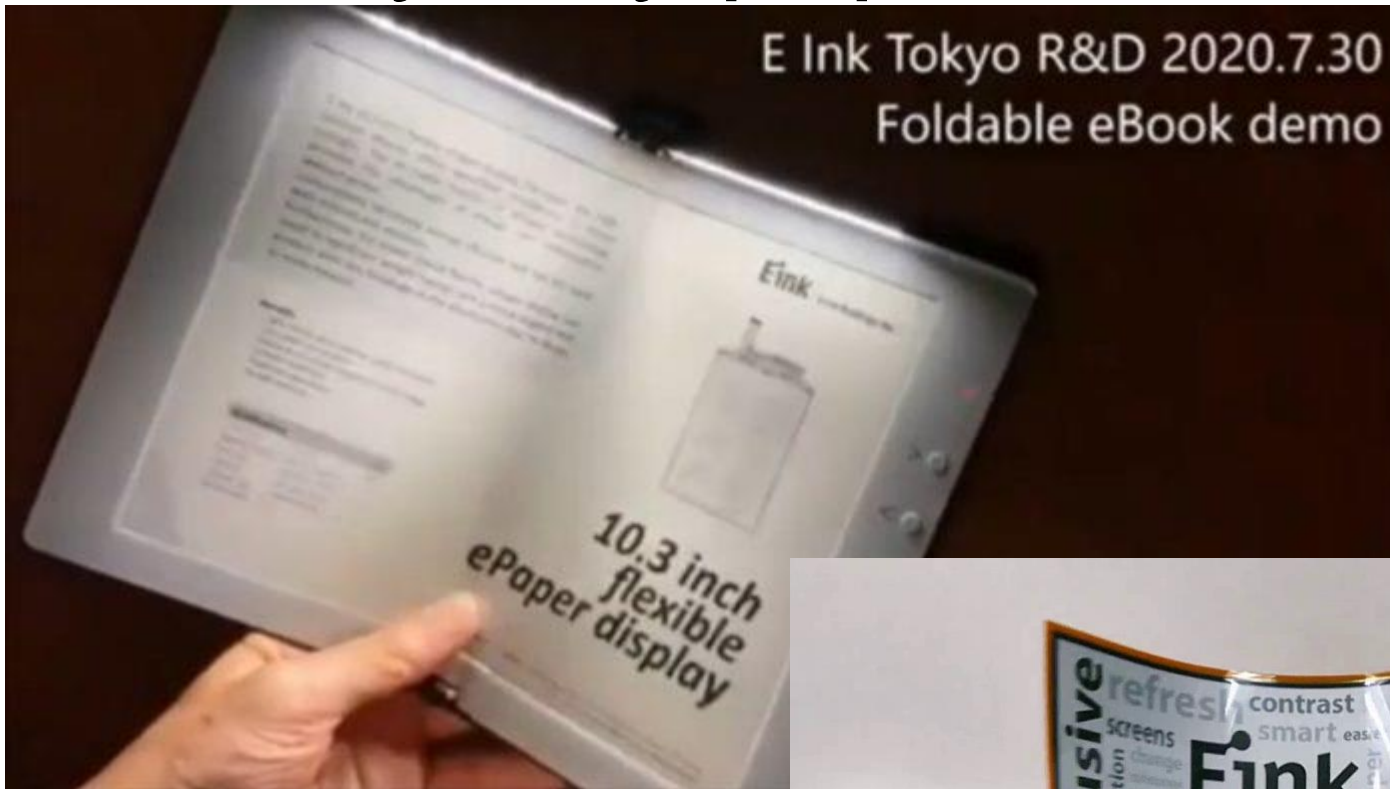


# Hisense A7 5G



- Smartfon 5G z ekranem E-Ink

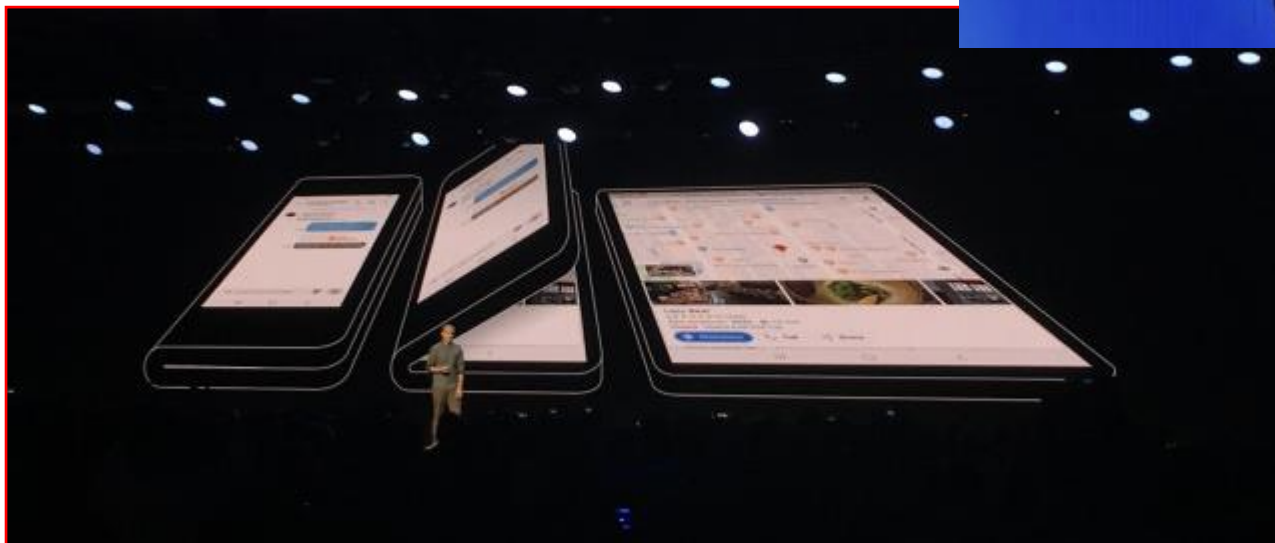
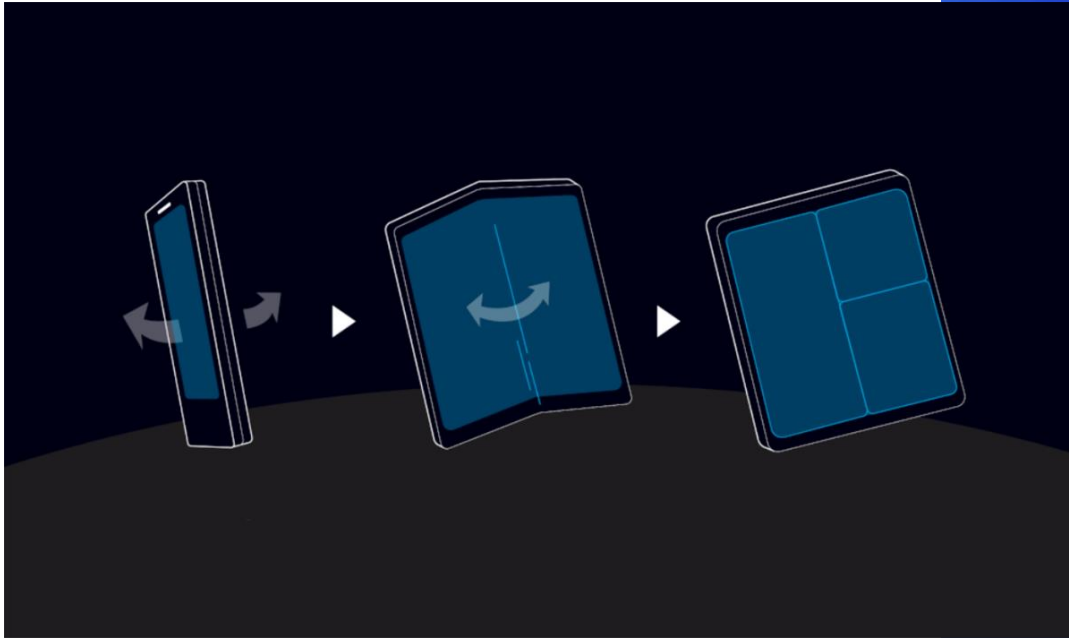
# Elastyczny papier elektroniczny



# Wyświetlacz elastyczny

- Wyświetlacz, który może być odkształcany bez ryzyka uszkodzenia
- Infinity Flex (Samsung)
  - Zaginany do środka
- FlexPai (Royole)
  - Zaginany na zewnątrz
  - Zbudowany w technice AMOLED

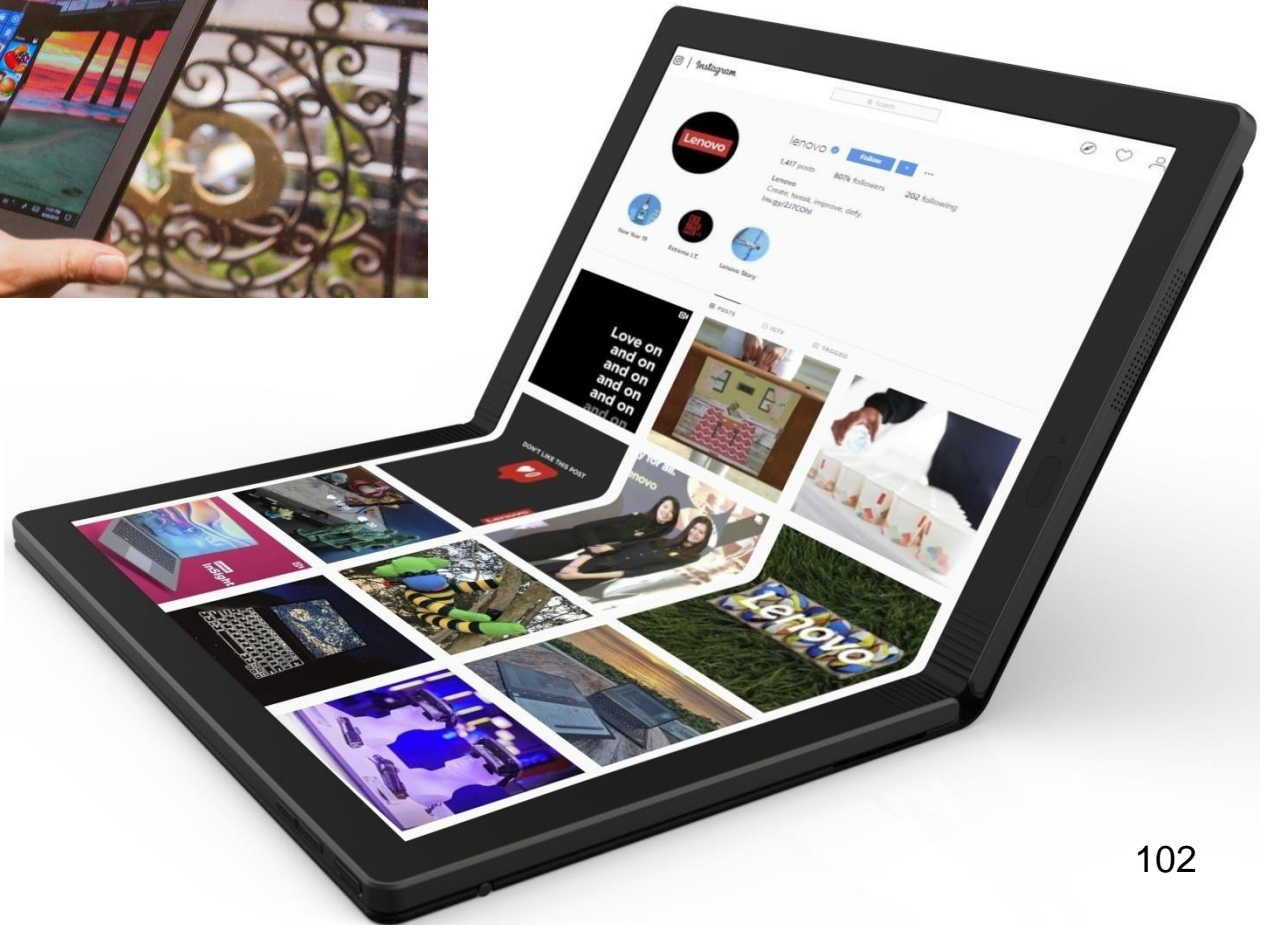
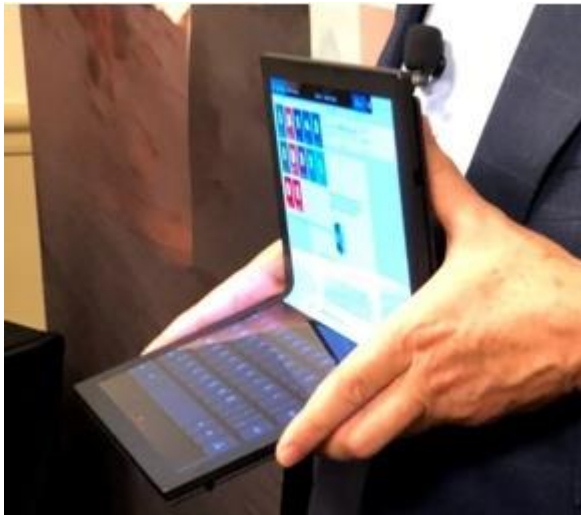
# Infinity Flex



# FlexPai

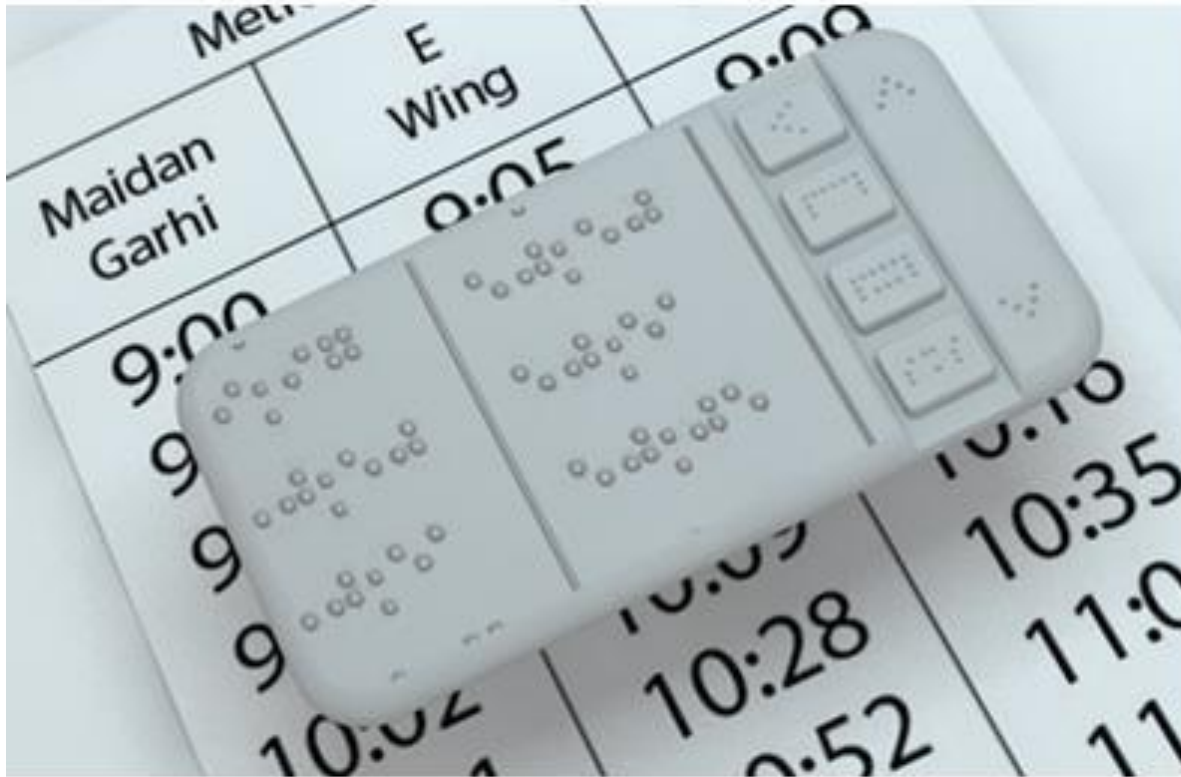


# Składany laptop Lenovo ThinkPad X1 Fold



# **WYŚWIETLACZE DLA NIEWIDOMYCH**

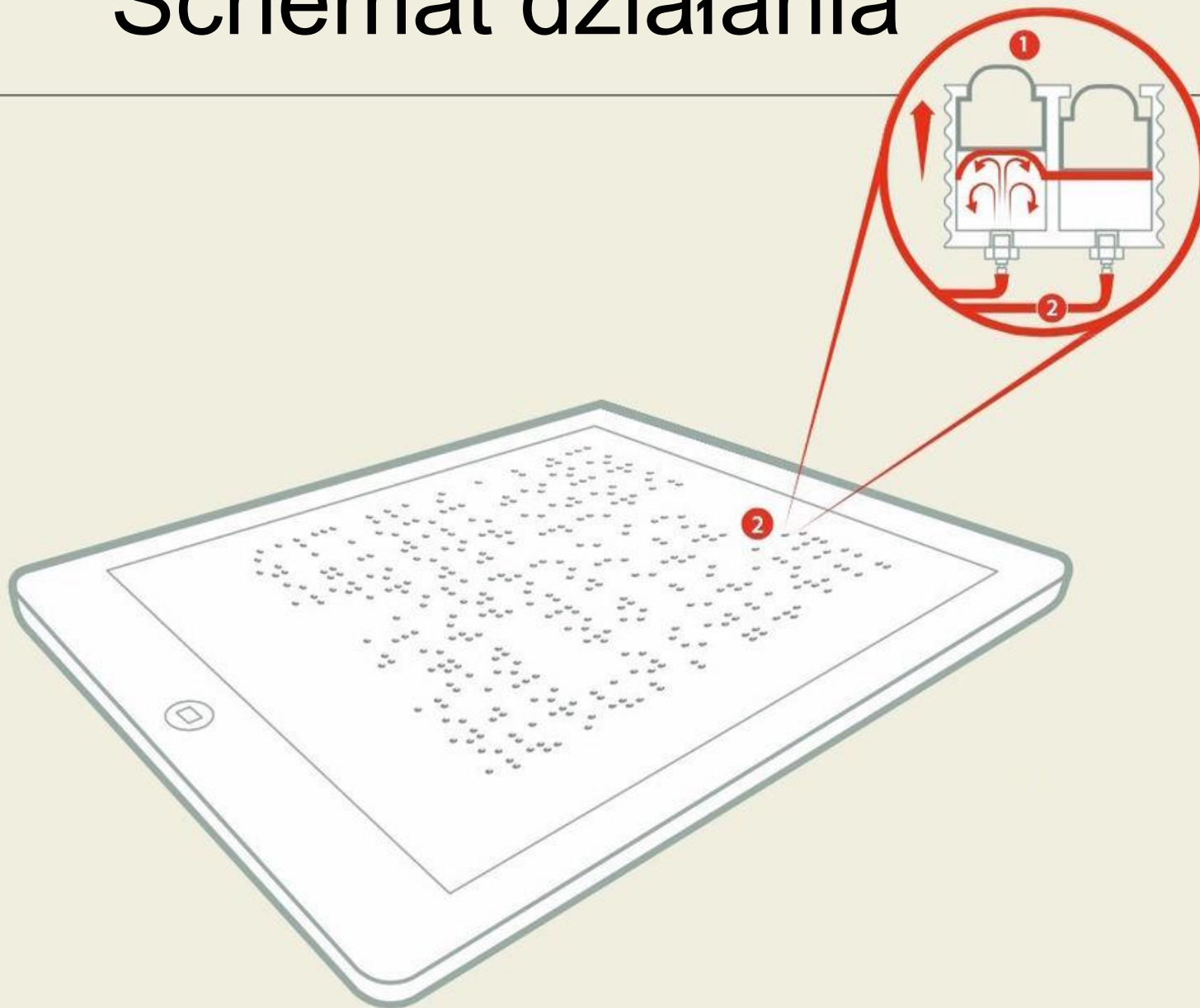
# Telefon Braille'a



- Braille Phone



# Schemat działania

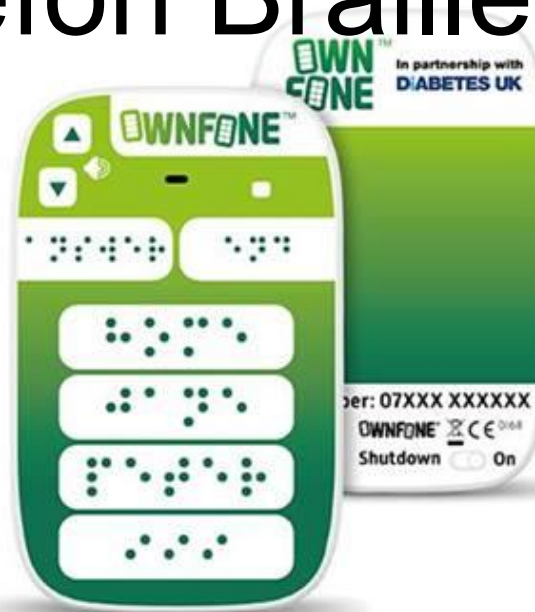
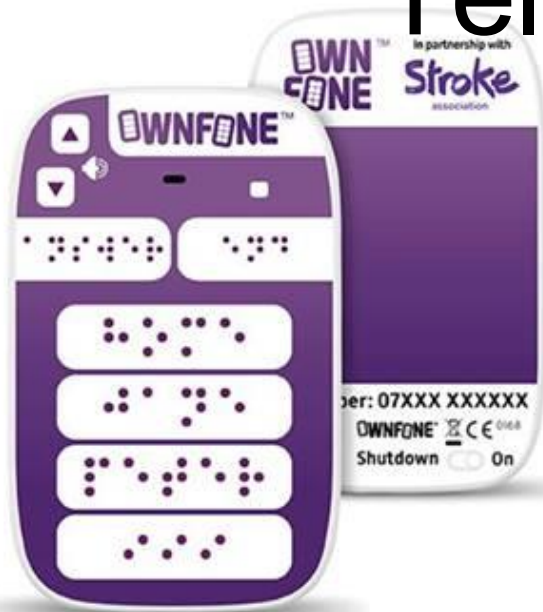


# Tablet Braille'a



- Blitab

# Telefon Braille'a



- Ownfone



# **KONSTRUKCJE WIELOEKRANOWE**

# Screenpad

- **Asus ZenBook Pro 15 (UX580GE)**
  - ScreenPad to dodatkowy wyświetlacz ukryty w płycie dotykowej laptopa.
  - Może być kalendarzem, odtwarzaczem muzyki, dodatkowym menu w Wordzie czy działać jak drugi wyświetlacz



# OMEN X 2s

- Laptop do gier posiadający dodatkowy wyświetlacz na panelu roboczym.



# Lenovo ThinkBook Plus

- W miejscu bocznej klawiatury jest ekran działający jak tablet.



# Lenovo ThinkBook Twist

- Lenovo ThinkBook Plus Twist łączy 13,3-calowy ekran OLED z 12-calowym wyświetlaczem E-Ink o obrotowej konstrukcji.
  - Obydwa są kolorowe.
  - Obydwa ekrany mają funkcję dotykową – mogą służyć jako notatnik.



# Lenovo ThinkBook Twist

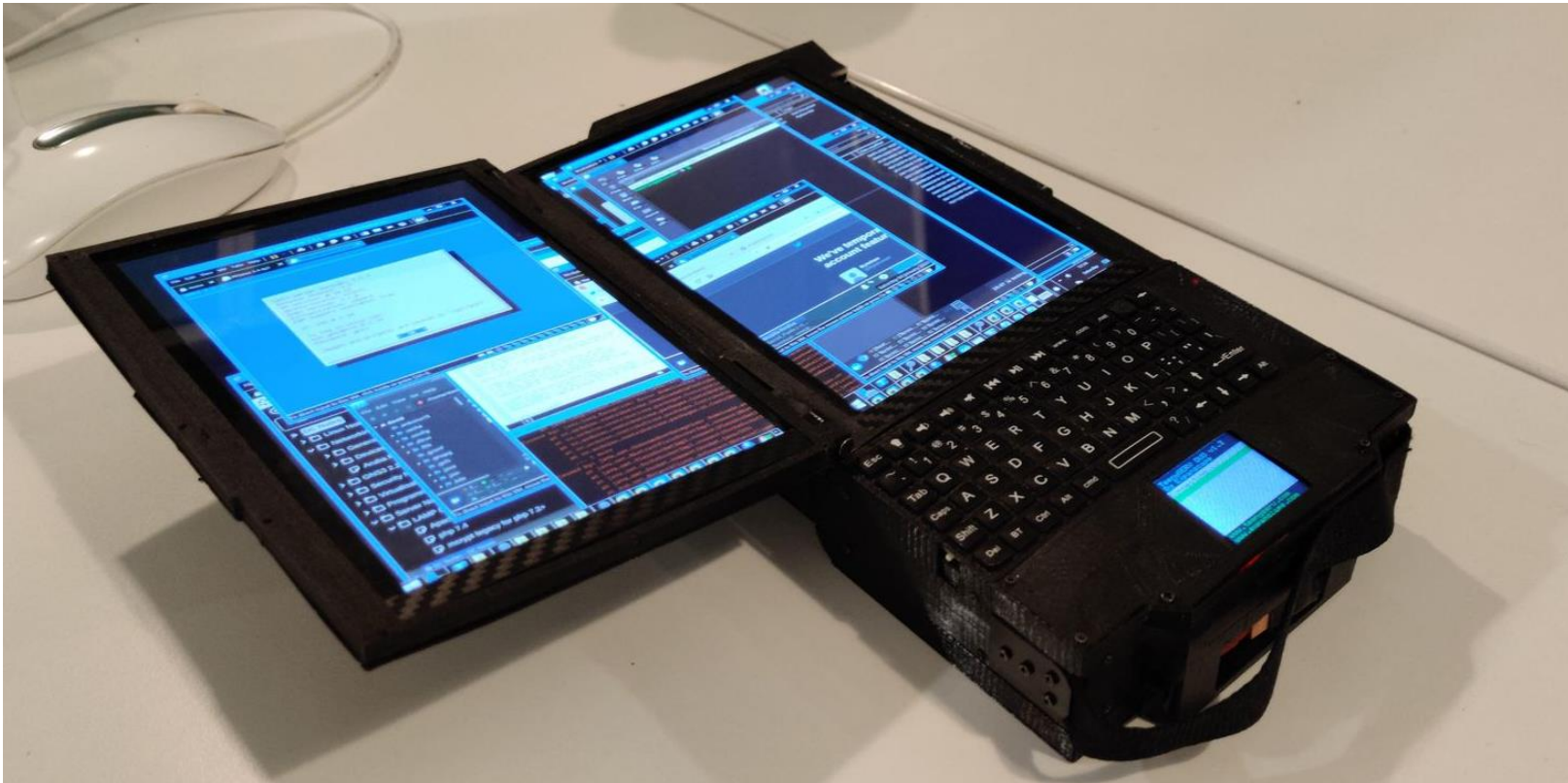


# Lenovo ThinkBook Twist



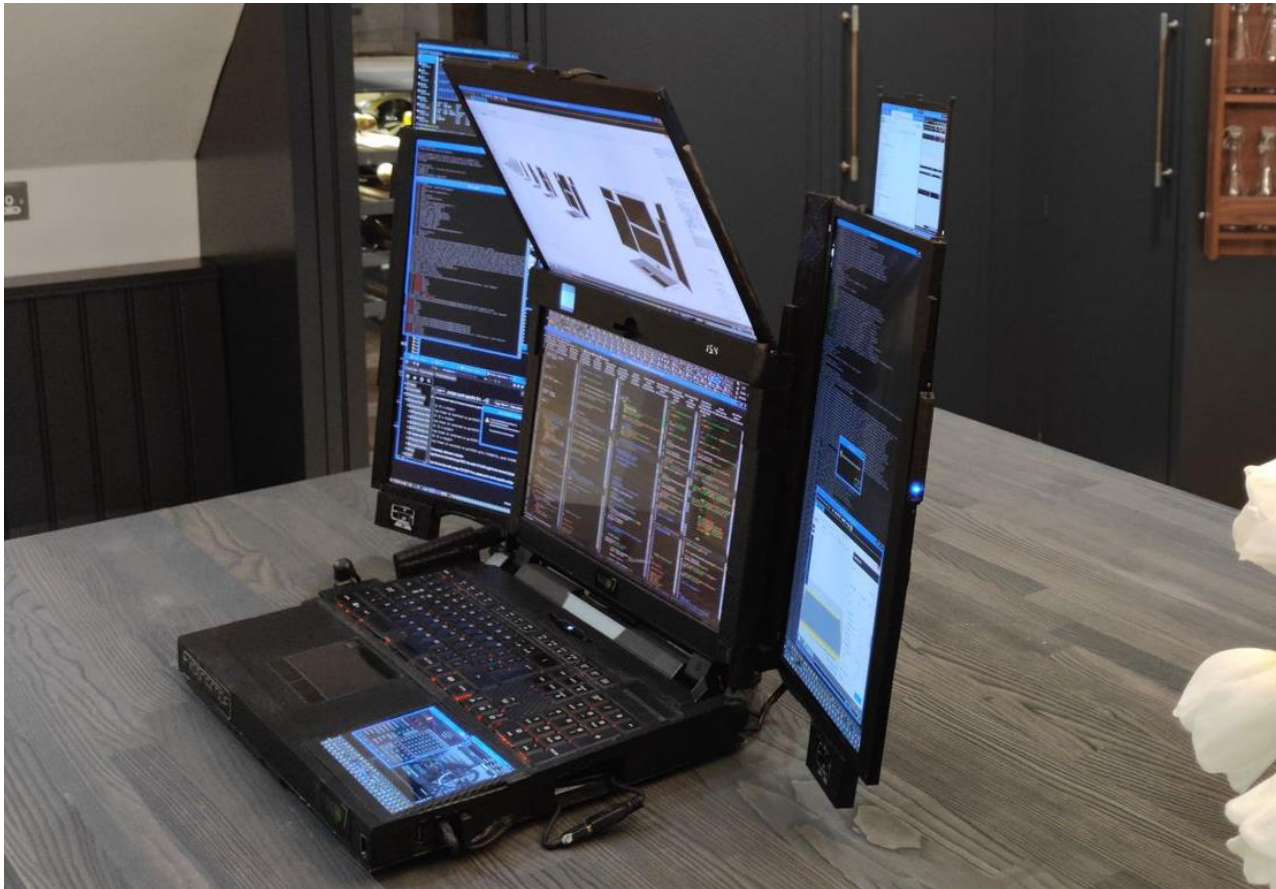
# TeenySERV DUO

- Mobilny serwer z dwoma ekranami
  - Posiada dwa 7-calowymi ekranami (1920 x 1200 px).
  - Zawiera 8-rdzeniowy procesor Core i7-9700K, 64 GB pamięci DDR4 RAM, nośnik SSD NVMe. Jest też zewnętrzny port mikrokontroler Arduino.

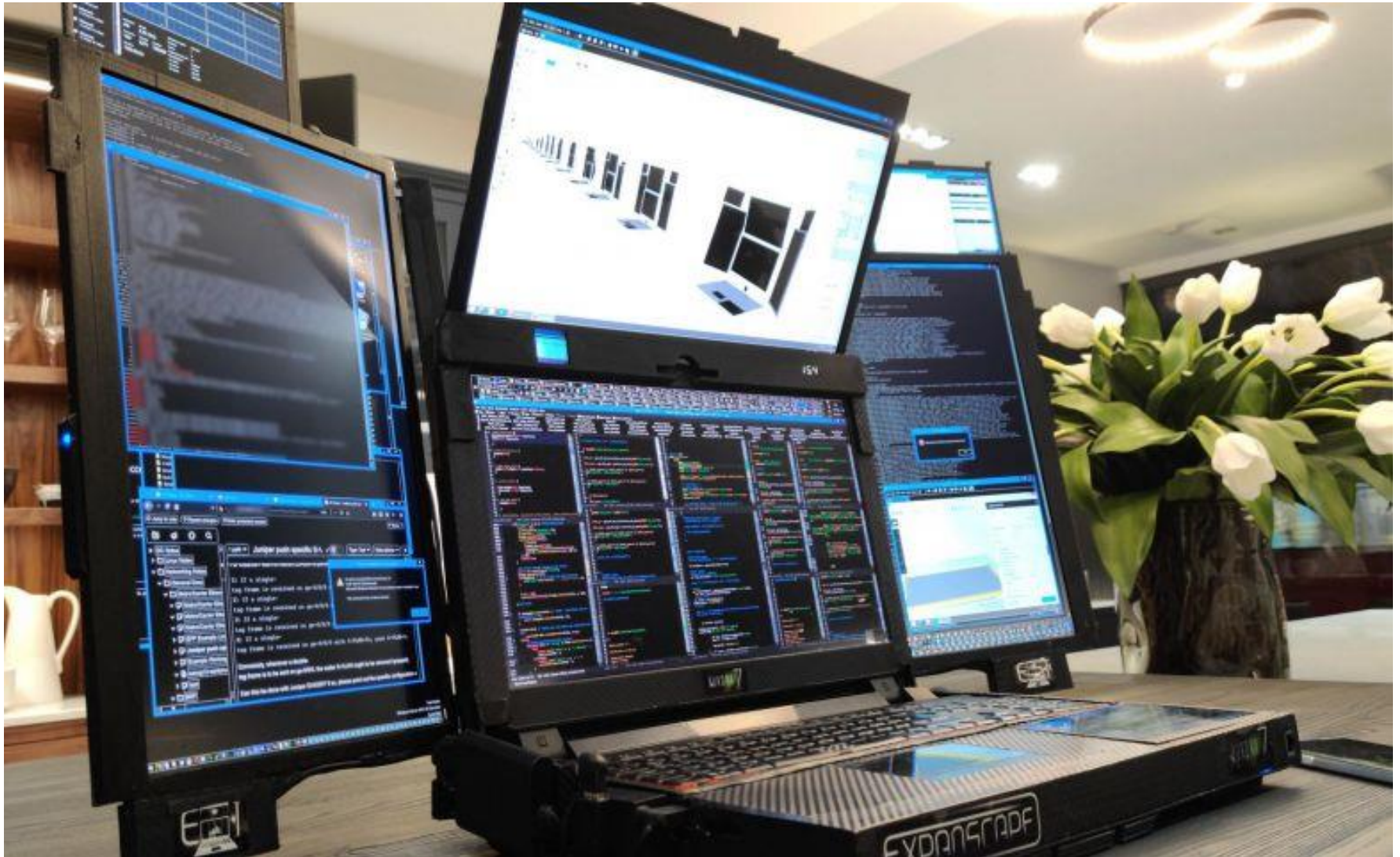


# Expanscape Aurora 7

- Konstrukcja zawierająca siedem ekranów
  - cztery 17,3-calowe o rozdzielczości 4K (3840 x 2160 px)
  - trzy 7-calowe o rozdzielczości WUXGA (1920 x 1200 px).
- Laptop zawiera 8-rdzeniowy/16-wątkowy procesor Intel Core i9-9900K, do 64 GB pamięci RAM oraz nośnik SSD NVMe.
  - Opcjonalnie karta graficzna Nvidia GeForce GTX lub RTX



# Expanscape Aurora 7



# POWTÓRZENIE

**Co ja i mój laptop mamy ze sobą  
wspólnego:**

- Ledwo działamy**
- Trudno się wybudzamy z trybu uśpienia**
- Nie umiemy wykonać najprostszyc  
zadań**

