

# Fény az éjszakában

## AZ ÉJSZAKAI VIDEOMEGFIGYELÉS ÚJ LEHETŐSÉGEI

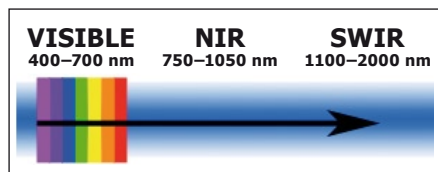
**A 24 órás videomegfigyelési feladatokhoz elengedhetetlen a kamerák látóképességének kiterjesztése a fényszegény éjszakai időszakra. A tradicionális kamerákban jelenleg alkalmazott képátalakító szenzorokkal szemben az éjszakai megfigyelés olyan elvárásokat támaszt, amelyet csak segédvilágítással, üzemmódváltással vagy merőben új műszaki tartalommal – pl. a hőkamerák esetében – tudnak több-kevesebb kompromisszum árán teljesíteni.**

Ilyen rendszerek telepítésekor részben vagy egészben az alábbi korlátozásokkal kell szembenézni:

- ▶ Költséges segédvilágítás telepítése, üzemeltetése, karbantartása
- ▶ Korlátozott látómező
- ▶ Korlátozott láthatóság
- ▶ Azonosítási és rendszám-felismerési nehézségek
- ▶ Magas költségek

Nyilvánvalónak tűnik, de ki kell emelni, hogy az objektumok, személyek azonosítása, felismerése a reflektált környezeti fényből alkotott képből lehetséges. Nem használhatjuk azonosításra a megfigyelt objektumok által kibocsátott hősugárzást, mert az csak a felületi hőeloszlásról ad információt, de a felületi geometriai jellemzőket nem adja vissza. Ezek alapján azt kell mondani, hogy a jó minőségű éjszakai képalkotáshoz valamilyen minimális mesterséges vagy természetes háttérvilágításra van szükség.

A mesterséges háttérvilágítással kapcsolatos problémákat már a gyakorlatból ismerhetjük, kérdés, hogy a természet nyújt-e valamilyen, az éjszakai megfigyelésben használható lehetőséget? A körülöttünk folyamatosan jelen lévő elektromágneses sugárzásnak – mint amilyen a fény maga – azonban csak kis része esik a láthatósági tartományba, nagyobb része láthatatlan, és egyáltalában nem érinti a napszakok váltakozása.



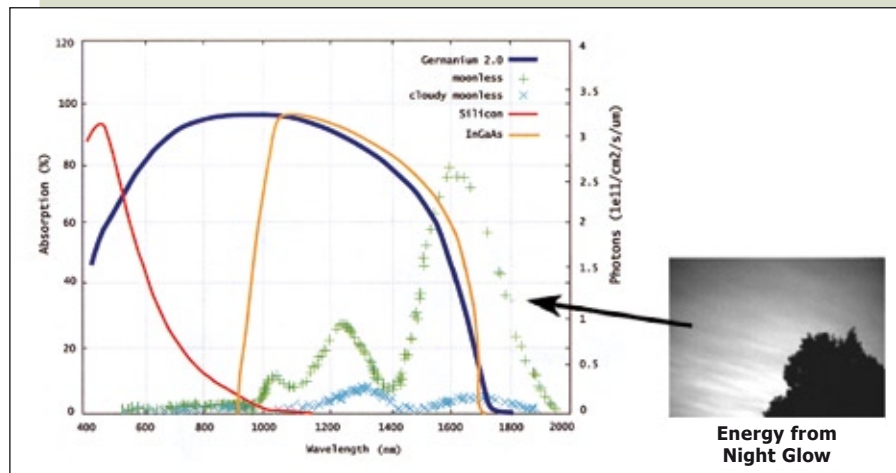
Ilyen pl. a „Night glow” vagy éjszakai sugárzás, amely a föld atmoszférája és a nap-szél egymásra hatásából eredő rövidhullámú (SWIR) 1200–1800 nm tartományba eső infravörös fény. Ez a kültéri éjszakai környezetben mindenütt jelen lévő fény **láthatatlan az emberi szem és a hagyományos biztonságtechnikai kamerák szilícium alapú CCD vagy CMOS érzékelői számára.** Az atmoszferikus SWIR fény egy ingyenes, természetes fényforrás lenne az éjszakai megfigyelés számára, de az említett okok miatt speciális képátalakító szenzort igényel. A kezdeti

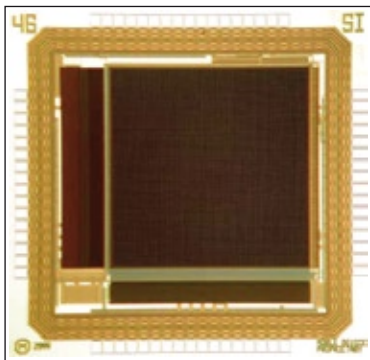
próbálkozások InGaAs anyagú érzékelőkkel kizárólag hibrid technológiával előállítható drága eszközöket eredményeztek, amelyek érzékelése a látható tartomány határára drámaian lecsökkent, így azok nappali fényviszonyok között nem használhatók.

Ez az a pont, ahol a **TriWave technológia** belép a képbe. A TriWave technológiával előállított CMOS képérzékelők frekvenciaspektruma, érzékelőképessége a látható fényen túlnyúlva lefedi az SWIR és MWIR tartományt, olyan eszközt adva kezünkbe, amely egyaránt jól használható nappali és éjszakai fényviszonyok mellett. (1. ábra)

Ezt a különleges eredményt a CMOS technológiához használt szilícium alapanyag germániummal való adalékolásával éri el, amely kedvezőbb fizikai tulajdonságai miatt kiszélesíti a fényérzékelés spektrumát. A jól bevált CMOS technológia pedig gazdaságosan, szűzásával ontja a megbízható és egyforma minőségű SWIR érzékeny chipeket egyetlen szilíciumhordozón. A technológiának köszönhetően a pixelméret is elegendően kicsi marad, így a megszokott érzékelő formátumok is elegendően nagy pixelszámot és képbontást engedélyeznek a kamera méretének,

1. ábra. A lentí ábra közös diagramon mutatja be az atmoszferikus sugárzás és a különböző anyagú képérzékelő szenzorok spektrumát. A diagram vízszintes tengelye a látható fénytartomány felső (UV) tartományától a közeli (NIR) a rövid (SWIR) a közepes (MWIR) keresztül a hosszúhullámú (LWIR) infrásugárzás jellemző hullámhosszáig van skálázva nm egységekben. A diagramon az adott hullámhosszhoz tartozó sugárzás „erőssége” (zöld és kék jel), illetve a különböző anyagú (Szilícium/piros; InGaAs/sárga; Germánium/kék) szenzorok „érzékenysége” vehető össze. Jól látható, hogy az atmoszferikus sugárzás spektrumát legjobban a Ge és InGaAs anyagú érzékelők spektruma fedi, de a Ge alapú átnyúlik a látható tartományba is





súlyának és a csatlakozó optikarendszer formátumának megőrzése mellett.

### MILYEN ELŐNYÖKET JELENT A TRIWAVE TECHNOLÓGIA MÁS TECHNOLÓGIÁKKAL SZEMBEN?

A jelen pillanatban hozzáférhető technológiák egy része a láthatósági tartományban maradék környezeti fénnel, segédvilágítással, az objektumok saját hősugárzásából, illetve a TriWave technológiához hasonlóan a látható tartományon kívül eső infravörös spektrumban dolgoznak.

#### ■ EMCCD KAMERÁK

A láthatósági tartományba eső hulladék fényből dolgozik az ún. elektronsokszorozós EMCCD kamera, amely jelentős teljesítménynövekedést könyvelhet el a tradicionális CCD kamerákhoz képest, de meg sem közelíti a SWIR kamerák által nyújtott lehetőségeket.

#### ■ HŐKAMERÁK

Figyelembe véve a szilíciumalapú kamerák korlátait, sokan a hosszuhullámú LWIR infratartományban dolgozó hőkamerákat vélik megoldásnak az éjszakai biztonságtechnikai alkalmazásokban. A bevezetőben említett okok miatt, ezek karakterisztikus elemek alapján történő azonosításra nem, csak detektálásra használhatók. Mindazonáltal nélkülözhetetlenek lehetnek a rossz látási körülmények közötti detektálásban, vagy beltérben, gya-

korlatilag nulla környezeti világítás mellett, ahol atmoszferikus fény híján a SWIR kamerák sem használhatók. Jelentős hátránya, hogy az üvegen nem lát át, így üveg előlapos kameraházak, üvegalapú optika nem használható. Áruk a bennük foglalt szabadalmi és licencdíjak, valamint a különleges anyagú optikák miatt, a csekély felbontás ellenére is, még mindig elég magas.

#### ■ InGaAs ALAPÚ KAMERÁK

Ez a kameratípus a láthatósági tartományon kívüli MWIR és SWIR közép- és rövidhullámú infratartományban dolgozik, de a spektrális érzékenységük drámaian leesik a látható fény határára, így nappali alkalmazásra nem alkalmasak. Az előállítás a bonyolult hibrid technológia miatt meglehetősen költséges, és várhatóan az is marad.

■ Összegezve a jelenlegi kínálatot, a látható és az SWIR tartományban működő TriWave kamerák tűnnek a legelőnyösebbnek a 24 órás általános videomegfigyelési feladatokra. Kár, hogy az elérhető típusválaszték ma még meglehetősen szűkös, és az árak egyelőre nem igazolják az olcsó CMOS tömegtechnológiát, de az újdonság varázsának elmúltával várhatóan ezek az eszközök is megfelelő választékban és értékarányos árakon lesznek hozzáférhetők.

(2. ábra)

Ecsedi Ákos

2. ábra. A három különböző típusú kamerakép összevetése balról jobbra: Nagy érzékenységű kamerakép a látható tartományban, atmoszferikus fény- (SWIR) érzékeny kamerakép, emittált hősugárzást érzékelő hőkamera képe

