



Scenariusz lekcji

dla klas 1-3 szkoły podstawowej

## Zanieczyszczenie światłem

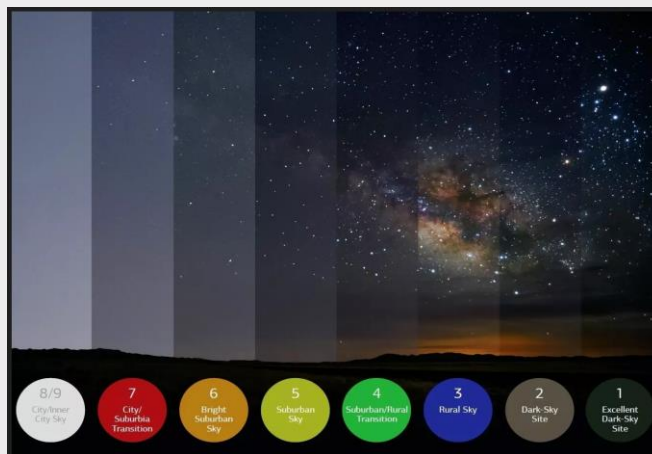
**Temat**

**Zatrzymać światło**

<b>Cel ogólny</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uczeń zrozumie problem zanieczyszczenia światłem.</li></ul>
<b>Cel szczegółowe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uczeń wie, jakie są skutki zanieczyszczenia światłem.</li><li>• Uczeń potrafi samodzielnie ocenić wzrokowo skalę jasności nieba.</li><li>• Uczeń rozumie, czym jest zanieczyszczenie światłem.</li></ul>
<b>Metody i formy pracy</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• otwarta dyskusja,</li><li>• praktycznego działania,</li><li>• analityczno-systematyczne o charakterze wzrokowym i słuchowym,</li><li>• praca manualna.</li></ul>

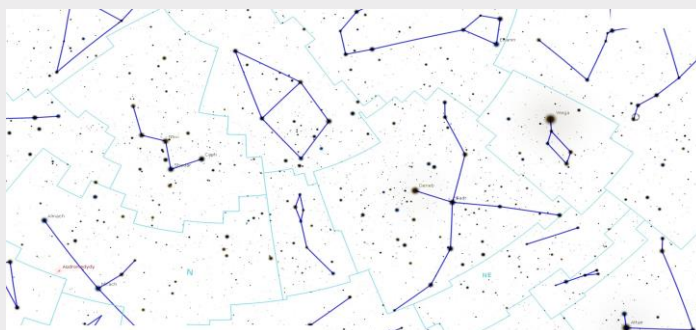
**Pomoce  
dydaktyczne  
(dla obu wersji  
scenariusza)**

- tablica,
- rzutnik wraz z zasłoniętymi roletami, prezentacja,
- wydrukowana skala jasności nieba dla każdego ucznia:



Źródło: <https://mojaastronomia.pl/edukacja/skala-bortlea-skala-uzywana-do-szacunkowej-oceny-jakosci-nocnego-nieba/>

- wydrukowane kształty gwiazdozbiorów (dla każdego ucznia, może być ta sama lub mogą otrzymać inne fragmenty nieba):



Źródło: Program Stellarium

Uwaga: Karty pracy zawierają szczegółową mapę nieba, gdzie zaznaczone są kształty wyznaczające gwiazdozbiory oraz granice gwiazdozbiorów. Mapy zawierają różnej wielkości gwiazdy odpowiadające im jasnością, które posłużą do dalszej pracy. Im większa kropka, tym gwiazda mocniej świeci na nocnym niebie.

**Pomoce  
dydaktyczne  
do sali o  
mniejszych  
wymiarach  
(praca w  
ławkach)**

Nawet dla małych dzieci będzie to pouczające doświadczenie, gdy otrzymają profesjonalną mapę nieba.

- patyczki różnej długości: zalecana liczba patyczków to minimum 10 na ucznia. Mogą to być patyczki zakupione w sklepie, takie jak wykałaczki czy patyczki do szaszłyków, lub proste patyczki zebrane w lesie. Długość patyczków powinna wynosić od 2 cm do 15 cm:



- papier techniczny, pojedyncza kartka A4 dla każdego ucznia najlepiej w kolorze czarnym lub niebieskim (inne kolory również są dopuszczalne, jednak ma to symbolizować fragment nieba), o gramaturze 200-250,
- małe kartki kolorowe B5 lub mniejsze: biała, czerwona, pomarańczowa, żółta, zielona, niebieska, szara i czarna (zestaw na ławkę),
- plastelina w jednej barwie, najlepiej żółta,
- złoty klej z brokatem lub sypki brokat (niedużo, łyżeczka stołowa na ucznia wystarczy),
- klej,
- nożyczki,
- miotła i szufelka (do posprzątania klasy).

**Pomoce  
dydaktyczne  
do sali o  
większych  
wymiarach  
(praca w  
ławkach i na  
podłodze)**

- kolorowe kartki A4 (biała, czerwona, pomarańczowa, żółta, zielona, niebieska, szara i czarna),
- kamienie różnej wielkości, tak by dało się je wyraźnie podzielić na 6 wielkości,
- piasek – 1 szklanka,
- marker,
- patyki różnej długości: minimum 10 patyków na ucznia. Długość patyków od 5 cm do 1 m. Mogą być to proste patyki zebrane w lesie:



## Przebieg zajęć

**Czynności  
organizacyjne**

**Wstęp**

Dzieci siedzą w ławkach.

Strona 4 z 28

Warto rozpocząć krótką dyskusję zadając poniższe pytania:

Pytania	Możliwe odpowiedzi	
<p><b>Co to jest Droga Mleczna?</b></p>	<p>Droga Mleczna to galaktyka, w której znajduje się nasz Układ Słoneczny. Jest to olbrzymia struktura zawierająca gwiazdy, planety, gaz, pył oraz ciemną materię, związane razem przez grawitację. Droga Mleczna ma spiralną strukturę z kilkoma ramionami, które rozciągają się od jej centrum, gdzie znajduje się supermasywna czarna dziura. Drogę Mleczną można zaobserwować na niebie, gdy jest bardzo ciemno.</p>	
<p><b>Dlaczego ma taką nazwę?</b></p>	<p>Droga Mleczna zawdzięcza swoją nazwę starożytnym Grekom, którzy zauważyli na nocnym niebie jasną, mlecznobiłą smugę i nazwali ją „Galaxias Kyklos,” co oznacza „mleczny krąg” lub „mleczna droga.” Legenda głosi, że nazwa pochodzi z mitologii greckiej, według której ta smuga na niebie była mlekiem rozlanym przez boginię Herę, gdy karmiła niemowlę - Heraklesa.</p>	
<p><b>Czy ktoś z Was widział Drogę Mleczną? Jeśli tak, to gdzie? Jeśli nie, to dlaczego?</b></p>	<p>Na tablicy piszemy odpowiedzi. Warto wpisać nawet te mniej prawidłowe, dzieląc je przykładowo w taki sposób:</p>	
	<p><b>TAK</b></p>	<p><b>NIE</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- było ciemno</li> <li>- była pogodna noc</li> <li>- nie było chmur</li> <li>- byłem w górach</li> <li>- mieszkam na wsi</li> <li>- u dziadków na wsi</li> <li>widziałam</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- były tylko jasne gwiazdy</li> <li>- nie mam teleskopu</li> <li>- były chmury</li> <li>- muszę chodzić wcześniej spać</li> <li>- mieszkam w mieście</li> <li>- było za jasno</li> <li>- ...</li> </ul>

## Podsumowanie dyskusji

Warto wyświetlić na tablicy dwa zdjęcia Drogi Mlecznej do porównania. Uczniowie przyglądają się im i opisują, co widzą na nich i czym one się różnią.



Fot. Justyna Put



Fot. Justyna Put


Przykładowa odpowiedź:

Na pierwszym zdjęciu widoczna jest Droga Mleczna, na której tle można dostrzec zarówno jasne, jak i słabe gwiazdy. Na drugim zdjęciu pas Drogi Mlecznej jest niewidoczny, a uwagę przyciągają jedynie jasne gwiazdy i intensywnie świecąca lampa. Niebo na drugim zdjęciu jest wyraźnie jaśniejsze.

Droga Mleczna powinna wyglądać następująco:



Źródło: <https://science.nasa.gov/resource/milky-way-galaxy-over-canyonlands-national-park/>

<p><b>Czy lampa na drugim zdjęciu była prawidłowo ustawiona?</b></p>	<p>W tym podpunkcie odpowiedzi mogą być różne, zarówno pozytywne jak i negatywne. Celem tego pytania jest zwrócenie uwagi na problem zanieczyszczenia światłem, że lampa świeci na całą przestrzeń, oświetlając zarówno domy jak i drogę.</p>
<p><b>Teraz zwróćmy uwagę na odpowiedź: „Było za jasno”. Okazuje się, że to jedno z zanieczyszczeń środowiska.</b></p>	<p><i>(bardzo krótko):</i>  <b>Zanieczyszczenia środowiska naturalnego:</b>          To wprowadzanie do środowiska substancji stałych, ciekłych lub gazowych lub czynników, które w dużych ilościach negatywnie odbijają się na środowisko naturalne. Są to czynniki, które negatywnie wpływają na życie ludzi lub całej przyrody. Dzielimy je na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zanieczyszczenia powietrza</li> <li>- zanieczyszczenia wody</li> <li>- zanieczyszczenia gleby</li> <li>- skażenia promieniotwórcze</li> <li>- zanieczyszczenia hałasem</li> <li>- zanieczyszczenia krajobrazu</li> <li>- zanieczyszczenia światłem</li> </ul>
<p><b>Co to jest zanieczyszczenie światłem?</b></p>	<p>Zanieczyszczenie światłem – to nadmierne, bądź niewłaściwe oświetlanie terenów Ziemi skutkujące stratą energii oraz problemami zdrowotnymi ludzi oraz wpływające negatywnie na funkcjonowanie organizmów żywych.</p>  <p>Źródło:  <a href="https://www.nasa.gov/news-release/new-nasa-ebook-reveals-insights-of-earth-seen-at-night-from-space/">https://www.nasa.gov/news-release/new-nasa-ebook-reveals-insights-of-earth-seen-at-night-from-space/</a></p>

## Część właściwa

### Jak mierzyć zanieczyszczenie światłem?

1

Kampania obserwacyjna zorganizowana przez: **Globe at Night**

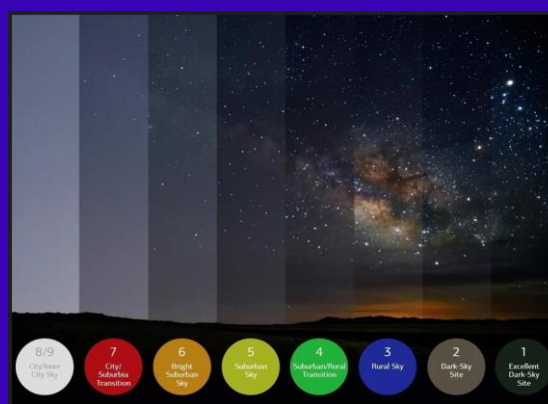
Projekt GLOBE at Night jest ogólnoświatową kampanią społeczną, która ma zwiększać świadomość dotyczącą zanieczyszczenia światłem. Każdy z uczniów może pomóc w badaniach naukowych, poprzez złożenie raportu obserwacyjnego. Uczniowie mogą oszacować jak bardzo nocne i bezchmurne niebo jest ciemne. By opanować tę prostą ocenę, warto przejść przez poniższe ćwiczenie.

<https://globeatnight.org/>

2

Własna ocena jasności nieba.

Na ekranie pojawia się poniższe zdjęcie.



Źródło: <https://mojaastronomia.pl/edukacja/skala-bortlea-skala-uzywana-do-szacunkowej-oceny-jakosci-nocnego-nieba/>

Skala jasności nieba, znana także jako skala Bortle'a, to narzędzie służące do oceniania jasności nocnego nieba i widoczności obiektów astronomicznych, takich jak gwiazdy, planety czy Droga Mleczna, w zależności od stopnia zanieczyszczenia światłem w danym miejscu.



## Sala o mniejszych gabarytach

Na ławkach uczniowie mają przygotowane wskazane wcześniej materiały. Każde dziecko może wykonać pracę samodzielnie lub w parach. Uczniowie rozkładają 8 kolorowych kartek na ławce zgodnie ze wzorem odpowiadającym skali jasności nieba.



Każdą kartkę należy podpisać liczbami zgodnie z powyższym wzorem. Następnie z plasteliny uczniowie formują różnej wielkości kulki. Jeśli jest to pojedynczy uczeń, to wystarczy mu po 3-4 kulek na kartce. Jeśli uczniowie robią ćwiczenie w parach, to tę ilość podwajamy. Jednak liczba największych kulek (na zdjęciu poglądowym z cyfrą 7), zależy od wyboru gwiazdozbioru. Kulki te symbolizują jasności gwiazd, im większa kulka, tym większej jasności gwiazd odpowiada. Jeśli więc uczeń wybierze gwiazdozbiór Psów Gończych potrzebuje 2 dużych kulek, a jeśli Kasjopeę, to potrzebuje 5 dużych kulek. Warto również posiadać więcej kulek o wielkości 2. W ten sposób uczniowie posiadają własną skalę jasności nieba.

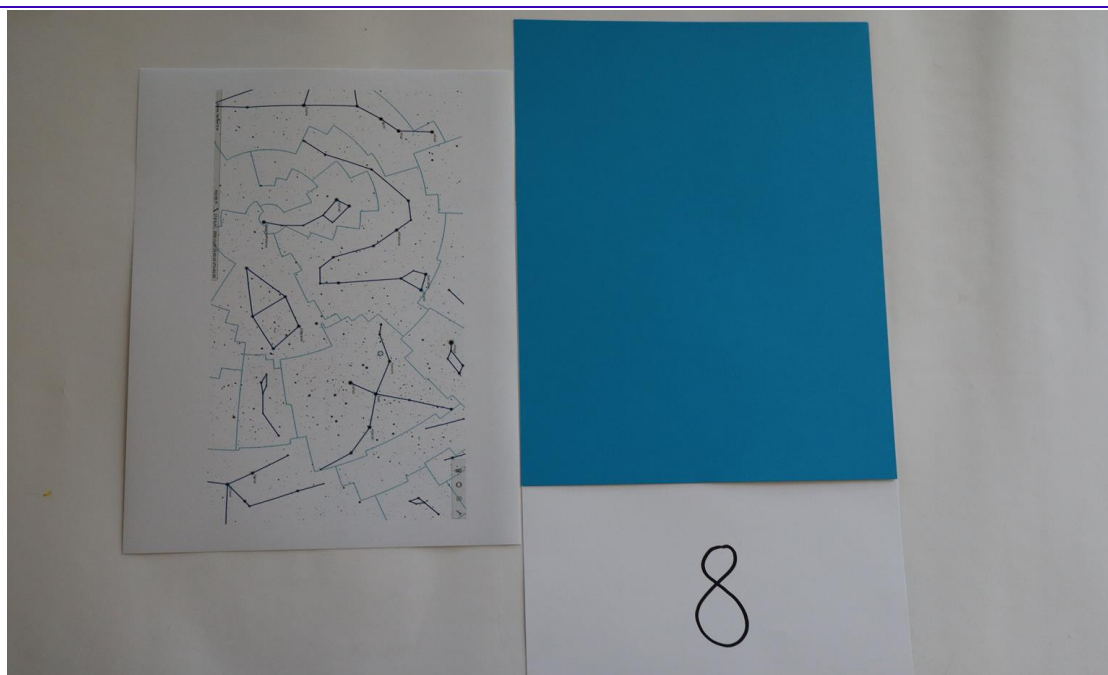
Dzieci otrzymują karty pracy z kształtami gwiazdozbiorów. Można wydrukować dla wszystkich tą samą kartę pracy, ale ciekawiej jest, gdy uczniowie mają różne karty pracy. Następnie uczniowie wybierają jeden gwiazdozbiór, który chcieliby przedstawić na swojej pracy plastycznej. Poniżej będzie przykład dla gwiazdozbioru Cefeusza. Jeśli jest problem z nazwaniem gwiazdozbiorów, to ich nazwy można znaleźć na dowolnej mapie nieba północnego lub posłużyć się internetową mapą znajdującą się na stronie: <https://stellarium-web.org/> (Warto upewnić się, że jest to niebo widziane z Polski oraz jaka jest godzina i data. W przypadku braku szukanego kształtu zmieniamy datę o miesiąc aż pojawi się szukany kształt). Jest to czynność dodatkowa, którą można wykonać przed lekcją, by każdy kształt na karcie pracy był rozróżniony. Uczniowie przeważnie chcą wiedzieć jak się nazywają wszystkie gwiazdozbiory na swoich kartach pracy. Mogą je podpisać, dzięki czemu uczą się nazw gwiazdozbiorów.

Następnie potrzebna jest kartka techniczna, na której uczniowie będą wykonywać swoją pracę. Polega to na tym, że dzieci stopniowo dokładają coraz mniejsze kulki (coraz słabsze gwiazdy), które odpowiadają gwiazdom widocznym, gdy skutki zanieczyszczenia światłem są mniejsze.

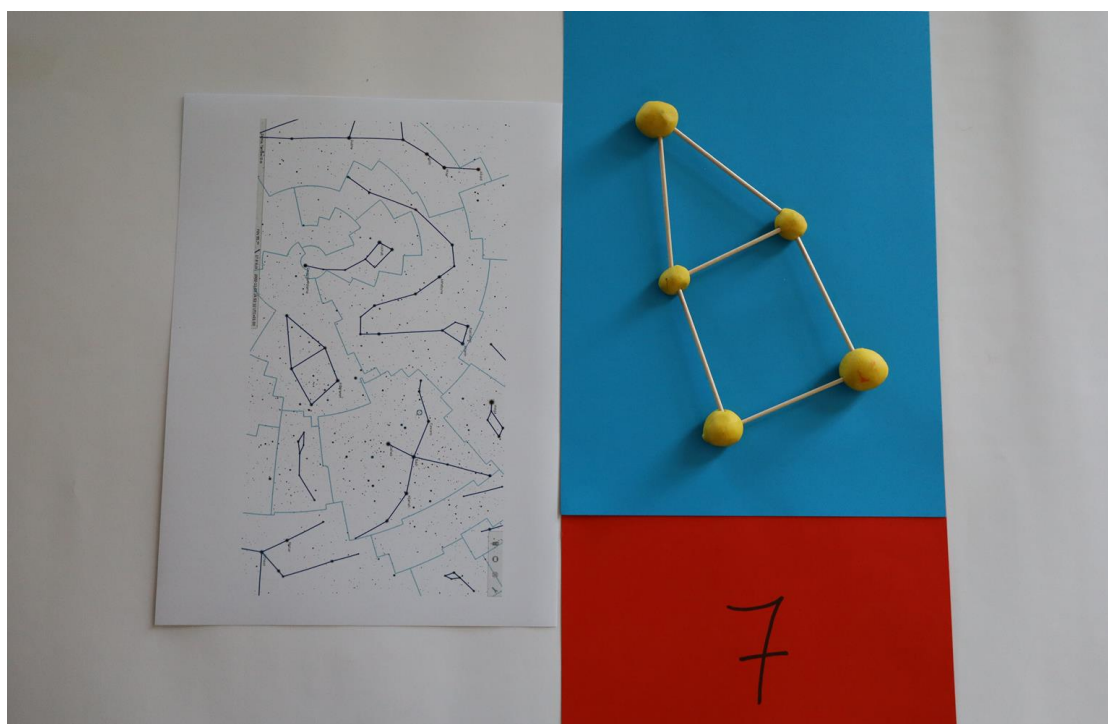
Uwaga: Na etapie A wymagana jest dokładność, natomiast w kolejnych etapach dokładność dokładania gwiazd we właściwych miejscach może być mniejsza. Szczególnie dotyczy się to mniejszych dzieci. Natomiast brokat może być w dowolnych miejscach, symbolizuje on gwiazdy, które widać przy zerowym zanieczyszczeniu światłem.

## Schemat pracy:

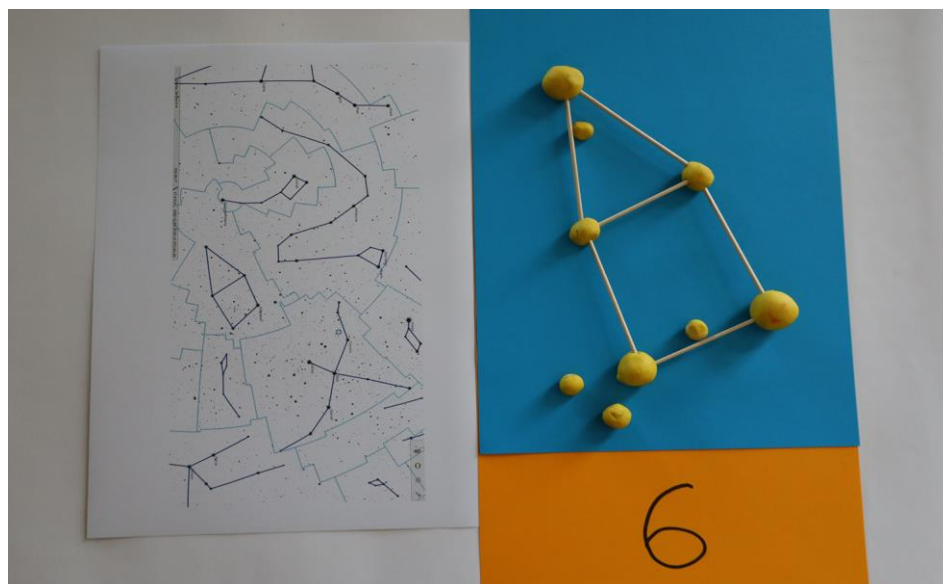
**Etap A** – Zaczynamy od pustej kartki, na której nie ma nic. W najgorszym przypadku na nocnym niebie nie widać żadnych gwiazd, bo jest za jasno. Odpowiada to sytuacji, gdy pomimo nocnej pory nic nie widać na niebie. Może być to na dużym oświetlonym stadionie piłkarskim.



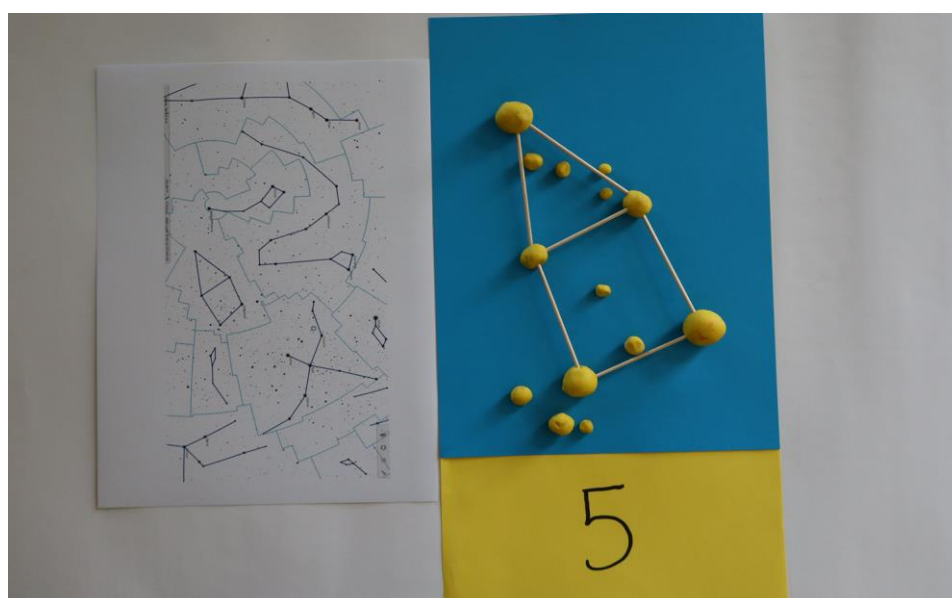
**Etap B** – Uczniowie za pomocą największych kulek z kartki czerwonej o numerze 7 układają kształt gwiazdozbioru. Odpowiada to sytuacji, gdy jest bardzo duże zanieczyszczenie światłem. Dostrzec można tylko najjaśniejsze gwiazdy. Takie zanieczyszczenie światłem obserwujemy w centrach miast.



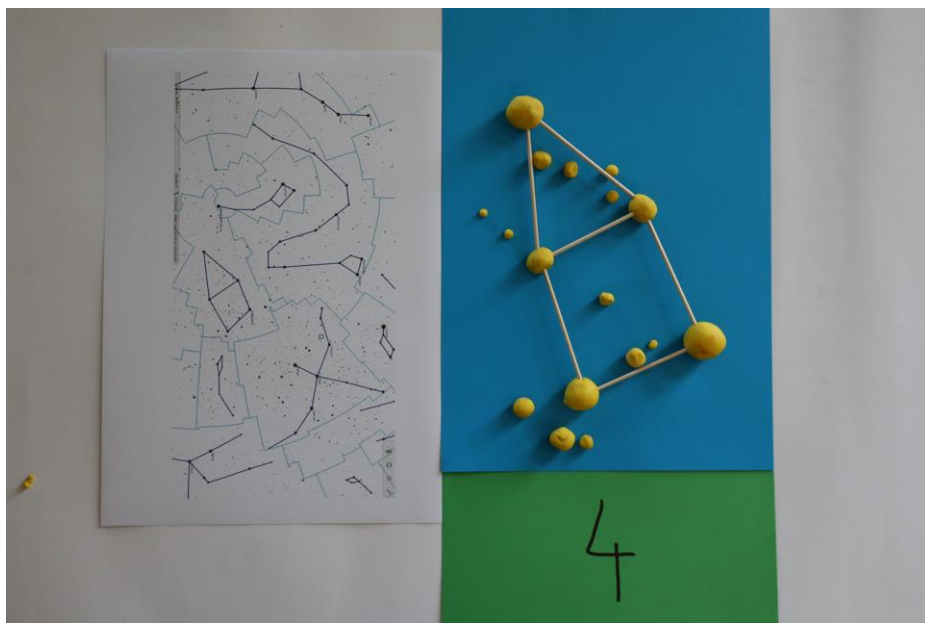
**Etap C** – Uczniowie wybierają z karty pracy słabsze gwiazdy i dokładają mniejsze kulki. Nie muszą być wszystkie, wystarczy dosłownie 3-4. Odpowiada to sytuacji, gdy jest duże zanieczyszczenie światłem. Takie niebo możemy obserwować na obrzeżach jasnego miasta.



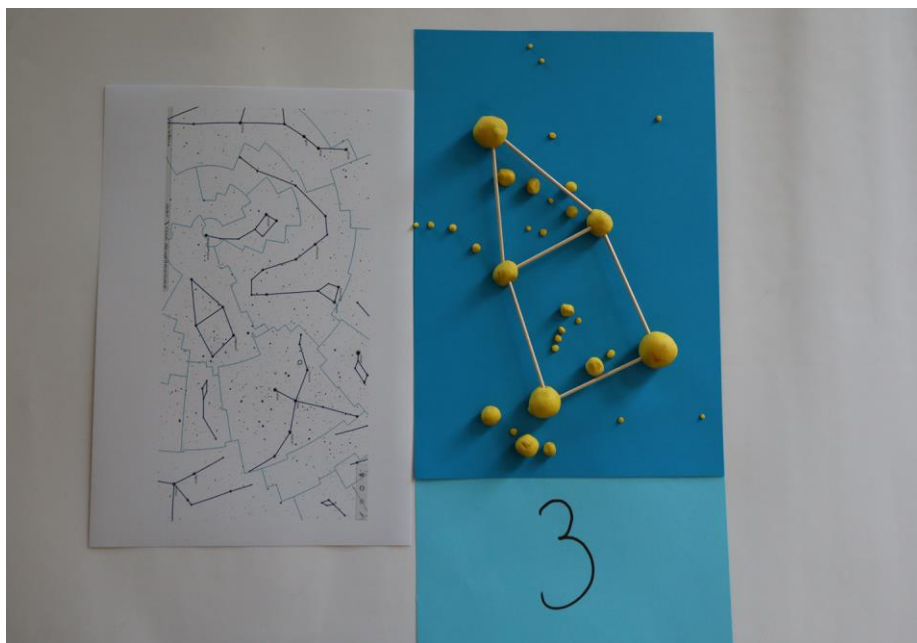
**Etap D** – Uczniowie dokładają kulki z żółtej kartki o nr 5. Odpowiada to sytuacji, gdy jest średnie zanieczyszczenie światłem. Takie zanieczyszczenie może występować w na większej wsi, która jest oświetlona dużą liczbą lamp ulicznych.



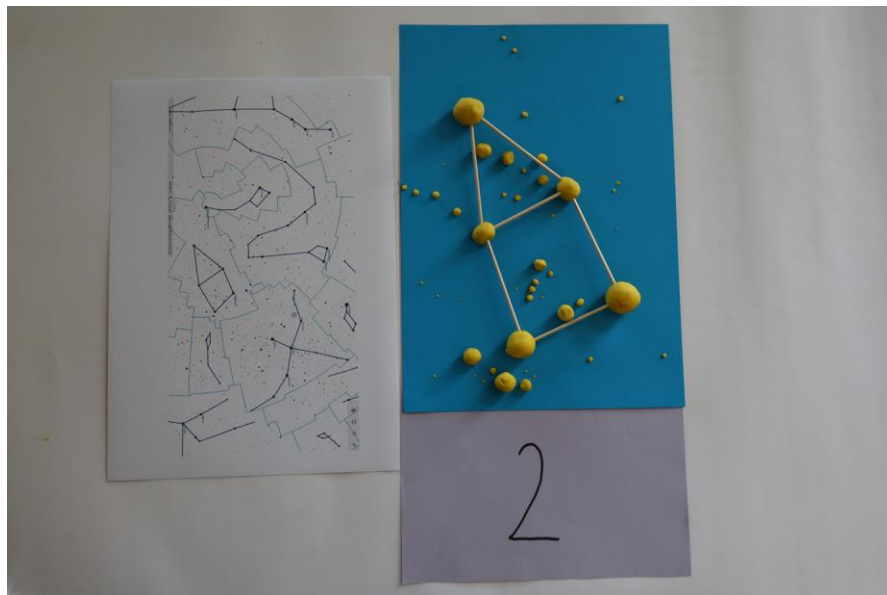
**Etap E** – Uczniowie dokładają kulki z zielonej kartki o nr 4. Odpowiada to sytuacji o dobrych warunkach obserwacyjnych. Może to być mała wieś.



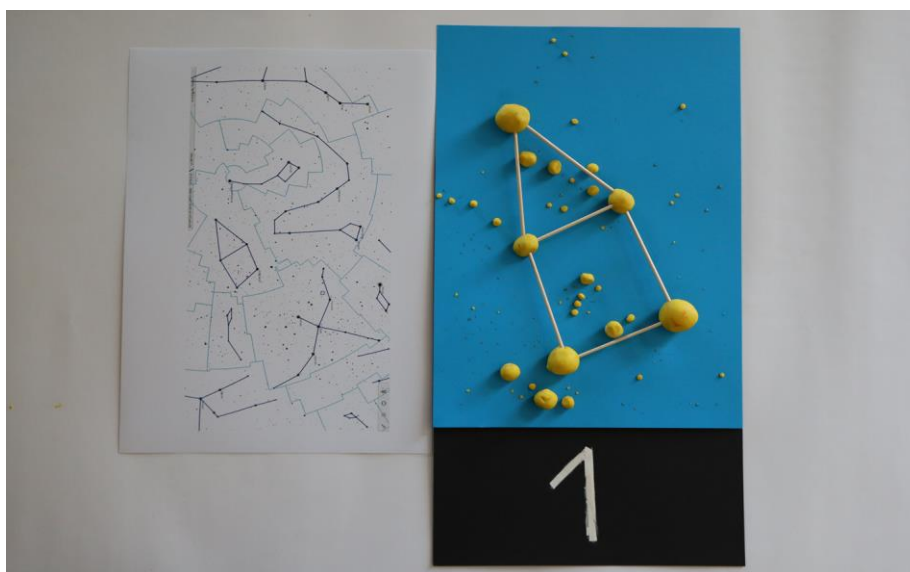
**Etap F** - Uczniowie dokładają kulki z niebieskiej kartki o nr 3. Odpowiada to sytuacji o bardzo dobrych warunkach obserwacyjnych. Takie nocne niebo można obserwować z polnego terenu.



**Etap G** - Uczniowie dokładają kulki z szarej kartki o nr 2. Odpowiada to sytuacji o wspaniałych warunkach obserwacyjnych. Takie nocne niebo można obserwować z w parku narodowym, wysoko w górach lub w Parku Ciemnego Nieba.



**Etap H** - Uczniowie używając kleju z brokatem, smarują puste miejsca na kartce. Nie musi być dokładnie, ale wybranych miejscach, by było widać znaczącą różnicę w ilości kulek z plasteliny a ilością brokatu. Odpowiada to sytuacji o idealnych warunkach obserwacyjnych. Na niebie jest tyle widocznych gwiazd, że trudno je policzyć. Takie nocne niebo można obserwować, będąc na środku pustyni lub na oceanie.



Warto podpisać powstałe w ten sposób gwiazdozbiory. Po skończonej pracy, warto zapytać, który etap podobał się uczniom najbardziej. Prawdopodobnie, będzie to etap H - ostatni.

Uczniowie porządkują przestrzeń.

## Sala o większych gabarytach

Uczniowie przenoszą się do większej części sali. Materiały są przygotowane na środku podłogi. A są to: patyki w pudełku lub położone w jednym miejscu, kamienie o różnej wielkości w pojemniku, piasek w pojemniku, karty pracy dla każdego ucznia.

Skala jasności wciąż wyświetlona jest na tablicy. Teraz należy przenieść ją na podłogę za pomocą kolorowych kartek i kamieni. Uczniowie mogą ją ułożyć na środku podłogi, pracując w grupie. Kolorowe kartki powinny być położone w kolejności: biała, czerwona, pomarańczowa, żółta, zielona, niebieska, szara, czarna. Oznaczamy je cyframi. Uczniowie układają kamienie według rozmiaru, największe na karcie czerwonej nr 7, a najmniejsze kamyczki na karcie szarej nr 2. Piasek wysypujemy na czarną kartkę nr 1.

Warto tu zwrócić uwagę na bezpieczeństwo, gdyż praca z kamieniami jest przyjemna, ale może stanowić zagrożenie.

Kamienie największe posłużą do budowania kształtów gwiazdozbiorów, a mniejsze kamienie oznaczają słabiej świeczące gwiazdy, które są widoczne w miejscach o ciemnym niebie.

Poniżej przykład dopasowania:



Jest to skala jasności, gdzie największe kamienie odpowiadają najjaśniejszym gwiazdom, a najmniejsze kamyczki odpowiadają słabo widocznym gwiazdom nawet przy minimalnym zanieczyszczeniu światłem. Piasek symbolizuje gwiazdy, które mogłyby być widoczne gołym okiem, jeśli byłoby zerowe zanieczyszczenie światłem.

Następnie dzieci otrzymują karty pracy z fragmentem nieba i wybierają kształt gwiazdozbioru, który im najbardziej się podoba. Nauczyciel pomaga go właściwie nazwać. Warto by uczniowie napisali tą nazwę na swojej karcie pracy, a jeśli jest czas, to mogą podpisać na karcie wszystkie nazwy gwiazdozbiorów. Jeśli jest problem z nazewnictwem, można posłużyć się mapą nieba lub z mapą online: <https://stellarium-web.org/> (Warto upewnić się, że jest to niebo widziane z Polski oraz jaka jest ustawiona godzina i data. W przypadku braku szukanego kształtu, zmieniamy datę o miesiąc aż pojawi się szukany kształt). Jest to czynność dodatkowa, którą można wykonać przed lekcją, by każdy kształt na karcie pracy był rozróżniony.



Uczniowie przeważnie chcą wiedzieć, jak się nazywają wszystkie gwiazdozbiory na ich kartach pracy. Mogą je podpisać, dzięki czemu ucą się ich nazw.

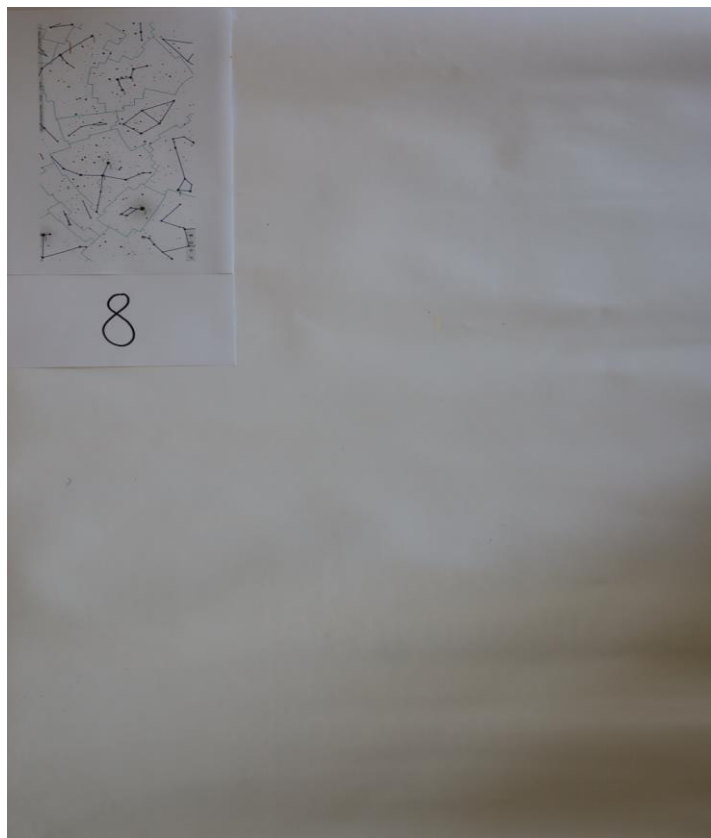
Poniżej będzie przykład dla gwiazdozbioru Kasjopei.

**Uwaga:** Dużą wartością tej pracy jest fakt, że każdy z uczniów wykonuje swój gwiazdozbiór. Jednak gdy nie będzie ku temu możliwości, na podłodze może powstać jeden duży kształt gwiazdozbioru.

**Uwaga:** Liczba największych kamieni (oznaczonych cyfrą 7 na zdjęciu poglądowym) zależy od wybranego gwiazdozbioru. Kamienie te symbolizują jasność gwiazd – im większy kamień, tym większą jasność gwiazdy reprezentuje. Na przykład, wybierając gwiazdozbiór Psów Gończych, potrzebujemy dwóch dużych kamieni, natomiast w przypadku Kasjopei – 5. Warto również przygotować więcej kamyczków o wielkości 2, aby uczniowie mogli je rozsypać. W ten sposób uczniowie stworzą własną skalę jasności nieba.

Prace należy wykonywać w etapach. Po każdym z nich może być krótkie wyjaśnienie i refleksja.

**Etap A** – Zaczynamy od pustej podłogi, gdy na nocnym niebie nie widać żadnych gwiazd z powodu zbyt jasnego oświetlenia. To odpowiada sytuacji, w której, pomimo nocnej pory, nie widać niczego na niebie. Może to być na przykład na dużym, mocno oświetlonym stadionie piłkarskim.



**Etap B** - Uczniowie za pomocą największych kamieni z kartki czerwonej o nr 7 układają kształt gwiazdozbioru. Odpowiada to sytuacji, gdy jest bardzo duże zanieczyszczenie światłem. Dostrzec można tylko najjaśniejsze gwiazdy. Takie zanieczyszczenie światłem obserwujemy w centrach miast.



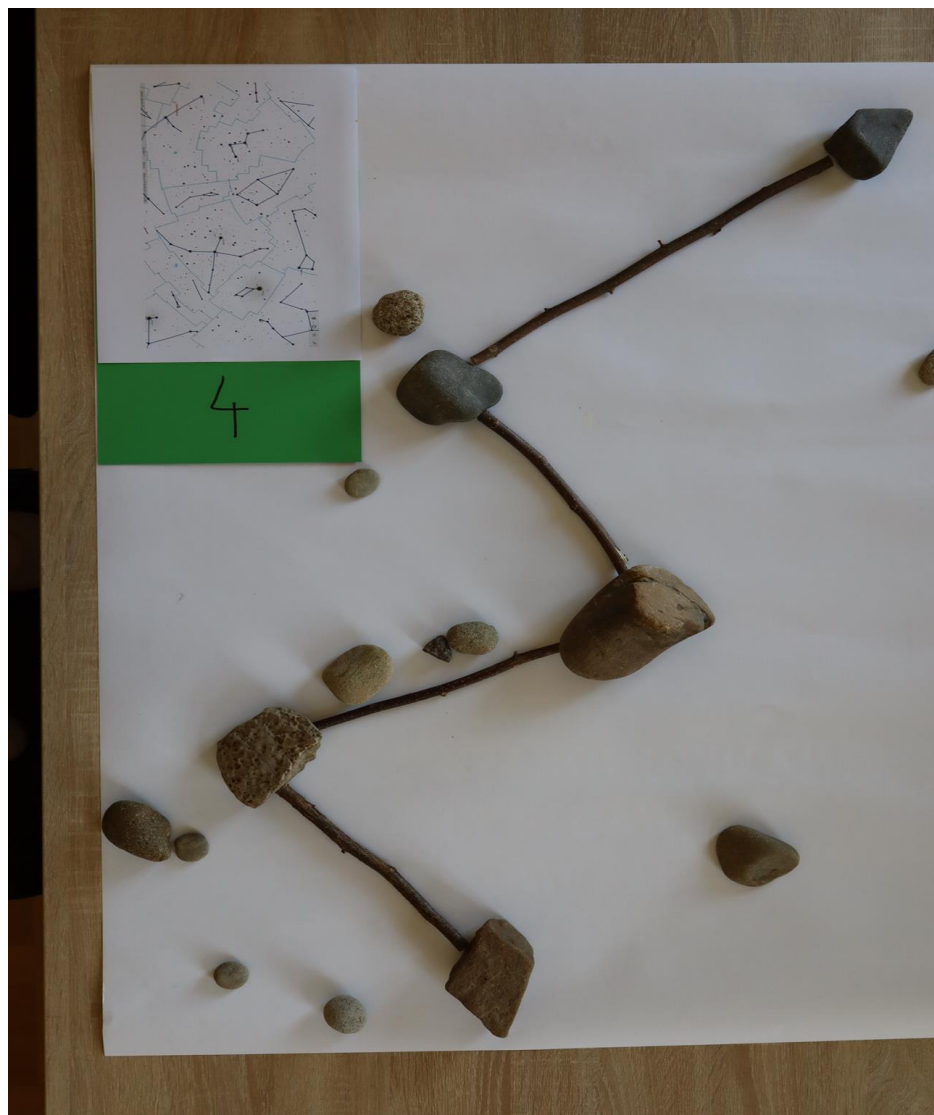
**Etap C** - Uczniowie wybierają z karty pracy słabsze gwiazdy i dokładają mniejsze kamienie. Nie muszą być wszystkie, wystarczy dosłownie 3-4. Odpowiada to sytuacji, gdy występuje duże zanieczyszczenie światłem. Takie niebo możemy obserwować na obrzeżach jasnego miasta.



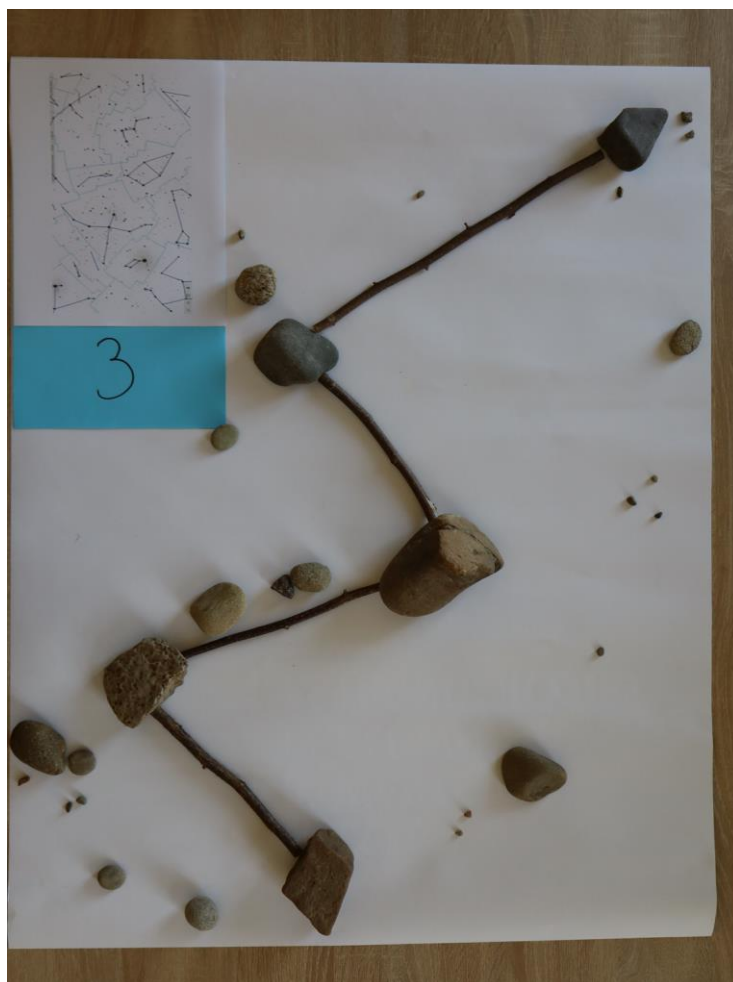
**Etap D** - Uczniowie dokładają kamienie z żółtej kartki o nr 5. Odpowiada to sytuacji, gdy jest średnie zanieczyszczenie światłem. Takie zanieczyszczenie może występować na większej wsi, która jest oświetlona dużą liczbą lamp ulicznych.



**Etap E** – Uczniowie dokładają kamyczki z zielonej kartki o nr 4. Odpowiada to sytuacji o dobrych warunkach obserwacyjnych. Może to być mała wieś.



**Etap F** - Uczniowie dokładają kamyczki z niebieskiej kartki o nr 3. Odpowiada to sytuacji o bardzo dobrych warunkach obserwacyjnych. Takie nocne niebo można obserwować z polnego terenu.



**Etap G** - Uczniowie dokładają małe kamyczki z szarej kartki o nr 2. Odpowiada to sytuacji o wspaniałych warunkach obserwacyjnych. Takie nocne niebo można obserwować z w parku narodowym, wysoko w górach lub w Parku Ciemnego Nieba.



**Etap H** – Uczniowie rozsypują piasek po swoim fragmencie nieba tak, by było widać znaczącą różnicę w ilości kamieni a piaskiem. Odpowiada to sytuacji o idealnych warunkach obserwacyjnych. Na niebie jest tyle gwiazd widocznych gołym okiem, że trudno je policzyć. Takie nocne niebo można obserwować, będąc na środku pustyni lub na oceanie.

Po skończonej pracy, warto zapytać, jaki kształt gwiazdozbioru uczniowie oraz który etap podobał im się najbardziej. Prawdopodobnie, będzie to etap H - ostatni. Dlaczego?

Uczniowie porządkują przestrzeń.





## Sposoby walki z zanieczyszczeniem światłem

Następnie przechodzimy płynnie do sposobów walki z zanieczyszczeniem światłem. Co zrobić, by gwiazdozbiory były ładniejsze, czyli z większą ilością gwiazd, zmniejszyć ilość zużywalnej energii oraz by lepiej spało się ludziom i innym organizmom żywym.

Proste sposoby w walce z zanieczyszczeniem światłem:

- ✓ umieszczać lampy tam, gdzie jest to konieczne
- ✓ używać odpowiednich kloszy, tak by światło oświetlało tylko potrzebne miejsca
- ✓ używać ciepłej barwy żarówek (lepsze są żółte niż niebieskie żarówki)
- ✓ gasić niepotrzebne światło

## Podsumowanie



Źródło:

<https://www.gwiezdnebieuszczady.pl/zanieczyszczenie-swiatlem/>

**Zanieczyszczenie światłem** to nadmierne i niepotrzebne sztuczne oświetlenie, które rozjaśnia nocne niebo, zakłóca naturalne środowisko, wpływa negatywnie na zdrowie ludzi oraz utrudnia obserwacje astronomiczne.

Warto walczyć z zanieczyszczeniem światłem, ponieważ zakłóca ono ekosystemy, negatywnie wpływa na zdrowie ludzi (np. zaburza sen), marnuje energię, utrudnia obserwacje astronomiczne oraz pozbawia nas widoku gwiazdzistego nieba, który jest częścią naszego dziedzictwa kulturowego. Redukując zanieczyszczenie światłem, chronimy przyrodę, poprawiamy jakość życia i oszczędzamy zasoby.

## Zadane domowe

1. Wykonaj samodzielnie pomiar jasności nieba i wyślij raport przez stronę Globe at Night Link: <https://app.globeatnight.org/>
2. Zrób dziś jedną rzecz w swoim domu, które zmniejszy zanieczyszczenie światłem.
3. **Zadanie dodatkowe:** W miarę możliwości zapytaj sąsiada, czy może pomóc w zmniejszeniu ilości światła na swojej posesji.

## Działania dodatkowe

Za pomocą mapy online warto przeanalizować, jakie jest zanieczyszczenie światłem w okolicy szkoły, w województwie (małopolskie, śląskie, podkarpackie), w krajach (Austria i Polska) i na różnych kontynentach. Pokazujemy właściwe ciemne miejsca, gdzie łatwo da się obserwować gwiazdy i dobrze się śpi nam i zwierzętom oraz takie, gdzie światła jest najwięcej i jest ogromne zanieczyszczenie światłem. Dodatkowo można zmienić lata map (np. ustawić na 2023 r. i na 2020 r.), dzięki czemu widać zmniejszające się obszary ciemnego nieba.

Link do mapy:

[www.lightpollutionmap.info](http://www.lightpollutionmap.info)

LUB

Uczniowie dzielą się na grupy 3-5 osobowe (nie wykluczona jest też praca w pojedynkę). Każda z grup dostaje jeden szary arkusz papieru, pisak lub patyki, kamienie (można użyć tych o różnych wielkościach).

Rozkładamy szary papier na podłodze, układamy kamienie dowolnych wielkości w losowych miejscach. Uczniowie za pomocą pisaka łączą kamienie tak, by powstał prosty kształt. Zamiast pisaka uczniowie mogą połączyć kamienie patykami, by powstał zarys postaci lub rzeczy, albo rysować te postacie, tak by kamienie stanowiły element obrazu. Oczywiście musi pojawić się też jego wymyślona nazwa. Nawiązuje to do myśli starożytnych Greków, którzy w ten sposób wyobrażali sobie postanie na niebie, gdy widzieli więcej gwiazd niż my teraz własnymi oczami.

Przykładowo: Gwiazdozbiór Hulajnogi:



## Materiały dodatkowe

<https://www.ciemnieniebo.pl/>  
Ochrona ciemnego nieba - Astronarium odc. 85  
<https://www.youtube.com/watch?v=zicrM7JRuME&t=1s>  
<https://poradniklptt.gr8.com/>