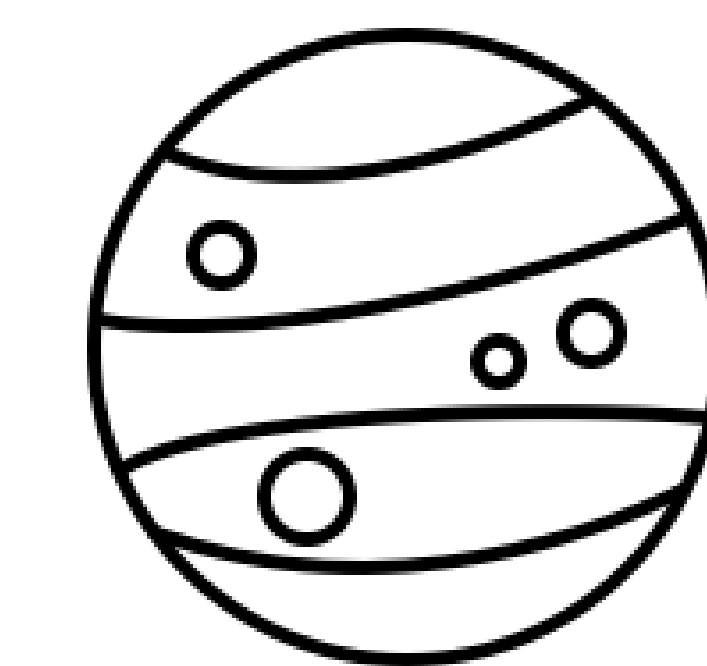


Poszukiwanie egzoplanet zdolnych do kolonizacji



Autorzy projektu: Karol Grzegorzewski, Aleksander Książek, Alicja Seliga

Opiekun: Maksymilian Celiński

Cele i materiały

Cel

Ocena znanych egzoplanet pod kątem ich zdolności do kolonizacji. Określenie, czy istnieje zależność pomiędzy rodzajem gwiazdy macierzystej a prawdopodobieństwem wystąpienia egzoplanety spełniającej podane kryteria.

Materiały

W celu dokonania analizy korzystamy z parametrów fizycznych podanych w *NASA Exoplanet Archive*, a konkretniej z masy, gęstości, temperatury, promienia planety, półosi oraz mimośrodów jej orbity, jak i temperatury oraz typu spektralnego gwiazdy macierzystej. Do analizy atmosfer poszczególnych planet wykorzystaliśmy bazę danych przejść spektralnych *Hirata* oraz *NASA Exoplanet Archive Atmospheric Spectroscopy Database*.

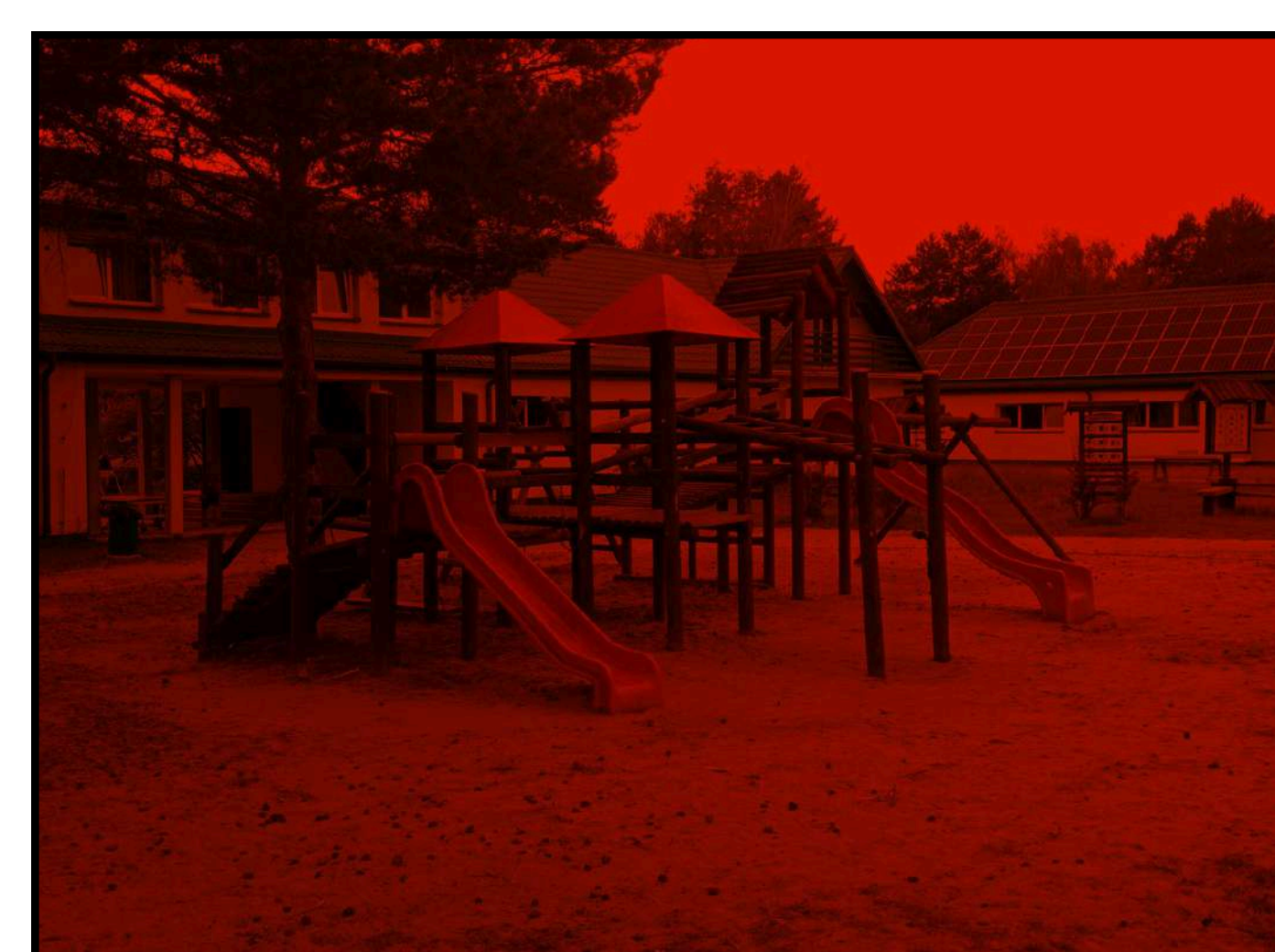
Metody selekcji

Aby planeta była zdolna do kolonizacji, musi spełniać następujące warunki:

- gęstość: wskazująca na potencjalnie skalistą budowę ($\rho \geq 4g/cm^3$)
- temperatura: w zakresie od 230 do 373 K
- przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni planety: nie większe niż $20m/s^2$
- gwiazda: ciągu głównego

Finalni kandydaci

Z 5742 pozycji w bazie danych NASA, postawione przez nas warunki spełniają zaledwie 44 planety z czego większość z nich typu spektralnego M. O większości z nich mamy stosunkowo niewiele informacji, dlatego też wybraliśmy te, które są najbardziej podobne do Ziemi i/lub najbardziej obiecujące z innych względów.



Proxima Cen b

$$T = 234K$$

$$\rho = 5,38g/cm^3$$

$$\gamma = 9,91m/s^2$$

$$d = 1,30119pc$$

Odkryta metodą prędkości radialnych w 2016 roku. Z racji (stosunkowo) niewielkiej odległości dzielącej ją od Ziemi, jest ona najlepszym kandydatem na pierwszą misję kolonizacyjną.



Kepler-452 b

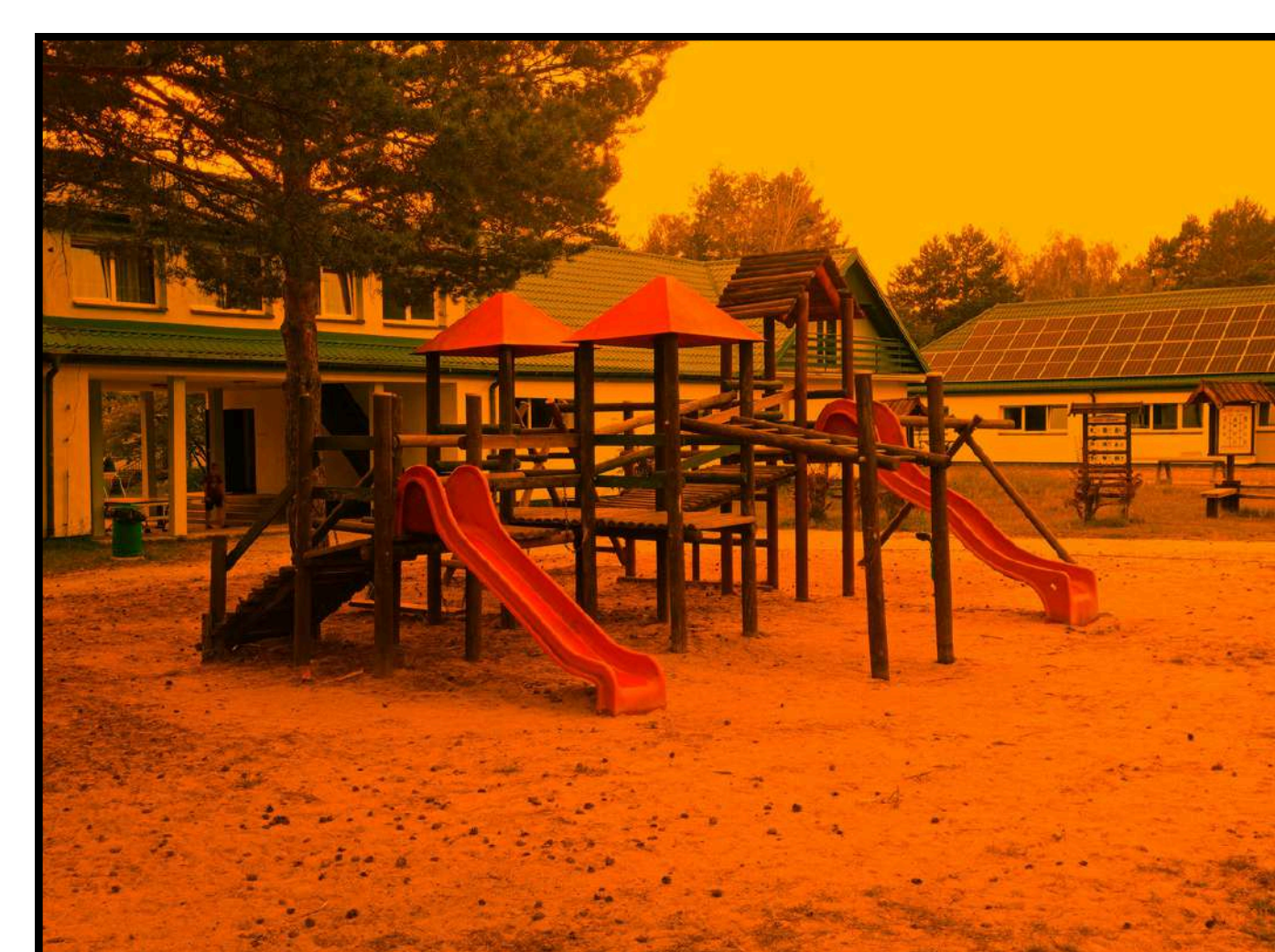
$$T = 265K$$

$$\rho = 4,17g/cm^3$$

$$\gamma = 12,17m/s^2$$

$$d = 551,727pc$$

Odkryta metodą tranzytów w 2015 roku. Znajduje się ona w ekosferze gwiazdy typu spektralnego G2V, tj. bardzo zbliżonego do słonecznego.



TOI-700 e

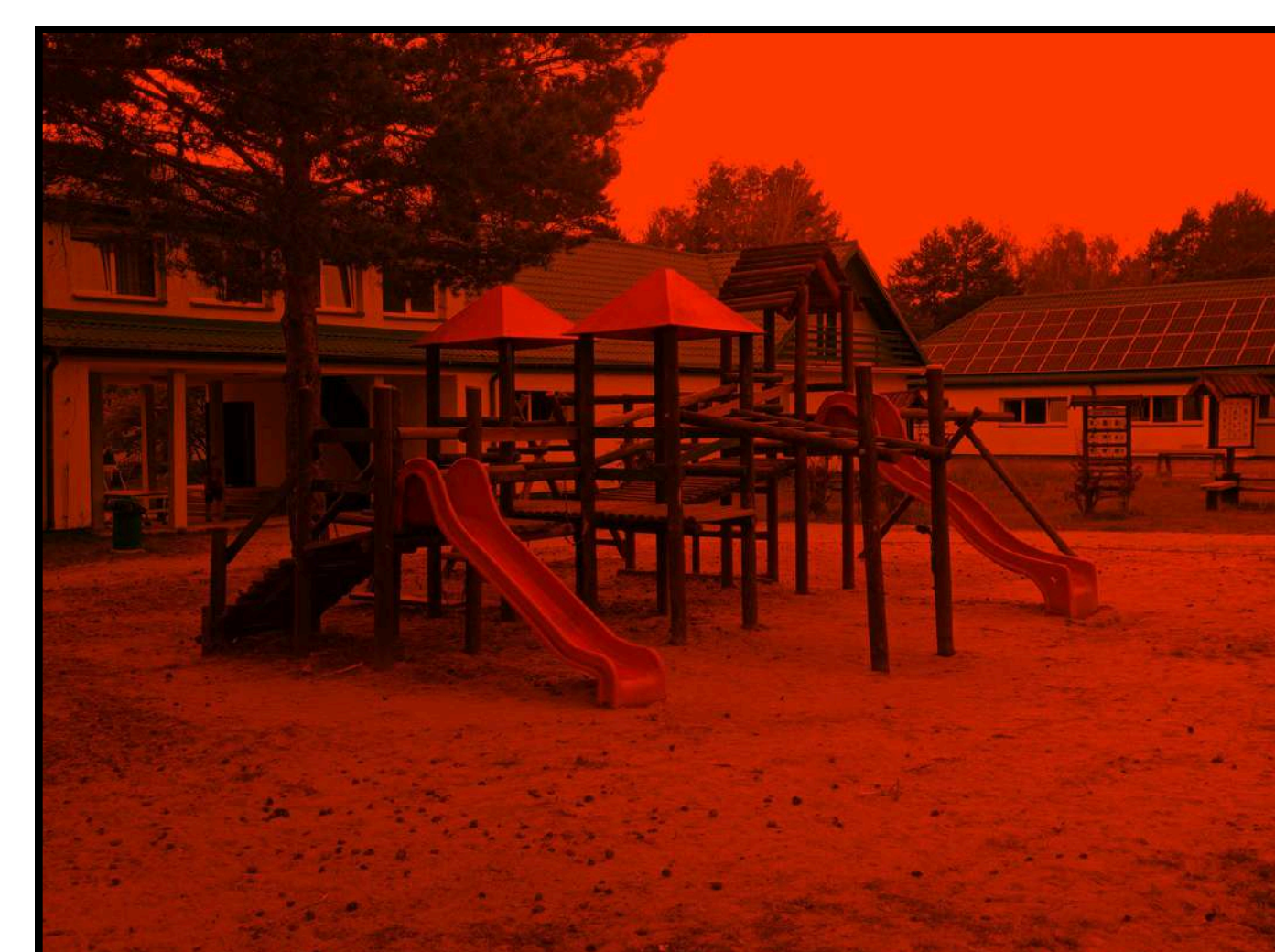
$$T = 273K$$

$$\rho = 5,19g/cm^3$$

$$\gamma = 8,85m/s^2$$

$$d = 31,1265pc$$

Odkryta metodą tranzytów w 2023 roku. Jest to jedna z czterech znanych egzoplanet w tym systemie; jako jedyna znajduje się w ekosferze gwiazdy macierzystej.



Teegarden's Star b

$$T = 277K$$

$$\rho = 5,51g/cm^3$$

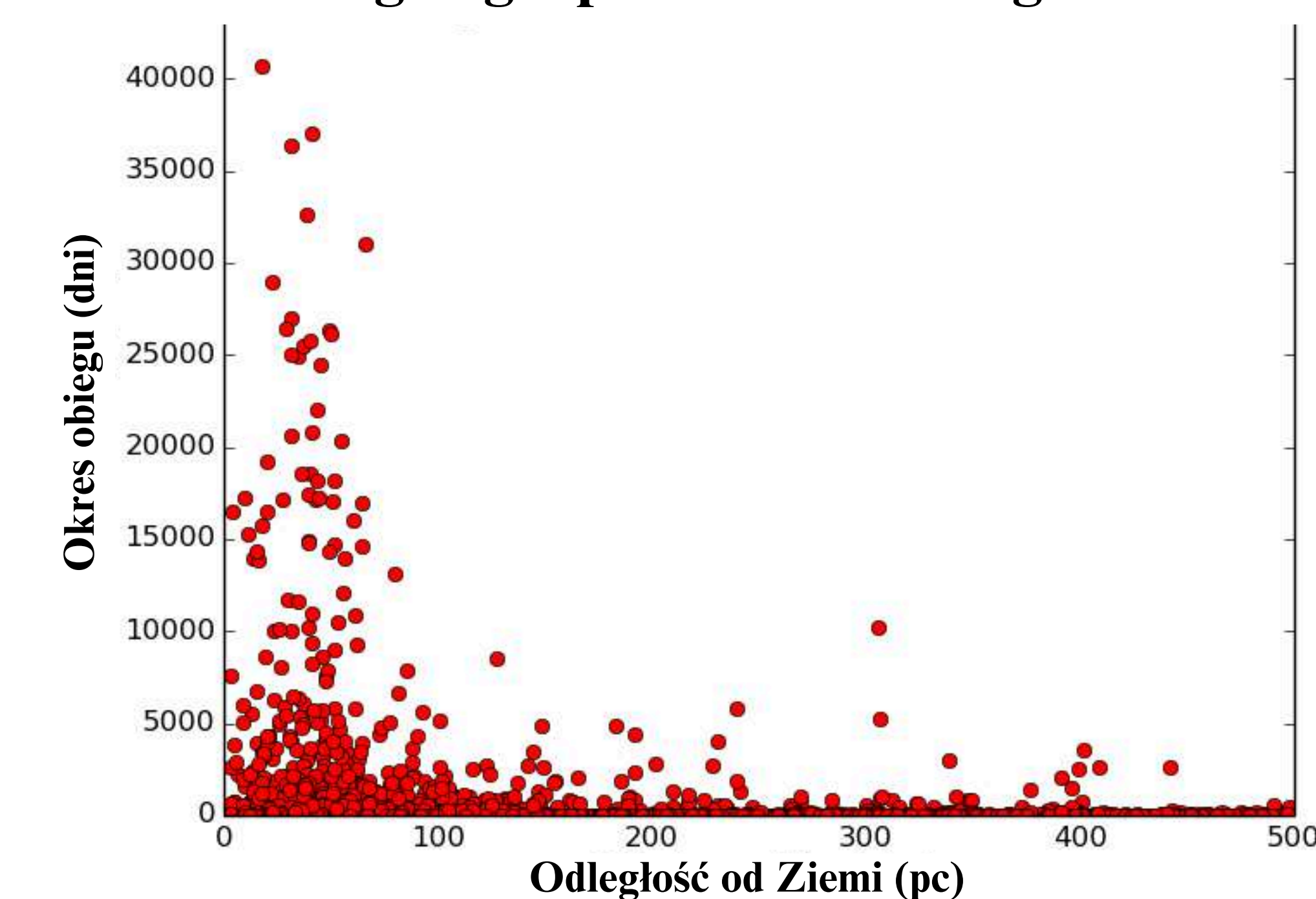
$$\gamma = 10,34m/s^2$$

$$d = 3,83078pc$$

Odkryta metodą prędkości radialnych w 2019 roku. Najprawdopodobniej zablokowana pływowo przez swoją gwiazdę. Wymieniana jako zdolna do kolonizacji również w literaturze przedmiotu.

Analiza danych

Okres obiegu egzoplanet a ich odległość od Ziemi



Dysproporcjonalne występowanie satelitów gwiazd typu M może wynikać z metody obserwacji

Bibliografia

Bazy danych

NASA Exoplanet Archive (dostęp 23.08.2024)
 Encyclopaedia of Exoplanetary Systems (dostęp 23.08.2024)
 Exoklyoto Catalogue (dostęp 23.08.2024)

Literatura

- Jenkins, J. M. et al (2015). DISCOVERY AND VALIDATION OF Kepler-452b: A $1.6R_{\oplus}$ SUPER EARTH EXOPLANET IN THE HABITABLE ZONE OF A G2 STAR. *The Astronomical Journal*, 150(2), 56.
- Wandel, A., & Tal-Or, L. (2019). On the Habitability of Teegarden's Star Planets. *The Astrophysical Journal*, 880(2), L21.
- Wielgórski, P. (2012). Parametry fizyczne planet pozasłonecznych [Licencjat]. Uniwersytet Warszawski.