**Załącznik nr 2 – Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa** | | | **Opis** | **Ilość** |
| **Zadanie częściowe nr 1 – zakup pomocy dydaktycznych** | | | | | |
| 1. | Ręczny model elektrowni wiatrowej | Na plastikowej podstawce (20 cm x 13 cm x 2,5 cm) znajduje się napędzane korbką przez przekładnię śmigło (na 1 obrót korbki przypada ok. 60 obrotów śmigła), turbina z takim samym śmigłem, której wyprowadzenia elektryczne doprowadzone są do wskaźników napięcia: czerwonej lu zielonej diody elektroluminescencyjnej o średnicy 1 cm i woltomierza. Dzięki obrotowi korbką generowany jest przepływ powietrza, napędzający turbinę wytwarzającą prąd elektryczny. | | | 7 |
| 2. | Doświadczenia STEM - zielona energia, czysta energia odnawialna | Zestaw zawiera 9 modeli o różnym poziomie trudności i 28 eksperymentów (268 elementów): 2 moduły solarne 1V, silnik na energię słoneczną, złota nasadka, LED, ogniwo paliwowe, przekładnik napięciowy, multimetr, instrukcja metodyczna. Zestaw konstrukcyjny do nauki w praktycznym działaniu, jak wytwarzać, gromadzić i wykorzystywać energię elektryczną z naturalnych źródeł, takich jak woda, wiatr i słońce. Moduł słoneczny można podłączyć na wiele różnych sposobów, aby dostosować go do potrzeb każdego z 9 wzorcowych modeli. Załączony zasobnik służy do przechowywania energii, aby następnie powoli ją emitować do zasilania urządzeń. Ogniwo paliwowe wyraźnie pokazuje, jak woda dzieli się na dwa składniki - wodór i tlen. | | | 1 |
| 3. | Samochód z napędem wodorowym | Samochód do montażu zasilany paliwem wodorowym. Wykorzystuje wodę oraz pobiera energię z paneli słonecznych.  Częściowo przezroczysta obudowa samochodu wyświetla wewnętrzną mechanikę pojazdu a zdalnie sterowany układ kierowniczy pozwala na bezproblemowe prowadzenie samochodu. Dostosowany dla uczniów od 8 roku życia. Zawiera panele słoneczne zasilające produkcję wodoru. Zasilanie stacji poprzez panel solarny lub baterie 2 x AA, stacja paliwowa uzyskuje wodór z wody, samochód jeździ tylko na wodór. Zawartość zestawu: stacja wodorowa, podwozie i obudowa samochodu, zderzaki, ogniwo paliwowe PEM, panel słoneczny 0.75 Watt, pilot na podczerwień, złączki, zawory, śruby, 3 elastyczne rury z tworzywa sztucznego, kabel do podłączenia paneli i stacji wodorowej, instrukcja montażu, płyta CD-ROM z lekcjami dotyczącymi energii odnawialnej. | | | 1 |
| 4. | Energia odnawialna - badam źródła czystej energii | Zestaw pozwala na zasilanie obwodów elektrycznych za pomocą panelu słonecznego lub turbiny wiatrowej wykonanej z blach profilowanych wyprodukowanych w technologii używanej przez NASA. Kolejną możliwością jest wytwarzanie wodoru poprzez elektrolizę wody i przekształcenie go w energię elektryczną z wykorzystaniem ogniw paliwowych PEM. Zestaw zawiera: miniturbina wiatrowa na maszcie (wys. 45 cm, śr. wirnika 35 cm), 18 łopat (3 różne profile po 6 sztuk w każdym), możliwość montażu łopat pod trzema kątami nachylenia (zakres 0-55 st.), odwracalne ogniwo paliwowe typu PEM, zestaw do elektrolizy, ogniwo fotowoltaiczne (panel słoneczny 1W), zestaw do elektrolizy, mały silniczek elektrycznym ze śmigiełkiem, lampka LED, moduł rezystora, przewody, bateria. | | | 1 |
| 5. | Ogniwo wodorowe i fotowoltaiczne | Doświadczalny zestaw pozwala badać zasadę działania ogniwa wodorowego i fotowoltaicznego, a także stosować je w projektowanych modelach. Uczniowie poznają siłę czystej energii pozyskiwanej z wody lub energii słonecznej. Zawartość: odwracalne ogniwo paliwowe typu PEM, ogniwo fotowoltaiczne (panel słoneczny 1W), zestaw do elektrolizy, mały silniczek elektryczny, śmigiełka, przewody, uchwyt na baterie. | | | 1 |
| 6. | Czysta energia - ogniwo paliwowe na etanol | Zestaw naukowy do ogniw paliwowych z etanolem pokazuje działanie bezpośredniego ogniwa paliwowego z etanolem i zasady konwersji etanolu w energię elektryczną poprzez utlenianie. Paliwem jest 5-15% wodny roztwór etanolu (można zastosować inne alkohole, np. piwo lub wino). W procesie utleniania etanolu (bez spalania) wyodrębniany jest wodór, który poprzez ogniwo paliwowe zamieniany jest w energię elektryczną napędzającą mały wiatraczek. Zawartość zestawu: pojemnik na roztwór etanolu, ogniwo paliwowe na etanol, wężyki silikonowe, wiatraczek, paski wskaźnikowe pH, przewody. | | | 1 |
| 7 | Czysta energia - turbina wiatrowa | Zestaw do budowania generator prądu, który zamienia energię wiatru w energię elektryczną. Eksperymentując z ilością, kształtem i kątem nachylenia łopatek wiatraka, badają wpływ tych parametrów na moc wyjściową turbiny. Do wytworzenia wiatru napędzającego wiatrak wystarczy zastosować silny wentylor. Zawartość: miniturbina wiatrowa na maszcie (wys. 45 cm, śr. wirnika 35 cm), 9 łopat (3 różne profile), możliwość montażu łopat pod trzema kątami nachylenia (zakres 0-55 st.), alternator 3-fazowy, światło LED, moduł przyłączeniowy do pomiarów. Do zestawu należy dołączyć wentylator stojący ze sterowaniem zdalnym. Możliwość obsługi bezpośrednio na urządzeniu lub za pomocą pilota min. 3 stopnie prędkości przełączane za pomocą miękkiego przełącznika lub pilotem. | | | 1 |
| 8 | Energia odnawialna - zestaw | Modularny zestaw zaprojektowany tak, aby w zmniejszonej skali, w sposób praktyczny (eksperymentalny) demonstrować działanie różnych systemów tzw. czystych energii od początku do końca. Zestaw zawiera zminiaturyzowane, działające (!) zestawy takich urządzeń jak: turbina wiatrowa, panel fotowoltaiczny (słoneczny), elektrolizer, ogniwo paliwowe PEM oraz system przechowywania wodoru (paliwo). ZAWARTOŚĆ ZESTAWU: 1. Turbina wiatrowa 2. Ogniwo fotowoltaiczne 3. Moduł LED 4. Moduł do budowy obwodów elektrycznych 5. Moduł ogniwa paliwowego 6. Moduł z elektrolizerem 7. Moduł ze zbiornikami 8. Moduł z silnikiem 9. Moduł potencjometru. Zasilanie modułu z diodami LED z wykorzystaniem ogniwa fotowoltaicznego Uruchomienie modułu z silnikiem elektrycznym wykorzystując ogniwo fotowoltaiczne Produkcja wodoru przy pomocy ogniwa fotowoltaicznego Wytwarzanie energii elektrycznej za pomocą ogniwa paliwowego Zasilanie modułu z diodami LED z wykorzystaniem wodorowego ogniwa paliwowego Uruchomienie modułu z silnikiem elektrycznym z wykorzystaniem wodorowego ogniwa paliwowego Wykorzystanie wodorowego ogniwa paliwowego do uruchomienia modułu z silnikiem elektrycznym oraz zasilania modułu z diodami LED połączonych szeregowo Pozyskiwanie energii elektrycznej z wykorzystaniem siły wiatru Montaż łopat profilowanych i nieprofilowanych Montaż wirnika z możliwością samoistnego ustawiania się wirnika względem kierunku wiatru Montaż wirnika z blokadą samoistnego ustawiania się wirnika względem kierunku wiatru Montaż od 2 do 6 łopat w głowicy wirnika i eksperymentowanie z różnymi kątami ich nachylania Zasilanie modułu z diodami LED z wykorzystaniem turbiny wiatrowej Wykorzystanie energii wiatru do produkcji wodoru Wykorzystanie zasilacza bateryjnego w procesie elektroliz | | | 1 |
| 9 | Czysta energia - energia termalna | Skład zestawu (szczegółowy): 1) moduł termoelektryczny zawierający 2 szklane zbiorniki na wodę gorącą i zimną (w stojaku) z modułem Peltiera (termoogniwo) 2) pokrywa do zbiorników na wodę z otworami na termometry 3) 2 termometry laboratoryjne szklane 4) moduł kontrolny z wbudowanym silniczkiem i wiatraczkiem, brzęczykiem i diodą LED oraz gniazdami przyłączeniowymi (całość zintegrowana w plastikowej obudowie) 5) moduł fotowoltaiczny z gniazdami przyłączeniowym Zestaw eksperymentalny, który umożliwia uczniom wytworzyć energię elektryczną wykorzystując do tego jedynie gorącą i zimną wodę! Wytwarzanie tej czystej formy energii możliwe jest dzięki zawartemu w zestawie termoogniwa Peltiera (wodnemu), które wytwarza energię wykorzystując różnicę temperatur wody gorącej i zimnej, którą napełniane są zbiorniki. Wielkość - moc - wytworzonej energii można zaobserwować na wchodzącym w skład zestawu wiatraczku (turbince) i brzęczyku, jak również dwóch termometrach. Dodatkowym elementem zestawu jest moduł fotowoltaiczny, którego działanie można sprawdzić poprzez zapalającą się diodę LED oraz także turbinkę oraz brzęczyk. i (w plastikowej obudowie) 6) przewody przyłączeniowe | | | 1 |
| 10 | Klocki konstrukcyjne - energia słoneczna | Zawartość opakowania (177 elementów): panel słoneczny, motor, komora baterii, przekładnia elementy do skonstruowania modeli, instrukcja. Proces przekształcenia energii słonecznej w elektryczną, a następnie w mechaniczną. Zestaw służy do poznawania głównych zasad działania przekładni. Do uruchomienia modeli służy bateria fotowoltaiczna. Zestaw umożliwia skonstruowanie 6 modeli pojazdów sterowanych z pilota, Instrukcja przedstawia zbudowanie każdego modelu i wyjaśnia zasady działania eko energii. | | | 7 |
| 11 | Zestaw naukowy energia termalna | Zawartość: pojemniki na wodę, ogniwo paliwowe termoelektryczne, wiatraczek, lampka LED, 2 termometry, przewody, płyta CD z instrukcją montażu i przykładowym doświadczeniem. W tym zestawie uczniowie obserwują proces wytwarzania energii z wykorzystania różnicy temperatur po obu stronach ogniwa paliwowego. Wraz z wyrównywaniem temperatur pomiędzy zbiornikami można zauważyć spadek poziomu energii. Zewnętrzne poborniki energii (wiatraczek, lampka LED) pozwalają obserwować zmianę w procesie, a dołączone termometry - prowadzić pomiary temperatury cieczy w pojemnikach. | | | 7 |
| 12 | Lampki stolikowe z przedłużaczami | Lampa biurowa ledowa biała wyposażona w przełącznik z min. dwoma trybami oświetlenia (mocniejsze światło/słabsze światło), zasiłana instalacją sieciową. Elastyczne ramię - można obracać i pochylać. Przedłużacz z wyłącznikiem o długości 5 m. min. 3 gniazda, napięcie znamionowe: AC 230 V ~ 50 Hz. Maksymalne obciążenie: 10 A (2300 W). | | | 7 |
| 13 | Czajnik elektryczny | Pojemność min. 1,7 l., grzałka ukryta, Wykonanie: stal szlachetna, tworzywo sztuczne. Regulacja temperatury, obrotowa podstawa. | | | 1 |
| **Zadanie częściowe nr 2 – Zakup sprzętu audio-video, komputerowego** | | | | | |
| 14 | Monitor Interaktywny | | Monitor interaktywny Avtek TS 7 Lite 86 z OPS  Minimalne wymagania OPS: i5-10210U/8GB/120SSD/Win11.  Przekątna – 86", jasność 420 cd/m2, rozdzielczość panelu – 3840 x 2160 4K-UHD, kąt widzenia – 178°, żywotność panelu ≥50 000 godzin, połączenie z komputerem – USB, wejścia wideo: 2 x HDMI, 1 x VGA (z jednego z wejść), wejścia audio – 1 x mini jack 3.5 mm, porty komunikacyjne – 4 x USB 2.0, wbudowane głośniki 2 x min. 10 W  Dołączone akcesoria, Kabel USB, Moduł WiFi/Bluetooth, Pilot, Pisaki (2 szt), Przewód HDMI (3 m), Przewód zasilający (3 m), | | 1 |
| 15 | Wizualizer | | Urządzenie o jakości matrycy CMOS 8 megapikseli,obraz można wyświetlać w wysokiej rozdzielczości Full HD (1080p).Urządzenie wyposażone w aż 20-krotny zoom całkowity na który składa się 10-krotny zoom optyczny, 16-krotny zoom cyfrowy oraz 1,25-krotny AVerZoom (ekwiwalent zoomu optycznego). Oświetlenie zewnętrzne typu LED, Auto Focus oraz wbudowany mikrofon. Fokus manualny i automatyczny. | | 1 |
| 16 | Aparat fotograficzny z możliwością nagrywania filmów | | Rodzaj aparatu - lustrzanka. W zestawie z obiektywem. Minimalne wymagania: rozdzielczość 24.2 Mpx, przekątna ekranu 3.2", typ matrycy CMOS, rozmiar matrycy APS-C, jakość video1080p, lampa błyskowa wbudowana, czułość ISO100-25600, zasilanie akumulatorowe, komunikacja NFC, Wi-Fi. Złącza: audio 3,5 mm, miniUSB. Zakres ISO: 100-25600. | | 1 |
| 17 | Laptop | | Laptop HP Envy 17,3" ,  System operacyjny: Windows 11.  Kolor: srebrny lub czarny ,  Minimalne wymagania:  - wersja językowa: polski  - rozdzielczość FullHD, 1920x1080  - procesor: Intel® Core i5 lub i7 - ekran: 17,3'', - pamięć RAM: 32 GB, DDR - dysk twardy: SSD min. 512 GB | | 1 |
| **Zadanie częściowe nr 3 – Zakup wyposażenia pracowni – meble (stoły, krzesła, tablice szkolne, szafy/gabloty)** | | | | | |
| 18 | Ławka szkolna 2 OS | | Ławka szkolna wykonana z profila fi 32 mm i 40x20 mm, malowana proszkowo. Blat wykonany z płyty laminowanej o gr. 18 mm z laminatem HPL wykończony obrzeżem PCV 2mm. Zatyczki zabezpieczające podłogę przed zarysowaniem. Stolik posiada stopki ułatwiające wypoziomowanie stołu. Wymiar stołu 1300 X 500 mm. Stoły posiadają Certyfikat dopuszczający do użytkowania w jednostkach oświatowych. Kolor blatu buk, stelarz szary. Rozmiar 6. | | 15 |
| 19 | Krzesło szkolne | | Krzesło ergonomiczne plastikowe. Połączenie ergonomicznego siedziska z tworzywa sztucznego ze stelażem w kolorze szarym zakończonym antypoślizgowymi zatyczkami. Z tyłu siedziska umieszczono uchwyt do szybkiego przenoszenia krzesła. Rozmiar 6. Kolor siedziska: zieleń. Kolor konstrukcji: szary. Krzesła posiadają Certyfikat dopuszczający do użytkowania w jednostkach oświatowych. | | 30 |
| 20 | Stół demonstracyjny | | Stół demonstracyjny 1800x600(700)x900 do pracy na stojąco. Kolor buk lub szary, blat w kolorze buk lub szary (całość w tym samym kolorze). Stanowisko laboratoryjne przeznaczone do pracowni fizycznej, fizyko-chemicznej, chemicznej czy biologicznej, wykonane z płyty meblowej zabezpieczonej obrzeżem PCV. Stół laboratoryjny posiada 2 szafki i 2 szuflady zamykane zamkami patentowymi. Wyposażone w listwę zasilającą (przedłużacz z wyłącznikiem). Blat gr. 18 mm pokryty dodatkowo płytkami laminatem HPL. Stół posiadają Certyfikat dopuszczający do użytkowania w jednostkach oświatowych. | | 1 |
| 21 | Tablica biała - suchościeralna | | Wymiar tablicy: 170 x 100 cm. Powierzchnia: Tablica biała ceramiczna, magnetyczna, suchościeralna. Obramowanie aluminowe, w zestawie podstawka do mazaków. | | 1 |
| 22 | Kosze do segregacji odpadów | | Kosze do segregacji (50 l każdy). Kolor srebrny lub szary. Kosze oznaczone odpowiednimi symbolami do segregacji, możliwość łączenia je w zestaw. Kolory segregacji: żółty, niebieski i czarny. Możliwość zastąpienia jednym zestawem zawierajązym 3 kosze (łącznie 150 l). | | 3 |
| 23 | Plansze edukacyjne | | 6 różnych plansz edukacyjnych o tematyce odnawialnych źródeł energii (szkoła podstawowa klasy 4-8). Wymiary: 70 x 100 cm. Plansze wzmocnione, laminowane, listwowane. | | 1 |
| 24 | Zestaw szaf | | Meble (skrzynia i front) w kolorze buk, 1) Regał 4-wnękowy, zamykany parą drzwi z zamkiem patentowym. Konstrukcja skrzyniowa z płyty laminowanej obustronnie gr.18 mm, na cokole H-8 cm. Obrzeża zabezpieczone doklejką PCV. Zawiasy puszkowe zewnętrzne. Plecy HDF min. 3mm. Wymiary skrzyni (bez drzwi): 800 x 380x 1850 mm. - szt. 1. 2) Regał 4-wnękowy, zamknięty dwoma parami drzwi z zamkami patentowymi – jedna para zamyka 2 wnęki. Konstrukcja skrzyniowa z płyty laminowanej obustronnie gr.18 mm, na cokole H-8 cm. Obrzeża zabezpieczone doklejką PCV. Zawiasy puszkowe zewnętrzne. Plecy HDF min. 3mm. Wymiary skrzyni (bez drzwi): 800 x 380x 1850 mm. - szt. 1. 3) Regał 4-wnękowy, częściowo zamknięty parą drzwi z zamkiem patentowym - dwie górne wnęki otwarte, dwie dolne zamknięte. Konstrukcja skrzyniowa z płyty laminowanej obustronnie gr.18 mm, na cokole H-8 cm. Obrzeża zabezpieczone doklejką PCV. Zawiasy puszkowe zewnętrzne. Plecy HDF min. 3mm. Wymiary skrzyni (bez drzwi): 800 x 380x 1850 mm. - szt. 1  4) Regał 5-wnękowy, częściowo zamknięty parą drzwi z zamkiem patentowym - trzy górne wnęki zamknięte z przeszkleniem (witryna), dwie dolne zamknięte. Konstrukcja skrzyniowa z płyty laminowanej obustronnie gr.18 mm, na cokole H-8 cm. Obrzeża zabezpieczone doklejką PCV. Zawiasy puszkowe zewnętrzne. Plecy HDF min. 3mm. Wymiary skrzyni (bez drzwi): 800 x 380x 1850 mm - szt. 2. 5) Regał z 4 szufladami i 2 wnękami, zamykanymi parą drzwi z zamkiem patentowym – każda szuflada na całej szerokości regału, umieszczone w dolnej części segmentu . Konstrukcja skrzyniowa z płyty laminowanej obustronnie gr.18 mm, na cokole H-8 cm. Obrzeża zabezpieczone doklejką PCV. Zawiasy puszkowe zewnętrzne. Plecy HDF min. 3mm. Wymiary skrzyni (bez drzwi i czół szuflad): 800 x 380x 1850 mm. - szt. 1. 6) Regał 5-wnękowy, zamykany parą drzwi z zamkiem patentowym. Konstrukcja skrzyniowa z płyty laminowanej obustronnie gr.18 mm, na cokole H-8 cm. Obrzeża zabezpieczone doklejką PCV. Zawiasy puszkowe zewnętrzne. Plecy HDF min. 3mm. Wymiary skrzyni (bez drzwi): 800 x 380x 1850 mm. Łącznie 7 elementów w zestawie. Meble posiadają Certyfikat dopuszczający do użytkowania w jednostkach oświatowych. | | 1 |
| 25 | Biurko nauczyciela | | Biurko wykonane z płyty laminowanej gr. blatu 18 - 28 mm. Okleina PCV. Kolor buk. Biurko posiada 3 lub 4 szuflady, górna szuflada zamykana na klucz oraz szafka zamykana na klucz z górną szufladą. Wymiar blatu: 130 x 60 cm.  Biurko posiadają certyfikat dopuszczający do użytkowania w jednostkach oświatowych. | | 1 |
| 26 | Fotel nauczyciela | | Materiał – skóra ekologiczna, Kolor – szary, podłokietniki regulowane, zagłówek, obciążenie min. 120 kg, kolor korpusu – chrom, materiał korpusu – metal, głębokość fotela: 85-90 cm, szerokość fotela75-80 cm., wysokość fotela115-130 cm, szerokość siedziska 55-60 cm, głębokość siedziska 50-55 cm. | | 1 |

**Elementy wyposażenia takie jak meble szkolne powinny być spójne kolorystycznie i wizualnie. Zaleca się, aby dobrać zestaw elementów jednego producenta.**