

RAPORT DOTYCZĄCY WSKAŹNIKÓW ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU KRYPTOAKTYWÓW

Wprowadzenie	2
Informacje o oświadczeniu	2
Przegląd wprowadzający	2
WSKAŹNIKI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU KRYPTOAKTYWÓW	2
Bitcoin (BTC)	2
Informacje ilościowe	2
Informacje jakościowe	3
S.4 Mechanizm konsensusu	3
S.5 Mechanizmy motywacyjne i odpowiednie opłaty	4
S.9 Źródła i metodyki dotyczące wskaźnika zużycia energii	5
S.15 Kluczowe źródła i metodyki dotyczące wskaźników zużycia energii	5
S.16 Kluczowe źródła i metodyki dotyczące wskaźników emisji gazów cieplarnianych	5
Ethereum (ETH)	5
Informacje ilościowe	5
Informacje jakościowe	6
S.4 Mechanizm konsensusu	6
S.5 Mechanizmy motywacyjne i związane z nimi opłaty	7
S.9 Źródła i metodyki dotyczące wskaźników zużycia energii	8
S.15 Kluczowe źródła i metodyki dotyczące wskaźników zużycia energii	8
S.16 Kluczowe źródła i metodyki	8

Wprowadzenie

1. Informacje o dostawcy usług związanych z kryptoaktywami.

Firma: Invity Finance s.r.o.

Siedziba: Kundratka 2359/17a, Libeň, 180 00 Praga 8, Republika Czeska

LEI: 64880741U1SN9TUWJ897

2. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności między czeską, angielską lub inną wersją językową niniejszego dokumentu rozstrzygające znaczenie ma wersja czeska.

Informacje o oświadczeniu

3. Niniejsze oświadczenie służy wykazaniu zgodności Invity z wymogami regulacyjnymi wynikającymi z art. 66 ust. 5 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1114 z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie rynków kryptoaktywów. Przepis ten nakłada na dostawców usług w zakresie kryptoaktywów obowiązek ujawniania informacji dotyczących zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do niekorzystnych skutków dla klimatu oraz innych niekorzystnych skutków dla środowiska. W szczególności ujawnienie to jest wymagane i dokonywane zgodnie z wymogami rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2025/422 z dnia 17 grudnia 2024 r. uzupełniającego rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1114 w odniesieniu do regulacyjnych standardów technicznych określających treść, metodykę i sposób prezentacji informacji dotyczących wskaźników zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do niekorzystnych skutków dla klimatu oraz innych niekorzystnych skutków dla środowiska.

4. Niniejsze oświadczenie zachowuje ważność do czasu wystąpienia istotnych zmian w zawartych w nim danych, które prowadziłyby do korekty poniższych informacji.

5. Terminy pisane wielką literą mają znaczenie nadane im w Artykule 2 (Definicje) Ogólnych Warunków Handlowych („Regulamin”), chyba że wyraźnie wskazano inaczej.

Przegląd wprowadzający

6. Poniżej przedstawiono wprowadzający przegląd zużycia energii przez kryptoaktywa, w związku z którymi Invity świadczy usługi związane z kryptoaktywami.

Nr	Nazwa kryptoaktywa	FFG	Zużycie energii przez kryptoaktywo (kWh na rok kalendarzowy)
1	Bitcoin (BTC)	V15WLZJMF	196 066 492 112,39
2	Ethereum (ETH)	D5RG2FHH0	2 390 166,00

WSKAŹNIKI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU KRYPTOAKTYWÓW

Bitcoin (BTC)

Informacje ilościowe

Kod	Obszar	Wartość	Jednostka
S.1	Nazwa	Invity Finance s.r.o.	/
S.2	Identyfikator podmiotu prawnego	64880741U1SN9TUWJ897	/
S.3	Nazwa kryptoaktywa	Bitcoin	/

Kod	Obszar	Wartość	Jednostka
S.6	Początek okresu, którego dotyczą publikowane informacje	1.01.2026	/
S.7	Koniec okresu, którego dotyczą publikowane informacje	31.12.2026	/
S.8	Zużycie energii	196066492112,3952	kWh/rok
S.10	Zużycie energii ze źródeł odnawialnych	15,1161113934	%
S.11	Energochłonność	11,15828	kWh
S.12	Emisje gazów cieplarnianych w ramach DLT – zakres 1 – kontrolowane	0,0000	tCO ₂ e
S.13	Emisje gazów cieplarnianych w ramach DLT – zakres 2 – zakupione	80778622,50927	tCO ₂ e
S.14	Intensywność emisji gazów cieplarnianych	4,59717	kgCO ₂ e

Informacje jakościowe

S.4 Mechanizm konsensusu

1. Bitcoin funkcjonuje w następujących sieciach: bitcoin, lightning_network.
2. Blockchain Bitcoina wykorzystuje mechanizm konsensusu zwany dowodem pracy (Proof of Work, „PoW”) w celu osiągnięcia konsensusu między węzłami sieci. Szczegółowy opis działania mechanizmu PoW:
3. Podstawowe założenia PoW:

Węzły i górnicy:

Węzły: komputery z zainstalowanym oprogramowaniem Bitcoin, które uczestniczą w sieci, weryfikując (walidując) transakcje i bloki.

Górniki: specjalny węzeł sieci, który wykonuje pracę polegającą na tworzeniu bloków poprzez rozwiązywanie zadań kryptograficznych (tzw. dowód pracy); po znalezieniu prawidłowego rozwiązania tworzy nowy blok zawierający zwalidowane transakcje („Górniki”).

4. Blockchain: publiczny rejestr, w którym wszystkie transakcje Bitcoin są zapisywane w postaci chronologicznego ciągu bloków. Każdy blok zawiera listę transakcji, odwołanie do poprzedniego bloku (tzw. hash), znacznik czasu oraz nonce – jednorazową liczbę losową wykorzystywaną przy wydobywaniu nowego bloku.

5. Funkcja skrótu: Bitcoin wykorzystuje kryptograficzną funkcję skrótu SHA-256. Funkcja ta przyjmuje dowolne dane wejściowe (np. zawartość bloku) i przekształca je w ciąg znaków o stałej długości, który na pierwszy rzut oka wygląda na losowy. Haszowanie zapewnia bezpieczeństwo, niezmienność i integralność całego blockchajna – nawet niewielka zmiana danych wejściowych skutkowałaby zupełnie innym wynikiem haszowania.

PoW w sieci Bitcoin:

6. Walidacja transakcji: transakcje są wysyłane do sieci, a górnicy grupują je w blok. Każda transakcja musi zostać zweryfikowana przez węzły w celu upewnienia się, że jest zgodna z zasadami sieci, takimi jak prawidłowe podpisy i wystarczające środki.

7. Wydobywanie i tworzenie bloków:

Nonce i zadanie haszujące: górnicy rywalizują o znalezienie takiej wartości nonce, która w połączeniu z danymi bloku i przetworzona przez funkcję skrótu SHA-256 da hash mniejszy niż wartość docelowa. Wartość docelowa jest okresowo dostosowywana, tak aby bloki były wydobywane mniej więcej co 10 minut.

Dowód pracy: proces znajdowania tej wartości nonce jest obliczeniowo intensywny i wymaga znacznej ilości energii i zasobów. Gdy górnik znajdzie prawidłową wartość nonce, wysyła nowo wydobyty blok do sieci.

8. Weryfikacja i dodanie bloku: pozostałe węzły w sieci weryfikują nowy blok, aby upewnić się, że hash jest prawidłowy, a wszystkie transakcje w bloku są ważne. Jeżeli blok jest ważny, węzły dodają go do swojej kopii blockchaina, a proces rozpoczyna się od nowa dla kolejnego bloku.

9. Konsensus łańcucha: za ważny uważa się najdłuższy łańcuch bloków – czyli ten, który zawiera najwięcej dowodu pracy (PoW). Wszystkie węzły w sieci starają się dołączyć do tego łańcucha. Jeżeli dojdzie do rozwidlenia (forka) i istnieje kilka ważnych wersji łańcucha, sieć kontynuuje wydobywanie na kilku gałęziach. Gdy jednak jedna z gałęzi stanie się dłuższa i zyska przewagę, pozostałe węzły uznają ją za łańcuch główny i wszystkie się do niej dołączają.

10. Przy obliczaniu odpowiednich wskaźników uwzględniono również dodatkowe zużycie energii oraz transakcje w sieci Lightning, ponieważ odzwierciedla to kategoryzację Digital Token Identifier Foundation dla odpowiedniej grupy funkcjonalnie zamiennej („FFG”) istotnej dla niniejszego raportu. Gdyby transakcje te zostały wyłączone, odpowiednie szacunki „na transakcję” byłyby znacznie wyższe.

S.5 Mechanizmy motywacyjne i odpowiednie opłaty

11. Bitcoin funkcjonuje w następujących sieciach: bitcoin, lightning_network.

12. Blockchain Bitcoina działa w oparciu o mechanizm konsensusu PoW, który zapewnia bezpieczeństwo i integralność transakcji. Mechanizm ten obejmuje zachęty ekonomiczne dla górników oraz strukturę opłat wspierającą trwałość sieci:

Mechanizmy motywacyjne:

13. Nagrody za blok:

Nowo wydobyte Bitcoiny: górników motywują nagrody za każdy przetworzony blok, składające się z nowo utworzonych Bitcoinów przyznawanych górnikowi, który skutecznie wydobył nowy blok. Początkowo nagroda za blok wynosiła 50 BTC, ale co 210 000 bloków (mniej więcej co cztery lata) jest ona zmniejszana o połowę w procesie zwanym „halvingiem”, który jest wbudowany w kod źródłowy protokołu Bitcoin.

Halving i ograniczona podaż: mechanizm halvingu zapewnia, że łączna podaż Bitcoinów jest ograniczona do 21 milionów, co tworzy niedobór i potencjalnie zwiększa wartość w czasie.

14. Opłaty transakcyjne:

Opłaty użytkowników: każda transakcja obejmuje opłatę uiszczaną przez użytkownika, która motywuje górników do uwzględnienia jego transakcji w bloku. Opłaty te mają zasadnicze znaczenie, zwłaszcza że nagroda za blok z czasem maleje w wyniku halvingu.

Rynek opłat: opłaty transakcyjne są ustalane przez rynek, na którym użytkownicy konkurują o szybkie przetworzenie swoich transakcji. Wyższe opłaty zazwyczaj skutkują szybszym uwzględnieniem w bloku,

zwłaszcza w okresach przeciążenia sieci.

S.9 Źródła i metodyki dotyczące wskaźnika zużycia energii

15. Do obliczenia zużycia energii stosuje się podejście odgórne (top-down), oparte na założeniach ekonomicznych górników. Górników uważa się za główne źródło zużycia energii w sieci. Wykorzystywany sprzęt górniczy jest z góry określony na podstawie algorytmu haszującego mechanizmu konsensusu, w tym przypadku SHA-256.

16. Aktualny próg rentowności ustala się na podstawie struktury przychodów i kosztów działalności wydobywczej. Przy obliczaniu zużycia energii uwzględnia się wyłącznie sprzęt przekraczający ten próg. Wynikowe zużycie energii przez sieć można następnie ustalić, uwzględniając rozkład wykorzystywanego sprzętu, jego sprawność operacyjną oraz informacje on-chain dotyczące potencjału przychodów z wydobywania. Jeżeli wiadomo o znaczącym wykorzystaniu wydobywania łączonego (merge mining), czynnik ten również jest uwzględniany. Przy obliczaniu zużycia energii wykorzystano, w miarę dostępności, cyfrowy identyfikator tokena dla grup funkcjonalnie zamiennych („FFG DTI”) w celu zidentyfikowania wszystkich implementacji danego aktywa. Zakres tego mapowania jest regularnie aktualizowany na podstawie danych dostarczanych przez Digital Token Identifier Foundation.

17. Aby ustalić zużycie energii przez konkretne kryptoaktywo, najpierw ustala się łączne zużycie energii przez odpowiednią sieć (np. Lightning Network). Następnie ustala się udział tego zużycia, który można przypisać danemu aktywu. Również w tym przypadku wykorzystano, w miarę dostępności, identyfikator FFG DTI, aby zapewnić pełne objęcie wszystkich implementacji danego aktywa.

S.15 Kluczowe źródła i metodyki dotyczące wskaźników zużycia energii

18. Aby ustalić udział energii ze źródeł odnawialnych, należy najpierw ustalić położenie geograficzne węzłów. Odbывается to za pomocą publicznie dostępnych stron informacyjnych, crawlerów open source i innych opracowanych narzędzi. Jeżeli dane dotyczące rozmieszczenia geograficznego węzłów nie są dostępne, wykorzystuje się sieci referencyjne porównywalne pod względem struktury zachęty i stosowanego mechanizmu konsensusu.

19. Uzyskane informacje geograficzne łączy się następnie z publicznie dostępnymi danymi Europejskiej Agencji Środowiska („EEA”) w celu ustalenia udziału wykorzystania energii odnawialnej. Energochłonność oblicza się następnie jako krańcowy koszt energii na dodatkową transakcję.

S.16 Kluczowe źródła i metodyki dotyczące wskaźników emisji gazów cieplarnianych

20. Aby ustalić udział wykorzystania energii odnawialnej, najpierw identyfikuje się położenie geograficzne węzłów za pomocą publicznie dostępnych stron informacyjnych, crawlerów open source i innych narzędzi. Jeżeli dane dotyczące rozmieszczenia geograficznego węzłów nie są dostępne, wykorzystuje się sieci referencyjne o podobnej strukturze zachęty i tym samym mechanizmie konsensusu.

21. Uzyskane informacje geograficzne łączy się następnie z publicznie dostępnymi danymi EEA, które służą do ustalenia udziału źródeł odnawialnych. Energochłonność ustala się następnie jako krańcowe emisje związane z jedną dodatkową transakcją.

Ethereum (ETH)

Informacje ilościowe

Kod	Obszar	Wartość	Jednostka
S.1	Nazwa	Invity Finance s.r.o.	/
S.2	Identyfikator podmiotu prawnego	64880741U1SN9TUWJ897	/

Kod	Obszar	Wartość	Jednostka
S.3	Nazwa kryptoaktywa	Ethereum	/
S.6	Początek okresu, którego dotyczą publikowane informacje	1.01.2026	/
S.7	Koniec okresu, którego dotyczą publikowane informacje	31.12.2026	/
S.8	Zużycie energii	2390166,00000	kWh/rok
S.10	Zużycie energii ze źródeł odnawialnych	17,4057653342	%
S.11	Energochłonność	0,00011	kWh
S.12	Emisje gazów cieplarnianych w ramach DLT – zakres 1 – kontrolowane	0,0000	tCO2e
S.13	Emisje gazów cieplarnianych w ramach DLT – zakres 2 – zakupione	795,47849	tCO2e
S.14	Intensywność emisji gazów cieplarnianych	0,00004	kgCO2e

Informacje jakościowe

S.4 Mechanizm konsensusu

1. Sieć Ethereum wykorzystuje mechanizm konsensusu oparty na dowodzie stawki (Proof of Stake, „PoS”) do walidacji nowych transakcji w blockchainie.

Podstawowe elementy:

2. Walidatorzy: odpowiadają za proponowanie i weryfikowanie nowych bloków. Aby zostać walidatorem, użytkownik musi „zastakować” 32 ETH w „inteligentnym kontrakcie”. Depozyt ten służy jako zabezpieczenie i może zostać wycofany, jeżeli walidator naruszy zasady sieci lub będzie działał nieuczciwie.

3. Beacon Chain: stanowi szkielet Ethereum 2.0. Koordynuje sieć walidatorów i zarządza protokołem konsensusu. Odpowiada za tworzenie nowych bloków, organizowanie walidatorów w komitety oraz finalizowanie bloków.

Proces konsensusu w sieci Ethereum:

4. Proponowanie bloku: walidatorzy są losowo wybierani do proponowania nowych bloków. Wybór ten opiera się na ważonej funkcji losowej („WRF”), w której waga jest określana przez ilość zastakowanego ETH.

5. Weryfikacja: walidatorzy, którzy nie proponują bloku, uczestniczą w weryfikacji. Potwierdzają ważność proponowanego bloku, głosując nad nim. Weryfikacje te są następnie agregowane w celu utworzenia dowodu walidacji bloku.

6. Komitety: walidatorzy są organizowani w komitety w celu usprawnienia procesu walidacji. Każdy komitet odpowiada za walidację bloków w określonych częściach sieci lub w samym Beacon Chain. Zapewnia to decentralizację i bezpieczeństwo sieci, ponieważ mniejsza grupa walidatorów może szybciej osiągnąć konsensus.

7. Ostateczność (finality): Ethereum 2.0 wykorzystuje mechanizm zwany Casper FFG (Friendly Finality Gadget) do osiągnięcia ostateczności. Ostateczność oznacza, że blok i jego transakcje uważa się za nieodwracalne i potwierdzone. Walidatorzy głosują nad ostatecznością bloków, a po osiągnięciu większości blok zostaje sfinalizowany.

8. Zachęty i kary: walidatorzy otrzymują nagrody za udział w sieci, w tym za proponowanie bloków i potwierdzanie ich ważności. Z kolei walidatorzy mogą zostać ukarani (slashing) za nieuczciwe zachowanie, takie jak podwójne podpisywanie lub długotrwała bezczynność. Zapewnia to uczciwy udział i bezpieczeństwo sieci.

S.5 Mechanizmy motywacyjne i związane z nimi opłaty

9. Po przejściu na Ethereum 2.0 (Eth2) sieć Ethereum wykorzystuje mechanizm konsensusu PoS w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Zachęty dla walidatorów i struktura opłat odgrywają kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa i sprawności blockchaina.

Mechanizmy motywacyjne:

10. Nagrody za staking

Walidatorzy, będący podstawowymi elementami mechanizmu PoS, proponują i weryfikują nowe bloki. Aby uczestniczyć, muszą „zdeponować” co najmniej 32 ETH. W zamian otrzymują nagrody wypłacane w ETH, na które składają się nowo generowane tokeny oraz opłaty transakcyjne.

Wysokość nagrody jest dynamiczna – im więcej ETH jest łącznie zastakowane, tym niższa nagroda przypadająca na walidatora. Model ten równoważy zachętę do uczestnictwa z bezpieczeństwem sieci.

11. Opłaty transakcyjne

Po wdrożeniu EIP-1559 struktura opłat transakcyjnych uległa zmianie. Opłaty obejmują obecnie: opłatę podstawową (base fee) – opłata ta jest automatycznie „spalana” (tj. usuwana z obiegu), co zmniejsza łączną podaż ETH. Jej wysokość zmienia się dynamicznie w zależności od popytu na miejsce w blokach i przyczynia się do stabilizacji opłat.

Opłatę priorytetową (tip): użytkownicy mogą dodać dodatkową opłatę, która jest wypłacana bezpośrednio walidatorom jako zachęta do szybszego przetworzenia ich transakcji.

12. Kary za nieuczciwe zachowanie

Slashing: walidatorzy, którzy dopuszczą się poważnych naruszeń zasad (np. podwójnego podpisania bloku lub potwierdzenia nieprawdziwych danych), mogą utracić część zdeponowanego ETH. Mechanizm ten działa odstraszańco wobec nieuczciwego zachowania i zapewnia integralność sieci.

Kary za bezczynność: karani są również walidatorzy, którzy przez dłuższy czas nie uczestniczą w weryfikacji. Celem jest utrzymanie ich aktywnego zaangażowania w działanie i bezpieczeństwo sieci.

Opłaty w sieci Ethereum:

13. Opłaty za korzystanie z sieci („opłaty gas”)

Obliczanie: opłaty gas ustala się na podstawie złożoności obliczeniowej transakcji i operacji w ramach „inteligentnego kontraktu”. Każdej operacji w Ethereum Virtual Machine (EVM) przypisana jest określona wysokość opłat gas.

Dynamiczne dostosowanie: opłata podstawowa wprowadzona przez EIP-1559 zmienia się w zależności od obciążenia sieci – rośnie przy wysokim popycie na transakcje i maleje przy niskim popycie.

14. Opłaty za inteligentne kontrakty

Wdrożenie i interakcja: wdrożenie inteligentnego kontraktu w sieci Ethereum i każda interakcja z nim (np. wywołania funkcji, transfery tokenów) wymagają zapłaty opłat gas, których wysokość zależy od

złożoności i rozmiaru operacji.

Optymalizacja: deweloperzy są motywowani do projektowania kontraktów w sposób efektywny, aby obniżyć opłaty gas, a tym samym koszty użytkowników.

15. Opłaty za transfer aktywów

Transfery tokenów: transakcje z udziałem tokenów (np. ERC-20) również podlegają opłatom gas. Wysokość tych opłat zależy zarówno od konkretnej implementacji kontraktu tokena, jak i od bieżącego obciążenia sieci.

S.9 Źródła i metodyki dotyczące wskaźników zużycia energii

16. Do obliczenia zużycia energii przez sieć blockchain stosuje się podejście oddolne (bottom-up), oparte na analizie zapotrzebowania na energię poszczególnych węzłów (operatorów węzłów), które uważa się za kluczowy czynnik łącznego zużycia. Podstawowe dane wejściowe dla tego modelu pozyskuje się z publicznych źródeł informacji, za pomocą crawlerów open source i innych narzędzi. Główną wskazówką przy szacowaniu konkretnego sprzętu wykorzystywanego w sieci są wymagania techniczne dotyczące uruchamiania oprogramowania klienckiego, ponieważ wymagania te w dużej mierze określają, jaki rodzaj urządzenia jest w stanie obsługiwać sieć.

17. Zużycie energii przez poszczególne rodzaje urządzeń zostało zmierzone w certyfikowanych laboratoriach badawczych, co zapewnia wiarygodność stosowanych wartości. W miarę możliwości w obliczeniach wykorzystano identyfikator FFG DTI w celu dokładnego zidentyfikowania wszystkich odpowiednich implementacji danego aktywa cyfrowego w ramach monitorowanej infrastruktury. W miarę możliwości w obliczeniach wykorzystano identyfikator FFG DTI w celu zidentyfikowania wszystkich implementacji danego aktywa. Zakres mapowania jest regularnie aktualizowany na podstawie danych Digital Token Identifier Foundation.

S.15 Kluczowe źródła i metodyki dotyczące wskaźników zużycia energii

18. Aby ustalić udział wykorzystania energii odnawialnej, należy najpierw ustalić położenie geograficzne węzłów. Odbywa się to za pomocą publicznie dostępnych źródeł informacji, crawlerów open source i innych narzędzi. Jeżeli konkretne dane dotyczące rozmieszczenia węzłów nie są dostępne, wykorzystuje się sieci referencyjne porównywalne z daną siecią pod względem struktury zachęt i rodzaju mechanizmu konsensusu.

19. Uzyskane informacje geograficzne łączy się następnie z publicznie dostępnymi danymi EEA w celu ustalenia udziału odnawialnych źródeł energii. Energochłonność oblicza się jako krańcowe zużycie energii na dodatkową transakcję.

S.16 Kluczowe źródła i metodyki

20. Aby ustalić udział wykorzystania energii odnawialnej, należy zidentyfikować położenie geograficzne węzłów za pomocą publicznie dostępnych źródeł informacji, crawlerów open source i innych narzędzi. Jeżeli dane dotyczące rozmieszczenia geograficznego węzłów nie są dostępne, wykorzystuje się sieci referencyjne porównywalne pod względem struktury zachęt i stosowanego mechanizmu konsensusu.

21. Uzyskane informacje geograficzne łączy się następnie z publicznie dostępnymi danymi EEA w celu ustalenia udziału odnawialnych źródeł energii. Intensywność wyraża się następnie jako krańcowe emisje na dodatkową transakcję.