



# Zastosowanie metody wartości wypracowanej (EVM) do oceny projektów górniczych – podejście krytyczne – część 1 – założenia metody

Adam GETLER<sup>1)</sup>, Seweryn TCHÓRZEWSKI<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> mgr; JSW S.A.; email: agetler@jsw.pl

<sup>2)</sup> dr inż.; Politechnika Śląska; email: stchorzewski@polsl.pl

<http://doi.org/10.29227/IM-2020-01-84>

Submission date: 04-01-2020 | Review date: 01-04-2020

## Abstrakt

*Cel artykułu: prezentowany artykuł składa się z dwóch niezależnych części. Część pierwsza poświęcona jest opisowi prezentacji Metody Wartości Wypracowanej, jako uniwersalnemu narzędziu, stosowanemu do oceny stanu bieżącego projektu i prognozowania wielkości całkowitego kosztu jego realizacji oraz przewidywanego terminu zakończenia projektu. Część druga pracy ma na celu wskazanie dobrych i złych praktyk wykorzystania tej metody w odniesieniu do projektów realizowanych w górnictwie węgla kamiennego w Polsce.*

*Metoda badawcza/narzędzia: proces badawczy, w przypadku pierwszej części artykułu polega na przeprowadzeniu analizy literatury z obszaru opisywanego problemu oraz prezentacja prostego przykładu obliczeniowego ilustrującego sposób wykorzystania metody, zaś w odniesieniu do części drugiej, polegał będzie na krytycznej analizie wybranych przykładów projektów połączonej z wskazaniem pozytywnych i negatywnych doświadczeń w praktycznym stosowaniu metody.*

*Oryginalne rezultaty: rezultatami pracy będzie identyfikacja czynników sprzyjających lub niesprzyjających stosowaniu metody w górnictwie węgla kamiennego w Polsce.*

**Keywords:** zarządzanie projektami, wartość wypracowana, EVM, EVA, projekty górnicze

## 1. Wprowadzenie

Planując zadania/ działania o charakterze powtarzalnym, regularnym mamy punkt odniesienia, podobne zrealizowane wcześniej. Możemy je zmierzyć, i zwykle pozwalają nam one uzyskać punkt odniesienia dając możliwość zweryfikowania bieżącej pracy. Takie podejście ma miejsce w przypadku regularnej produkcji przemysłowej. Z dokładnością do kilku miejsc po przecinku możemy określić ile czasu, zasobów i pieniędzy potrzeba nam do realizacji powtarzalnej czynności. Projekty to druga strona tego samego medalu. Działania o wyjątkowym charakterze zawsze nastroją odpowiedzialnym za ich realizację problemów z oceną postępów ich realizacji. W najlepszym przypadku możemy oszacować zakres prac, czas niezbędny na ich wykonanie, wielkość niezbędnych zasobów, ilość środków finansowych potrzebnych na realizację zaplanowanych działań, ale niezależnie od tego, zawsze pojawi się kwestia ryzyka – braku wiedzy o tym co może się w trakcie realizacji projektu wydarzyć.

Pełen, kompletny, opis tego co będzie się działo w projekcie nie jest możliwy. Nie wiemy tego, ale jednak podejmujemy się realizacji projektów. I jak w takim razie ocenić postęp? Czy zrealizowany zakres zadań odpowiada zakresowi zaplanowanemu? Czy przewidywany czas był adekwatny do uzyskanego i czy wykorzystane poniesione koszty są tymi które zaplanowaliśmy? To pytanie zawsze będzie towarzyszyło projektowi w trakcie jego realizacji, a pełna odpowiedź uzyskujemy najczęściej dopiero po jego zakończeniu, a w niektórych przypadkach jeszcze później<sup>1</sup>.

Powstaje zatem pytanie: w jaki sposób należy ocenić stan projektu (postępy jego realizacji), aby możliwe było uzyskanie wniosków, które określać będą przewidywane rezultaty tego projektu w chwili jego zakończenia.

Odpowiedzią na to pytanie jest Metoda Wartości Wypracowanej Earned Value Method (EV), która została wypracowana jako rozwinięcie opracowanej w pierwszej połowie XX wieku metody Cost/Schedule Control System Criteria (C/SCSC). W latach 60-tych ubiegłego wieku jej zasięg wzrósł znacząco z uwagi na jej praktyczne stosowanie w odniesieniu do projektów realizowanych przez rząd Stanów Zjednoczonych. Szczególny dorobek w tym zakresie ma Departament Obrony<sup>2</sup> (Department of Defence – DoD) oraz NASA<sup>3</sup>, które stosują to rozwiązanie jako standardowe narzędzie, które ma służyć do monitorowania stanu realizowanych projektów oraz oceny perspektywy ich realizacji. W przypadku Departamentu Obrony posunięto się nawet do pójścia w kierunku rozwoju EV pod kątem stosowalności w projektach realizowanych w oparciu o filozofię Agile [1], co w przypadku EVM, wypracowanej jednak dla projektów realizowanych kaskadowo, nie jest takie łatwe i oczywiste.

Co interesujące w głównym dokumencie opublikowanym przez DoD [8], w pierwszych akapitach jest mowa o tym, iż jest to wręcz system, obejmujący<sup>4</sup>:

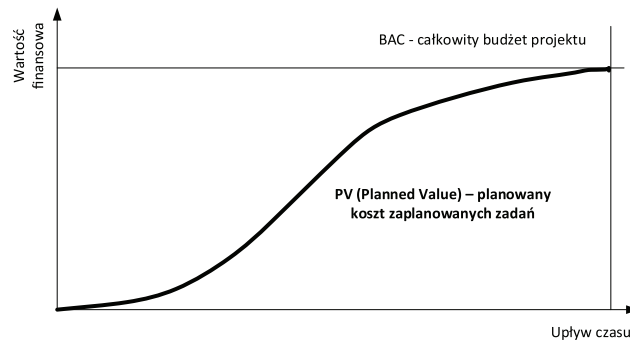
- Planowanie całego zakresu pracy programu od początku do zakończenia.
- Przypisanie uprawnień i odpowiedzialności na poziomie wydajności pracy.

<sup>1)</sup> Możemy tu przedstawić niechlubny przykład budowy korwety „Gawron”, która to budowa trwała 18 (!) lat, zaś koszt jej realizacji wzrósł w tym okresie z planowanych 638,1 mln zł do co najmniej 1 171 mln zł! Na szczęście jest to jeden z nielicznych choć dość spektakularnych przykładów jak nie powinno się realizować projektów [24].

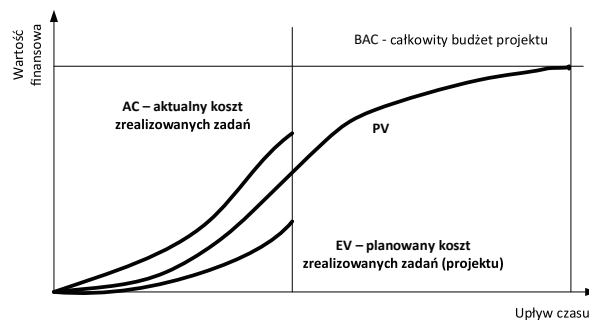
<sup>2)</sup> Strona DoD z odniesieniem do EV to <https://www.acq.osd.mil/evm/#/policy-guidance/guides-references>.

<sup>3)</sup> Strona NASA z odniesieniem do EV to <https://www.nasa.gov/evm>.

<sup>4)</sup> [7] str. 6.



Rys. 1. Przykładowy rozkład kosztów projektu w czasie. Źródło: opracowanie własne  
 Fig. 1. Example of project cost distribution in time. Source: own elaboration



Rys. 2. Przykładowy rozkład wartości PV, AC oraz EV dla projektu. Źródło: opracowanie własne  
 Fig 2. Example of distribution PV, AC and EV in project. Source: own elaboration

- Integrację kosztów, harmonogramu i technicznych aspektów pracy w szczegółowy plan bazowy.
- Obiektywny pomiar postępów na poziomie wydajności pracy.
- Akumulację i przypisanie rzeczywistych kosztów bezpośrednich i pośrednich.
- Analizę odchyżeń lub odchyżeń od planów.
- Podsumowanie i raportowanie danych dotyczących wydajności na wyższe poziomy zarządzania dla działania.
- Prognozę realizacji celów pośrednich i zakończenia zdarzeń kontraktowych.
- Szacowanie ostatecznych kosztów umowy.
- Zdyscyplinowane utrzymanie planu bazowego i wprowadzenie korekt linii bazowej w odpowiednim czasie.

Inny document DoD podkreśla wręcz, że: „EVM is a widely accepted industry best practice for program management, used across the Department of Defense (DoD), the Federal Government, and the commercial sector.”<sup>5</sup>

Uniwersalność metody została potwierdzona licznymi publikacjami w tym zakresie. Możemy tu wskazać zarówno autorów krajowych [4, 15, 17, 21] – jak i zagranicznych [9, 10, 11, 16]. Prezentują oni zwykle pozytywne podejście do omawianego rozwiązania, choć zdarzają się publikacje krytyczne [12]. Publikacje te, zwykle odnoszą się do praktycznego stosowania metody w różnych obszarach realizacji projektów, choć można zauważyć przewagę publikacji w obszarze szero-

ko rozumianego budownictwa i inżynierii [5, 14, 19].

EV jest właściwie traktowane obecnie jako niemal obowiązkowe narzędzie służące do praktycznego zarządzania projektem w czasie jego realizacji co możemy zobaczyć np. w NASA [23], a wręcz stanowią jeden z elementów procesu certyfikacyjnego w zakresie zarządzania projektami<sup>6</sup>.

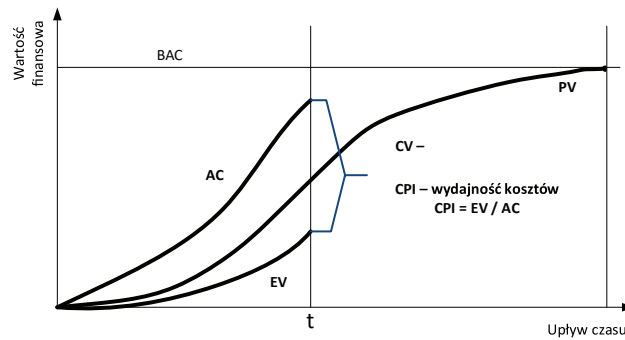
Czytając wymienione publikacje, można odnieść wrażenie braku spójności w nomenklaturze i nazewnictwie, gdyż spotykamy odpowiednio – ...are best practice..., ... is program management tools., ...metodę..., ...narzędzie... itd. Autorzy w odniesieniu do Wartości Wypracowanej będą posługiwać się w dalszej części pracy sformułowaniem metoda, gdyż jest ono dokładnym opisem tego w jaki sposób wartość wypracowana jest wyznacza (wraz z jej wskaźnikami pochodnymi) – a więc, sposobem gromadzenia, przetwarzania oraz interpretowania danych oraz informacji.

## 2. Opis metody

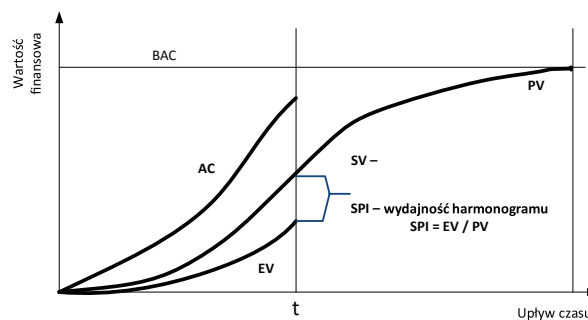
Idea metody wartości wypracowanej sprowadza się do prostego porównania – sprawdzimy, czy to co zostało zaplanowane do zrobienia oraz zabudżetowane, zostało wykonane i ponieśliśmy w związku z tym adekwatne koszty. Wydawać by się mogło, że takie podejście jest oczywiste, ale niejednokrotnie w projektach mamy do czynienia z sytuacjami, które są różne od zaplanowanych – zadania są realizowane dłużej lub krócej, z przesuniętymi terminami startu lub zakończenia, z wydajnością inną niż zaplanowana czy też kosztem odmiennym od przyjętego w budżecie.

<sup>5</sup>) [8] str. 5

<sup>6</sup>) W procesie certyfikacji prowadzonym przez IPMA wiedza i umiejętności w zakresie EV są elementem sprawdzanym dla aplikujących na poziomach D oraz C [22], zaś w przypadku PMI podczas ubiegania się o certyfikat PMP [2] lub wręcz bezpośrednio w zakresie samej metody [13, 6].



Rys. 3. Wskaźniki kosztowe CV i CPI – interpretacja graficzna pochodzenia. Źródło: opracowanie własne  
 Fig. 3. Costs index CV and CPI – graphics interpretation of origin. Source: own elaboration



Rys. 4. Wskaźniki SV i SPI – interpretacja graficzna pochodzenia. Źródło: opracowanie własne  
 Fig. 4. Schedule index SV and SPI – graphics interpretation of origin. Source: own elaboration

Celowo nie piszemy tu, że terminy czy też budżet zostały przekroczone (co by sugerowało ich wzrost, względem planu – to z resztą niestety dość typowa sytuacja), ale mamy też niejednokrotnie do czynienia z szybszym lub tańszym wykonaniem zadań w projekcie.

Parametry te, zawsze stanowiły punkt odniesienia dla przygotowania projektu do realizacji, ale również zawsze stanowiły wyzwanie w obszarze monitorowania.

Ocena stanu realizacji projektu dokonywana jest w oparciu o szczegółowo zaplanowane wartości czasu trwania i koszty poszczególnych zadań, reprezentowane przez skumulowaną (z upływem czasu) wartość tych kosztów. Punktem wyjścia jest zestawienie zadań, jakie mają zostać zrealizowane w ramach projektu – zwykle robimy to w oparciu o SPP – Strukturę Podziału Pracy, następnie dla każdego z zadań szacujemy ilości zasobów własnych oraz zewnętrznych, jakie mają zostać wykorzystane do realizacji projektu. Po określeniu ilości zasobów przychodzi czas na oszacowanie kosztów realizacji zadania, które określamy w oparciu o zaalokowane do zadania zasoby.

Mając wiedzę o kosztach poszczególnych zadań, ich rozkładzie w czasie (harmonogramie prac) możemy przygotować bazową informację, służącą do wszelkich obliczeń w ramach metody – określamy obliczamy wskaźnik PV (Planned Value) – planowaną wartość kosztu projektu w funkcji czasu, zwaną często krzywą kosztów „S” z uwagi na częste podobieństwo rozkładu PV do rozciągniętej litery S oraz sumę kosztów projektu BAC (Budget at Completion). Na rysunku 1 zaprezentowano przykładowy rozkład kosztów projektu (PV) w czasie stanowiącym podstawę do badania wartości wypracowanej projektu.

Po oznaczeniu planowanej wartości PV możemy przystąpić do oceny wpływu zadań zrealizowanych w projekcie na jego możliwy rezultat końcowy – możliwość zakończenia obserwowanego projektu w czasie oraz w terminie. Na moment czasowy t, analizujemy uzyskane wyniki – informacje o zaawansowaniu rzeczowym oraz finansowym kolejnych zadań – odnosimy do zaplanowanej wartości PV(t). Obliczamy wartość rzeczywiście poniesionych kosztów AC (Actual Cost) oraz wartości wypracowanej EV (Earned Value). Wartości te wyznaczamy w następujący sposób:

- AC – jest wartością, uzyskiwaną z raportów o stanie realizacji poszczególnych zadań, np. zadanie mające trwać 5 dni oraz kosztujące  $K = 1\,000$  zł (jest to jednocześnie w naszym projekcie wartość BAC), po trzecim dniu ( $t = 3$ ) powinno być zrealizowane w 60%, a jego koszt powinien wynieść  $K(t = 3) = 600$  zł – i jest to wartość PV zadania na moment  $t = 3$ . Jednak otrzymany raport informuje, iż zaawansowanie rzeczowe zadania wynosi dopiero 45%, zaś poniesione koszty wyniosły 500 zł. Oznacza to, iż  $AC(t = 3) = 500$  zł. Mamy zatem:

$$PV = 600 \text{ zł}$$

$$AC = 500 \text{ zł}$$

- EV – jest to z kolei wartością kosztu zadań, jakie zostały zrealizowane do momentu „t”, a więc, dla opisywanego powyżej przypadku, przy zaawansowaniu wynoszącym 45% koszt zrealizowanej części zadania powinien wynieść  $1\,000 \text{ zł} * 45\% = 450 \text{ zł}$ .

$$(1) EV = K(t) * z$$

Tab. 1. Stan projektu opisany przez wskaźniki CV oraz SV na moment „t”. Źródło: opracowanie własne

Tab. 1. Project status matrix of CV and SV indicator, at moment “t”. Source: own elaboration

	CV > 0	CV = 0	CV < 0
SV > 0	Pracujemy szybciej Taniej niż planowano	Pracujemy szybciej W budżecie	Pracujemy szybciej Drożej niż planowano
SV = 0	W terminie; Taniej niż planowano	W terminie; W budżecie	W terminie; Drożej niż planowano
SV < 0	Pracujemy wolniej Taniej niż planowano	Pracujemy wolniej W budżecie	Pracujemy wolniej Drożej niż planowano

Tab. 1. Stan projektu opisany przez wskaźniki CV oraz SV na moment „t”. Źródło: opracowanie własne

Tab. 1. Project status matrix of CV and SV indicator, at moment “t”. Source: own elaboration

	CPI > 1	CPI = 1	CPI < 1
SPI > 1	Pracujemy intensywniej; Koszt realizacji będzie mniejszy od planowanego	Pracujemy intensywniej; Koszt realizacji będzie zgodny z planem	Pracujemy intensywniej Koszt realizacji będzie większy od planowanego
SPI = 1	Pracujemy zgodnie z planem; Koszt realizacji będzie mniejszy od planowanego	Pracujemy zgodnie z planem; Koszt realizacji będzie zgodny z planem	Pracujemy zgodnie z planem Koszt realizacji będzie większy od planowanego
SPI < 1	Pracujemy wolniej; Koszt realizacji będzie mniejszy od planowanego	Pracujemy wolniej; Koszt realizacji będzie zgodny z planem	Pracujemy wolniej Koszt realizacji będzie większy od planowanego

gdzie:

$K(t)$  – planowany koszt zadania na moment czasowy „t”,

$z$  – zaraportowany stan zaawansowania zadania na moment czasowy „t”; wartość  $z$  jest najczęściej wyrażana w procentach.

Mamy zatem dla omawianego przykładu:

$EV = 450$  zł

W przypadku jakiegokolwiek analizowanego projektu, wartości PV, AC oraz EV obliczamy dla wszystkich zadań które zostały zaplanowane (PV) oraz zrealizowane (AC oraz EV) do momentu czasowego „t”. Na rys. 2 zaprezentowany został przykładowy rozkład wartości dla projektu.

Co ważne, zaprezentowany na rys. 2 przykład jest tylko jednym z kilku przypadków, mogących mieć miejsce w projekcie. Możemy sobie bez trudu wyobrazić alternatywne sytuacje, gdy np. koszty zrealizowane są niższe od planowanych ( $AC < PV$ ) lub gdy koszty wypracowane są wyższe od zaplanowanych ( $EV > PV$ ). W przypadku każdego projektu niezbędne jest określenie tych wartości, tym bardziej, że mogą one ulec zmianie wraz z upływem czasu, choć wydaje się dość oczywiste, iż w idealnym przypadku wszystkie te trzy wartości byłyby sobie równe, a krzywe pokrywałyby się. Jednak byłaby to niezbyt często spotykana w rzeczywistości sytuacja, realizacji projektu dokładnie z planem.

Wyznaczenie wartości PV(t), AC (t) oraz EV(t) jest jednak dopiero bazą dla procesu analizy postępów projektu. W oparciu o przetworzenie tych wielkości możemy rozpocząć analizę i ocenę rzeczywistego stanu projektu. Umożliwia to wyznaczenie wartości wskaźników odnoszących się do kosztów oraz harmonogramu prac. Wskaźnikami, pozwalającymi na ocenę kosztów są CV (Cost Variance) oraz CPI (Cost Performance Index) (rys. 3), które to wskaźniki opisują i obliczamy odpowiednio:

CV – odchylenie kosztów w projekcie na moment czasowy „t”

CPI – wydajność poniesionych kosztów na moment czasowy „t”

$$(2) CV(t) = EV(t) - AC(t)$$

$$(3) CPI(t) = EV(t)/PV(t)$$

Interpretacja tych wskaźników jest następująca:

CV > 0 – na planowaną pracę wydaliśmy mniej niż zaplanowano

CV = 0 – budżet jest realizowany zgodnie z planem

CV < 0 – na planowaną pracę wydaliśmy więcej niż zaplanowano

CPI > 1 – indeks trendu kosztu wskazuje iż na obecny moment realizacji projektu zadania kosztują nas mniej niż zaplanowano

CPI = 1 – trend budżetu jest zgodny z planowanym

CPI < 1 – indeks trendu kosztu wskazuje iż na obecny moment realizacji projektu zadania kosztują nas więcej niż zaplanowano

Wykorzystując dane z wcześniejszego przykładu obliczamy odpowiednio CV oraz CPI, które wynoszą odpowiednio:

$$CV = 450 - 500 = -50,$$

$$CPI = 450/600 = 0,75,$$

co oznacza, że jesteśmy z przekroczonym budżetem, i zapewne zapłacimy za projekt więcej niż planowaliśmy.

Z kolei wskaźnikami pozwalającymi na ocenę harmonogramu są SV (Schedule Variance) oraz SPI (Schedule Performance Index) (rys. 4), które to wskaźniki opisują i obliczamy odpowiednio:

SV – odchylenie harmonogramu projektu na moment czasowy „t”

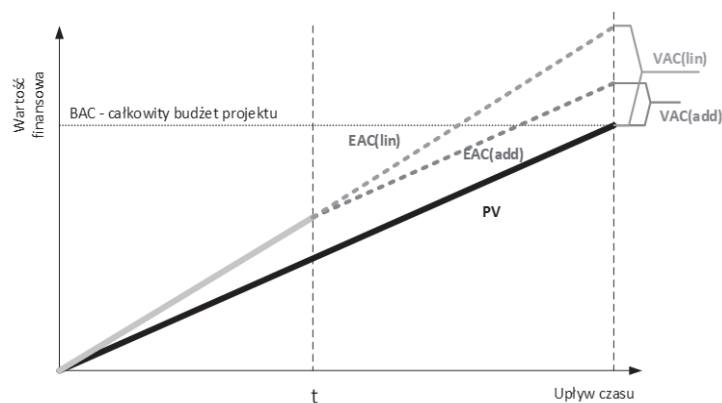
SPI – wydajność harmonogramu na moment czasowy „t”

$$(4) SV = PV - EV$$

$$(5) SPI = EV/AC$$

Analogicznie, jak w przypadku CV i CPI interpretacja wskaźników SV oraz SPI jest następująca:

SV > 0 – zrealizowane zadania kosztowały mniej niż zaplanowano



Rys. 5. Graficzna interpretacja wyznaczania wartości EAC sposobem liniowym (lin) oraz addytywnym (add) dla projektu. Źródło: opracowanie własne  
 Fig. 5. Graphic interpretation of determination of project EAC value by linear and additive way. Source: own elaboration

SV = 0 – zadania są realizowane zgodnie z planem  
 SV < 0 – zrealizowane zadania kosztowały więcej niż miało być  
 SPI > 1 – indeks trendu harmonogramu wskazuje, iż na obecny moment realizacji projektu zadania są realizowane szybciej niż zaplanowano  
 SPI = 1 – trend harmonogramu jest zgodny z planowanym  
 SPI < 1 – indeks trendu harmonogramu wskazuje, iż na obecny moment realizacji projektu zadania są realizowane wolniej niż zaplanowano

Analogicznie, jak dla CV i CPI, wykorzystując dane z wcześniejszego przykładu obliczamy odpowiednio SV oraz SPI, które wynoszą odpowiednio:

$$SV = 600 - 450 = 150,$$

$$SPI = 450/500 = 0,9,$$

co z kolei, w tym przypadku oznacza, że za zrealizowane zadania zapłaciliśmy więcej niż planowano, a ponadto trend wskazuje na opóźnienie w projekcie.

Łączna interpretacja uzyskanych wartości pozwala na wskazanie następujących stanów projektu:

Zaobserwowano jednocześnie np. [3, 18], iż po upływie ok. 15–20% czasu trwania projektu zaczynają pojawiać się stabilne trendy w realizowanym projekcie, a więc zaczynamy dysponować dość prawdopodobną informacją na temat przewidywanego terminu oraz kosztu badanego projektu. To oznacza, iż obserwację projektu powinniśmy prowadzić od samego początku jego realizacji.

Śledzenie tych wskaźników oraz ich stanu powinno być jednym z podstawowych zadań kierownika projektu w odniesieniu do etapu realizacji projektu, gdyż umożliwia ono na proste (z uwagi na przyjętą metodę) uzyskiwanie informacji o statusie projektu oraz prognozie odnoszącej się do przewidywanego terminu zakończenia oraz budżetu, jaki będzie temu towarzyszył.

Uzupełnieniem informacji o stanie projektu oraz prognozowanym koszcie jego realizacji jest informacja o wielkości różnicy pomiędzy planowaną całkowitą wartością projektu (BAC), a przewidywanym końcowym kosztem prac (EAC - Estimate at Completion). Wskaźnik ten możemy obliczać na dwa sposoby. W sposobie pierwszym zakładamy, że dotychczasowe wykonanie zadań jest poprawnym i prawidłowym trendem w projekcie, który będzie się utrzymywał również

w przyszłości. W takim przypadku EAC można wyznaczyć za pomocą formuły:

$$(6) \quad EAC = BAC / CPI,$$

wówczas, idąc naszym przykładem:

$$EAC = 1000 / 0,75 = 1333$$

Uzyskana wielkość informuje nas ile wyniosą koszty całkowite projektu, jeśli będzie on w dalszej części realizowany z takim samym odchyleniem % kosztów rzeczywistych od planowanych, mówimy wtedy o EAC liniowym.

Sposób drugi stosujemy w przypadku, gdy zakładamy, że dotychczasowy postęp prac nie wpłynie na przebieg realizacji zadań w przyszłości, tzn. będzie on zgodny z pozostałym harmonogramem (i budżetem). EAC wyznaczone jest wówczas za pomocą formuły:

$$(7) \quad EAC = BAC - CV,$$

co z kolei daje nam wynik:

$$EAC = 1000 - (-50) = 1050$$

Uzyskana wielkość wskazuje ile wyniosą koszty całkowite projektu, jeśli wszystkie pozostałe prace w projekcie będą realizowane zgodnie z kosztami na nie zaplanowanymi, mówimy wtedy o EAC addytywnym.

Na rysunku 5 zaprezentowana została graficzna interpretacja wyznaczania wartości EAC oboma sposobami.

Tak samo, jak w przypadkach wszystkich wymienionych wcześniej wskaźników wartość EAC uzyskana oboma sposobami, może on w trakcie realizacji projektu ulegać zmianie, a więc należy ją na bieżąco śledzić, a ponadto wyboru oznaczenia EAC metodą liniową lub addytywną powinno się dokonać w sposób przemyślany, gdyż jak widać na dołączonym prostym przykładzie rozbieżność uzyskanych wyników jest dość znacząca.

Jeśli z kolei obliczymy różnicę pomiędzy planowaną wartością końcową (BAC) i wartością prognozowaną (EAC) to otrzymamy informację o przewidywanej różnicy kosztów projektu względem planu. Poniższa formuła jest identyczna

zarówno w przypadku zastosowania podejścia liniowego oraz addytywnego, różnicować je będzie otrzymany wynik.

$$(8) \quad VAC = BAC - EAC$$

Co biorąc pod uwagę sposób liniowy (lin) i addytywny (add) daje nam odpowiednio:

$$VAC(\text{lin}) = 1000 - 1300 = -333$$

$$VAC(\text{add}) = 1000 - 1050 = -50$$

I tak, jak w przypadku zróżnicowania w wyznaczeniu EAC metodą liniową i addytywną uzyskujemy zróżnicowanie w szacowaniu wartości VAC dla projektu.

Jak widać w zaprezentowanych na poprzednich stronach rozważaniach, metoda wartości wypracowanej nie jest matematycznie skomplikowanym narzędziem, jednak jej praktyczne stosowanie bywa już czasem sporym wyzwaniem, w szczególności w procesie szacowania rezultatów. Tym tematem zajmujemy się w części drugiej niniejszej publikacji.

O czym jeszcze warto wiedzieć? Otóż w metodzie EV, pierwotnie, przez dłuższy czas stosowane były odmienne oznaczenia wskaźników bazowych. Choć zmiany dokonano już jakiś czas temu, to pierwotne oznaczenia możemy dzisiaj spotkać w wielu publikacjach, stąd warto znać ich oryginalne nazwy. Dla następujących wskaźników stosowano wcześniej prezentowane poniżej oznaczenia:

PV – Planowana wartość (Planned Value), wcześniej oznaczany jako BCWS – Planowany całkowity koszt planowanych zadań (Budgeted Cost for Work Scheduled).

AC – koszt bieżący (Actual Cost), wcześniej oznaczany jako ACWP – Rzeczywisty koszt wykonanych prac (Actual Cost of Work Performed).

EV – wartość wypracowana (Earned Value), wcześniej oznaczana jako BCWP wartość rzeczywista wykonanej pracy (Budgeted Cost for Work Performed).

Pozostałe wskaźniki – CPI, SPI czy też VAC stosowane są do dziś bez zmian.

Należy przyznać, iż pierwotne oznaczenia, ich akronimy, pomimo bezpośredniego odniesienia do prezentowanych wartości były bardzo uciążliwe w stosowaniu. W szczególności dotyczyło to osób nie władających biegle językiem angielskim. Wprowadzona zmiana w znaczący sposób poprawiła możliwość praktycznego stosowania metody.

### 3. Dlaczego lub czy stosować w branży górniczej?

Jak wcześniej zaznaczono, ujęcia praktycznego aspektu niniejszej publikacji dokonamy w jej części drugiej. Jednak warto wskazać, dlaczego tematyka artykułu została uznana przez jego autorów za istotną? Otóż zdaniem autorów po pierwsze nie można rozłączyć świata zarządzania, a w szczególności zarządzania projektami, od świata działalności górniczej. Od działań w skali mega przedsięwzięć – czego przykładem może być budowa nowej kopalni, poprzez uruchamianie pól, budowę poziomów oraz inne działania o charakterze inwestycyjnym na dole oraz powierzchni kopalni, możemy do zarządzania nimi wykorzystywać zarządzanie projektami – są one:

- wyjątkowe – nie ma dwóch identycznych kopalń, poziomów itp.,
- ograniczone w czasie – realizujemy je, aby w określonym przedziale czasu, uzyskać określone korzyści np. zdolności produkcyjne,
- nastawione na cel – jasno określamy, mierzalny, rezultat projektu jakim może być wielkość produkcji węgla wyrażona w tonach czy poprawa parametrów wentylacyjnych wyrażona w obniżeniu temperatury przodka,
- obarczone ryzykiem – gdyż np. rzeczywista natura środowiska jakim jest górotwór będzie nam znana dopiero po jego udostępnieniu
- angażują zróżnicowane zasoby oraz interesariuszy – nie tylko pracownicy kopalni, ale również dostawcy, instytucje nadzoru, a nawet otoczenie społeczne.

Działania takie, bezwzględnie, chociażby z uwagi na występujące ryzyko należy regularnie monitorować i to na dodatek monitorować w jednakowy sposób, niezależnie od zróżnicowania projektów – ich wielkości, rodzaju czy skali finansowej.

Równocześnie znacząca część przedsiębiorstw górniczych wykorzystuje zarządzanie projektami w praktyce<sup>7</sup>, wypracowując w tym obszarze własne rozwiązania. Wzmacniane są one zwykle przez systemy informatyczne służące do przetwarzania informacji o poszczególnych projektach, programach lub portfelach, mając jak standardowy element aplikacji wbudowane systemy analizy wartości wypracowanej [20].

Samemu procesowi wdrażania zasad zarządzania projektami w górnictwie w Polsce można by poświęcić osobną publikację, lecz pomimo tego, iż branża górnicza nie jest to miejsce do łatwego aplikowania nowych rozwiązań organizacyjnych, to z uwagi na skalę realizowanych projektów – wielkość zakresu, budżety oraz czasy realizacji, to metoda wartości wypracowanej jest rozwiązaniem, które można – oczywiście pod pewnymi warunkami – tam stosować. Znane są w tym zakresie doświadczenia zagraniczne [14, 19], brak jednak badań w tym zakresie w górnictwie w Polsce, stąd chęć autorów do zmierzenia się z tym tematem.

### 4. Podsumowanie

1. Zaprezentowany w artykule przykład, w opinii autorów jednoznacznie skazuje na to, iż metoda wartości wypracowanej jest technicznie prostym rozwiązaniem, które powinno być łatwo aplikowane do praktycznego stosowania w procesie monitorowania postępów projektów. Potwierdza to duża liczba publikacji na całym świecie, które odnoszą się do tego tematu.
2. Metoda, która pierwotnie została opracowana na potrzeby monitorowania realizacji projektów wojskowych w USA obecnie stosowana jest w branży budowlanej, produkcyjnej lotniczej czy też górnictwie, choć jak zwykle wymaga to przemyślanych działań podczas jej wdrażania.
3. Czynnikiem, który stanowi wyzwanie dla źródła EVM jest sposób pomiaru zaangażowania prac w projekcie, jest to jedno z większych wyzwań procesu

<sup>7</sup> Takimi przykładami są zarówno JSW S.A., KGHM S.A. czy TAURON S.A., które w tym zakresie posiadają osiągnięcia w zakresie ożywania nagród za doskonałość w zarządzaniu projektami zgodnie z modelem IPMA. Więcej o nagrodach można znaleźć na [www.ipma.pl](http://www.ipma.pl)

wdrażania metody, dlatego też w drugiej części publikacji poświęcimy temu zagadnieniu stosowną uwagę. Prostop koncepcyjna rozwiązania poddawana jest jednak ciągłym próbom związanym z próbami jej praktycznego stosowania do monitorowania różnych

projektów. Część druga artykułu poświęcona będzie dyskusji na temat pozytywnych i negatywnych aspektów stosowania metody w praktyce, która to dyskusja zostanie oparta na analizie wybranych praktycznych przykładów projektów.

#### Literatura – References

1. (U)Agile and earned value management a program manager's desk guide; Department of Defense USA, April 16, 2018
2. (S)A guide to the project management body of knowledge, ed 5 polska; Wyd MT&DC, Warszawa 2013, str. 210–219
3. (Z)Christensen D.D: Cost Overrun Optimism: FACT or FICTION?: Defense ARJ, July 2015, Vol. 22 No. 3: 254–271
4. (B)Czarnigowska A.: Earned value method as a tool for project control; Budownictwo i Architektura 3 (2008) str. 15–32
5. (K)Dalibi S.D., Kumo H.A., Abubakar A. M.: THE FUNDAMENTALS OF EARNED VALUE MANAGEMENT IN CONSTRUCTION PROJECTS: APPLICATIONS AND SIMULATIONS; Nigerian Institute of Quantity Surveyors; Conference Theme: "Budget & Capital Project Monitoring and Evaluation in an era of change" July, 2016
6. (F)Earned Value Management Handbook; Association for Project Management 2013
7. (W)Earned Value Management Implementation Guide (EVMIG); Department of Defense USA, January 18, 2019
8. (X)Earned Value Management System Interpretation Guide (EVMSIG) Department of Defense USA, March 14, 2019
9. (T)Frame J.D. The new Project Management, 2<sup>ed</sup> edition, Jossey-Bass, A Wiley-Company, San Francisco 2002, page 274–291
10. (D)Guide to Earned Value Management (EVM) Scalability for Non-Major Acquisition Implementations; Civilian Agencies and Industry Working Group (CAIWG); 2015
11. (H)Kuehn U.: Earned Value Management - Why Am I Being Forced to Do It?; conferences materials 2007 AACE International Transactions
12. (G)Lukas J.A.: Earned Value Analysis – Why it Doesn't Work, conferences materials 2008 AACE INTERNATIONAL TRANSACTIONS
13. (E)Practice Standard for EARNED VALUE MANAGEMENT; Project Management Institute, Inc. 2005
14. (A)Shuheng Zhonga, Xin Wang; Improvement and application of earned value analysis in coal project management; Procedia Engineering 26 (2011) page 1983–1989
15. (M)Sierpińska M. (red). Controlling funkcjonalny w przedsiębiorstwie. Oficyna ekonomiczna, Kraków 2004, str. 98–101
16. (C)Smith K.F: BEYOND EARNED VALUE: A Better Practice for Monitoring Project Performance, www.asapm.org, October, 2012
17. (N)Trocki M. (red): Nowoczesne zarządzanie projektami. PWE Warszawa 2012, str. 240-254
18. (Y)Wawak S: Monitorowanie wdrożenia system jakości za pomocą metody Earned Value; Zeszyty naukowe AE w Krakowie, nr 652, 2004, str 213–224
19. (I)Wibiksana R.: Earned Value Management: Adapted for use in Underground Mining Operations, PM World Journal Vol. I, Issue II – September 2012
20. (O)Wilczewski S.: MS Project 2013 & MS Project Server 2013, Helion, Gliwice, 2014, str. 294–297
21. (P)Wysocki R.K. Efektywne zarządzanie projektami. Helion, Gliwice 2013, str. 356-361, 635–642
22. (AA) Wytyczne Kompetencji Indywidualnych IPMA ICB v4.0; Stowarzyszenie IPMA Polska, 2018
23. (J)<https://www.nasa.gov/evm>, 20.05.2020 14.00
24. (V)<https://www.defence24.pl/orp-slajak--taka-korweta-jakie-mozliwosci>; 25.05.2020, godz. 16.15

*Application of the Earned Value Method (EVM) for mining projects assessment  
– critical approach – part 1 – method assumptions*

*Purpose of the article: the presented article consists of two independent parts. The first part is dedicated to the description of the Earned Value Method as an universal tool used to assess the state of the current project and forecast the total cost of its implementation and the project's expected completion date. The second part aims to indicate good and bad practices of using this method in relation to the projects implemented in hard coal mining in Poland.*

*Research method/tools: the research process, in the case of the first part of the article, consists of analyzing the literature in the area of the described problem and presenting a simple calculation example illustrating how to use the method, and in relation to the second part, will consist of a critical analysis of selected examples of projects combined with an indication positive and negative experiences in the practical application of the method.*

*Original results: the results of the work will be the identification of factors conducive or unfavorable to the use of the method in hard coal mining in Poland.*

**Keywords:** project management, earned value method, EVM, EVA, mining projects