

Anna Białek–Jaworska (Warszawa)

Ewaluacja wyników pracy zespołowej na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki

Artykuł informuje o realizacji międzyregionalnego (trzy województwa) projektu unijnego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, finansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego, pod nazwą „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”. Po niespełna roku realizacji projektu artykuł zawiera głównie sprawy organizacyjne i ilościowe, określa cele, zakładane rezultaty i metody ewaluacji postępu rzeczowego realizacji projektu. W kolejnych artykułach, przygotowanych na Szkołę Dydaktyki Matematyki, zostaną przedstawione: tematyka i scenariusze zajęć pozalekcyjnych, wybrane zadania matematyczne rozwiązywane przez uczniów, sposoby i trudności przy ich rozwiązywaniu, ramy tworzenia zadań i problemów z przeznaczeniem dla uczniów klas IV, V i VI szkół podstawowych, klas I–III gimnazjum oraz I–III szkół ponadgimnazjalnych.

1. Cele projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”

„Współ w zespół z Matematyką bez Granic” to projekt, którego pomysłodawcą jest Polskie Towarzystwo Matematyczne – Zielonogórski Oddział PTM. Jest on współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego, w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Został pozytywnie oceniony i sklasyfikowany na siódmym miejscu listy rankingowej sporządzonej wg ocen merytorycznych recenzentów MEN (szczegółowe informacje dotyczące rozstrzygnięcia konkursu 1/POKL/3.3.4/09 znajdują się na stronie internetowej <http://efs.men.gov.pl/content/view/150/362/>). Umowa z MEN o dofinansowanie projektu została podpisana 10 lutego 2010 r.

Realizacja zajęć pozalekcyjnych z matematyki przez 3 lata w ramach Projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”, finansowanego ze środków unijnych w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, w klasach IV–VI Szkół Podstawowych, klasach I–III Gimnazjum oraz klasach I–III lub II–IV Szkół Ponadgimnazjalnych, ma na celu podniesienie kompetencji kluczowych – matematycznych i społecznych – młodzieży w zakresie:

- skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach,

- efektywnego współdziałania w zespole,
- rozwiązywania problemów w twórczy sposób,
- interdyscyplinarnego spojrzenia na otaczającą rzeczywistość,
- stymulowanie podobnych osiągnięć w zakresie innych przedmiotów szkolnych, umożliwiających wybór dalszej drogi kształcenia – podjęcie studiów wyższych, zaplanowanie kariery zawodowej, lepszy start w przyszłość – aktywne uczestnictwo w rynku pracy i współczesnej gospodarce opartej na wiedzy.

Cele szczegółowe projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” to:

- Zwiększenie zainteresowania uczniów naukami matematyczno-przyrodniczymi poprzez pokazanie ich zastosowań w życiu codziennym z wykorzystaniem języków obcych, jak również zainteresowania studiami na kierunkach „ściślych”;
- Rozwijanie kompetencji społecznych w ramach pracy w zespołach zadaniowych;
- Opracowanie i wdrożenie nowatorskiej formuły kształcenia młodzieży stanowiącej pogłębienie i poszerzenie treści edukacyjnych zawartych w szkolnych programach nauczania z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych i języków obcych;
- Zwiększenie dostępności do efektywnych, innowacyjnych i atrakcyjnych form podnoszenia poziomu kompetencji kluczowych i umiejętności w odniesieniu do współczesnej gospodarki opartej na wiedzy;
- Wsparcie, motywacja i stymulacja aktywności nauczycieli w rozwijaniu dodatkowych kompetencji uczniów.

Zajęcia pozalekcyjne z matematyki, realizowane w ramach projektu, są oparte na pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań ukazujących zastosowanie nauk matematyczno-przyrodniczych w życiu codziennym z wykorzystaniem języków obcych. Taka nowatorska forma prowadzenia zajęć jest ukierunkowana na rozwijanie kompetencji społecznych w ramach pracy w zespołach zadaniowych, jak również podnoszenie poziomu kompetencji kluczowych i umiejętności w odniesieniu do współczesnej gospodarki opartej na wiedzy. Poprzez opracowanie i wdrożenie nowatorskiej formuły kształcenia młodzieży, stanowiącej pogłębienie i poszerzenie treści edukacyjnych zawartych w szkolnych programach nauczania z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych i języków obcych, projekt ma wspierać, motywować i stymulować aktywność nauczycieli w rozwijaniu dodatkowych kompetencji uczniów. W artykule przedstawimy metody badawcze ewaluacji wyników pracy zespołowej uczniów na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki w województwie lubuskim, kujawsko-pomorskim i zachodniopomorskim

w I roku realizacji projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”, zarysujemy drogę do osiągnięcia założonych rezultatów twardych i miękkich projektu, wskażemy na punkty krytyczne, zadania monitoringu i cele badań ankietowych. Wykażemy, że praca zespołowa jest efektywną formą aktywizacji uczniów na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki.

2. Praca zespołowa jako forma aktywizacji uczniów na zajęciach z matematyki

W projekcie „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” przez pracę zespołową rozumiemy taką formę aktywizacji uczniów, która polega na podziale zestawu zadań między kilkusobowe zespoły zadaniowe, z uwzględnieniem ich umiejętności i kompetencji, formę organizacji pracy w zespołach zadaniowych ukierunkowaną na osiągnięcie wspólnego celu całego zespołu klasowego, przez którą rozumiemy określony stopień organizacyjnego zespolenia wykonawców w procesie pracy dla wykonania określonych zadań.

Pracę zespołową charakteryzuje współdziałanie, tj. zorganizowane działanie zmierzające do osiągnięcia wspólnego celu, współpraca, możliwość i gotowość udzielenia pomocy sobie nawzajem, możliwość łączenia kompetencji i specjalności, pełnienia funkcji w zależności od kwalifikacji, umiejętności, zdolności, aktualnych możliwości oraz zbiorowa odpowiedzialność za rezultaty pracy.

Wspólne działanie (praca zespołowa) pozwala uzyskiwać lepsze rezultaty niż praca jednostek poprzez synergiczny efekt działania zespołowego, prowadzi do podniesienia wydajności pracy, gdyż zintegrowana grupa działa bardziej efektywnie niż poszczególne osoby wchodzące w jej skład. Zespół wie więcej, gdyż wiedza, umiejętności i kompetencje poszczególnych członków zespołu sumują się, w tym także praktyczne doświadczenia. Dzięki temu grupa zdolna jest wypełnić luki, które uszły uwadze jednostki – nawet przy najbardziej sumiennej, subiektywnej refleksji.

Praca w zespole stwarza warunki do wykorzystania indywidualnych umiejętności w interesie zespołu, pozwala na wykonywanie każdemu członkowi zespołu tego, co jest dla niego odpowiednie, dzięki temu wzrasta zadowolenie z pracy ukierunkowanej na osiągnięcie wspólnego celu. Dzięki pracy uczniów w zespołach zadaniowych zmniejsza się poczucie zależności od przełożonego – nauczyciela, wzmacniają się więzy pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu (integracja), grupa staje się całością. Wspólne działanie, zaangażowanie i integracja uczniów prowadzi do osłabienia fluktuacji (zmian klasy, szkoły), a przez to obniżają się koszty z tym związane. Praca zespołowa umożliwia dokonanie korzystnego podziału pracy i daje możliwość wzajemnej pomocy, grupowego

rozwiązywania problemów; ułatwia, przyspiesza, udrażnia przepływ informacji i proces komunikowania się, wymianę doświadczeń, ułatwia pokonywanie różnic wynikających z indywidualnych postaw, umożliwia wspólne tempo pracy, uaktywnia proces wzajemnej kontroli i samokontroli.

Jednym z czterech filarów edukacji, wymienionym w raporcie przygotowanym dla UNESCO przez międzynarodową komisję do spraw edukacji XXI wieku, jest „Uczyć się, aby żyć wspólnie”, zgodnie z którym zaleca się zastępować pracę indywidualną pracą w grupach, dyskutować rozmaite pomysły, szukać różnych sposobów rozwiązania, prowadzić negocjacje. Aby kraje rozwijały się gospodarczo, musimy pracować w zespołach, wspólnie formułować i rozwiązywać problemy. Do pracy zespołowej trzeba przygotowywać się od dziecka, dlatego praca w zespołach jest ważna już w klasach początkowych (Siwek, 2005, s. 29).

Uczniowie wolą zajęcia, które pozwalają im na kontakty z innymi uczniami. Powinni zatem mieć okazję do uczestniczenia w odpowiednich formach pracy grupowej z zastosowaniem metod aktywizujących.

Jednym z celów metod aktywizujących jest uczenie pracy zespołowej. Zaletą tej metody jest nabywanie przez uczniów umiejętności współdziałania w grupach, co jest szczególnie przydatne w pracy zawodowej.

Zdaniem autorki, praca zespołowa, wspólne rozwiązywanie zadań o zróżnicowanym stopniu trudności, ukazujących zastosowanie matematyki w życiu codziennym, powiązanie matematyki z naukami przyrodniczymi i językami obcymi, aktywizuje uczniów, skłania do stawiania pytań i poszukiwania na nie odpowiedzi, stwarza warunki do rozmowy i dyskusji, umożliwia działanie każdej jednostce – słabszej i bardziej zdolnej. Praca zespołowa na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki powinna angażować umysł, wolę, emocje i zmysły uczniów, stwarzać warunki dogodne do działania raczej twórczego niż odtwórczego. Dzięki zespołowemu rozwiązywaniu zadań w małych grupach, podzielonych według kompetencji, predyspozycji i zdolności, uczniowie uczą się poprzez własną aktywność, nabywając potrzebną wiedzę i umiejętności w sposób trwały, skuteczny i przyjemny. Zdaniem zespołu projektowego „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”, rola nauczyciela w projekcie polega na podzieleniu zestawu zadań według trudności i dopasowaniu wybranych zadań do możliwości poszczególnych zespołów 4-5 osobowych w klasie. Nauczyciel powinien czuwać nad tym, aby uczniowie zdolni otrzymali do rozwiązania zadania trudniejsze, wymagające twórczego myślenia i kreatywności, natomiast najslabsi uczniowie otrzymali zadania mniej skomplikowane, wykorzystujące zdolności manualne (wycinanie, składanie, kolorowanie, wyklejanie), ćwiczące wyobraźnię przestrzenną i logiczne myślenie, takie, którym będą w stanie sprostać. Ogromnie ważne dla słabszych jednostek jest osiągnięcie sukcesu, pomyślne rozwiązanie niestandardowego zadania i przyczynienie się do wyniku całego zespołu klasowego. Średni uczniowie

powinni otrzymywać zadania z zestawu, wykraczające ponad ich wiedzę, ale nie wymagające zaawansowanej wiedzy z zakresu matematyki, lecz możliwe do rozwiązania przy wykorzystaniu analitycznego i logicznego myślenia. W takim przypadku najlepsze są zadania posiadające zarówno krótkie, zwięzłe rozwiązania z wykorzystaniem pojęć matematycznych, wzorów, jak i długie rozwiązania, oparte na wielokrotnym powtarzaniu czynności, np. losowym podstawianiu liczb do zależności, wynikających z treści zadania (zamiast zbudowania i rozwiązania równania, przekształcenia zależności i wyznaczenia niewiadomej), wielokrotnego dodawania zamiast mnożenia itp. Prezentacja rozwiązania przez zespół zadaniowy powinna wzbudzić dyskusję i spostrzeżenia, że ten problem można było szybciej rozwiązać, uzyskując te same wyniki, ale z wykorzystaniem pojęć czy własności, omawianych na zajęciach. Dzięki takiemu zachowaniu klasy, dostrzeżeniu prostszych i szybszych rozwiązań tego samego problemu, można pobudzić uczniów do aktywności w zdobywaniu wiedzy i zmotywować do próby wykorzystywania wiedzy zdobytej na lekcjach matematyki, ale także na zajęciach z przedmiotów pokrewnych - przyrody, fizyki, chemii czy biologii.

Dzięki efektywnej pracy zespołowej, ukierunkowanej na osiągnięcie wspólnego celu całej klasy, można osiągnąć lepsze i trwalsze efekty – uczniowie lepiej zapamiętają to, do czego sami doszli, wymyślili, stworzyli niż wiadomości biernie przedstawione na zajęciach, prowadzonych z wykorzystaniem metod podających (przyswajanie), opartych na słowie, obejmujących ustne „podanie” materiału przez nauczyciela, zadanie nowego materiału z podręcznika, objaśnienie przez nauczyciela sposobów rozwiązywania zadań, dowodzenia twierdzeń (Siwek, 2005, s. 143–145).

Uczeń będzie aktywny, gdy realizowane zadania uznaje za własne, bo są zgodne z jego zainteresowaniami lub przystępne i ciekawe; działaniom towarzyszą odczucia i emocje (ograniczony czas na rozwiązywanie zadań, rozwiązanie zadań przez dany zespół zadaniowy (4–5 osobowy) przyczyni się do rozwiązania zestawu 10–12 zadań przez całą klasę, przy czym każdy zespół zadaniowy rozwiązuje inne zadania, praca każdego zespołu zadaniowego jest ważna dla osiągnięcia sukcesu ogółu (całej klasy)). Uczeń będzie aktywny, gdy bierze udział w planowaniu i podejmowaniu decyzji, a podział zadań, roli, funkcji i odpowiedzialności odbywa się odrębnie w każdym zespole zadaniowym, a nie w całej klasie. Według autorki, uczeń działa aktywnie, gdy ma poczucie własnej wartości, bo wie, że potrafi wykonać zadania; co więcej rozumie własne rozwiązanie zadania i potrafi je przedstawić, wytłumaczyć, wyjaśnić kolegom, nauczyciel i grupa dostrzegają jego wysiłek i doceniają go. Na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” uczeń może zrealizować własne pomysły, bo zadania stwarzają szansę na twórcze i kreatywne rozwiązania.

Praca w grupie jest zawsze środkiem do osiągnięcia celu. Prawidłowo zorganizowana zarówno przez nauczyciela, jak i samych uczniów, umożliwia właściwe relacje i współdziałanie między nauczycielem i uczniami. Praca w grupie powinna być efektywna i dać poczucie zadowolenia jej uczestnikom. Dzieje się tak wtedy, gdy wszyscy uczniowie angażują się w pracę swojej grupy, wykonują powierzone im zadania, pełnią wyznaczone role, w grupie panuje szczerłość i swobodna atmosfera.

Zgodnie ze scenariuszami zajęć pozalekcyjnych z matematyki w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” rozwiązywanie zestawu zadań w zespołach zadaniowych musi zakończyć się prezentacją przed klasą. Wybrany przedstawiciel zespołu lub wszyscy członkowie grupy omawiają przebieg wykonywanych prac, prezentują całość lub najciekawsze elementy rozwiązania, pokazują efekty materialne swojej pracy. Analizują, czego dowiedzieli się dzięki pracy nad tym zadaniem, odpowiadają na ewentualne pytania. Czas prezentacji powinien wynosić około 10–15 minut. Pozostali uczniowie obserwują, zadają pytania. Na koniec cyklu zajęć należy dokonać podsumowania, analizy i oceny pracy uczniów w zespołach zadaniowych. Przedstawienie i zaprezentowanie wyników pracy zespołu zadaniowego stwarza możliwość dyskusji wśród uczniów nad poprawnością i formą rozwiązania, zadawania pytań przez słuchaczy, pobudza do myślenia (nie sztuka rozwiązać zadanie, sztuką jest wyjaśnić jego rozwiązanie), kształtuje umiejętność posługiwania się językiem matematycznym, formułowania odpowiedzi, a nawet wyciągania wniosków z błędnego rozwiązania. Przy publicznej prezentacji rozwiązania, wspartej dyskusją, łatwiej zauważyć i poprawić ewentualne popełnione błędy i pomyłki. Prezentacja rozwiązań ułatwia także przeprowadzenie ewaluacji pracy zespołu zadaniowego, gdyż można ocenić nie tylko samo rozwiązanie zadania, ale także rozumienie tego rozwiązania. Nauczyciele realizujący zajęcia pozalekcyjne z matematyki w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” zgłaszają uwagi, że atmosfera w czasie prezentacji jest zbyt rozluźniona i że uczniowie nie prezentujący rozwiązań nie słuchają z uwagą swoich kolegów, omawiających rozwiązanie zadań. W listopadzie 2010 r. zostanie przeprowadzonych 85 obserwacji zajęć, realizowanych w ramach projektu, obejmujących pracę zespołową lub prezentację rozwiązań na zajęciach podsumowujących, co pozwoli dokonać pogłębionej analizy przebiegu, trafności i jakości prezentacji, jak również wzajemnych stosunków uczniów i nauczyciela.

Podczas organizowania pracy zespołowej i – w jej ramach – aktywności ucznia w grupie, nauczyciel powinien pamiętać, aby zadania były jasno sprecyzowane; zostały ustalone zasady uczestnictwa członków grupy w pracy zespołu, a oczekiwania nauczyciela pod adresem zespołu; w pracę byli zaangażowani wszyscy członkowie zespołu. Należy zintegrować cały zespół tak, by każdy czuł się po-

trzebny, przy czym ważne jest, aby przestrzegana była zasada demokratycznego kierowania zespołem.

Do uczestnictwa w pracy grupowej nie należy jednak nikogo zmuszać, są bowiem uczniowie, którzy z różnych przyczyn nie lubią pracować w grupie. Mimo wynikającego z tego pewnego utrudnienia, należy takim uczniom dać możliwość samodzielnej pracy. Na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki powinna przede wszystkim panować przyjazna atmosfera. Może z czasem, w miarę jak uczniowie zauważą i docenią potencjał ucznia pracującego samodzielnie, zachęcą go do pracy zespołowej i zaproszą do swojego zespołu zadaniowego.

3. Ewaluacja realizacji projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”

Ewaluacja projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” dotyczy systematycznego badania wartości albo cech projektu z punktu widzenia przyjętych kryteriów, w celu jego usprawnienia, rozwoju lub lepszego zrozumienia.

Ewaluacja jest częścią procesu podejmowania decyzji, obejmuje wydawanie opinii o wartości działania poprzez systematyczne, jawne zbieranie i analizowanie o nim informacji w odniesieniu do znanych celów, kryteriów i wartości.

Ewaluacja w oświacie dotyczy oceny przydatności i skuteczności podejmowanych działań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych w odniesieniu do założonych celów, służącej doskonaleniu tych działań.

Proces ewaluacji rezultatów projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” musi odpowiedzieć na pytanie, czy realizacja projektu prowadzi do osiągnięcia wszystkich celów projektu, założonych we wniosku o dofinansowanie projektu. Poniżej przedstawimy metody stosowane w ewaluacji projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”.

W szczególności stopień realizacji celu podniesienia kompetencji kluczowych – matematycznych i społecznych – młodzieży w zakresie skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach, efektywnego współdziałania w zespole, rozwiązywania problemów w twórczy sposób, interdyscyplinarnego spojrzenia na otaczającą rzeczywistość, stymulowania podobnych osiągnięć w zakresie innych przedmiotów szkolnych, umożliwiających wybór dalszej drogi kształcenia, badamy za pomocą ankiet elektronicznych wypełnianych na koniec roku szkolnego (maj/czerwiec) przez uczniów, nauczycieli i wychowawców klas.

Efektywność współdziałania w zespole powinna przekładać się na wyniki pracy zespołowej i wyższe oceny punktowe z poszczególnych pakietów. Jednak niekoniecznie musi być to trend rosnący ze względu na zróżnicowaną tematykę poszczególnych pakietów i związany z tym różny stopień trudności poszczegól-

nych zestawów zadań, dostosowanych do działów programu nauczania, zgodnie z podstawą programową. Tylko w szkołach podstawowych zaobserwowano rosnący trend wyników zespołów klasowych z kolejnych pakietów edukacyjnych, natomiast w szkołach ponadgimnazjalnych trend miał kształt odwróconej paraboli, początkowo wyniki punktowe zespołów rosły, a następnie malały.

Za pomocą analizy statystycznej, a nawet ekonometrycznej możemy zbadać zależności wyników punktowych z poszczególnych pakietów danego zespołu klasowego od roli pracy zespołowej, dostrzeganej przez nauczyciela i komunikowanej przez uczniów jako członków zespołu. Można zbadać wpływ pracy zespołowej wyodrębnionych zespołów zadaniowych (4–5 osobowych) na wyniki zespołu klasowego (około 20 osobowego) z 6 pakietów (zestawów 10–14 zadań „Rozwiążmy razem” o zróżnicowanym stopniu trudności, w tym 1 zadanie w języku obcym) w pierwszym roku realizacji projektu, 8 pakietów w drugim roku i 7 pakietów w trzecim roku realizacji projektu (pomiar efektywności pracy zespołowej). W celu przeprowadzenia pogłębionej analizy jakościowej od października 2010 r. zostanie wdrożona ankieta z listą obserwacji zachowań uczniów w zakresie pracy zespołowej, która będzie wypełniana przez nauczyciela po każdym zrealizowanym pakiecie edukacyjnym, tj. 4-godzinny cykl zajęć, obejmująca obserwacje ćwiczeń otwierających, pracy zespołowej „Rozwiążmy razem” oraz ćwiczeń podsumowujących ze wskazaniem efektów wpływu pracy zespołowej na wyniki sprawdzianów i oceny z matematyki na zajęciach obowiązkowych.

Cele szczegółowe projektu, w tym dotyczące zwiększenia zainteresowania uczniów naukami matematyczno - przyrodniczymi poprzez pokazanie ich zastosowań w życiu codziennym z wykorzystaniem języków obcych, jak również zainteresowania studiami na kierunkach „ściślych”, badamy za pomocą ankiet elektronicznych wypełnianych na koniec roku szkolnego (maj/czerwiec) przez uczniów, nauczycieli i wychowawców klas.

Cele projektu, związane z rozwijaniem kompetencji społecznych w ramach pracy w zespołach zadaniowych oraz opracowaniem i wdrożeniem nowatorskiej formuły kształcenia młodzieży, stanowiącej pogłębienie i poszerzenie treści edukacyjnych zawartych w szkolnych programach nauczania z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych i języków obcych, badamy za pomocą ankiet elektronicznych wypełnianych przez nauczycieli na koniec roku szkolnego (maj/czerwiec) oraz podczas seminarium i konferencji dla nauczycieli (w połowie czerwca) w trzech kolejnych latach realizacji projektu.

Projekt „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” ma na celu zwiększenie dostępności do efektywnych, innowacyjnych i atrakcyjnych form podnoszenia poziomu kompetencji kluczowych i umiejętności w odniesieniu do współczesnej gospodarki opartej na wiedzy. Kompetencje kluczowe to kompetencje zdefiniowane jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji, to

te kompetencje, których wszystkie osoby potrzebują do samorealizacji i rozwoju osobistego, bycia aktywnym obywatelem, integracji społecznej i zatrudnienia. Kompetencje kluczowe to:

1. porozumiewanie się w języku ojczystym,
2. porozumiewanie się w językach obcych,
3. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
4. kompetencje informatyczne,
5. umiejętność uczenia się,
6. kompetencje społeczne i obywatelskie,
7. inicjatywność i przedsiębiorczość,
8. świadomość i ekspresja kulturalna.

Według definicji OECD gospodarka oparta na wiedzy (GOW) jest to gospodarka oparta wprost na tworzeniu, traktowanym jako produkcja, oraz dalszym przekazywaniu, czyli dystrybucji oraz praktycznym wykorzystaniu wiedzy i informacji. Są więc trzy etapy będące podstawą rozwoju gospodarczego – produkcja, dystrybucja, wdrożenie. Wiedza jest określonym produktem (niezależnym bytem), który napędza rozwój. Gospodarka oparta na wiedzy ma podstawowe znaczenie w Strategii Lizbońskiej.

Efektywność, innowacyjność i atrakcyjność form podnoszenia poziomu kompetencji kluczowych i umiejętności w odniesieniu do współczesnej gospodarki opartej na wiedzy, realizowanych na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”, badamy za pomocą ankiet elektronicznych wypełnianych przez uczniów, wychowawców klas i nauczycieli na koniec roku szkolnego (maj/czerwiec) oraz poprzez ankietowanie nauczycieli podczas seminarium i konferencji (w połowie czerwca) w trzech kolejnych latach realizacji projektu.

Natomiast zwiększenie dostępności do efektywnych, innowacyjnych i atrakcyjnych form podnoszenia poziomu kompetencji kluczowych i umiejętności w odniesieniu do współczesnej gospodarki opartej na wiedzy można badać za pomocą zasięgu terytorialnego projektu, odsetka obszarów wiejskich w stosunku do wszystkich szkół, w których realizowany jest projekt „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”.

Stopień realizacji celu projektu, związanego ze wsparciem, motywacją i stymulacją aktywności nauczycieli w rozwijaniu dodatkowych kompetencji uczniów, badamy za pomocą ankiet elektronicznych wypełnianych przez nauczycieli na koniec roku szkolnego (maj/czerwiec) oraz podczas seminarium i konferencji dla nauczycieli (w połowie czerwca).

4. Diagnoza rezultatów projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”

Poniżej zarysujemy drogę do osiągnięcia założonych rezultatów twardych i miękkich projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” i sposoby jej ewaluacji (pomiaru, oceny zmian), wskażemy na punkty krytyczne oraz zadania monitoringu.

Rezultaty twarde projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”, realizowanego w 3 województwach: kujawsko-pomorskim, lubuskim i zachodniopomorskim, w ciągu trzech lat szkolnych, od września 2009 r. do lipca 2012 r., polegającego na prowadzeniu zajęć pozalekcyjnych z matematyki dla grupy docelowej 7200 uczniów, na podstawie opracowanych w ramach projektu materiałów edukacyjnych i scenariuszy zajęć, obejmują ściśle określoną liczbę godzin zajęć pozalekcyjnych w 327 zespołach klasowych, tj. 27 468 godzin (327 zespołów klasowych x 21 pakietów x 4 godz. zajęć).

Zgodnie ze stanowiskiem MEN w każdym zespole klasowym muszą być bezwzględnie zrealizowane wszystkie zaplanowane godziny zajęć pozalekcyjnych, tj. 24 godz. zajęć pozalekcyjnych z matematyki (6 pakietów po 4 godz.) w pierwszym roku realizacji projektu, 32 godz. zajęć pozalekcyjnych z matematyki (8 pakietów po 4 godz.) w drugim roku realizacji projektu oraz 28 godz. zajęć pozalekcyjnych z matematyki (7 pakietów po 4 godz.) w trzecim roku realizacji projektu. Zajęcia, które nie odbyły się z różnych przyczyn losowych, katastrof, powodzi czy epidemii, muszą bezwzględnie zostać odrobione w późniejszym terminie, przed zakończeniem realizacji projektu. Zespół klasowy rozpoczynający realizację projektu od drugiego roku musi nadrobić 24 godz. zajęć pozalekcyjnych z matematyki (6 pakietów po 4 godz.) już w drugim roku realizacji projektu, co daje łącznie 56 godz. zajęć pozalekcyjnych z matematyki (14 pakietów po 4 godz.) w jednym (drugim) roku realizacji projektu.

Aby osiągnąć założony rezultat twardego projektu, należy monitorować, czy nauczyciele realizują pakiety zgodnie z zaproponowanym harmonogramem, średnio 1 pakiet na miesiąc i 1 godz. zajęć pozalekcyjnych tygodniowo; czy nauczyciele terminowo rozliczają się z przeprowadzonych zajęć i zrealizowanych pakietów w ramach projektu, tzn. czy sporządzają sprawozdania z przeprowadzonych zajęć w cyklu 4-godzinnym w terminie 5 dni od ostatnich zajęć w ramach pakietu.

Rezultaty twarde projektu określają, że 84 godz. zajęć pozalekcyjnych z matematyki w cyklu trzyletnim przypada na każdy zespół klasowy z przewidywaną liczbą uczniów: 7200 (listy obecności na zajęciach). W związku z tym należy monitorować liczbę uczniów uczestniczących w projekcie na podstawie dekla-

racji uczestnictwa i zgody rodzica lub opiekuna prawnego na przetwarzanie danych osobowych ucznia w Podsystemie Monitorowania Europejskiego Funduszu Społecznego prowadzonym przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. W każdym okresie kwartalnym w projekcie musi brać udział co najmniej 7200 uczniów łącznie z trzech etapów kształcenia: szkół podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych. Ponadto należy monitorować frekwencję na zajęciach, co ułatwia ujęcie w Regulaminie projektu, że zajęcia pozalekcyjne w ramach projektu muszą odbywać się z co najmniej 75% frekwencją, a w przypadku niższej frekwencji zajęcia muszą zostać odrobione w terminie późniejszym. Przeprowadzenie zajęć z 75% frekwencją nie oznacza jednak, że w zajęciach uczestniczy wymagane 7200 uczniów, więc należy kontrolować obecności uczniów na zajęciach. W każdym okresie kwartalnym w zajęciach pozalekcyjnych z matematyki musi uczestniczyć co najmniej 7200 uczniów, biorących udział w projekcie.

Kolejnym rezultatem twardym projektu jest stworzenie 63 pakietów edukacyjnych (21 w cyklu trzyletnim dla szkoły z danego etapu edukacyjnego), tj. materiałów edukacyjnych obejmujących: scenariusze zajęć, ćwiczenia otwierające i zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania przez zespół klasowy („Rozwiążmy razem”), w tym dwa zadania w każdym pakiecie w pięciu językach obcych (angielskim, francuskim, niemieckim, hiszpańskim i włoskim) do wyboru przez zespół klasowy.

W pierwszym roku realizacji projektu pakiety edukacyjne powstawały sukcesywnie do marca 2010 r., materiały edukacyjne na drugi rok realizacji projektu zostały opracowane do końca czerwca z małymi wyjątkami, które zostały uzupełnione do połowy lipca 2010 r. Opracowanie materiałów edukacyjnych na trzeci rok realizacji projektu zostało zaplanowane do końca listopada 2010 r. w związku z planowaną podwyżką podatku VAT na książki, choć zgodnie z wnioskiem o dofinansowanie projektu powinny one powstać do marca 2011 r.

Następnym rezultatem twardym projektu jest stworzenie, napisanie i opublikowanie, 9 podręczników ze scenariuszami lekcji i zestawami zadań w nakładzie 1080 szt. Dotychczas zostało wydanych 6 podręczników, po 2 dla każdego etapu edukacyjnego, pozostałe 3 podręczniki ze scenariuszami lekcji i zestawami zadań przeznaczonymi na trzeci rok realizacji projektu, zostaną opublikowane w grudniu 2010 r.

Łączny nakład podręczników części I dla szkoły podstawowej wynosi 160 szt., gimnazjum 130 szt., szkoły ponadgimnazjalnej 80 szt., razem 370 szt., części II dla szkoły podstawowej wynosi 180 szt., gimnazjum 140 szt., szkoły ponadgimnazjalnej 80 szt., razem 400 szt. Planowany nakład części III podręcznika dla szkoły podstawowej wynosi 180 szt., gimnazjum 140 szt., a szkoły ponadgimnazjalnej 80 szt., razem 400 szt. Łączny nakład 9 podręczników, po 3 dla każdego etapu edukacyjnego, wyniesie 1170 sztuk.

Podręcznik dla IV klasy szkoły podstawowej część I obejmuje pakiety: „W krainie liczb naturalnych” (dodawanie i odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych, kolejność wykonywania działań, porównywanie różnicowe i ilorazowe), „Liczymy, mierzymy, ważymy” (zapisywanie liczb w systemie dziesiętkowym, porównywanie liczb naturalnych, zapisywanie liczb w systemie rzymskim, jednostki długości, jednostki masy), „Słupki i słupeczki” (dodawanie i odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb naturalnych, kolejność wykonywania działań, zadania logiczne), „Części i cząsteczki” (ułamek zwykły jako część całości, określanie części całości za pomocą ułamka zwykłego, podział całości na równe części, przedstawianie jednostek długości, czasu za pomocą ułamka zwykłego, dodawanie ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach), „Po co komu ten przecinek” (wyrażenia dwumianowane, porównywanie, dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych, podział wielokątów), „A czas płynie” (czas i kalendarz, jednostki czasu, prędkość, droga i czas, zadania logiczne) oraz „Pola małe i duże” (obliczanie obwodu i pola prostokąta, jednostki pola, powiększanie i zmniejszanie figur, skala na planach i mapach), natomiast podręcznik dla V klasy szkoły podstawowej (część II) zawiera następujące pakiety: „Wokół dzielników i wielokrotności” (liczby pierwsze i złożone, dzielniki i wielokrotności, cechy podzielności przez 2, 3, 5, 9, 25, 10 i 100), „Z logiką na Ty” (wykorzystanie informacji, modelowanie matematyczne, użycie i tworzenie strategii, rozumowanie i argumentacja), „Czas to pieniądz” (czas i kalendarz, droga, prędkość, czas – zależności, jednostki prędkości, zadania tekstowe dotyczące w/w treści), „Całości, części i kawałki” (ułamek jako część całości, dodawanie, odejmowanie i mnożenie ułamków zwykłych, porównywanie ułamków zwykłych, ułamki zwykłe na osi liczbowej), „Zabawy figurami” (własności figur płaskich, figury przystające, rozciniwanie i składanie figur, tangram – własności i zastosowanie), „Z przecinkiem przez świat” (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych, mnożenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000, . . . , porównywanie ułamków dziesiętnych, obliczenia pieniężne, zamiana jednostek) oraz „Pola, ary i hektary” (obliczanie obwodu i pola prostokąta, trójkąta, równoległoboku, trapezu, zamiana jednostek pola powierzchni).

Podręcznik dla gimnazjum część I obejmuje pakiety: „Świetnie liczę” (działania arytmetyczne w zbiorze liczb wymiernych, kolejność wykonywania działań, cechy podzielności liczb, prawa i własności działań, wykonywalność działań w zbiorach liczbowych, porównywanie i porządkowanie liczb), „Moja wiedza procentuje” (obliczanie procentu danej liczby, obliczanie, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba, obliczanie liczby z danego jej procentu, rozwiązywanie równań, obliczanie podwyżek i obniżek cen oraz stężeń roztworów), „Abecadło z pieca spadło” (budowanie i odczytywanie wyrażeń o konstrukcji wielodziałaniowej, przekształcanie wyrażeń algebraicznych, odczytywanie informacji przed-

stawionych w postaci tekstu i rysunku, zapisywanie warunków zadań w postaci wyrażeń algebraicznych, umiejętne posługiwanie się językiem matematycznym), „Zgaduj zgadula” (zapisywanie treści zadań za pomocą równań, rozwiązywanie równań, w tym w postaci proporcji, sprawdzanie poprawności rozwiązywania równań, rozwiązywanie zadań z procentami za pomocą równań), „Gramy w tangramy” (rozpoznawanie kształtów figur płaskich w otaczającej rzeczywistości, własności figur płaskich, obliczanie miar figur płaskich, posługiwanie się jednostkami miar, rysowanie figur płaskich w skali), „W trzy D” (rozpoznawanie brył w otaczającej rzeczywistości, rysowanie siatek prostopadłościanów i sześcianów, wykonywanie modeli brył, obliczanie pola powierzchni i objętości prostopadłościanów i sześcianów), „W lustrze i za lustrem” (symetria względem prostej, symetria względem punktu, figury środkowo i osiowo symetryczne, symetrie w układzie współrzędnych, rysowanie figur symetrycznych), natomiast część II podręcznika dla gimnazjum zawiera następujące treści: „Sen o potęgach” (pojęcie potęg i pierwiastków; własności działań na potęgach i pierwiastkach; szacowanie wartości pierwiastków i potęg; notacja wykładnicza; zastosowanie własności potęg i pierwiastków w sytuacjach praktycznych), „Matematyka na okrągło” (długość okręgu; pole powierzchni koła; pole powierzchni pierścienia; długość łuku; pole wycinka koła), „Na układy nie ma rady” (jednomiany i sumy algebraiczne; mnożenie sum algebraicznych; rozwiązywanie równań i stopnia z jedną niewiadomą; rozwiązywanie układów równań; zastosowanie równań i układów równań do rozwiązywania zadań), „Związek pitagorejski” (zastosowanie twierdzenia pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia pitagorasa; twierdzenie pitagorasa w układzie współrzędnych; przekątna kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego; trójkąty o kątach 90° , 45° , 45° oraz 30° , 60° , 90° ; trójkąty prostokątne w zadaniach tekstowych), „Parkietaże” (okrąg opisany na trójkącie; okrąg wpisany w trójkąt; wielokąty foremne; okręgi wpisane i opisane na wielokątach foremnych; wielokąty i okręgi w zadaniach praktycznych), „Słupy graniaste” (pole powierzchni graniastosłupa, objętość graniastosłupa, odcinki i kąty w graniastosłupach, graniastosłupy w zadaniach z życia codziennego, przekroje graniastosłupów), „Piramidy” (pole powierzchni i objętość ostrosłupa, długości odcinków w ostrosłupach, kąty w ostrosłupach, przekroje ostrosłupów).

Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych część I obejmuje pakiety: „Wokół twierdzenia Talesa” (twierdzenie Talesa, podobieństwo figur), „Czy logiczne jest logiczne” (łamigłówki logiczne, zbiory, działania na zbiorach), „Liczę, więc jestem” (liczby rzeczywiste, potęgi, liczby trójkątne, algorytm Euklidesa, dzielenie z resztą, wyrażenia algebraiczne, średnie), „Wektor! Do nogi!” (wektory na płaszczyźnie), „Sinus, kosinus, daj Boże trzy minus ...” (funkcje trygonometryczne w trójkącie prostokątnym), „Wartości! Nie bądź aż tak bezwzględna!” (równania, nierówności stopnia pierwszego z jedną niewiadomą, wartość be-

względna), „Na układy nie ma rady?” (równania, nierówności, układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi, równania, nierówności, układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi), natomiast podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych część II obejmuje następujące treści: „Parabole tańczą” (równania i nierówności kwadratowe i metody ich rozwiązywania, wykresy i własności funkcji kwadratowych, najmniejsza i największa wartość funkcji w przedziale, równania i nierówności kwadratowe z parametrem), „Wiele mian i jedna hi ... hiperbola” (znajomość definicji wielomianu, stopnia wielomianu, działania na wielomianach i wyrażeniach wymiernych, wykresy funkcji homograficznych), „Nieodparty urok ciągów; strzeż się pociągu do ...” (znajomość definicji ciągu, rodzaje ciągów, różne sposoby zadawania ciągów (wzór ogólny i wzór rekurencyjny), znajomość podstawowych własności ciągów arytmetycznych i geometrycznych, suma częściowa ciągu arytmetycznego i geometrycznego), „Kombinuj dziewczyno! – Zestaw parytetowy” (permutacje z powtórzeniami i bez powtórzeń z reguły mnożenia, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń z reguły mnożenia, algebra (suma) zbiorów), „Miary – wizyta u krawca” (związki między bokami i kątami wielokątów, odległość punktów, nierówność trójkąta, własności trójkątów, czworokątów i innych wielokątów, suma miar kątów wielokąta, styczna do okręgu, kąt wpisany, dopisany, środkowy i związki między nimi, wielokąt wpisany w okrąg, opisany na okręgu, własności wielokątów foremnych, wzajemne położenie okręgów, warunki styczności okręgów, przystawanie i podobieństwo figur), „Ścinki, wycinki ... wizyta u krawca dwa” (pola trójkątów, czworokątów i innych wielokątów, pole koła, pole wycinka koła, przystawanie i podobieństwo figur, pola figur przystających i podobnych, okrąg wpisany w kąt, wielokąt wpisany w okrąg, wielokąt opisany na okręgu, wielokąty foremne, wzajemne położenie okręgów, twierdzenie Pitagorasa), „Co robić, żeby nic nie robić? – Kapitaliki” (znajomość podstawowych własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego, suma częściowa ciągu arytmetycznego i geometrycznego, procenty, w tym prosty i składany, punkty procentowe, podstawowa wiedza odnośnie pojęć: stopa procentowa, kapitalizacja odsetek, lokaty, kredyty, giełda, renta, systematyczne oszczędzanie).

Ostatnie dwa rezultaty twarde projektu dotyczą frekwencji nauczycieli na seminariach na zakończenie pierwszego i drugiego roku realizacji projektu i konferencji na zakończenie projektu, która powinna wynosić 100% docelowej grupy nauczycieli (min. 180 nauczycieli podpisanych na listach obecności). Ponieważ w projekcie faktycznie bierze udział 280 nauczycieli zamiast planowanych 180 nauczycieli, więc wymagana frekwencja nauczycieli na seminariach i konferencji wynosi 64,3%. W pierwszym cyklu seminariów w czerwcu 2010 r. wzięło udział łącznie 246 nauczycieli, tj. 87,8%.

14.06.2010 na Uniwersytecie Zielonogórskim odbyło się seminarium dla nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych z trzech województw: kujawsko-pomorskiego, lubuskiego, zachodniopomorskiego, połączone z uroczystym podsumowaniem Finału XXI Międzynarodowego Konkursu „Matematyka bez Granic” Edycja Polska. W seminarium wzięło udział 41 nauczycieli, realizujących projekt „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”, Dziekani, władze oświatowe i samorządowe. 28.06.2010 w Szczecinie odbyło się seminarium dla nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjalnych z województwa zachodniopomorskiego, w którym wzięło udział 42 nauczycieli realizujących projekt. 29.06.2010 w Toruniu odbyło się seminarium dla nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjalnych z województwa kujawsko-pomorskiego, w którym wzięło udział 72 nauczycieli realizujących projekt. Natomiast 30.06.2010 w Zielonej Górze odbyło się seminarium dla nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjalnych z województwa lubuskiego, w którym wzięło udział 87 nauczycieli realizujących projekt. W ramach seminarium autorzy pakietów edukacyjnych, będący w większości nauczycielami prowadzącymi również zajęcia pozalekcyjne z matematyki w ramach tego projektu, Pani mgr Irena Sienkiewicz z Publicznej Szkoły Podstawowej nr 5 w Nowej Soli, mgr Agnieszka Tracewska z Zespołu Szkół nr 1 w Nowym Miasteczku, mgr Jolanta Owoc ze Szkoły Podstawowej nr 14 w Zielonej Górze, przeprowadzili warsztaty dla nauczycieli szkół podstawowych pt. „Geometryczne inspiracje, czyli tangramowy zawrót głowy”.

Nauczycielki z Gimnazjum nr 2 w Nowej Soli, Pani mgr Małgorzata Bińkowska, mgr Anna Sawińska-Stuła, mgr Ewa Gawrońska, mgr Lidia Staniszevska, przeprowadziły warsztaty dla nauczycieli gimnazjum na temat „Symetrie – Lustreczko pokaż przecie, co jest najpiękniejsze w świecie”, natomiast nauczycielki z Liceum Ogólnokształcącego w Żaganiu, Pani mgr Iwona Derendarz, mgr Helena Ewert-Fechner oraz mgr Anna Rybak przeprowadziły warsztaty dla nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych pt. „Co robić, żeby nic nie robić? – czyli nieodparty urok ciągów; strzeż się pociągu do ...”

Pani mgr Alicja Kozak-Wnuczek, doradca metodyczny matematyki dla nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych z Samorządowego Ośrodka Doskonalenia i Doradztwa przy Centrum Kształcenia Ustawicznego i Praktycznego w Zielonej Górze, prowadząca zajęcia pozalekcyjne w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” w I LO w Zielonej Górze wygłosiła wykład na temat „Nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego z matematyki na zajęciach pozalekcyjnych w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” podczas seminarium dla nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych. Natomiast pani mgr Alicja Gandecka, doradca metodyczny matematyki dla nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjalnych z Samorządowego Ośrodka Doskonalenia i Doradztwa przy Centrum Kształcenia Ustawicznego i Prak-

tycznego w Zielonej Górze, prowadząca zajęcia pozalekcyjne w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” w Europejskim Gimnazjum Społecznym dr Rahn w Zielonej Górze, wygłosiła wykład na temat „Nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego z matematyki na zajęciach pozalekcyjnych w ramach projektu Współ w zespół z Matematyką bez Granic” podczas seminarium dla nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjalnych. Pani dr Krystyna Białek, Przewodnicząca Krajowego Komitetu Organizacyjnego Międzynarodowego Konkursu „Matematyka bez Granic” wygłosiła prelekcję na temat „Celi i zadań Międzynarodowego Konkursu Matematyka bez Granic” Junior i Senior – edycja Polska, podsumowania pierwszego roku realizacji projektu. Omówiono również zasady sporządzania przez nauczyciela sprawozdania z realizacji pakietu w systemie informatycznym projektu.

W rezultatach miękkich projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” określono, że dzięki projektowi wśród szkół z województw lubuskiego, kujawsko-pomorskiego i zachodniopomorskiego co najmniej 5 klas szkół ponadgimnazjalnych i 5 klas szóstych szkół podstawowych i 5 klas trzecich gimnazjum zajmie miejsce w pierwszej dziesiątce w regionie w Międzynarodowym Konkursie „Matematyka bez Granic” – odpowiednio w kategorii JUNIOR i SENIOR na podstawie rankingu, przygotowanego przez Krajowy Komitet Organizacyjny Międzynarodowego Konkursu „Matematyka bez Granic”.

Ideą Międzynarodowego Konkursu „Matematyka bez Granic” jest otwarcie mentalnych granic pomiędzy: krajami Unii Europejskiej oraz krajami z innych regionów świata, szkołami danego regionu, matematyką i językami obcymi, szkołami publicznymi i niepublicznymi, samymi uczniami. Konkurs ma na celu podniesienie: zainteresowania uczniów matematyką, poziomu pracy w grupach, stopnia zaangażowania wszystkich uczestników grup w realizację wspólnie ustalonego celu, własnej inicjatywy i rozwijanie twórczej aktywności uczniów, kształtowanie umiejętności pracy w grupach, stopnia opanowania języków obcych. W bezpłatnym konkursie biorą udział klasy trzecie gimnazjów i klasy pierwsze liceów lub techników oraz klasy piąte i szóste ze szkół podstawowych. Udział w konkursie w danym roku szkolnym (kolejnej edycji) zgłaszany jest jesienią za zgodą całej klasy, nauczyciela matematyki i dyrektora szkoły. W bieżącej edycji Konkursu uczestniczyło 439 zespołów klasowych z 172 szkół ponadgimnazjalnych. Wśród laureatów tego konkursu znajdują się klasy pierwsze ze szkół ponadgimnazjalnych uczestniczące w projekcie „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”, które zajmują czołowe lokaty w kraju i regionie, w tym:

1. I LO Zielona Góra, klasa Ib, nauczyciel: Krystyna Burakowska – I miejsce w kraju i w regionie lubusko-zachodniopomorskim (84/87 pkt),

2. V LO w Zielonej Górze, klasa IM, nauczyciel: Dorota Krassowska – II miejsce w regionie, VII w kraju,
3. Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 1, Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki w Gorzowie Wielkopolskim, klasa IB, nauczyciel: Anna Kociołek – równorzędne II miejsce w regionie, VII w kraju,
4. Katolickie Liceum Ogólnokształcące w Żarach, klasa Ib, nauczyciel: Wojciech Saleniuk – III miejsce w regionie, IX w kraju,
5. Liceum Ogólnokształcące w Szprotawie, klasa IA, nauczyciel: Zygmunt Krawczyk – III miejsce w regionie, IX w kraju,
6. Społeczne Liceum Ogólnokształcące w Żarach, klasa IA, nauczyciel: Zygmunt Krawczyk – IV miejsce w regionie, X w kraju,
7. I LO w Zielonej Górze, klasa IA, nauczyciel: Alicja Kozak-Wnuczek – VI miejsce w regionie, XVII miejsce w kraju,
8. Liceum Ogólnokształcące w Nowej Soli, klasa IA, nauczyciel: Ewa Zaćlona – X miejsce w regionie, XXIX miejsce w kraju.

Wyniki konkursu według regionów znajdują się na stronie www.mbg.uz.zgora.pl. Uroczystość wręczenia nagród i dyplomów odbyła się na Uroczystym Spotkaniu Podsumowującym XXI Międzynarodowy Konkurs „Matematyka bez Granic” edycja Polska w obecności: laureatów – wszystkich uczniów wyróżnionych klas, nauczycieli matematyki, wychowawców, dyrektorów szkół, przedstawicieli Komitetu Regionalnego Konkursu, władz uniwersyteckich i oświatowych, kuratorów oświaty, władz samorządowych Marszałków Lubuskiego i Zachodniopomorskiego, Prezydentów miast: Gorzowa Wlkp., Koszalina i Zielonej Góry, Nowej Soli, Burmistrzów Szprotawy i Żar oraz przedstawicieli prasy lokalnej i telewizji. Biorąc pod uwagę znaczące wyniki w Konkursie „Matematyka bez Granic” zespołów klasowych ze szkół ponadgimnazjalnych w mniejszych miejscowościach, biorących udział w projekcie „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”, np. Szprotawa, można uważać, że pakiety edukacyjne opracowane w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” i realizowane przez nauczycieli na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki zaowocowały wysokimi lokatami zespołu klasowego zarówno w regionie, jak i w kraju. Materiały edukacyjne (pakiety M-1.1 do M-1.3) przeznaczone dla klas pierwszych ze szkół ponadgimnazjalnych, a realizowane w ramach projektu, opracowano z myślą o przygotowaniu uczniów do uczestnictwa w konkursach przedmiotowych.

Zgodnie z regulaminem Międzynarodowego Konkursu „Matematyka bez Granic” uczniowie ze szkół ponadgimnazjalnych mogą uczestniczyć w Konkursie tylko jeden raz, jako uczniowie klasy pierwszej (ze względu na ograniczenia wiekowe). Natomiast uczniowie klas piątych ze szkół podstawowych mogą wziąć udział w Konkursie „Matematyka bez Granic” w przyszłym roku szkolnym.

Wówczas będziemy mogli ocenić rezultaty projektu realizowanego w szkołach podstawowych na podstawie wyników Konkursu „Matematyka bez Granic”. Uczniowie z gimnazjum mogą wziąć udział w Konkursie tylko w trzeciej klasie gimnazjum, stąd za dwa lata, w ostatnim roku realizacji projektu, będziemy mogli ocenić, w jakim stopniu realizacja zajęć edukacyjnych w ramach projektu ma wpływ na wyniki Międzynarodowego Konkursu „Matematyka bez Granic”.

Kolejny rezultat miękki projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” dotyczy aktywności nauczycieli uczestniczących w projekcie w motywowaniu innych zespołów klasowych ze swojej szkoły do udziału w Międzynarodowym Konkursie „Matematyka bez Granic” w trakcie trwania projektu, jak również po jego zakończeniu. Osiągnięcie wymienionego rezultatu można zweryfikować na podstawie list uczestników konkursu „Matematyka bez Granic”, prezentowanych na stronie internetowej Krajowego Komitetu Organizacyjnego Międzynarodowego Konkursu „Matematyka bez Granic”.

Kolejnym rezultatem miękkim projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” jest zwiększona motywacja nauczycieli do wprowadzania innowacyjnych rozwiązań, pomysłów na atrakcyjne zajęcia pozalekcyjne z matematyki, co podlega ewaluacji na podstawie ankiet nauczycieli przeprowadzanych na koniec każdego z trzech lat realizacji projektu, na przełomie maja i czerwca.

Analizując motywację nauczycieli do wprowadzania innowacyjnych rozwiązań, pomysłów na atrakcyjne zajęcia pozalekcyjne z matematyki można zbadać, czy nauczyciele chcą wprowadzać elementy materiałów edukacyjnych (pakietów) w kilku klasach (więcej niż 1). Część nauczycieli w projekcie prowadzi zajęcia w 2, 3, a nawet w 4 zespołach klasowych, nawet w formie zastępstwa. W tym kontekście można zbadać, czy nauczyciele chcą wykorzystywać elementy materiałów edukacyjnych (pakietów) na prowadzonych przez siebie zajęciach lekcyjnych, pozalekcyjnych i zastępstwach. Można przeprowadzić badanie wpływu projektu na ścieżkę kariery nauczyciela, tzn. zweryfikować, czy projekt odegrał istotną rolę w awansie nauczyciela, a także czy podjęcie decyzji o udziale w projekcie było związane z awansem nauczyciela.

Rezultatem miękkim Projektu ma być poprawa jakości kształcenia, w doprecyzowanym ujęciu, że 25% zespołów klasowych z danego etapu edukacyjnego osiągnie średni wynik egzaminu kompetencyjnego powyżej średniej wojewódzkiej. Osiągnięcie tego rezultatu zostanie zmierzone na podstawie porównania średnich wyników z egzaminów zespołów klasowych, biorących udział w projekcie w trzech województwach na poszczególnych etapach kształcenia odpowiednio ze średnimi wynikami sprawdzianu w klasie szóstej szkoły podstawowej, średnimi wynikami egzaminu gimnazjalnego w klasie trzeciej oraz średnimi wynikami egzaminu maturalnego z matematyki. Średnie wyniki z egzaminów zespołów klasowych, biorących udział w projekcie „Współ w zespół

z Matematyką bez Granic” ustalimy jako średnią arytmetyczną wyników z egzaminów uczniów, biorących udział w projekcie w danym zespole klasowym.

Skuteczność modernizacji treści i metod kształcenia zaproponowanych przez realizatorów projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” weryfikujemy na podstawie ankiet nauczycieli uczestniczących w projekcie pod koniec każdego roku realizacji projektu (na przełomie maja i czerwca, jak również badania statystycznego (lub ekonometrycznego) wpływu realizacji projektu przez 3 lata na wyniki osiągnięte przez zespoły klasowe z egzaminów kompetencyjnych i maturalnych ukierunkowane na weryfikację, czy 25% zespołów klasowych osiągnęło średni wynik egzaminu kompetencyjnego powyżej średniej wojewódzkiej.

Bieżąca ciągła ewaluacja projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” opiera się na raportach nauczycieli, dotyczących wyników osiągniętych przez zespoły klasowe przy realizacji programu z poszczególnych pakietów edukacyjnych w sprawozdaniach nauczycieli z realizacji każdego pakietu edukacyjnego, łącznie 21 pakietów w ciągu trzech lat w każdym zespole klasowym. Na podstawie zebranych danych w ankietach uczniów, nauczycieli i wychowawców klas oraz obserwacji zachowań uczniów w zespole na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki w ramach projektu przeprowadzimy badanie statystyczne (lub ekonometryczne) wpływu pracy zespołowej na wyniki osiągnięte przez zespoły klasowe z poszczególnych pakietów, rozwinięcia w projekcie zdolności interpersonalnych, organizacyjnych uczniów – w szczególności w zakresie efektywnego współdziałania w zespole. Zbadamy, czy efektywne działanie w zespole, zdolności interpersonalne, organizacyjne uczniów, wypracowane w efekcie realizacji projektu, wpływają na wyniki uzyskiwane z kolejnych pakietów, zestawów zadań „Rozwiążmy razem”. Na podstawie obserwacji zajęć pozalekcyjnych z matematyki (hospitacji) przeprowadzimy analizę jakościową pracy nauczyciela i monitorowania pracy zespołowej uczniów. W listopadzie 2010 r. planujemy przeprowadzić 85 obserwacji zajęć pozalekcyjnych z matematyki (hospitacji) i wywiadów z nauczycielami realizującymi projekt na każdym etapie kształcenia w trzech województwach: kujawsko-pomorskim, lubuskim i zachodniopomorskim.

Rezultaty miękkie projektu, związane ze wzrostem świadomości uczniów o znaczeniu własnej aktywności w zdobywaniu wiedzy, jak również zwiększeniem motywacji do działania uczniów, odwagi w podejmowaniu wyzwań, będąc aktywnym i pełnoprawnym członkiem zespołu oraz wzrostem świadomości uczniów o znaczeniu matematyki w procesie opisywania i poznawania otaczającej rzeczywistości badamy w ankietach elektronicznych uczniów. Planujemy także przeprowadzić studium przypadku (ang. case study) pracy zespołowej oraz systemów motywacyjnych stosowanych przez nauczycieli w wybranych zespołach klasowych projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”. Studium przypadku (case study) jest metodą badawczą, polegającą na wszechstronnym opisie pew-

nej zbiorowości lub jednostki, do którego przystępuje się bez wstępnych hipotez. Przedmiot eksploracji ma charakter jednostkowy. W niektórych szkołach nauczyciele przyznają uczniom punkty za aktywny udział w zajęciach „Rozwiążmy razem”, a zebrane punkty uczniowie mogą zamieniać na oceny, w innych szkołach nauczyciele oceniają pracę zespołów zadaniowych, których członkowie typują/ wybierają osobę, która miała największy wkład w rozwiązywania zadań i jej przyznają ocenę lub dzielą ocenę, uwzględniając zaangażowanie i pracę poszczególnych członków zespołu. Warto zbadać, jakie inne systemy motywacyjne stosują nauczyciele.

5. Jakie korzyści generuje realizacja projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”?

Na podstawie badania ankietowego przeprowadzonego na koniec pierwszego roku realizacji projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” wśród uczniów, nauczycieli i wychowawców klas spróbujemy odpowiedzieć na pytanie, jaka była efektywność kształcenia na zajęciach pozalekcyjnych z matematyki z wykorzystaniem pracy zespołowej.

Pod koniec pierwszego roku realizacji projektu przeprowadzono ankietowe badanie ewaluacyjne z zastosowaniem techniki CAWI¹, czyli kwestionariusza elektronicznego wypełnianego przez Internet. Zbadano 307 nauczycieli prowadzących zajęcia pozalekcyjne z matematyki w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic”, 5667 uczniów i 234 wychowawców zespołów klasowych, biorących udział w projekcie. 90% badanych nauczycieli deklaruje, że projekt zainspirował ich do wprowadzenia nowych elementów w trakcie lekcji matematyki. W przypadku szkół ponadgimnazjalnych i gimnazjalnych jest to tylko nieznacznie mniej niż średnia, a w szkołach podstawowych – nieznacznie więcej.

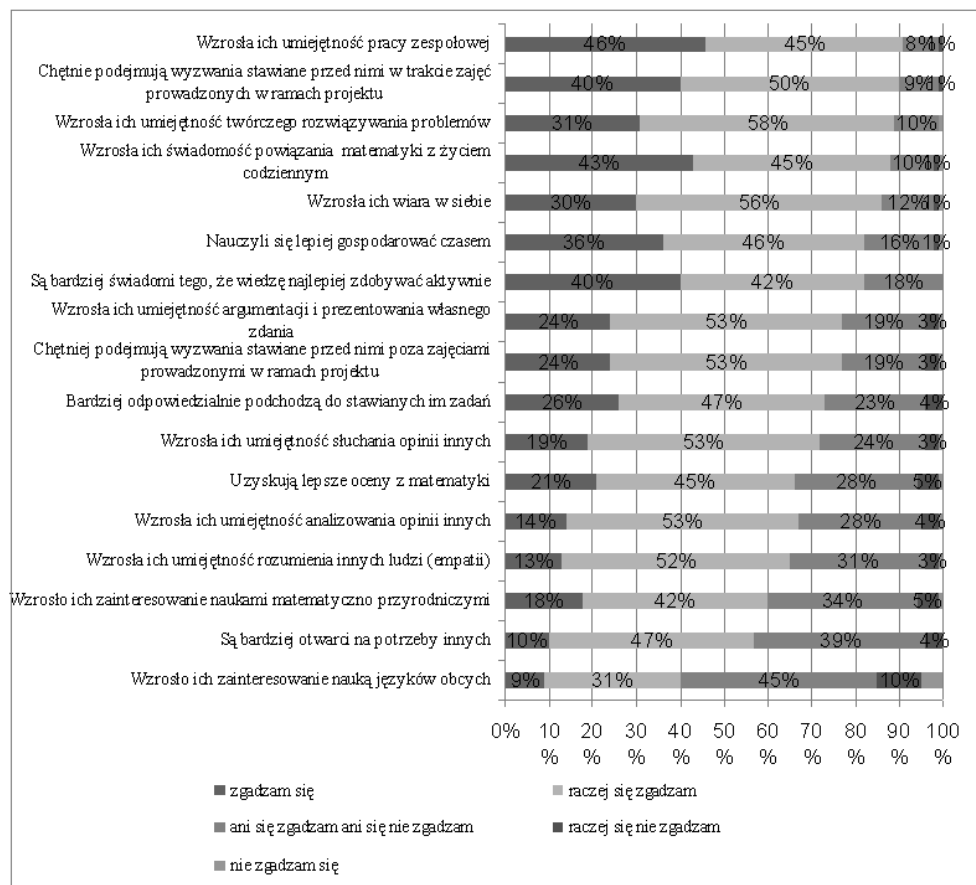
Odpowiadając na pytanie o wpływ projektu na uczniów szkół podstawowych, nauczyciele prowadzący zajęcia wskazywali w pierwszej kolejności na poprawę cech związanych z pracą w grupie (91%), aktywnością (90%) i kreatywnością (89%) (rys. 1), wychowawcy wskazywali w pierwszej kolejności na poprawę cech związanych z pracą w grupie (85%), kreatywnością (81%) i aktywnością (79%) (rys. 2), uczniowie bardzo wysoko ocenili wpływ projektu na umiejętność pracy w zespole (95%), a najwięcej z nich zauważyło użyteczność matematyki w życiu codziennym (97%) (rys. 3). Pewną trudnością może być dla nich jeszcze analiza i rozwiązywanie problemów oraz odpowiednie argumen-

¹CAWI – Computer Assisted Web Interview

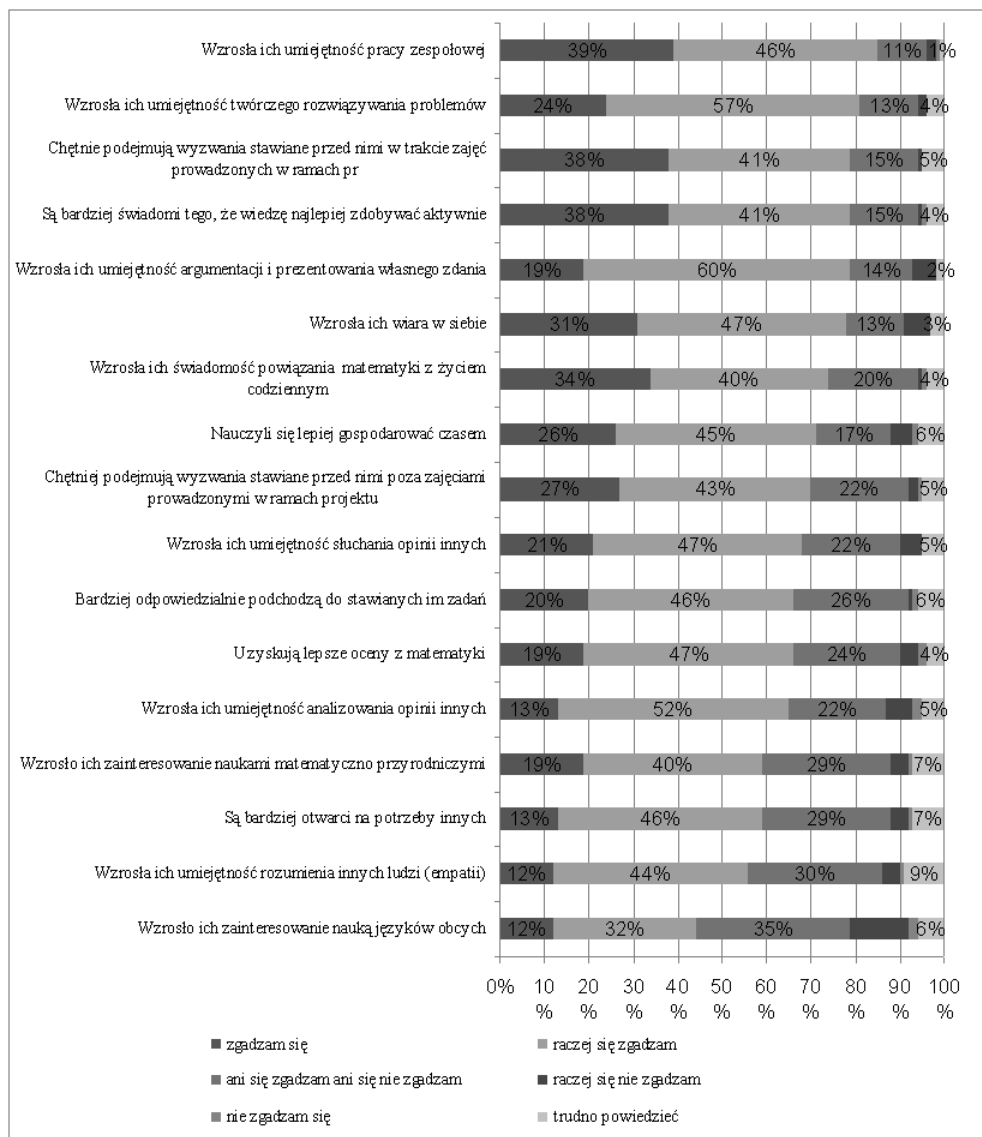
wanie na rzecz swojego zdania, a także przekazywanie poglądów w sposób zrozumiały dla innych. Odpowiedzi udzielone na pytania ankietowe dotyczyły stricte wpływu projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów, biorących udział w zajęciach pozalekcyjnych z matematyki, realizowanych w ramach projektu metodą pracy zespołowej, z wykorzystaniem scenariuszy zajęć oraz zestawów zadań z propozycjami rozwiązań, opracowanych w ramach projektu z ukierunkowaniem na praktyczne zastosowanie matematyki w życiu codziennym.

W gimnazjum, podobnie jak w szkole podstawowej, nauczyciele prowadzący zajęcia, oceniając efekty realizacji projektu, wskazywali w pierwszej kolejności na poprawę cech związanych z umiejętnością pracy w zespole (91%), aktywność (84%) i dostrzeganie użyteczności matematyki w życiu codziennym (83%) (rys. 4), wychowawcy klas wskazali na umiejętność pracy w zespole (85%), aktywność (82%) i świadomość powiązania matematyki z życiem codziennym (79%). Dodatkowo pojawiła się poprawa poczucia własnej wartości (74%) (rys. 5). Gimnazjaliści na I miejscu wśród efektów realizacji projektu wskazali na umiejętność pracy w zespole (90%), poza tym na świadomość konieczności aktywnego zdobywania wiedzy (89%) oraz postrzeganie użyteczności matematyki w życiu codziennym (86%) (rys. 6).

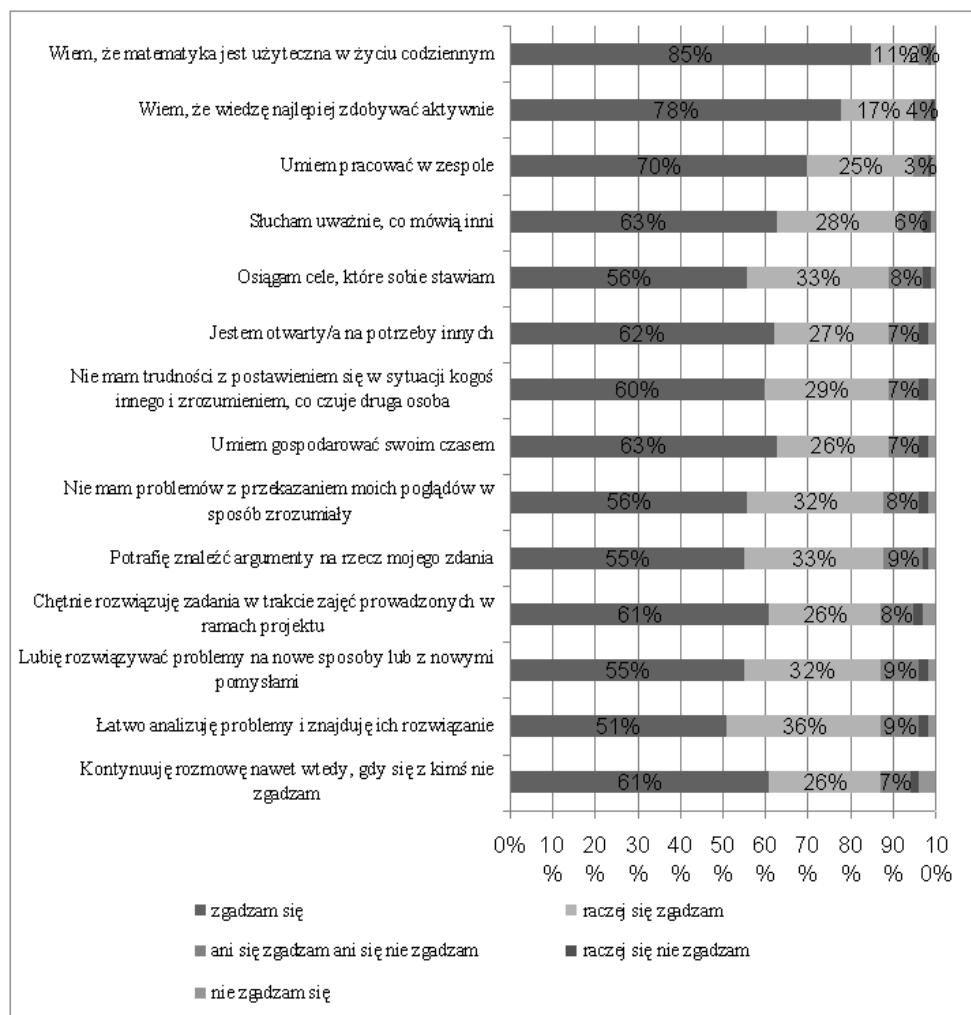
Odpowiadając na pytanie o efekty realizacji projektu w odniesieniu do uczniów szkół ponadgimnazjalnych nauczyciele prowadzący zajęcia wskazywali w pierwszej kolejności na poprawę cech związanych ze wzrostem umiejętności pracy grupowej (96%), odwagę podejmowania wyzwań (91%), umiejętność słuchania (87%), analizowania opinii innych i argumentowania (84%) (rys. 7), wychowawcy klas biorących udział w projekcie w tym typie szkoły wskazali na widoczny efekt rocznej pracy w postaci wzrostu umiejętności pracy grupowej (86%), umiejętność analizowania opinii innych (82%) i świadomość powiązania matematyki z życiem codziennym (79%) (rys. 8), uczniowie szkół ponadgimnazjalnych - podobnie jak w gimnazjum – na pierwszym miejscu wymieniali umiejętność pracy w zespole (92%) i świadomość konieczności aktywnego zdobywania wiedzy (92%) (rys. 9).



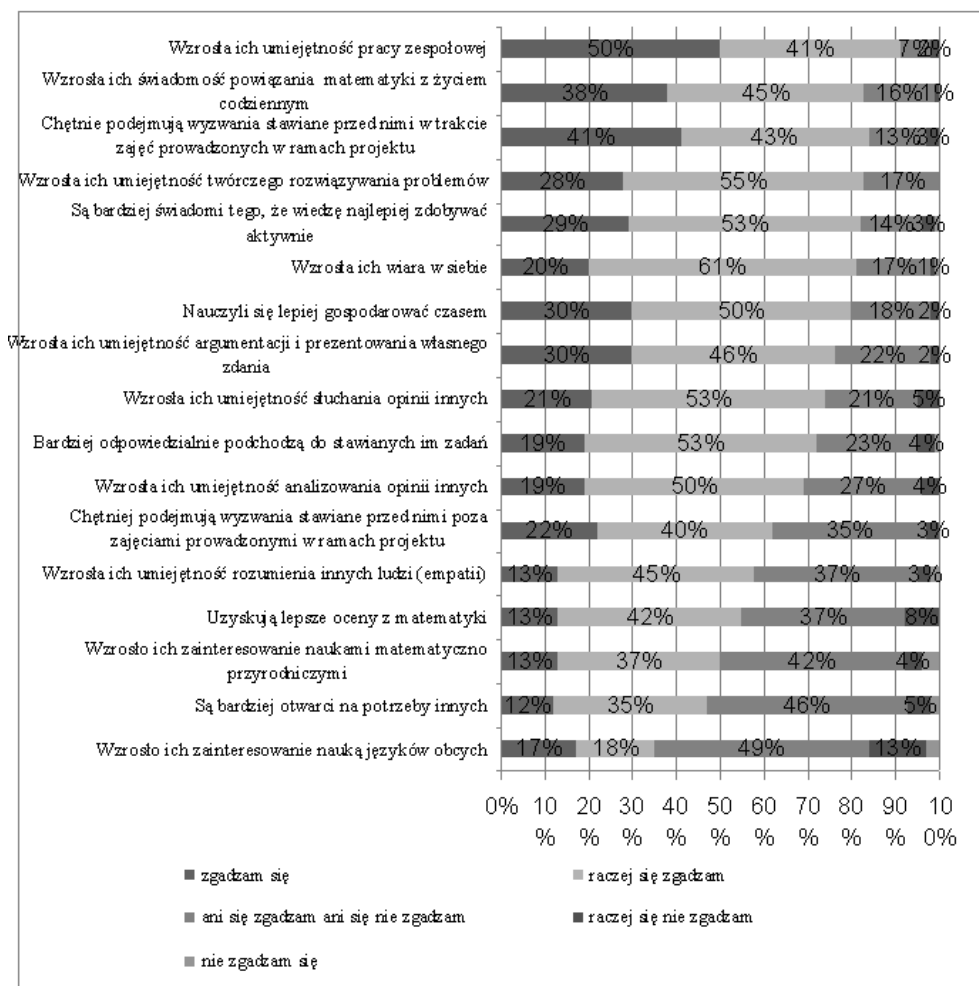
Rysunek 1. Wpływ projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów szkół podstawowych według nauczycieli [źródło: Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu na koniec pierwszego roku realizacji].



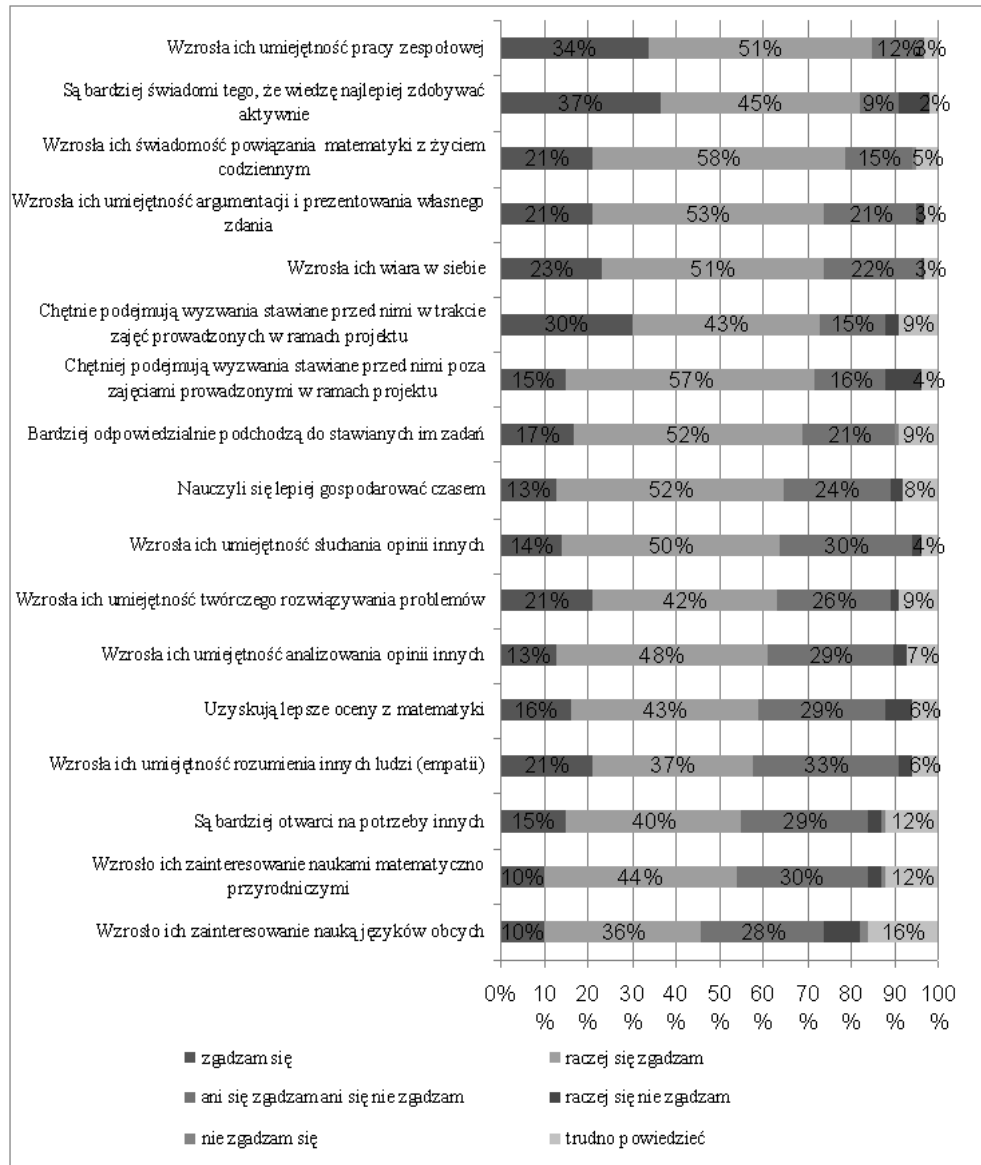
Rysunek 2. Wpływ projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów szkół podstawowych według wychowawców [źródło: Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu na koniec pierwszego roku realizacji].



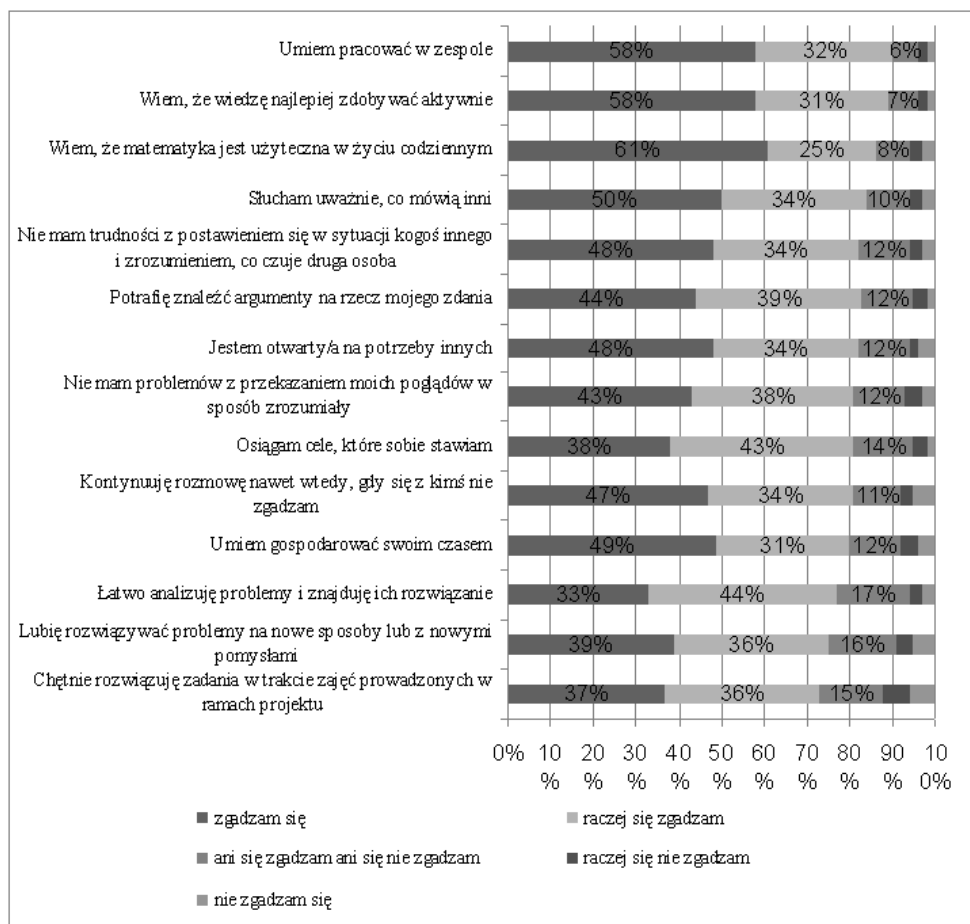
Rysunek 3. Wpływ projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów szkół podstawowych według uczniów [źródło: Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu na koniec pierwszego roku realizacji].



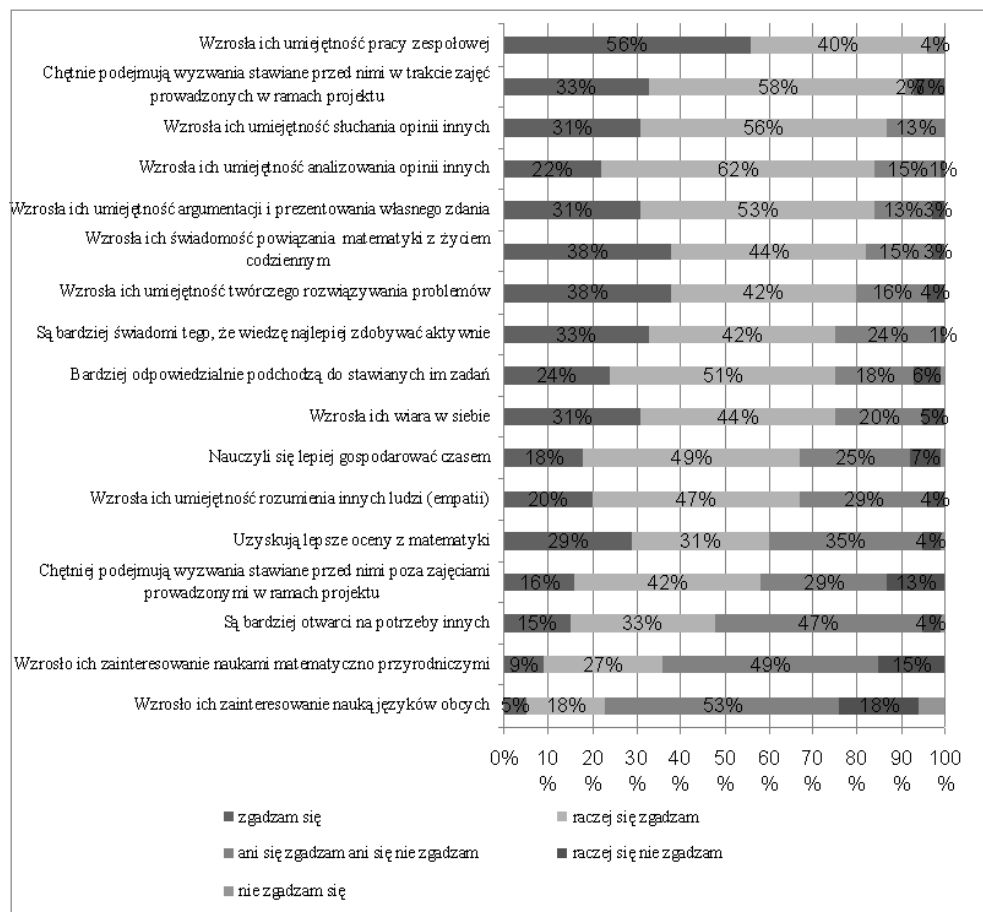
Rysunek 4. Wpływ projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów gimnazjum według nauczycieli [źródło: Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu na koniec pierwszego roku realizacji].



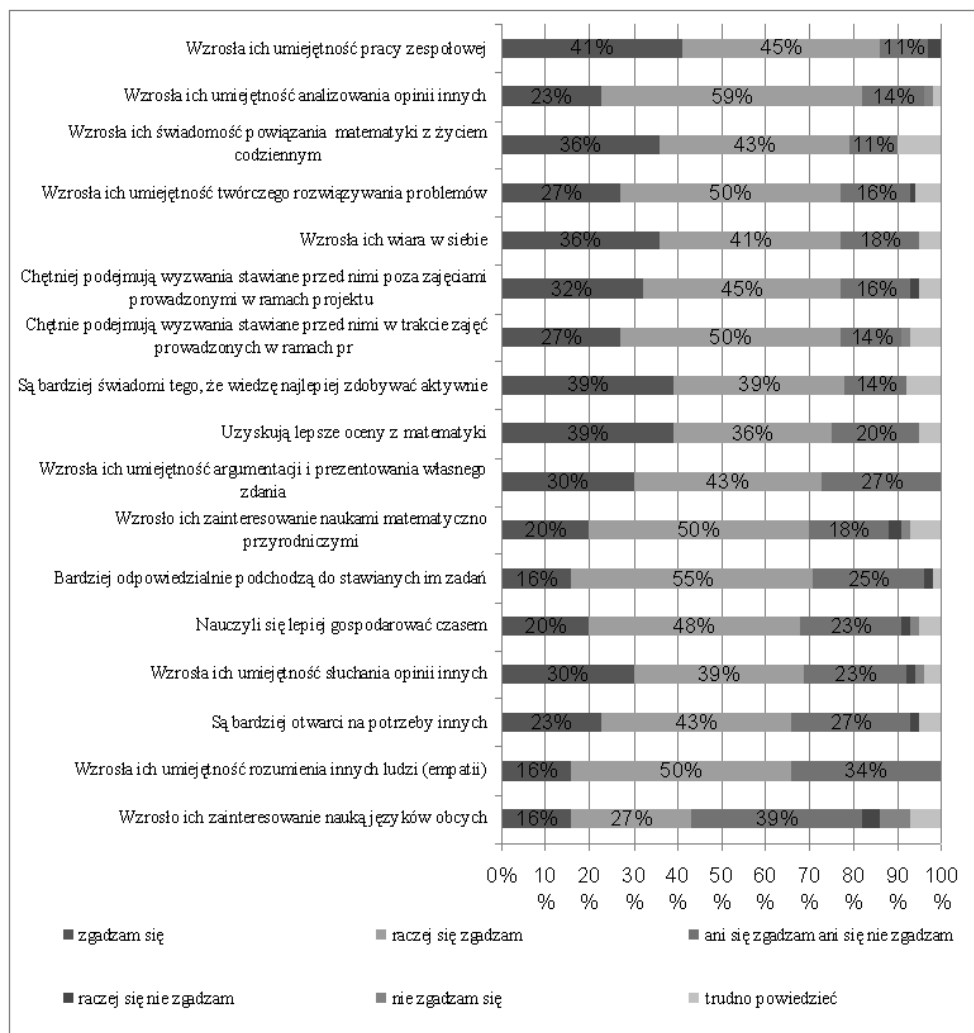
Rysunek 5. Wpływ projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów gimnazjum według wychowawców [źródło: Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu na koniec pierwszego roku realizacji].



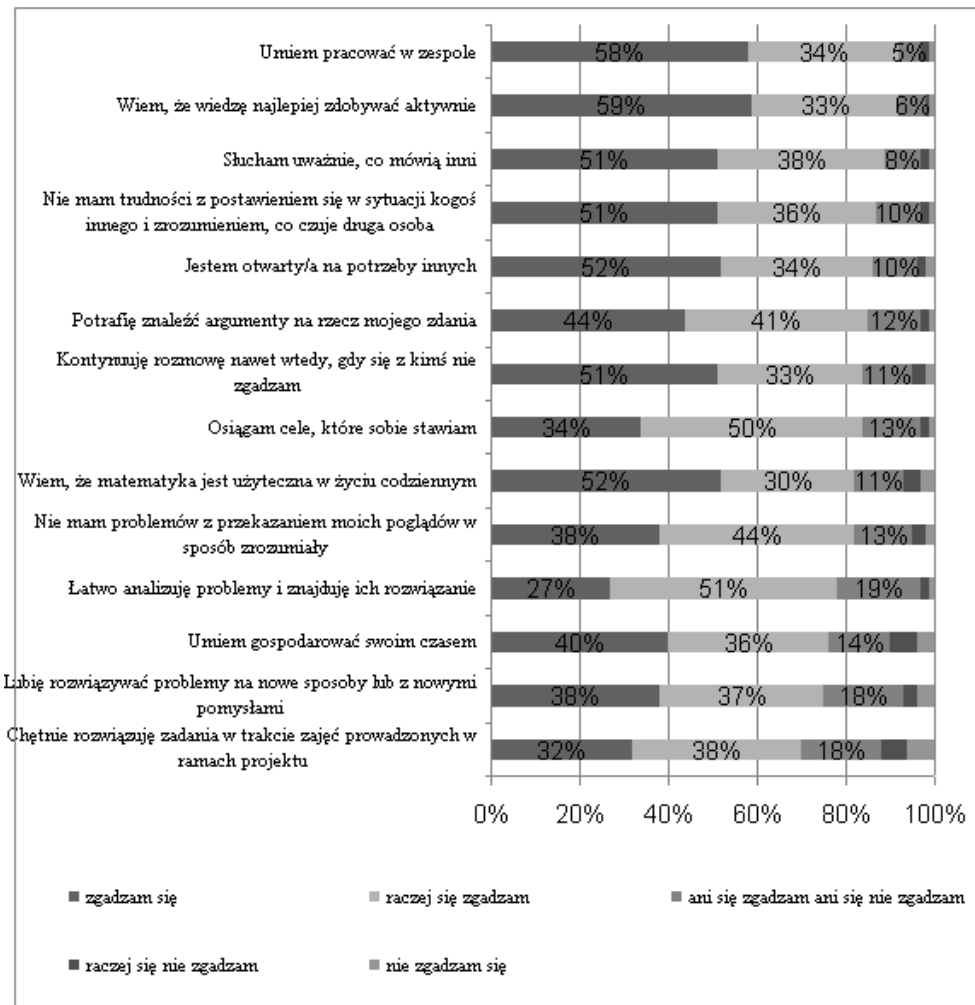
Rysunek 6. Wpływ projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów gimnazjum według uczniówna uczniów [źródło: Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu na koniec pierwszego roku realizacji].



Rysunek 7. Wpływ projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów szkół ponadgimnazjalnych według nauczycieli [źródło: Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu na koniec pierwszego roku realizacji].



Rysunek 8. Wpływ projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów szkół ponadgimnazjalnych według wychowawców [źródło: Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu na koniec pierwszego roku realizacji].



Rysunek 9. Wpływ projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na uczniów szkół ponadgimnazjalnych według uczniów [źródło: Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu na koniec pierwszego roku realizacji].

Zdecydowanie największy poziom zadowolenia z udziału w projekcie deklarują uczniowie szkół podstawowych (prawie 90%). Uczniowie na późniejszych etapach nauczania są nieco bardziej sceptyczni, w ich przypadku odsetek wynosi ok 70%. Niezadowolenie deklarowało 9% wszystkich uczniów.

Wśród badanych czynników motywacyjnych nauczycieli wskazywano najczęściej trzy bezpośrednio związane z projektem:

- materiały, które nauczyciele otrzymali w ramach projektu,
- nowatorską formę prowadzenia zajęć,
- połączenie nauki języka obcego i innego przedmiotu.

Najrzadziej wskazywano na możliwość udziału w międzynarodowym konkursie i możliwość podniesienia kompetencji zawodowych poprzez udział w projekcie, przy czym dla nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych jest to wyraźnie ważniejsze niż dla innych. Wyniki badań ankietowych, przeprowadzonych w marcu i czerwcu 2010 r. pozwalają stwierdzić, że cele szczegółowe projektu odnoszące się do uczniów, a szczególnie dotyczące wykształcenia kompetencji społecznych, są osiąmane. Uczniowie dostrzegają w większym stopniu niż dotychczas użyteczność matematyki w życiu codziennym, zarówno zdaniem nauczycieli, jak i samych uczniów. Osoby prowadzące zajęcia potwierdziły, że formuła zajęć pozalekcyjnych z matematyki, realizowanych w ramach projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” jest nowatorska i stymuluje do wprowadzania innowacji zarówno w trakcie lekcji, jak i na zajęciach pozalekcyjnych. Analiza motywacji nauczycieli pozwala stwierdzić, że generalnie to, co projekt proponuje nowego (materiały, podejście) jest ważniejsze niż możliwość uzyskania dodatkowego dochodu.

Literatura

- [1] *Aktywizacja uczniów na lekcjach matematyki, Sprawy szkoły - Poradnik dla nauczyciela*, Scholaris, Internetowe Centrum Zasobów Edukacyjnych MEN.
- [2] Kożusznik B.: 2005; *Kierowanie zespołem pracowniczym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- [3] Ratajczak J.: 2010; *Badanie ewaluacyjne rezultatów projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” na koniec pierwszego roku realizacji 2009/2010*.
- [4] Siwek H.: 2005; *Dydaktyka matematyki. Teoria i zastosowania w matematyce szkolnej*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.

- [5] *Wniosek o dofinansowanie projektu „Współ w zespół z Matematyką bez Granic” w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, nr umowy UDA-POKL 03.03.04-00-165/09.*

Autorka pracuje w Uniwersytecie Warszawskim