



Authors' contribution/  
Wkład autorów:  
A. Study design/  
Zaplanowanie badań  
B. Data collection/  
Zebranie danych  
C. Statistical analysis/  
Analiza statystyczna  
D. Data interpretation/  
Interpretacja danych/  
E. Manuscript preparation/  
Przygotowanie tekstu  
F. Literature search/  
Opracowanie  
piśmiennictwa  
G. Funds collection/  
Pozyskanie funduszy

**AN ASSESSMENT OF SUSTAINABILITY OF RURAL AREAS OF UPPER BEAS VALLEY, HIMACHAL PRADESH, INDIA**

**OCENA ZRÓWNOWAŻENIA OBSZARÓW WIEJSKICH DOLINY GÓRNEGO BIASU W INDYJSKIM STANIE HIMACHAL PRADESH**

**Virat Jolli**<sup>1,2 (A,B,C,D,E,F)</sup>

<sup>1</sup>Biodiversity and Environmental Sustainability (BEST), New Delhi, India  
Grupa Biodiversity & Environmental Sustainability (BEST), Indie

<sup>2</sup>University of Delhi, India  
Uniwersytet w Delhi, Indie

Jolli, V. (2020). An assessment of sustainability of rural areas of upper Beas Valley, Himachal Pradesh, India/  
Ocena zrównoważenia obszarów wiejskich Doliny Górnego Biasu w indyjskim stanie Himachal Pradesh.  
*Economic and Regional Studies*, 13(3), p. 295-306. <https://doi.org/10.2478/ers-2020-0022>

ORIGINAL ARTICLE

JEL code: Q, R

Submitted:  
June 2020

Accepted:  
September 2020

Tables: 1  
Figures: 11  
References: 19

ORYGINALNY ARTYKUŁ  
NAUKOWY

Klasyfikacja JEL: Q, R

Zgłoszony:  
czerwiec 2020

Zaakceptowany:  
wrzesień 2020

Tabele: 1  
Rysunki: 11  
Literatura: 19

**Summary**

**Subject and purpose of work:** The study aims to assess the sustainability of rural areas of Western Himalayas during the year 2019.

**Materials and methods:** A questionnaire-based survey was conducted in upper Beas Valley of Himachal Pradesh. A total of 101 individuals were interviewed and the questionnaire was filled by the surveyor.

**Results:** Survey showed that high level of unemployment prevailed in the region with minimal monthly income. However, they engaged in agriculture and allied activities along with collection of non-timber forest products (NTFPs) to supplement their incomes. The proximity to protected areas led to frequent encounter with wildlife and such encounters increased after the commencement of Hydro Power Projects. Respondents believed that construction HPPs and expansion road network in the region has increased the occurrence of landslides; and many of them had lost their cultivated land due to landslides.

**Conclusions:** The study showed rural areas of upper Beas Valley were moderately unsustainable.

**Keywords:** forest, rural areas, Himalayas, wildlife, Hydro Power Project

**Streszczenie**

**Przedmiot i cel pracy:** Praca ma na celu ocenę zrównoważenia obszarów wiejskich Himalajów Zachodnich w roku 2019.

**Materiały i metody:** Badanie ankietowe zostało przeprowadzone w Dolinie Górnego Biasu w stanie Himachal Pradesh. W ramach badania przeprowadzono wywiady z udziałem 101 osób. Odpowiedzi zostały wprowadzone do kwestionariuszy przez ankierów.

**Wyniki:** Badanie wykazało, że w regionie panuje wysokie bezrobocie z miesięcznymi dochodami utrzymanymi na minimalnym poziomie. W celu poprawy dochodów, mieszkańcy podejmują się rolnictwa oraz powiązanej działalności, obejmującej również zbieranie nieodrzwynych produktów leśnych. Bliskie położenie terenów chronionych powoduje częste kontakty z dziką zwierzyną, które przybrały na sile po przystąpieniu do realizacji projektów z zakresu energetyki wodnej. Respondenci wyrazili zdanie, że budowa elektrowni wodnych oraz rozbudowa infrastruktury drogowej spowodowały powstanie osuwisk; zjawiska te przyczyniły się do utraty zagospodarowanych terenów rolnych przez wielu respondentów.

**Wnioski:** Badanie wykazało, że obszary wiejskie Doliny Górnego Biasu są w umiarkowanym stopniu niezrównoważone.

**Słowa kluczowe:** las, obszary wiejskie, Himalaje, dzika przyroda, Hydro Power Project

**Address for correspondence/ Adres korespondencyjny:** Dr Virat Jolli (ORCID 0000-0002-6594-1894), Biodiversity and Environmental Sustainability (BEST), 1st Floor 143, F-17, Sector-8, Rohini, New Delhi-110085, India; Department of Environmental Studies, Shivaji College (University of Delhi), Ring Road, Raja Garden, New Delhi-110027, India; e-mail: jollivirat@gmail.com

**Journal indexed in/ Czasopismo indeksowane w:** AgEcon Search; AGRO; Arianta; Baidu Scholar; BazEkon; Cabell's Whitelist; CNKI Scholar; CNPIEC - cnpLINKer; EBSCO Discovery Service; EBSCO-CEEAS; EuroPub; Google Scholar; Index Copernicus ICV 2017-2019: 100,00; J-Gate; KESLI-NDSL; MyScienceWork; Naver Academic; Naviga (Softweco); POL-index; Polish Ministry of Science and Higher Education 2015-2018: 9 points; Primo Central; QOAM; ReadCube; Semantic Scholar; Summon (ProQuest); TDNet; WanFang Data; WorldCat. **Copyright:** © Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska, Virat Jolli. All articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), allowing third parties to copy and redistribute the material in any medium or format and to remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited and states its license.

## Introduction

Rural communities of Himachal Pradesh have been living in harmony with nature since time immemorial. They adopted a lifestyle that has much less dependency on the outside world. They produced enough for their sustenance and surplus was exchanged for procuring necessary products such as clothes, shoes, utensils, salts, sugar or any other essential material. After independence the slow but steady economic development in India has transformed traditional rural India to modern one. This economic development has been much more pronounced in North Indian States like Punjab, Haryana, Western Uttar Pradesh and Northern Rajasthan where green revolution has brought positive change in life of people (Singh, Kohli, 1997). However, this wave of development reached relatively lately to upper Beas Valley mainly due to difficult terrain, lack of road connectivity and sparse population. But since 2000, the economic advancement in the region has fastened due to construction of Hydro Power Projects (NHPC, 2020), increase in road connectivity (HPPWD, 2019), Government policy to promote tourism and adoption of modern agriculture have changed the life of people of Beas Valley (Mehra, 2017).

The rural areas are scattered throughout Beas Valley in small hamlets. These areas lie close to forest and protected areas (National Park and Sanctuary) and that component make them an important stakeholder for managing forest resources. The native of these rural areas harvest non-timber forest products (NTFPs) from the nearby forest to supplement their income (Jolli, 2017a). They mainly extract food, medicine, fodder, fuelwood, timber from these forests. Thus, they derive many benefits from the natural resources (Pandey, Wells, 1997). In the recent past, HPP construction has created various job opportunities for the local youth. Construction of new roads has facilitated commercial activity in the previously remote region. However, HPP like Parvati Hydro-electric project had negatively affected the abundance of Himalayan pheasants (Jolli, 2011) and bird diversity (Jolli, 2017b). Moreover, in our previous study, such projects did not prove to be advantageous to native people in long term (Jolli, 2017a) and similar observations were made by other researchers (Kaur, Kumar, 2016).

In this study, rural communities' sustainability is assessed based on socio economic and environmental criterion. Despite many advantages of such HPP and various development activities it is desirable to examine how such people have been benefited with such programs e.g. whether there is increase in employment or income? Do these people have access to natural resources? How well biodiversity is conserved in rural areas? Therefore, a survey was carried out in upper Beas Valley to know their opinion on such issues.

## Wstęp

Spółeczności wiejskie w stanie Himachal Pradesh żyły w harmonii z naturą od niepamiętnych czasów. Przyjęły styl życia, który jest w dużo mniejszym stopniu zależny od świata zewnętrznego. Wytwarzały wystarczająco dużo, aby się utrzymać, a nadwyżki wymieniały na potrzebne produkty, takie jak odzież, obuwie, narzędzia, sól, cukier i inne niezbędne materiały. Po odzyskaniu niepodległości powolny, ale stabilny wzrost gospodarczy Indii spowodował, że tradycyjne obszary wiejskie Indii uległy przekształceniu w nowoczesne tereny. Wzrost gospodarczy był dużo bardziej widoczny w stanach północnych Indii, takich jak Punjab, Haryana, zachodni Uttar Pradesh i północny Radżastan, gdzie zielona rewolucja przyniosła pozytywne zmiany w życiu mieszkańców (Singh, Kohli, 1997). Ta fala wzrostu dotarła jednak do Doliny Górnej Bjasu stosunkowo późno ze względu na trudne ukształtowanie terenu, brak łączności drogowej i rozproszenie ludności. Od 2000 r. jednak rozwój gospodarczy regionu przyspieszył ze względu na budowę elektrowni wodnych (NHPC, 2020), zwiększenie łączności drogowej (HPPWD, 2019). Polityka rządu mająca na celu wspieranie turystyki i nowoczesne rolnictwo zmieniła życie mieszkańców Doliny Bjasu (Mehra, 2017).

Obszary wiejskie mają strukturę rozproszoną niewielkich wiosek rozsianych po całej Dolinie Bjasu. Obszary te znajdują się blisko lasów i obszarów chronionych (park narodowy i rezerwat), co czyni je ważnym podmiotem w zarządzaniu zasobami leśnymi. Rdzenni mieszkańcy tych obszarów wiejskich zbierają nieдрzewne produkty leśne z pobliskich lasów, aby uzyskać dodatkowy dochód (Jolli, 2017a). Zajmują się oni pozyskiwaniem żywności, leków, paszy, opału i drewna z tych lasów. Mieszkańcy czerpią więc wiele korzyści z zasobów naturalnych (Pandey, Wells, 1997). Ostatnio budowa elektrowni wodnych stworzyła wiele miejsc pracy dla miejscowej młodzieży. Budowa nowych dróg sprzyja działalności gospodarczej w uprzednio odseparowanym regionie. Jednak projekty takie jak elektrownia wodna Parvati negatywnie wpłynęły na występowanie bażantów himalajskich (Jolli, 2011) i na różnorodność ptaków (Jolli 2017b). Ponadto w poprzednim badaniu takie przedsięwzięcia budowlane w perspektywie długoterminowej okazały się niekorzystne dla rdzennych mieszkańców (Jolli, 2017a), podobne obserwacje poczynili także inni badacze (Kaur, Kumar, 2016).

W tym badaniu zrównoważenie społeczności wiejskich ocenia się na podstawie kryteriów społeczno-ekonomicznych i środowiskowych. Pomimo licznych korzyści wynikających z budowy elektrowni wodnych i rozmaitych działań rozwojowych należy rozpatrzyć, w jaki sposób realizowane programy mogą pomóc mieszkańcom, np. czy występuje wzrost zatrudnienia lub dochodów bądź czy mieszkańcy mają dostęp do zasobów naturalnych oraz jak dba się o zachowanie bioróżnorodności na obszarach wiejskich. Dlatego przeprowadzono badanie w Dolinie Górnej Bjasu, aby poznać opinie mieszkańców na te kwestie.

## Materials and methods

### Study Area

The survey was carried out in rural areas of upper Beas Valley of Western Himalayas. The study area is located in Kullu district of Himachal Pradesh, India. The Valley is drained by Himalayan River, Beas and its tributaries i.e. Parvati River, Hurla Nal, Sainj River, Tirthan River and Jiwa Nal. The surveyed rural areas were located within the altitude of 1000 - 2800 m above mean sea level (Figure1) The survey was conducted in Summer season (May-June).

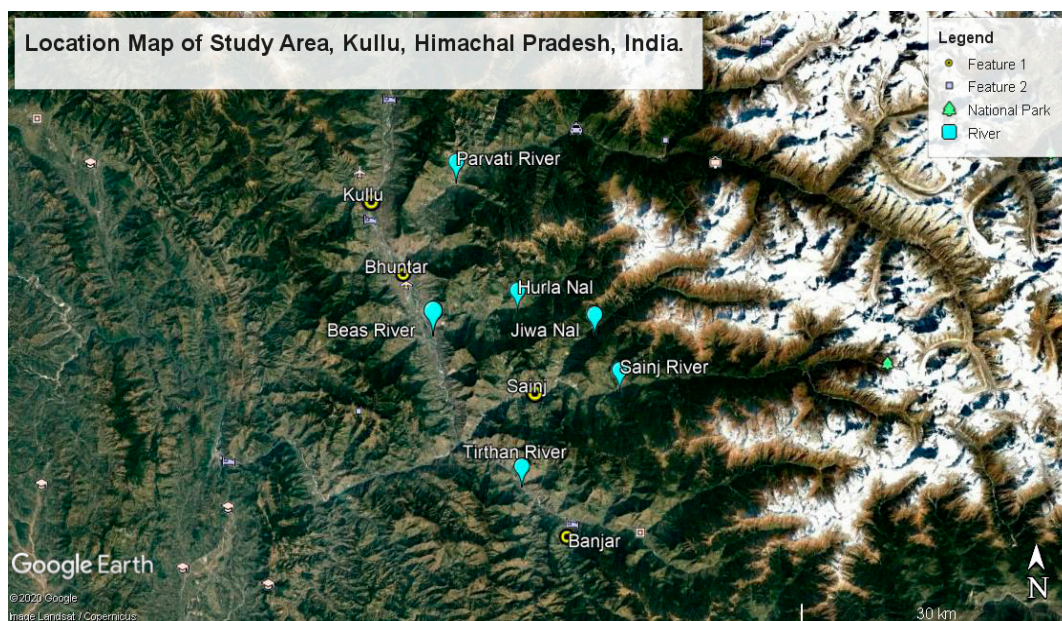
## Materiały i metody

### Obszar badań

Badanie przeprowadzono na obszarach wiejskich Doliny Górnego Bjasu. Obszar badań znajduje się w dystrykcie Kullu indyjskiego stanu Himachal Pradesh. Woda z doliny jest odprowadzana przez rzekę Bjas i jej dopływy, tj. Parvati, Hurla Nal, Sainj, Tirthan i Jiwa Nal. Objęte badaniem obszary wiejskie były położone na wysokości 1000-2800 m. powyżej średniego poziomu morza (Rysunek 1). Badanie przeprowadzono w sezonie letnim (maj-czerwiec).



**Figure 1a.** Satellite map of India showing location of study area  
**Rysunek 1a.** Mapa satelitarna Indii wskazująca położenie badanego obszaru



**Figure 1b.** Location map of study area, mentioning the sites from where data was collected  
**Rysunek 1b.** Mapa lokalizacji badanego obszaru wraz ze wskazaniem rejonów, w których gromadzono dane

*Methods*

A random survey was carried out to collect primary data in the month of May and June 2019 in upper Beas Valley (Sainj, Jiwa, Tirthan, Hurla and Parvati Valley). A targeted approach was followed in which villages which had been affected due to Hydro Power Projects (HPPs) were considered for survey. Questionnaire containing a total of 23 questions was prepared to assess the sustainability of rural areas. Likert scale was used in survey questionnaire research (Likert, 1932) as it is most useful in behavioural research (Kerlinger, 1986). Local surveyors (field assistants) who were previously trained to ask questions were used in this survey. This method was adopted as it's the best and most reliable method to get response from the surveyed people compared to online survey (Szolnoki, Hoffmann, 2013).

Sustainability was assessed based on type of farming practiced, access to water for irrigation, availability of fodder for livestock, presence of wildlife and Galliformes and human disturbance in term of rise in incidence of landslides and human wildlife conflict due to hydro power projects in rural areas of upper Beas Valley. The sustainability score was designed keeping in view the performance indicators for measuring following Sustainable Development Goals, SDGs (UN, 2020).

Goal 1: No Poverty (Income from Agriculture and NTFPs)

Goal 2: Zero Hunger (Sustainable Agriculture)

Goal 6: Clean Water and Sanitation (Access to water)

Goal 13: Climate Action (Landslides)

Goal 15: Life on Land (Biodiversity)

Though there are 17 SDGs outlined by United Nations. However, the above-mentioned goals are addressed in the current study as these are the most influencing goals affecting the sustainability of rural communities of upper Beas Valley.

Scores were assigned to the above-mentioned parameters based on the percent of response obtained during the survey (e.g. approx. 40% of the respondents used vermicompost/compost in the farm, accordingly two plus signs (++) were assigned).

Percent of sustainability was computed using the formula, Total Score obtained/Total Maximum Score x 100 and ranked on the following scale (percent).

0 - 20 = Highly unsustainable (+)

21 - 40 = Unsustainable (++)

41 - 60 = Moderately unsustainable (+++)

61 - 80 = Sustainable (++++)

80 - 100 = Highly Sustainable (+++++)

*Metody*

W celu zebrania podstawowych danych w maju i czerwcu 2019 r. na obszarze Doliny Górnego Bjasu (doliny Sainj, Jiwa, Tirthan, Hurla i Parvati) przeprowadzono badanie z losowym doбором próby. Zastosowano podejście ukierunkowane, w ramach którego w badaniu uwzględniono wsie objęte wpływem projektów budowy elektrowni wodnych. Przygotowano ankietę zawierającą łącznie 23 pytania, aby ocenić zrównoważenie obszarów wiejskich. Do badania ankietowego użyto skali Likerta (Likert, 1932) ze względu na jej najwyższą przydatność w badaniach behawioralnych (Kerlinger 1986). Badanie przeprowadzili miejscowi ankieterzy uprzednio przeszkoleni w zakresie przeprowadzania wywiadów. Metoda ta została wybrana jako najlepszy i najbardziej niezawodny sposób zbierania odpowiedzi od uczestników badania w porównaniu do badania internetowego (Szolnoki, Hoffmann 2013).

Oceny zrównoważenia dokonano na podstawie rodzaju prowadzonej działalności rolniczej, dostępu do wody służącej do nawadniania, dostępności paszy dla inwentarza żywego, obecności dzikiej zwierzyny, ptaków grzebiących oraz ludzkiej ingerencji w kontekście zwiększenia częstotliwości występowania osuwisk i konfliktu człowieka ze środowiskiem naturalnym, w związku z realizacją projektów z zakresu energetyki wodnej na terenach rolniczych doliny górnego Bjasu. Oceny zrównoważenia dokonano z uwzględnieniem wskaźników efektywności w zakresie pomiaru następujących celów zrównoważonego rozwoju (ONZ, 2020).

Cel 1: Koniec z ubóstwem (dochód z rolnictwa oraz nieдрzewnych produktów leśnych)

Cel 2: Zero głodu (zrównoważone rolnictwo)

Cel 6: Czysta woda i warunki sanitarne (dostęp do wody)

Cel 13: Działania w dziedzinie klimatu (osuwiska)

Cel 15: Życie na lądzie (bioróżnorodność)

ONZ wyróżniło 17 celów zrównoważonego rozwoju. Niemniej jednak, wyżej wspomniane cele poddano analizie w ramach niniejszego badania z uwagi na fakt, że mają one największy wpływ na poziom zrównoważenia społeczności na obszarach wiejskich doliny górnego Bjasu.

Do wyżej wymienionych parametrów przypisano wyniki w oparciu o procent odpowiedzi otrzymanych w ramach badania (np. 40% respondentów stosuje biohumus/kompost na farmie, wobec czego przyznano odpowiednio dwa znaki plus).

Procent zrównoważenia obliczono na podstawie wzoru: całkowita punktacja / całkowita maksymalna punktacja x 100 i uszeregowano według następującej skali (procentowej).

0 - 20 = Wysoce niezrównoważone (+)

21 - 40 = Niezrównoważone (++)

41 - 60 = Umiarkowanie niezrównoważone (+++)

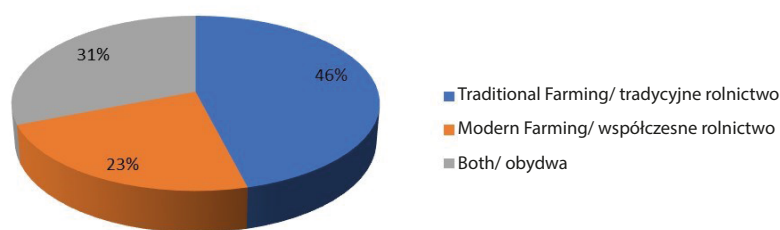
61 - 80 = Zrównoważone (++++)

80 - 100 = Wysoce zrównoważone (+++++)

## Results

A total of 101 individuals were randomly selected and participated in the survey. The selected individuals were within the age group of 21-70 years. Thus, our sample size represented majority of age groups.

Out of the total 101 participants, 88% of them were unemployed while only 6% of them were employed in Government and Public Sector Undertaking (PSU). The majority of them were (77%) farmers while remaining was either self-employed or shepherd. Only 3% of them were in Government service. The average monthly income was less than Rs 5000 (approx. \$72, where 1\$ = Rs 69.44) for 61% of the participants and between Rs 5000-10000 around 28%. Thus, majority of the population had very low monthly income. Almost all of them have their agricultural land on which they practiced (46%) traditional or (23%) modern farming while 31% of the surveyed individuals practiced both type of agriculture (Figure 2).

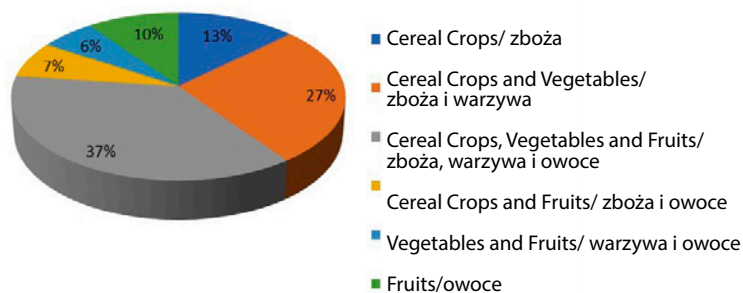


**Figure 2.** Percentage of individuals practicing (46%) traditional, (23%) modern and (31%) both type of farming during survey May-June 2019

**Rysunek 2.** Procentowy udział osób zajmujących się tradycyjnym (46%), współczesnym (23%) lub obydwoma rodzajami (31%) rolnictwa w trakcie badania w okresie maj-czerwiec 2019 r.

They cultivated variety of crops such as cereals (wheat and maize), vegetables (potatoes, cauliflower, pea, tomatoes and egg plant etc) and fruits (apple, plum, pear and walnut). Most of the farmers produced combination of crops, vegetables and fruits from their farmland. Only few farmers cultivated either crops (13%) cereals or (10%) fruits (Figure3).

Ankietowani prowadzili różnego rodzaju uprawy: zboża (pszenica i kukurydza), warzywa (ziemniaki, kalafior, groch, pomidory, bakłażany itd.) oraz owoce (jabłka, śliwki, gruszki i orzechy włoskie). Większość rolników na swoich polach prowadziło uprawy kombinowane zbóż, warzyw i owoców. Niewielu rolników prowadziło uprawy wyłącznie zbóż (13%) lub owoców (10%) (Rysunek 3).



**Figure 3.** Percentage of individuals that are growing different types of crops in upper Beas Valley

**Rysunek 3.** Procentowy udział osób stosujących różne rodzaje upraw na obszarach wiejskich doliny górnego Bjasu

A very low percentage of surveyed individuals i.e. 8% of them irrigated their field, while 72% of them practiced rain-fed farming i.e. they are dependent on rain for their produce. Despite the fact that majority of them are dependent on rain for farming, still 76% of individuals of the valley were of neutral opinion and doesn't feel that they had lack of access to water. Only 15% of them experienced scarcity of water (Figure 4).

Bardzo niewielki procent badanych osób, tj. 8%, nawadniało swoje pola, podczas gdy 72% realizowało model rolnictwa uzależniony od opadów. Pomimo tego, że działalność rolnicza większości respondentów była uzależniona od opadów, 76% badanych mieszkańców doliny miała neutralną opinię na ten temat i nie odczuwała niedostatecznego dostępu do wody. Tylko 15% doświadczyło niedostatku wody (Rysunek 4).

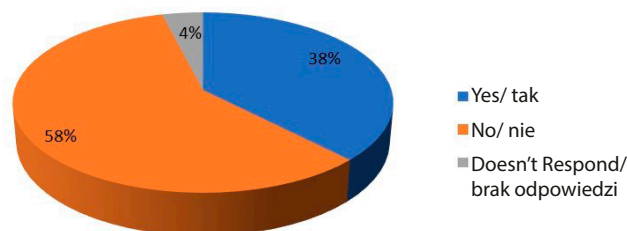


**Figure 4.** Percentage of individual who strongly agree (3%); agree (8%); neutral (76%); disagree (14%) and strongly disagree (0%) that they had access to water for irrigation/household purpose

**Rysunek 4.** Procentowy udział osób, które zdecydowanie się zgadzają (3%), zgadzają się (8%), nie mają zdania (75%), nie zgadzają się (14%) i zdecydowanie się nie zgadzają (0%), że posiadały dostęp do wody w celu nawadniania/do zastosowań w gospodarstwie domowym

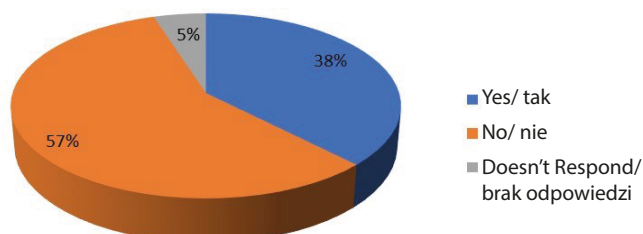
More than half of the surveyed individuals did not apply chemical pesticides and fertilizers on their farmland. Although, percentage of people relying on them is on rise to improve their crops yield (Figure 5). About 38% of them applied compost and vermicompost in their farm while 57% of them didn't use it (Figure 6).

Ponad połowa badanych osób nie stosowała pestycydów ani nawozów na swoich uprawach. Pewna część osób stosujących takie środki obserwowała większe plony (Rysunek 5). Około 38% stosowało kompost i biohumus w swoich gospodarstwach, zaś 57% nie korzystało z nich (Rysunek 6).



**Figure 5.** Percentage of individuals that are using chemical pesticides and fertilizers in farmland

**Rysunek 5.** Procentowy udział osób stosujących chemiczne pestycydy oraz nawozy na obszarach rolnych



**Figure 6.** Percentage of individuals using vermicompost/compost in their farmland

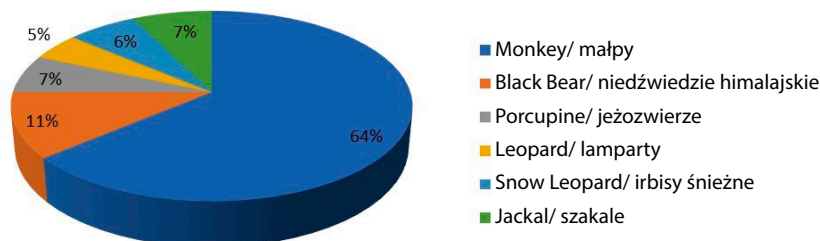
**Rysunek 6.** Procentowy udział osób stosujących biohumus/kompost na obszarach rolnych

A very high percentage of people i.e. 96% of them had encountered wild animals on their farm. The most common animal that visited their farmland were

Bardzo dużo osób, tj. 96%, spotykało dzikie zwierzęta w swoim gospodarstwie. Gospodarstwa ankietowanych najczęściej odwiedzały mały *Rhesus*

(64%) monkey *Rhesus macaque*, (11%) Himalayan Black Bear *Ursus thibetanus*, (7%) Indian Porcupine *Hystrix indica*, (6%) Common Leopard *Panthera pardus*, (7%) Snow Leopard *Panthera uncia* and (7%) Indian Jackal *Canis aureus indicus* (Figure 7).

*macaque* (64%), niedźwiedzie himalajskie *Ursus thibetanus* (11%), jeżozwierze indyjskie *Hystrix indica* (7%), lamparty plamiste *Panthera pardus* (6%), irbisy śnieżne *Panthera uncia* (7%) oraz szakale złociste *Canis aureus indicus* (7%) (Rysunek 7).



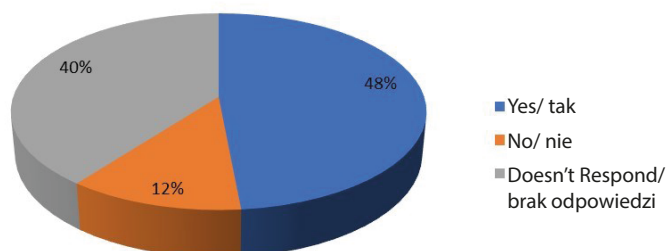
**Figure 7.** Percentage of different wild animals that visited farmland of individuals participated in the survey May-June 2019  
**Rysunek 7.** Procentowy udział różnych rodzajów dzikiej zwierzyny widzianej na terenach rolnych osób biorących udział w badaniu w okresie maj-czerwiec 2019 r.

Almost all of them have encountered pheasants in their farms of which, (59%) Black Francolin *Francolinus francolinus* was the most common Galliformes followed by (28%) White crested Kaleej *Lophura leucomelanos*. Some of the respondent's fields were occasionally visited by rare and Threatened pheasants like Cheer Pheasant *Catreus wallichii*, Koklass Pheasant *Pucrasia macrolopha*, Chukar *Alectoris chukar* and Himalayan Monal *Lophophorus impejanus*.

Slightly less than half of them collect Non-timber Forest Products (NTFPs) from the adjoining forest areas to supplement their income. Surprisingly 40% of them did not wish to respond on this (Figure 8). Their annual income from these natural resources were less than Rs 15000 (approx. <\$215).

Niemal każda z badanych osób w swoich gospodarstwach napotykała bażanty, z których najczęstszymi były frankolin obrożny *Francolinus francolinus* (59%) i Kiściec nepalski *Lophura leucomelanos* (28%). Pola uprawne niektórych z respondentów były także od czasu do czasu odwiedzane przez rzadkie i zagrożone wyginięciem bażanty, takie jak bażant himalajski *Catreus wallichii*, kuroczub *Pucrasia macrolopha*, góropatwa azjatycka *Alectoris chukar* i olśniak himalajski *Lophophorus impejanus*.

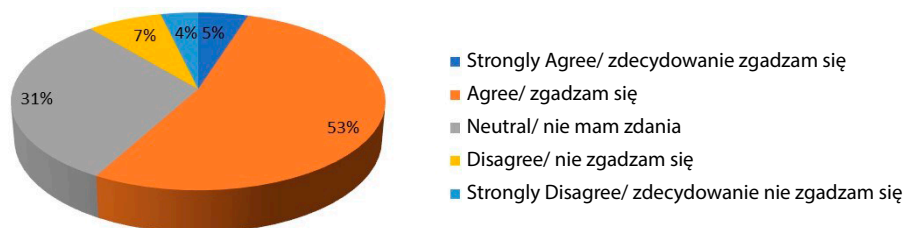
Nieco poniżej połowa respondentów zbiera nie-drzewne produkty leśne z pobliskich lasów, aby uzyskać dodatkowy dochód. Co zaskakujące, 40% nie chciało udzielić odpowiedzi na pytanie dotyczące tego zagadnienia (Rysunek 8). Ich roczny dochód z tych zasobów naturalnych wynosił poniżej 15000 INR (ok. <215 USD).



**Figure 8.** Percentage of individuals collecting non-timber forest products (NTFPs) from the nearby forest  
**Rysunek 8.** Procentowy udział osób zbierających nie-drzewne produkty leśne z okolicznego lasu

Further large percentage of surveyed individuals i.e. 86% of them kept domestic animals. Around 46% of them had cow, (23%) sheep and (17%) goat. The number of sheep were the highest followed by goats. 58% of the respondents replied that they got sufficient fodder for their livestock, 31% remained neutral only 11% of them didn't get sufficient fodder for their animals (Figure 9).

Wiele spośród badanych osób, tj. 86%, hodowało zwierzęta gospodarskie. Około 46% miało krowy, 23% owce, a 17% kozy. Kolejnym najczęściej występującym zwierzęciem po kozach były owce. 58% respondentów twierdziło, że ma wystarczającą ilość paszy dla zwierząt gospodarskich, 31% udzieliło odpowiedzi neutralnych, a tylko 11% nie dysponowało wystarczającą ilością paszy dla zwierząt (Rysunek 9).

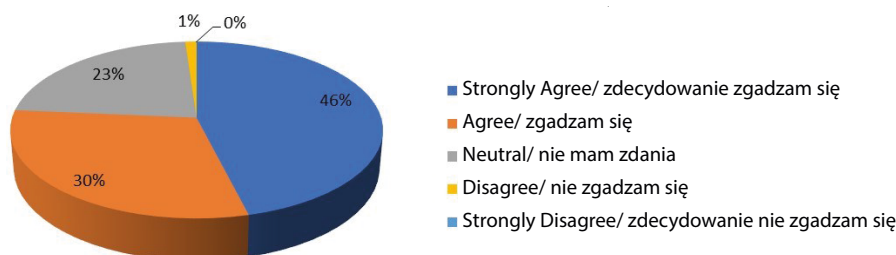


**Figure 9.** Percentage of individual who strongly agree (5%); agree (53%); neutral (31%); disagree (7%) and strongly disagree (4%) that they got sufficient fodder for their livestock

**Rysunek 9.** Procentowy udział osób, które zdecydowanie się zgadzają (5%); zgadzają się (53%); nie mają zdania (31%); nie zgadzają się (7%) i zdecydowanie się nie zgadzają (4%), że posiadają odpowiednią ilość paszy dla posiadanego inwentarza żywego

A large percentage of them i.e. 76% of them believed that with the construction of Hydro Power Projects encounter with wild animals increased, while 23% remained neutral (Figure 10). Moreover, 68% agreed or believed that human wildlife conflict had increased in the recent past in their region whereas 32% remained neutral. As a result, 91% of the participants claimed that they had incurred loss due to wild animals. However, only 2% of them had got compensation for such losses from Government.

Wielu z nich, tj. 76%, twierdziło, że po rozpoczęciu budowy elektrowni wodnych przypadki napotykania dzikich zwierząt stały się częstsze, podczas gdy 23% udzieliło neutralnej odpowiedzi (Rysunek 10). Ponadto 68% zgodziło się lub wyraziło pogląd, że w ostatnim czasie konflikty człowieka z dzikimi zwierzętami w regionie zaostrzyły się, zaś 32% udzieliło neutralnych odpowiedzi. W rezultacie 91% uczestników twierdziło, że ponieśli straty spowodowane przez dzikie zwierzęta. Tylko 2% z nich jednak otrzymało za takie straty odszkodowanie od rządu.



**Figure 10.** Percentage of individual who strongly agree (46%); agree (30%); neutral (23%); disagree (1%) and strongly disagree (0%) that with construction of Hydro Power Plants encounter with wild animals increased

**Rysunek 10.** Procentowy udział osób, które zdecydowanie się zgadzają (46%), zgadzają się (30%), nie mają zdania (23%), nie zgadzają się (1%) i zdecydowanie się nie zgadzają (0%), że budowa elektrowni wodnych spowodowała zwiększenie częstotliwości spotkań z dziką zwierzyną

Large percentage of people i.e. 86% of them were of the opinion that landslides occurrence has increased in their region with the construction of HPP (Figure 11). Around 48% had lost their land due to landslides in the past.

Duży odsetek ludzi, tj. 86%, wyraziło opinię, że częstotliwość występowania osuwisk w ich regionie zwiększyła się wraz z rozpoczęciem budowy elektrowni wodnych. Około 48% w przeszłości straciło ziemię w wyniku osuwisk.



**Figure 11.** Percentage of individuals who strongly agree (65%); agree (24%); neutral (7%); disagree (4%) and strongly disagree (0%) that due to the construction of hydro power project in their respective region, the incidence of landslides had increased

**Rysunek 11.** Procentowy udział osób, które zdecydowanie się zgadzają (65%), zgadzają się (24%), nie mają zdania (7%), nie zgadzają się (4%) i zdecydowanie się nie zgadzają (0%), że budowa elektrowni wodnych spowodowała zwiększenie częstotliwości występowania osuwisk na okolicznych terenach



Sustainability Score: The total score obtained of rural areas of upper Beas Valley was 28, with a percentage of 51% (tab. 1). Thus, the rural areas of upper Beas Valley were ranked within the range of moderately unsustainable.

Ocena poziomu zrównoważenia: Całkowita ocena uzyskana przez obszary wiejskie doliny górnego Bjasu wyniosła 28 z procentowym wynikiem 51% (Tabela 1), w związku z czym tereny wiejskie doliny górnego Bjasu oceniono jako niezrównoważone na poziomie średnim.

**Table 1.** Score obtained for rural areas of upper Beas Valley in term of sustainability based on the survey, where (+) ranged from 0 to 100% of the response obtained

**Tabela 1.** Ocena zrównoważenia terenów wiejskich doliny górnego Bjasu w oparciu o wyniki ankiety, gdzie (+) oznacza ilość uzyskanych odpowiedzi w zakresie od 0 do 100%.

Parameter/ Parametr	Sustainability Score/ Ocena poziomu zrównoważenia	Max Score/ Maksymalny wynik
1) Type of Farming/ Rodzaj rolnictwa a) Traditional Farming/ Rolnictwo tradycyjne b) Modern Farming/ Rolnictwo współczesne c) Both/ Oba rodzaje	+++	+++++
2) Diversification of Crops/ Zróżnicowanie upraw	+++	+++++
3) Use of Vermicomposting /Compost/ Stosowanie biohumusu/kompostu	++	+++++
4) No Use of Chemical Fertilizers and Pesticides/ Niestosowanie nawozów chemicznych i pestycydów	++	+++++
5) Access to Water for Irrigation/House hold/ Dostęp do wody w celu nawodnienia/ do użytku domowego	++++	+++++
6) Presence of Wildlife/ Obecność dzikiej zwierzyny	++	+++++
7) Presence of Galliformes/ Obecność ptaków grzebiących	++++	+++++
8) Access to Non-Timber Forest Produce/ Dostęp do nieдрzewnych produktów leśnych	+++	+++++
9) Access to Fodder/ Dostęp do paszy	++++	+++++
10) No Wildlife Conflict due to HPPs/ Brak występowania konfliktów z dziką zwierzyną w związku z funkcjonowaniem elektrowni wodnych	+	+++++
11) No Incidence of Landslides due to HPPs/ Brak występowania osuwisk w związku z funkcjonowaniem elektrowni wodnych	-	+++++
<b>Total Score/ Ocena końcowa</b>	<b>28</b>	<b>55</b>

## Discussion

Survey of the Valley threw light on the socio-economic status of the people living in upper Beas Valley. The majority of surveyed individuals were farmers or engaged in primary activities, therefore the region has agrarian economy. The surveyed individuals have monthly income of < Rs 5000 along with high level of unemployment prevailed in the region. This is probably due to most of them work in their family farms, and thus do not consider it as an employment. However low income is somewhat compensated by collection of non-timber forest products (NTFPs) from adjoining forest and by rearing livestock like sheep, goat, cow etc. The livestock provide them wool, meat and dairy products such as milk, cheese, butter and clarified butter. Thus, the dependence of native people on these natural resources are vital for their long-term survival in the region, therefore the future of people will depend on the health of these natural resources which is unfortunately currently under pressure due to unreported deforestation and hunting that is prevalent in the region. Further, the hydro power projects such as Parvati Hydro Power Project (Stage I, II & III), Sainj Hydro Power Project, and Larji Hydro

## Dyskusja

Badanie doliny pozwoliło nakreślić sytuację społeczno-ekonomiczną mieszkańców Doliny Górnego Bjasu. Większość badanych osób to rolnicy lub osoby prowadzące działalność podstawową, dlatego w regionie obowiązuje gospodarka agrarna. Miesięczny dochód badanych wynosi <5000 INR, a w regionie występuje wysoki poziom bezrobocia. Wynika to prawdopodobnie z tego, że większość osób pracuje w gospodarstwach rodzinnych i nie uważa tego za zatrudnienie. Niskie dochody częściowo rekompensuje zbieranie nieдрzewnych produktów leśnych z pobliskich lasów i hodowla zwierząt gospodarskich, takich jak owce, kozy, krowy itd. Zwierzęta zapewniają mieszkańcom wełnę, mięso i produkty mleczne takie jak mleko, ser, masło i masło klarowane. Zależność mieszkańców od tych zasoby naturalnych ma istotne znaczenie dla ich przetrwania w regionie w perspektywie długoterminowej, więc przyszłość ludzi będzie zależeć od stanu zasobów naturalnych, które obecnie niestety są zagrożone z powodu nierejestrowanego wylesiania i polowań, które są powszechną praktyką w regionie. Ponadto budowa elektrowni wodnych, takich jak elektrownia Parvati (etap I, II i III), elektrownia Sainj i Larji, w połączeniu z budo-

Power Project couple with road constructions has increased the incidence of landslides in the region which is confirmed by our survey as 86% of the respondents are of the opinion that the incidence of landslides has increased with construction of hydro projects in the region and around 46% of them have lost their cultivated land due to such landslides. Similar observations were reported by Sarkar (2010), Ballabh et al (2014) and Kumar and Katoch (2017).

The large part of the study area comes under protected area network which include Great Himalayan National Park Conservation Area (GHNPCA) enlisted as UNESCO's World Heritage Site (UNESCO, 2014) and Kanwar Wildlife Sanctuary. Thus, the native people live close to natural sites which are rich in wildlife. They frequently encounter wild animals on their farmland, of which monkeys were the most common wild animal on their farm and destroy their farmland produce which caused them economic losses. To address the problem of monkeys, Forest Department of Himachal Pradesh has listed monkey as Vermin under the Wildlife Protection Act of 1972 (HPFD, 2019) however religious beliefs made it difficult to control them (Khanna, 2019). Some of the surveyed individuals reported and encountered Indian porcupine, Indian Jackal, Himalayan Black Bear, Common Leopard and Snow leopard on the farms. Respondents claimed Common leopards often visited their villages during night and preyed upon their livestock and dogs. Further, the region has diverse variety of Galliformes as a result their farm are being visited by pheasants of which Black francolin and White crested Kaleej are the most common species. Moreover, Himalayan Monal, Cheer Pheasant, Koklass Pheasant also visited their farms. The surveyed showed the villages of this region are visited by wildlife and thus playing an important role in wildlife conservation. Here it should be noted that Human wildlife conflict is on rise in the region, which can be minimised if the incurred losses due to wildlife is being compensated by Government on fare basis. One way could be to promote nature-based tourism in the region, the native people if will be encouraged to support wildlife by allowing animals to visit their fields in a controlled manner can be used to attract tourist interested in bird watching or seeing wild animals. It's interesting to note that the incidence of such encounter has increased since the construction hydro power projects in the region. This can be minimised by initiating afforestation programs and maintaining minimum flow of water in the streams and rivers as per EIA rules and notifications of Government of India. Forest Department should initiate programs in villages to plant, protect and adopt of trees in the region.

The survey highlights the dependence of native people on natural resources. The intact forest in their surrounding will ensure healthy environment and sustenance of region. The increased incidence of landslides and loss of cultivated land is a major concern. Farmer reliance on chemical fertilizers and pesticides is another issue that need to be addressed and should be replaced by vermicompost or manure

wą dróg zwiększyły częstość występowania osuwisk w regionie, co potwierdza nasze badanie, ponieważ 86% respondentów wyraziło opinię, że występowanie osuwisk jest związane z budową elektrowni wodnych w regionie, a 46% straciło ziemię pod uprawę z powodu takich osuwisk. Podobne obserwacje można znaleźć w publikacjach Sarkar (2010), Ballabh i in. (2014) oraz Kumar i Katoch (2017).

Duża część badanego obszaru wchodzi w skład sieci obszarów chronionych obejmujących obszar chroniony Parku Narodowego Wielkich Himalajów znajdujący się na liście obiektów Światowego Dziedzictwa UNESCO (UNESCO 2014) oraz Rezerwat Przyrody Kanwar. Mieszkańcy żyją więc w pobliżu obszarów naturalnych obfitujących w dziką faunę. Często w swoich gospodarstwach spotykają dzikie zwierzęta, najczęściej małpy, które niszczą ich uprawy, powodując straty ekonomiczne. Aby sprostać problemowi, Wydział Lasów stanu Himachal Pradesh umieścił małpy na liście szkodników zawartej w ustawie o ochronie dzikich zwierząt z 1972 r. (HPFD 2019), jednak ze względów religijnych wdrażanie zapisów ustawy jest utrudnione (Khanna 2019). Niektórzy z respondentów zgłaszali, że w swoich gospodarstwach napotkali jeżozwierze indyjskie, szakale złociste, niedźwiedzie himalajskie, lamparty plamiste i irbisy śnieżne. Respondenci twierdzili, że lamparty plamiste często przychodzą do ich wsi w nocy i atakują zwierzęta gospodarskie i psy. Ponadto w regionie występuje znaczne zróżnicowanie ptaków grzebiących – gospodarstwa odwiedzają bażanty, najczęściej frankolin obroźny i kiściec nepalski. W gospodarstwach badanych osób pojawiały się także olśniak himalajski, bażant himalajski i kurczub. Badani wskazywali, że wsie w ich regionie odwiedzają dzikie zwierzęta, co odgrywa istotną rolę w ochronie dzikiej fauny. Należy zaznaczyć, że liczba dzikich zwierząt w regionie rośnie, jednak wpływ tego zjawiska można zminimalizować, jeśli straty poniesione w wyniku działań dzikich zwierząt są rekompensowane przez rząd w postaci płatności. Jednym ze sposobów jest wspieranie turystyki opartej na naturze w regionie. Mieszkańcy będą zachęceni do wspierania dzikiej fauny poprzez wpuszczanie zwierząt na swoje pola w sposób kontrolowany, co również może przyciągać turystów zainteresowanych obserwacją ptaków lub innych dzikich zwierząt. Warto zaznaczyć, że częstotliwość spotkań z dziką fauną zwiększyła się od czasu budowy elektrowni wodnych w regionie. Można ją ograniczyć dzięki programom zalesiania i utrzymaniu minimalnego przepływu wody w strumieniach i rzekach zgodnie z zasadami EIA i zawiadomieniami o inicjatywach rządu Indii. Wydział Lasów powinien inicjować programy na wsiach mające na celu sadzenie, ochronę i adopcję drzew w regionie.

Badanie podkreśla zależność mieszkańców od zasobów naturalnych. Lasy pozostające w nienaruszonym stanie zapewnią zdrowe otoczenie i utrzymanie regionu. Jednym z głównych problemów jest zwiększona częstotliwość osuwisk i związana z tym utrata gruntów uprawnych. Korzystanie z nawozów chemicznych i pestycydów przez rolników jest kolej-

and adopting biological control, habitat modification etc. The problem of monkey menace needs to be tackled urgently. Their increase in number is threat to rare and Threatened pheasants, one possible way could be sterilization of adult monkeys.

Our assessment showed high level of human pressure (hydro power projects, road construction, deforestation, agriculture, NTFPs collection, hunting, and population pressure) on the natural resources. As a result, the sustainability score obtained for rural areas was fairly low, it was found to be moderately unsustainable. This is somewhat threatening considering the importance of this region (UNESCO, 2014). Higher sustainability score can be achieved by promoting sustainable farming practices and conservation of wildlife and by controlling the monkey population. Further, reducing the pressure due HPPs need to be addressed urgently.

For long term sustainability of this fragile ecosystem, careful planning at local and regional level is required. High level of unemployment in the region is a concern as they will shift to exploit natural resources in near future if they not find alternative source of income. People need to be aware about the importance of forest and wildlife and their role in conserving them need to be highlighted.

## Acknowledgement

I am thankful to Biodiversity and Environmental Sustainability (BEST), New Delhi, for providing funds for this survey. I thank Dabe Ram Rana and Govind Dhama for their help during the survey. They travelled extensively and covered the whole Beas Valley.

## References/ Literatura:

1. Ballabh, H., Pillay, S., Negi, G., Pillay, K. (2014). Relationship between Selected Physiographic Features and Landslide Occurrence around Four Hydropower Projects in Bhagirathi Valley of Uttarakhand, Western Himalaya, India. *International Journal of Geosciences*, 5, 1088-1099. <https://doi.org/10.4236/ijg.2014.510093>
2. HPFD (2019). *Culling of Rhesus Macaque (declared as Vermin)*. Downloaded from: [https://hpforest.nic.in/pages/view/245-calling-of-rhesus-macaque-\(declared-as-vermin\)](https://hpforest.nic.in/pages/view/245-calling-of-rhesus-macaque-(declared-as-vermin)) accessed on December 23, 2019.
3. HPPWD (2019). *National Highways Length in State of Himachal Pradesh*. Downloaded from: <http://hppwd.gov.in/Links/NH%20Length%209-9-2019.pdf> accessed on 18, 2020.
4. Jolli, V., Pandit, M. (2011). Influence of Human Disturbance on the Abundance of Himalayan Pheasant (Aves, Galliformes) in the Temperate Forest of Western Himalaya, India. *Vestnik Zoologii*, 45(6), e-40. <https://doi.org/10.2478/v10058-011-0035-0>
5. Jolli, V. (2017a). Hydro power projects-boon or bane for the rural communities of Western Himalayas. *Present Environment and Sustainable Development*, 11(1), 55-64. <https://doi.org/10.1515/pesd-2017-0005>
6. Jolli, V. (2017b). Hydro Power Development and Its Impacts on the Habitats and Diversity of Montane Birds of Western Himalayas. *Vestnik Zoologii*, 51(4), 311-324. <https://doi.org/10.1515/vzoo-2017-0036>
7. Khanna, R. (2019). *Himachal farmers now poisoning monkeys*. *Down To Earth, New Delhi*. Downloaded from: <https://www.downtoearth.org.in/news/wildlife-biodiversity/himachal-farmers-now-poisoning-monkeys-66396> accessed on December 23, 2019.
8. Kaur, T., Kumar, R. (2016). Parbati hydroelectric project and rural sustenance: an impact analysis. In: P.P. Balan, S. George, T.P. Kunhikannan (eds.), *Marginalisation and Deprivation*, (p. 189-202). Thrissur: Kerala Institute of Local Administration. Downloaded From: <http://dspace.kila.ac.in/bitstream/123456789/276/1/Marginalisation%20and%20Deprivation%20Studies%20in%20Multiple%20Vulnerabilities.pdf#page=189>

na kwestię problematyczną – należy je zastępować biohumusem lub obornikiem oraz stosować kontrolę biologiczną, modyfikację siedlisk itp. Należy także pilnie rozwiązać problem szkód powodowanych przez małpy. Ich duża liczba stwarza niebezpieczeństwo dla rzadkich i zagrożonych wyginięciem bażantów. Jednym z rozwiązań mogłaby być sterylizacja dorosłych małp.

Nasze badanie wykazało wysoki stopień antropopresji na zasoby naturalne (budowa elektrowni wodnych, budowa dróg, wylesianie, rolnictwo, zbieranie nieдрzewnych produktów leśnych, polowanie i presja populacyjna). W rezultacie wskaźnik zrównowazenia obszarów wiejskich był stosunkowo niski, na poziomie określanym jako umiarkowanie niezrównoważony. Jest to niepokojące, biorąc pod uwagę znaczenie regionu (UNESCO 2014). Wyższy wskaźnik zrównowazenia można osiągnąć dzięki wspieraniu zrównoważonych praktyk rolniczych i ochronie przyrody oraz kontroli populacji małp. Ponadto należy pilnie doprowadzić do obniżenia presji wynikającej z budowy elektrowni wodnych.

W perspektywie długoterminowej konieczne jest zrównowazenie tego niestabilnego ekosystemu, a także staranne planowanie na poziomie lokalnym i regionalnym. Wysoki poziom bezrobocia w regionie jest problematyczny, ponieważ w przypadku braku znalezienia w najbliższej przyszłości alternatywnego źródła dochodu mieszkańcy zajmą się eksploatacją zasobów naturalnych. Ludzie muszą zdawać sobie sprawę ze znaczenia lasów i dzikich zwierząt oraz należy podkreślać ich rolę w ochronie przyrody.

## Podziękowania

Chciałbym wyrazić wdzięczność dla Grupy Biodiversity & Environmental Sustainability (BEST) w New Delhi za sfinansowanie badania. Składam podziękowania Dabe'owi Ram Rana i Govindowi Dhama za pomoc w badaniu, które wiązało się z przebyciem rozległych obszarów obejmujących całą Dolinę Górnej Bjasu.

9. Kerlinger, F. (1986). *Foundations of Behavioral Research* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
10. Kumar, D., Katoch, S. S. (2017). Dams turning devils: An insight into the public safety aspects in operational run of the river hydropower projects in western Himalayas. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67, 173-183. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.065>
11. Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitude scales. *Archives of Psychology*, 22(140), 1-55.
12. Mehra, D. (2017). Wealth, mobility, accretive citizenship and belonging: Why everyone comes to Kullu and how they remain. In: *Subaltern Urbanisation in India* (p. 283-309). New Delhi: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-81-322-3616-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-81-322-3616-0_11)
13. NHPC (2020). *Power Stations*. Downloaded from: <http://www.nhpcindia.com/project.htm?CatId=1> accessed on August 18, 2020.
14. Pandey, S., Wells, M. P. (1997). Ecodevelopment planning at India's Great Himalayan National Park for biodiversity conservation and participatory rural development. *Biodiversity & Conservation*, 6(9), 1277-1292. <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000034013.15097.23>
15. Sarkar, R. (2010). Rural accessibility and development: Sustainability concerns in an ecologically fragile mountain belt. *Economic and Political Weekly*, 63-71.
16. Singh, N., Kohli, D. S. (1997). The green revolution in Punjab, India: The economics of technological change. *J Punjab Stud*, 12(2), 285-306
17. Szolnoki, G., Hoffmann, D. (2013). Online, face-to-face and telephone surveys—Comparing different sampling methods in wine consumer research. *Wine Economics and Policy*, 2(2), 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.wep.2013.10.001>
18. UNESCO (2014). *Great Himalayan National Park Conservation Area*. Downloaded from: <https://whc.unesco.org/en/list/1406/>
19. UN (2020). *Final List of Proposed Sustainable Development Goals Indicators*. Downloaded From: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/11803Official-List-of-Proposed-SDG-Indicators.pdf>