




## Research Paper

<https://doi.org/10.5564/pib.v38i1.2538>

PROCEEDINGS OF  
**PIB**  
THE INSTITUTE OF BIOLOGY

## Ornithological surveys at the Sainshand Wind Park

Damba IDERBAT<sup>1,\*</sup> , Sukh-Ochir MUNGUNBAGANA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Ornithology & Entomology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>2</sup>National Center for Zoonotic Disease, Ulaanbaatar, Mongolia

\*Corresponding author: [iderbat\\_d@mas.ac.mn](mailto:iderbat_d@mas.ac.mn), <https://orcid.org/0000-0001-7274-3960>

**Abstract.** Wind farm energy offers many advantages, which as economic efficiency, greenhouse gas reduction, air pollution reduction, and sustainable use of renewable energy resources but the impact of wind turbines on wildlife, especially birds, has been increasing in recent years. The main objective of the study is to determine the bird species composition and flight patterns in the vicinity of the Sainshand Wind Park (SWP) during the spring migration and breeding season. According to our research, a total of 126 species of birds belonging to 14 orders and 29 families were recorded in the wind park, with 70% of 88 species passing migratory birds. The peak of bird activity is between morning (08:00 – 11:00) and afternoon (17:00 – 19:00). In the risk zone of being hit by the turbine propeller (40 – 140 m) and it was found that birds including Black Kite and Upland Buzzard are the species at the highest risk of collision with the propeller blades. Therefore, in the future, it is necessary to carry out detailed research on breeding and feeding of birds of prey around the wind farm.

**Keywords:** wind farm, species composition, vantage point, migratory bird

Received 26 September 2022; received in revised form 02 December 2022; accepted 14 December 2022

© 2022 Author(s). This is an open access article under the [CC BY-NC 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

### Introduction

Wind energy production worldwide has been growing rapidly in recent decades. It is considered to have a lower environmental impact than traditional energy sources in terms of pollution and water consumption [1].

Generating electricity from wind also creates several environmental benefits. It has advantages such as reduced carbon emissions, reduced air pollution, less water consumption, and long-term use of wind resources [2].

However, wind farms pose three main potential risks to birds: habitat loss, dispersal, and wind turbine strike [3], [4]. For each of these three risks, detailed bird distribution and flight paths are required to predict wind farm impacts on birds.

Currently, there are 3 large wind power plants

operating in our country, and the first one was the Salkhit Uul Wind Park (2013) located in Sergelen soum, Tuv province. The second wind power plant built in Tsogtsetsii soum, Umnugobi province, was put into operation in 2017, and the results of environmental monitoring studies and bird risk studies have been published to a certain extent [5], [6].

Mongolia's third wind power plant is located near Sainshand city, Dornogovi province. It has a total of 25 wind turbines with a capacity of 55 MW. The wind park was put into operation in the second half of 2018 to supply more than 100,000 households with electricity. Before the start of the project, that is, before the construction of the wind farm, the study of bird migration, breeding, and wintering was carried out [7].

The main objective of the study is to determine the

composition and flight patterns of birds in the vicinity of Sainshand Wind Park (SWP) during the spring migration and breeding season. To achieve this goal, the following goals were set. These include: updating the list of bird species registered in the SSP based on the results of the research, carrying out a survey of spring migratory and breeding birds, and evaluating the distribution, location, and flight patterns of birds in the research area with an overview vantage point survey.

## Materials and Methods

### Study area and timing

The study site is located in the territory of Sainshand, Altanshiree, and Urgun soum of the Dornogobi province. It covers a total of 486.5 hectares in the Ulaantolgoi valley, 460 km southeast of Ulaanbaatar city, 232 km northwest of Zamiin-Uud soum, and 6 km southeast of Sainshand soum center, and is located in a form of a line from west to east (**Fig. 1**). The Sainshand Wind Park belongs to the arid desert ecosystem, the water points around the wind park consist of a small number of wells and treatment facilities of the Sainshand city. Two treatment facilities located here will create a favorable environment for birds to rest and lay their eggs during migration. The elm trees that grow thickly south of the wind turbines provide nesting habitat for raptors of high national and international conservation value.

We conducted this survey during May 16 – 21, 2022, and June 21-24, 2022 for a total of eight days. This period overlaps with the late migration and mid-breeding periods.

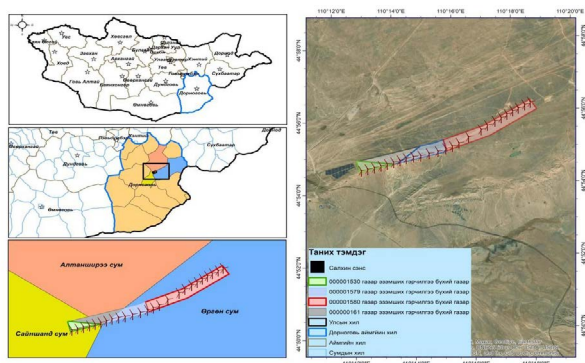
We applied the internationally recognized method of transect survey to measure the migratory intensity,

location, abundance, density, and species composition of birds. A total of 8 lines were mostly selected in four different habitats, including tree and shrub habitats, open fields, cleaning facilities, and wind turbines. The line is 1,000 m long and 300 m wide. Two ornithologists walked along the line and recorded birds they had seen and heard. The survey was conducted two times frequently. We applied the internationally recognized method of the Scottish Natural Heritage [8] to measure the daily activity of birds, number, flight heights, flight direction, and habitat differences. As the distance is away, the observer's detection ability decreases, so we repeated the same observation points as in the previous study. These selected points cover all wind turbines and are intended to observe birds flying near them. Birds occurring every three hours in a 360-degree circle two kilometers from the observation point were registered. Nocturnal and nocturnal migrating birds were registered and recorded by being heard by voice starting from dusk. The selected locations of the observation points are shown below, including:

1. VP1 or the first well-observation/vantage point is located at a distance of 500 m south of CC5 in the coordinates 44.90752° N and 110.22645° E and is intended to monitor the area CC1 - CC10 and their surroundings.
2. VP2 or the second well-observation/vantage point is located at the coordinates 44.92038° N and 110.24818° E, in the highlands of the steppe north of CC11. This point is intended to observe CC10 - CC17 and the surrounding open fields.
3. VP3, the third well-observation/vantage point, is located in the coordinates 44.92849° N and 110.29663° E, south of CC21, and is intended to observe the surrounding open fields of CC16 to CC25.

Two experienced ornithologists participated in a well-observed overview point research, and the following information was recorded in a previously prepared data sheet, including The species name, number of individuals, age, sex, a wind turbine near birds, and the distance from the bird, observed time, angle to bird, flight altitude, behavioral information such as parachuting, hunting, and snatching the food. In addition to the personal experience of the researchers, reputable bird recognition manuals were applied to identify birds in the field [9], [10], [11].

The flight height data is divided into 3 flight height



**Fig. 1.** Project site location map

groups based on the design and structure of the wind turbine. A) 0-40 meters (below the turbine propeller), B) 40-140 meters (risk zone for being hit by turbine propeller), C) >140 meters (above the turbine propellers).

The flight altitude was recorded every 15 seconds. The angle was measured with a compass, as well as using predefined measurement data from ArcGIS.

## Results

According to our research, a total of 126 species of birds from 29 families were recorded by 14 orders during the spring migration survey. Among them, most of the 88 species (70%) passage migrant (PM), 22 resident breeding (RB) species (17%), and 14 breeding visitor (BV) species (13%) were recorded.

It is mainly composed of birds of the order Passeriformes (41%), Charadriiformes (17%), Anseriformes (15%), Accipitriformes (8%) and Falconiformes (4%).

In our study, migratory birds were common in elm trees and shrubs in front of wind turbines (n = 16), but near cleaning facilities (n = 25), near wind turbines (n = 10), and in habitats in the steppe (n = 12) (Fig. 2). This shows that migratory birds tend to rest in the area with elm trees and bushes south of the wind turbine and the two treatment facilities in the southwest and north of the center of Sainshand province.

### A number of birds

The most frequently recorded birds are the Common Raven (n=85), Pallas's Sandgrouse (n=60), Eurasian Rook (n=47), Horned Lark (n=45), and Black Kite (n=21), Oriental Plover (n=18), Common Kestrel,

Cinereous Vulture (n=9), Upland Buzzard (n=9) were recorded. The high frequency of birds including the Common Raven, Black Kite, and Upland Buzzard in the vicinity of the fan is due to their nesting in the elm trees located in the south direction of CC8.

### The daytime activity of birds

During spring migration, the daily activity of birds was observed in the morning (06:00-09:00) and (09:30-12:30) and in the afternoon (17:00-20:00) at 3-hour intervals. The peak of bird activity is between the morning (08:00-11:00) and afternoon (17:00-19:00) (Fig. 3).

### Bird flight height

During the study, the flight height of the dominant birds using the area was recorded. This data was applied to make an initial assessment of the risk of birds being struck by turbine propellers. The height of the flight was different for each species. Some raptors were at high altitudes (40-140 m) and at risk of being hit by a propeller. Other large birds, like the Saker falcon were 92 m ( $\pm 42.7$  SD) high, Common Kestrel 24.4m ( $\pm 9.2$  SD), Black Kite 139.4 m ( $\pm 23$  SD), Cinereous Vulture 200 m ( $\pm 36$  SD), Steppe Eagle 145 m ( $\pm 45$  SD), Upland Buzzard 88 m ( $\pm 28$  SD). But other small birds were observed flying below 30 m. Common Ravens have a mean flight height of 30 m ( $\pm 17.9$  SD), but the frequency of observations and standard deviation of flight is greater than that of other birds, due to the wide range of flight heights (Fig. 4).

### Bird flight direction

The research team calculated for 23 species 164 times observation/individuals the flight direction. Significant differences in the flight direction of birds are observed

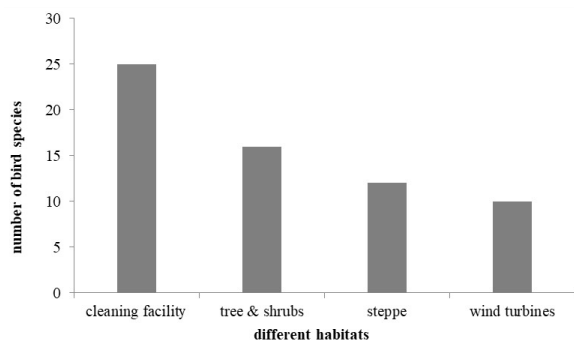


Fig. 2. Number of bird species in different habitats

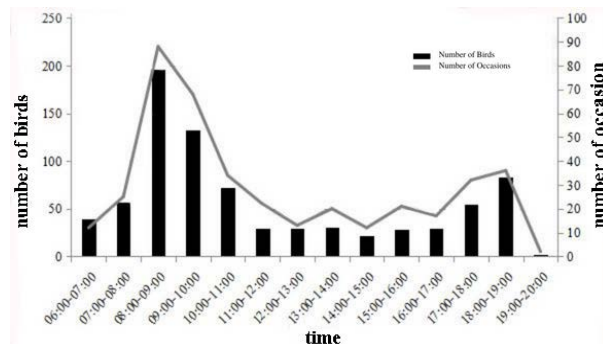
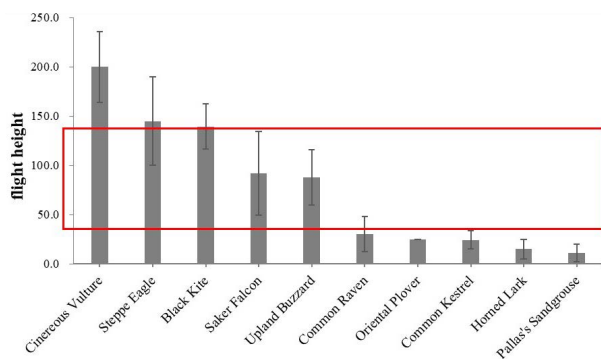


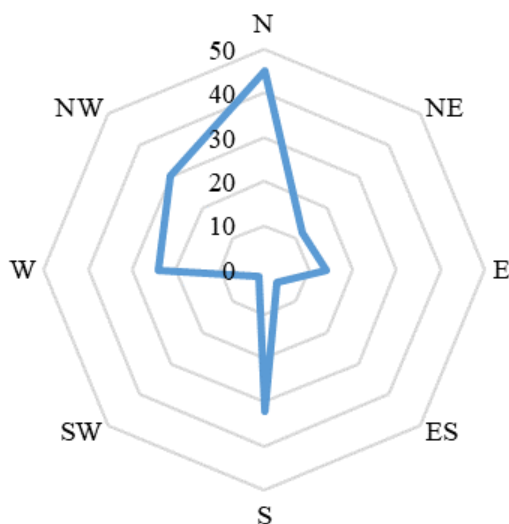
Fig. 3. The daytime activity of birds

in the study area. Passage migrant birds such as the Grey Heron, Eurasian Spoonbill, Demoiselle Crane, Marsh Harrier, Oriental Honey-Buzzard, Mongolian Gull, and Yellow-browed Warbler were observed to migrate north direction in 87 overlapping cases in the middle of May, with a total of 164 individuals. On the other hand, the breeding birds such as the Pallas's Sandgrouse, Common Raven, Black Kite, Upland Buzzard, and Cinereous Vulture migrated in all directions (Fig. 5).

**Discussion**



**Fig. 4.** Average flight altitude of registered birds in the research area. The red color indicates the area at risk of being hit by the fan. In this zone, 5 m above and below the tip of the propeller/fan is calculated in addition (40-140 m).



**Fig. 5.** Flight direction of birds recorded in the study area

Wind farm energy offers many advantages, which as economic efficiency, conservation of the natural resource, reduction of greenhouse gases, and importance of sustainable use of renewable energy resources but the impact of wind turbines on wildlife, especially birds has been increasing in recent years [3], [4].

Occurring in the semi-desert steppe and deserts of Mongolia, the Pallas's Sandgrouse (*Syrrhaptes paradoxus*) flies in large numbers between water points and habitats for a limited time at sunset and there have been many cases of being killed by colliding the power lines [12], [13]. However, in our research area, there are few open water points, so birds of this species were observed only in small numbers. There are dry stones and open plains around the wind turbines, so it is a nesting place for birds such as the Oriental Plover and the Greater Sand Plover. Shrubs such as sedges growing in the gullies and ravines in the southern part of the wind farm will be suitable habitats for birds during migration and breeding. We detected a total of 14 nests in the study area, of which 10 were active. Birds such as the Black Kite and the Upland Buzzard, nesting on elm trees 1.2-3.5 km from the wind turbine, were found to be the species most at risk of being struck by the wind turbine's blades.

For a year (2014-2015), vantage point and line transect surveys recorded overall 53 species in the Tsogtset-sii wind farm [5]. The Salkhit Wind Park bird survey was carried out in May and June 2015. A total of 61 species were observed in the 2 km vicinity of the wind turbines, of which 29 were migratory species [6]. Our study's more extensive field surveys documented a total of 126 species of birds from 29 families were recorded by 14 orders during the spring migration survey. We found a most of 88 species (70%) of passage migrant (PM), 22 resident breeding (RB) species (17%), 14 breeding visitors (BV), and resident breeders (13%) recorded. It is mainly composed of birds of the order Passeriformes (41%), Charadriiformes (17%), Anseriformes (15%), Accipitriformes (8%) and Falconiformes (4%).

According to the research conducted in Mongolia's first Salkhit Wind Park, 9 species of raptors that are at risk of being hit by wind turbines were recorded, which is 3 species of small birds died from being hit by wind turbines, and one raptor species of bird Common Kestrel [6]. According to our research, 5 species in Falconidae and 10 species in Accipitridae were recorded in the project

area, due to the location of the study area and 2 repetitions during the spring migration and breeding season of the birds. During the spring migration, 4 individuals of the Great Cormorant collided with the turbine blades [14].

The flight height data at the same blade level shows that the raptors are more likely to collide with the turbine blades. During the spring survey, 4 species of raptor were recorded flying at the same level as the turbine blades will rotate (**Fig. 4**). The frequency of the Saker falcon and Cinereous Vulture was not high in comparison with other raptors such as Black Kites, Upland Buzzards and Common Kestrels. Especially during the spring survey most soaring migrants such as the Cinereous Vulture and Steppe Eagle were observed high over 150 m.

The flight height of the Cinereous Vulture has associated with occurrences and the behavior of birds as well as the availability of updrafts and thermals. Cinereous vulture flight height was comparatively higher than other raptors [5]. Many research results on vultures show that the home range size increased in their non-breeding season [15]. The Cinereous Vultures were very few observed during the spring and summer survey due to no breeding near Sainshand city. This is due to the fact that migratory raptors (Cinereous Vulture, Black Kite, and Upland Buzzard) use the warm air in the morning to search for food. It is also explained that Pallas's Sandgrouse flock to water points in large numbers in the morning.

The flight direction of birds has found that most of the observed birds flew south, north and west depending on the direction of migrations and nest location in the Salkhit uul wind farm [16]. In our survey area due to the location of the water point and depending on the survey time it was spring migration duration most of the migratory birds flew from the south to the north direction. But the resident breeding birds flew in all directions.

## Conclusion

According to our research, a total of 126 species of birds belonging to 14 orders and 29 families were recorded by during the spring migration survey. Among them, most of 88 species (70%) passage migrant (PM). The peak of bird activity is between the morning (08:00 - 11:00 am) and afternoon (17:00 - 19:00 pm). In the risk zone of being hit by the turbine propeller (40-140 m) and

for the flight height of the Black Kite and the Upland Buzzard are species at the highest risk of being hit by propeller blades. Therefore, in the future, it is necessary to carry out detailed research on breeding and feeding study of raptors around the wind farm.

## Acknowledgments

We would like to thank the "Sainshand Wind Park" project and "Mon Gazar Ecology" LLC for providing financial support for the research. We are grateful to the Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences for supporting the necessary research environments.

## References

- [1] R. Saidur, N. A. Rahim, M. R. Islam, and K. H. Solangi, "Environmental impact of wind energy," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 15, no. 5, pp. 2423–2430, Jun. 2011, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.02.024>.
- [2] T. D. Allison *et al.*, "Impacts to wildlife of wind energy siting and operation in the United States," *Issues Ecol.*, vol. 21, no. 1, pp. 2–18, 2019.
- [3] A. L. Drewitt and R. H. Langston, "Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds," *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, vol. 1134, no. 1, pp. 233–266, 2008. <https://doi.org/10.1196/annals.1439.015>
- [4] W. Band, M. Madders, and D. P. Whitfield, "Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms," *Birds Wind Farms Risk Assess. Mitig.*, pp. 259–275, 2007.
- [5] J. Munkh-Erdene, S. Gombobaatar, and D. Bayanmunkh, "Potential impacts on birds at Tsetsii wind farm, Mongolia," *Ornis Mongolica*, vol. 4, pp. 30–39, 2016.
- [6] S. Gombobaatar, D. Bayanmunkh, and B. Odkhuu, "Preliminary results of Ornithological surveys at the Salkhit uul wind park, Mongolia," *Ornis Mongolica*, vol. 3, pp. 3–8, 2014.
- [7] Montis LLC, "Bird Surveys during Pre-Construction of Sainshand Wind Park Project in 2014. Baseline Report. Prepared for Sainshand Wind Park LLC," 2015.
- [8] S. N. Heritage, "Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms," *SNH Guid. Scott. Nat. Herit.* Battleby, 2013.



- [9] G. Sundev and C. Leahy, “*Birds of Mongolia helm field guides*,” 2019.
- [10] M. Brazil, *Birds of East Asia: China, Taiwan, Korea, Japan, and Russia*. A&C Black, 2009.
- [11] L. Svensson, K. Mullarney, D. Zetterström, and P. Grant, “*Bird guide: the most complete guide to the birds of Britain and Europe*,” 2009.
- [12] B. Nyambayar, D. Batchuluun and D. Turbat, “A case of mass death of Pallas's Sandgrouse *Syrrhaptes paradoxus* in Uvurkhangai province due to a collision power lines” *Toodog*, vol. 2, pp. 34–40, 2016.
- [13] S. Gombobaatar, *Saker Falcon (Falco cherrug) in Mongolia*. Monograph. Ulaanbaatar. Mongolia p. 246. 2013. (in Mongolian)
- [14] Green Assessment LLC, “*Bird survey report. Spring migration and Breeding season*,” Sainshand Salkhin Park LLC, Ulaanbaatar. Mongolia, 2020.
- [15] C. García-Ripollés, P. López-López, and V. Urios, “Ranging behaviour of non-breeding Eurasian Griffon Vultures *Gyps fulvus*: a GPS-telemetry study,” *Acta Ornithol.*, vol. 46, no. 2, pp. 127–134, 2011. <https://doi.org/10.3161/000164511X625892>
- [16] D. Bayanmunkh, “Impacts on birds from Salkhit Wind Park”. *Master's thesis*. National University of Mongolia. Ulaanbaatar. Mongolia, 2017. (in Mongolian)



**Photograph:** Demoiselle Cranes at the Sainshand Wind Park, by Avirmed TSOLMON. 16 August 2022.



## Сайншанд салхин паркийн шувууны судалгаа

Дамба ИДЭРБАТ<sup>1,\*</sup> , Сүх-Очир МӨНГӨНБАГАНА<sup>2</sup><sup>1</sup>Шинжлэх ухааны академи, Биологийн хүрээлэн, Шувуу, шавж судлалын лаборатори, Улаанбаатар, Монгол Улс<sup>2</sup>Зоонозын өвчин судлалын үндэсний төв, Улаанбаатар, Монгол Улс\*Холбоо барих зохиогч: [iderbat\\_d@mas.ac.mn](mailto:iderbat_d@mas.ac.mn), <https://orcid.org/0000-0001-7274-3960>

**Хураангуй.** Салхин паркийн тусламжтайгаар эрчим хүч үйлдвэрлэх нь эдийн засгийн үр ашигтай байдал, хүлэмжийн хийн хэмжээг бууруулах, агаарын бохирдлыг буураалах, сэргээгдэх эрчим хүчний нөөцийг тогтвортой ашиглахад чухал хэдий ч салхин сэнснээс зэрлэг амьтад тэр дундаа шувуудад үзүүлэх нөлөө сүүлийн жилүүдэд өсөн нэмэгдсээр байна. Энэхүү судалгааны зорилго нь Сайншанд Салхин Парк (ССП) орчмын шувууны зүйлийн бүрдэл, нисэлтийн хэв маягийг хаврын нүүдлийн үе болон үржлийн хугацаанд тогтоох юм. Бидний судалгаагаар нийт 14 баг 29 овгийн 126 зүйл шувуудыг хаврын нүүдлийн судалгааны үед бүртгэгдсэнээс шувуудын ихэнх буюу 88 зүйл (70%) дамжин өнгөрдөг нүүдлийн шувууд байна. Шувуудын идэвхжиллийн хамгийн оргил үе нь өглөө (08:00 - 11:00) болон үдээс хойш (17:00 - 19:00) цагуудын хооронд байна. Сэнсний далбаанд цохигдох эрсдэлтэй бүс (40 - 140 м) бөгөөд Сохор элээ, Шилийн сар зэрэг шувууд энэ бүс нутагт сэнсний далбаанд цохиулах хамгийн өндөр эрсдэлтэй зүйлүүд болох нь тогтоогдсон. Иймд цаашид салхин парк орчмын махчин шувууны үржлийн болон хоол тэжээлийн судалгааг нарийвчлан хийх хэрэгтэй байна.

**Түлхүүр үгс:** Салхин парк, зүйлийн бүрдэл, харууц цэг, нүүдлийн шувуу

Хүлээн авсан 2022.09.26; хянан тохиолдуулсан 2022.12.02; зөвшөөрсөн 2022.12.14

© 2022 Зохиогчид. [CC BY-NC 4.0 лиценз](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).**Оршил**

Салхины эрчим хүчний үйлдвэрлэл дэлхий даяар сүүлийн хэдэн арван жил хурдацтай хөгжиж байна. Энэ нь байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийн хувьд уламжлалт эрчим хүчний эх үүсвэрүүдээс орчны бохирдол болон усны хэрэглээний хувьд харьцангуй бага гэж үздэг [1].

Мөн салхинаас цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх нь байгаль орчинд хэд хэдэн ашиг тустай байдлыг үүсгэдэг. Үүнд нүүрстөрөгчийн ялгаруулалтыг багасгах, агаарын бохирдлыг бууруулах, усны хэрэглээ бага, салхины нөөцийг урт хугацаанд ашиглах боломжтой зэрэг давуу талууд байна [2].

Гэсэн хэдий ч, салхин цахилгаан станц шувуудад амьдрах орчны алдагдал, дайжих, сэнс мөргөж эндэх гэсэн гурван үндсэн учирч болзошгүй эрсдэл бий

болгодог [3], [4]. Эдгээр гурван эрсдэл тус бүрийн хувьд салхин цахилгаан станц шувуудад үзүүлэх нөлөөллийг урьдчилан таамаглахын тулд шувууны тархалт, нислэгийн замыг нарийвчлан гаргах шаардлагатай байна.

Манай оронд одоогоор 3 том салхин цахилгаан станц үйл ажиллагаа явуулж байгаа бөгөөд анх 2013 онд Төв аймгийн Сэргэлэн суманд байрлах Салхит уулын салхин станц ашиглалтад орсон бол Өмнөговь аймгийн Цогтцэций суманд баригдсан салхин цахилгаан станц 2017 онд ашиглалтад ороод байгаль орчны мониторинг судалгаа болон шувууны эрсдэлийн судалгааны үр дүнгүүд тодорхой хэмжээгээр хэвлэгдсэн байна [5], [6].

Монгол улсын гурав дахь салхин цахилгаан станц Дорноговь аймгийн Сайншанд хотын ойролцоо байрладаг. Нийтдээ 25 салхин сэнстэй, 55 МВ хүчин

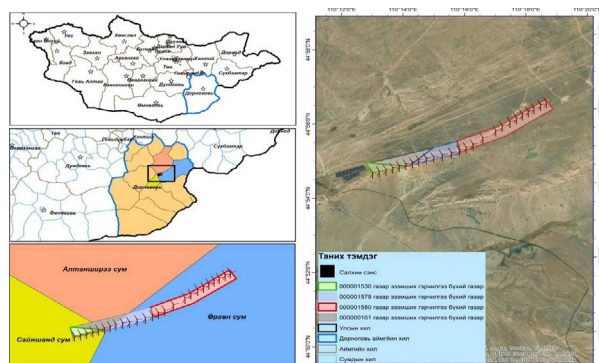
чадалтай. Уг салхин парк нь нийт 100 мянга гаруй өрхийг цахилгаан эрчим хүчээр хангах зорилттойгоор 2018 оны хоёрдугаар хагаст ашиглалтад оржээ. Уг төсөл хэрэгжиж эхлэхээс өмнө буюу салхин парк баригдахын өмнөх шувуудын нүүдэл, үржлийн судалгаа, өвөлжилтийн үеийг хамруулан гүйцэтгэжээ [7].

Судалгааны үндсэн зорилго нь Сайншанд Салхин Парк (ССП) орчмын шувууны зүйлийн бүрдэл, нисэлтийн хэв маягийг хаврын нүүдлийн үе болон үржлийн хугацаанд тогтоох юм. Уг зорилгодоо хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүлэв. Үүнд: Судалгааны үр дүнд тулгуурлан ССП-д бүртгэсэн шувуудын зүйлийн жагсаалтыг шинэчлэх, хаврын нүүдлийн болон үржлийн шувуудын судалгааг гүйцэтгэх, судалгааны талбайд тохиолдох шувуудын тархац, байршил, нисэлтийн хэв маягийг харууц сайтай цэгэн судалгаагаар үнэлэх зэрэг багтана.

## Судалгааны материал, аргазүй

### Судалгааны талбай ба хугацаа

Судалгааны талбай нь Дорноговь аймгийн Сайншанд, Алтанширээ, Өргөн сумдын нутагт орших бөгөөд Улаанбаатар хотоос зүүн урагш 460 км, Замын-Үүд сумаас баруун хойд зүгт 232 км, Сайншанд сумын төвөөс зүүн урагш 6 км зайд Улаантолгойн хөндий хэмээх газарт нийт 486.5 га



1-р зураг. Төслийн талбайн байршлын зураг

газрыг хамрах бөгөөд баруунаас зүүн тийш цуваа хэлбэрээр байрлана (1-р зураг). Сайншанд салхин парк нь хуурай цөлөрхөг хээрийн экосистемд багтах учраас салхин парк орчмын уст цэгүүд гэвэл цөөн тооны худаг, Сайншанд хотын цэвэрлэх

байгууламжуудаас бүрдэнэ. Энд орших хоёр цэвэрлэх байгууламж нь шувуудын нүүдлийн үедээ амрах, өндөглөн зусах таатай орчныг бүрдүүлнэ. Салхин сэнснээс урагш армаг тармаг ургасан хайлаас модод нь үндэсний хэмжээнд болон олон улсад хамгааллын өндөр ач холбогдолтой мах идэшт шувуудын үүрлэхэд тохиромжтой орчин болдог.

Бид уг судалгааг 2022 оны 5-р сарын 16-21 болон 6-р сарын 21-24-ний өдрүүдэд нийт найм хоногийн туршид хийж гүйцэтгэв. Энэ үе нь шувуудын нүүдлийн үе, үржлийн дунд үетэй давхцана.

Бид шувуудын нүүдлийн эрчим, байршил, элбэгшил, нягтшил, зүйлийн бүрдлийг хэмжихийн тулд олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн уламжлалт шугаман трансектын аргийг ашиглав. Ингэхдээ нийт 8 шугамыг дөрвөн өөр амьдрах орчинд сонгон авав. Эдгээрт мод болон бутлаг амьдрах орчин, задгай хээр, цэвэрлэх байгууламж, салхин сэнстэй талбай тус тус хамаарна. Шугамын урт 1,000 м, өргөн 300 м. Шугамын дагуу хоёр судлаач алхаж харсан болон сонссон шувуудыг бүртгэв. Бид шувуудын тоо толгой, өдрийн идэвхжил, нисэлтийн өндөр, нисэлтийн чиглэл болон амьдрах орчны ялгаатай байдлыг хэмжихийн тулд Шотландын Байгалийн Өв [8]-өөс зөвлөсөн салхин сэнс орчимд гүйцэтгэх шувууны судалгааны аргачлалыг дагаж уг судалгааг гүйцэтгэв. Зай холдох тусам ажиглагчийн илрүүлэх чадвар буурдаг учраас бид өмнөх судалгаанд сонгосон ажиглалтын цэгүүдтэй адил дахин давтан ажиглав. Эдгээр сонгосон цэгүүд нь бүх салхин сэнсийг хамруулан, тэдгээрийн ойролцоо нисэж буй шувуудыг ажиглах зорилготой. Ажиглалтын цэгээс хоёр километр тойрогт 360 градусын хүрээнд 3 цагийн давтамжтайгаар тохиолдох шувуудыг бүртгэв. Шөнийн идэвхтэй болон шөнийн цагаар нүүдэллэдэг шувуудыг үдшийн бүрэнхийгээс эхлэн сонсож дуугаар нь бүртгэв. Сонгосон ажиглалтын цэгүүдийн байршлыг доор үзүүлэв. Үүнд:

- 1.VP1 буюу эхний харууц сайтай цэг нь 44.90752° N, 110.22645° E солбицолд CC5-аас урагш 500 м зайд байрлах бөгөөд CC1 - CC10, тэдгээрийн эргэн тойрны талбайг хянах зорилготой.
- 2.VP2 буюу хоёрдугаар харууц сайтай цэг нь 44.92038° N, 110.24818° E солбицолд, CC11-ээс хойд зүгт тал хээрийн өндөрлөг хэсэгт байрлана. Энэ цэг нь CC10 - CC17, тэдгээрийн эргэн тойрны



задгай хээрийг ажиглах зорилготой.

3. VP3 буюу гуравдугаар харууц сайтай цэг нь 44.92849° N, 110.29663° E солбицолд, CC21-ээс урд зүгт байрлах ба CC16 - CC25, эргэн тойрны задгай хээрийг ажиглах зорилготой.

Харууц сайтай цэгэн судалгаанд туршлагатай хоёр шувуу судлаач оролцсон ба дараах мэдээллийг урьдчилан бэлтгэсэн өгөгдлийн хүснэгтэд бичиж тэмдэглэв. Үүнд: Зүйлийн нэр, бодгалийн тоо, нас, хүйс, шувуутай ойр орших салхин сэнс, түүнээс шувуу хүртэлх зай, ажигласан цаг, шувуу хүртэлх өнцөг, нисэлтийн өндөр, шүхэрлэх нисэлт, ангуучлах, идэш тэжээл булаалдах гэх мэт зан төрхийн мэдээлэл зэрэг орно.

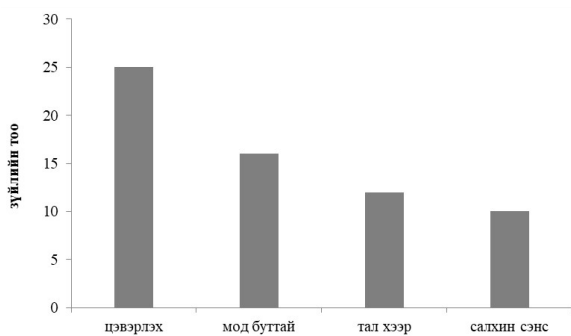
Шувуудыг хээрийн нөхцөлд таньж тодорхойлохдоо судлаачдын хувийн туршлагаас гадна, шувуу таних гарын авлагуудыг ашиглав [9], [10], [11].

Нисэлтийн өндрийн өгөгдлийг салхин сэнсний загвар, бүтцэд үндэслэн нисэлтийн өндрийн 3 бүлэгт хуваасан. Үүнд: А) 0-40 м (сэнсний далбаанаас доош), В) 40-140 м (сэнсний далбаанд цохигдох эрсдэлтэй бүс) болон С) >140 м (сэнсний далбаанаас дээш).

Нисэлтийн өндрийг 15 секунд тутамд бичиж тэмдэглэв. Харин өнцгийн хэмжилтийг луужин ажиглаж тогтоов. Мөн ArcGIS программ дээр урьдчилан тодорхойлсон хэмжилтийн мэдээллийг ашиглав.

## Судалгааны үр дүн

Бидний судалгаагаар нийт 14 баг 29 овгийн 126 зүйл шувуудыг хаврын нүүдлийн судалгаан үед бүртгэв. Үүнээс хамгийн их буюу 88 зүйл (70%) дамжин өнгөрдөг (PM), суурин үрждэг (RB) 22



2-р зураг. Ялгаатай амьдрах орчин дахь шувуудын зүйлийн тоо

зүйлийн (17%), болон нүүдлийн үрждэг (BV) 14 зүйлийн (13%) шувууд бүртгэгдсэн байна.

Энэ нь ихэвчлэн Боршувуутан (Passeriformes) (41%), Хиазатан (Charadriiformes) (17%), Галуутан (Anseriformes) (15%), Харцагатан (Accipitriformes) (8%), Шонхортон (Falconiformes) (4%) зэрэг багийн шувуудаас бүрдсэн байна.

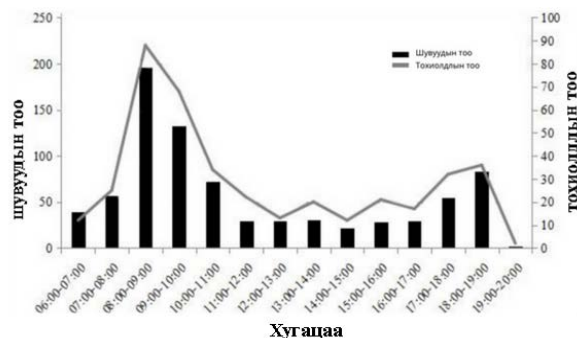
Бидний судалгаагаар нүүдлийн шувууд салхин сэнсний урд байрлах хайлаас мод, бутгай талбайд 16 зүйл харин цэвэрлэх байгууламж орчим 25 зүйл, салхин сэнс орчимд 10 зүйл, тал хээр амьдрах орчинд 12 зүйл тохиолдов (**2-р зураг**). Энэ нь нүүдлийн шувууд салхин сэнснээс урд зүгт байрлах хайлаас мод, бутгай талбай болон Сайншанд аймгийн төвийн баруун урд болон хойд талд байх хоёр цэвэрлэх байгууламжийг илүү шүтэн байрших, нүүдлийн үедээ амрах хандлагатайг харуулж байна.

## Шувуудын тоо толгой

Хамгийн олноор өндөр давтамжтай бүртгэгдсэн шувууд нь Хон хэрээ (n=85), Монгол ногтруу (n=60), Турлиах хэрээ (n=47), Эвэрт болжмор (n=45), Сохор элээ (n=21), Дорнын хиазат (n=18), Начин шонхор, Нөмрөг тас (n=9), Шилийн сар (n=9). Хон хэрээ, Сохор элээ, Шилийн сар зэрэг шувууд сэнс орчимд нисэх давтамж өндөр байгаа нь CC8-аас урд зүгт хайлаас модтой жалганд үүр зассантай холбоотой.

## Шувуудын өдрийн идэвхжил

Хаврын нүүдлийн улиралд шувуудын өдрийн идэвхжилийг өглөө (06:00 - 09:00; 09:30 - 12:30) болон үдээс хойш (17:00 - 20:00) тодорхой цагуудад 3 удаагийн давтамжтайгаар ажиглав. Ажиглалтын цагуудын хувьд шувуудын идэвхжилийн хамгийн оргил үе нь өглөө



3-р зураг. Шувуудын өдрийн идэвхжил

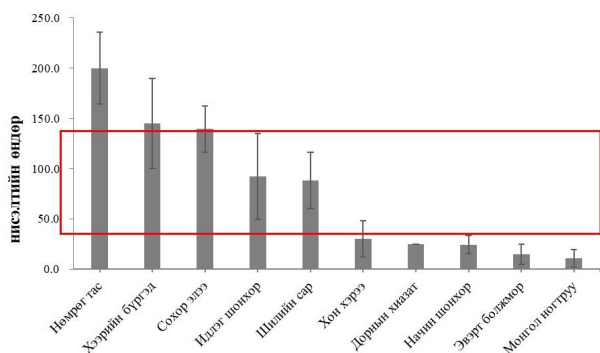
08:00 - 11:00 цагийн хооронд болон үдээс хойш 17:00 - 19:00 цагийн хооронд байна (**3-р зураг**).

### Шувуудын нисэлтийн өндөр

Судалгааны явцад тухайн газарт амьдардаг доминант шувуудын нислэгийн өндрийг тэмдэглэв. Энэ өгөгдлийг шувууны сэнсний далбаанд цохигдох эрсдэлийн анхны үнэлгээг хийхэд ашигласан. Нисэлтийн өндөр шувуудын зүйл бүрд өөр өөр байв. Мах идэшт шувууд сэнсэнд цохигдох эрсдэлтэй өндөр (40 - 140 м) бөгөөд Идлэг шонхор 92 м ( $\pm 42.7$  SD), Начин шонхор 24.4 м ( $\pm 9.2$  SD), Сохор элээ 139.4 м ( $\pm 23.0$  SD), Нөмрөг тас 200 м ( $\pm 36.0$  SD), Хээрийн бүргэд 145 м ( $\pm 45.0$  SD), Шилийн сар 88 м ( $\pm 28.0$  SD) өндөрт тус тус нисэж байв. Харин бусад жижиг шувууд ихэвчлэн 30 м-ээс доош өндөрт нисэж байгаа нь ажиглагдсан. Хон хэрээний хувьд нисэлтийн дундаж өндөр 30 м ( $\pm 17.9$  SD) боловч ажиглалтын давтамж олон, нислэгийн стандарт хазайлт бусад шувуудаас илүү байгаа нь нисэлтийн өндрийн хамрах хүрээ харилцан адилгүй өөр өөр байдагт оршино (**4-р зураг**).

### Шувуудын нисэлтийн чиглэл

Судалгааны явцад 23 зүйлийн шувууны 164 удаагийн ажиглалт/бодгалийн нислэгийн чиглэлийг тооцоолсон. Судалгааны бүсэд нүүдлийн шувуудын нислэгийн чиглэл ялгаатай байна. Дайрч өнгөрдөг нүүдлийн шувууд болох Хөх дэглий, Халбаган хошуут, Өвөгт тогоруу, Намгийн хулд, Согсоот гоорбис, Монгол цахлай болон Борлог дууч шувууд 5-р сарын дундуур 87 удаагийн давхардсан



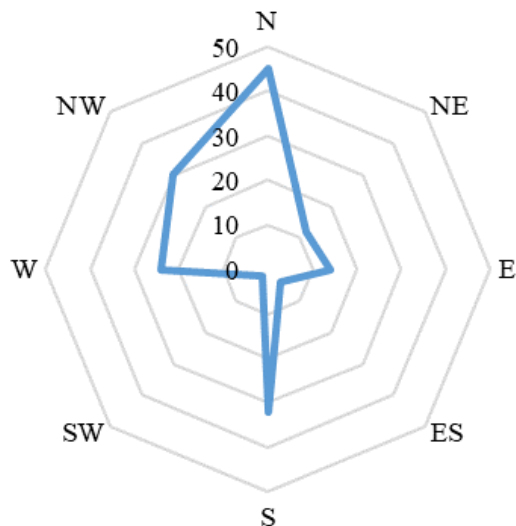
**4-р зураг.** Судалгааны талбайд бүртгэгдсэн доминант зүйл шувуудын нисэлтийн дундаж өндөр. Улаан өнгөөр сэнсэнд цохигдох эрсдэлтэй бүсийг тодруулав. Энэ бүсэд сэнсний далбааны үзүүрээс дээш, доош 5 м нэмж тооцоолов (40-140 м)

тохиолдлоор нийт 164 бодгаль хойд зүг рүү нүүж байх нь ажиглагдсан. Харин үржлийн шувууд болох Монгол ногтруу, Хон хэрээ, Сохор элээ, Шилийн сар болон Нөмрөг тас зэрэг шувууд бүх чиглэлд шилжилт хөдөлгөөн хийж байсан (**5-р зураг**).

### Хэлэлцүүлэг

Салхин паркийн тусламжтайгаар эрчим хүч үйлдвэрлэх нь эдийн засгийн үр ашигтай байдал, байгалийн нөөцийг хамгаалах, хүлэмжийн хийн хэмжээг бууруулах, сэргээгдэх эрчим хүчний нөөцийг тогтвортой ашиглахад чухал хэдий ч салхин сэнснээс зэрлэг амьтад тэр дундаа шувуудад үзүүлэх нөлөө сүүлийн жилүүдэд өсөн нэмэгдсээр байна [3], [4].

Монгол орны цөлөрхөг хээр болон цөлд тохиолдох Монгол ногтруу нь уст цэг болон идээшил нутгийн хооронд нар жаргах үеийн үзэгдэх талбай хязгаарлагдмал цагаар олноор сүрэлгэн нисдэг ба тэдний үй олноор цахилгаан шугамын утас мөргөн эндсэн тохиолдлыг цөөнгүй бүртгэжээ [12], [13]. Харин бидний судалгааны талбайд задгай уст цэг цөөн тул энэ зүйлийн шувуу цөөн тоогоор л ажиглагдаж байсан. Салхин сэнсний орчим хуурай чулуутай, задгай тал газар тул Дорнын хиязат, Зэвэн хиязат зэрэг шувуудын үүрлэдэг. Салхин сэнсний урд орших сайр, жалганд ургасан харгана, буйлс, хармаг зэрэг бутлаг ургамлууд нь шувуудын нүүдлийн болон үржлийн үед тохиромжтой амьдрах орчин



**5-р зураг.** Судалгааны талбайд бүртгэгдсэн шувуудын нисэлтийн чиглэл

болно. Судалгааны талбайд нийт 14 үүр илрүүлснээс 10 идэвхтэй үүр байв. Сохор элээ, Шилийн сар зэрэг шувууд салхин сэнснээс 1.2-3.5 км зайд хайлаас модонд дээр зассан нь сэнсний далбаанд цохиулах хамгийн өндөр эрсдэлтэй зүйлүүд болох нь тогтоогдсон.

Цогтцэцийн салхин цахилгаан станц орчим нэг жилийн хугацаанд (2014-2015) харууц цэг болон шугаман трансектийн аргаар судалгааг явуулахад 53 зүйлийн шувуу бүртгэсэн байна [5]. Салхит уулын салхин цахилгаан станцын шувууны судалгаа, 2015 оны 5, 6 дугаар сард хийсэн бөгөөд салхин цахилгаан үүсгүүрийн 2 км орчимд нийт 61 зүйл ажиглагдсанаас 29 зүйл нь нүүдлийн шувууд байна [6]. Бидний судалгаа илүү өргөн хүрээтэй хээрийн судалгаагаар хаврын нүүдлийн үед нийт 14 баг 29 овгийн 126 зүйл шувуудыг бүртгэв. Үүнээс хамгийн их буюу 88 зүйл (70%) дамжин өнгөрдөг (PM), суурин үрждэг (RB) 22 зүйлийн (17%), болон нүүдлийн үрждэг (BV) 14 зүйлийн (13%) шувууд бүртгэгдсэн байна. Энэ нь ихэвчлэн Боршувуутан (Passeriformes) (41%), Хиазатан (Charadriiformes) (17%), Галуутан (Anseriformes) (15%), Харцагатан (Accipitriformes) (8%), Шонхортон (Falconiformes) (4%) зэрэг багийн шувуудаас бүрдсэн байна.

Монгол орны анхны Салхит салхин паркт хийсэн судалгаанаас харахад сэнсэнд цохиулах эрсдэлтэй 9 зүйлийн махчин шувууг бүртгэсэн бөгөөд үүнээс сэнсэнд цохиулж эндсэн 3 зүйл жижиг шувуу нэг зүйлийн махчин шувуу болох Начин шонхор байна [6]. Бидний судалгаанаас харахад төслийн талбайд шонхрын овгийн 5 зүйл, харцагын овгийн 10 зүйл бүртгэгдсэн нь судалгааны талбайн байршил болон шувуудын хаврын нүүдэл болон үржлийн үед 2 давтан хийсэнтэй холбоотой. Хаврын нүүдлийн үед Тураг гогой 4 бодгаль сэнсэнд цохиулж эндсэн тохиолдол өмнөх жилүүдийн тайлан дээр дурьдсан байна [14].

Шувуудын нисэлтийн өндөр, сэнсний далбааны ижил түвшинтэй нисдэг махчин шувуудын хувьд мөргөлдөх (цохиулах) магадлал өндөр байгааг харуулж байна. Хаврын нүүдлийн судалгааны явцад сэнсний далбаатай ижил түвшинд нисэж буй 4 зүйлийн махчин шувуу бүртгэгдсэн (**4-р зураг**). Идлэг шонхор, нөмрөг тас шувууны давтамж нь сохор элээ, шилийн сар болон начин шонхор зэрэг

бусад махчин шувуудтай харьцуулахад тийм ч өндөр биш байв. Ялангуяа хаврын судалгааны үеэр ихэнх хальж нисдэг нөмрөг тас, хээрийн бүргэд зэрэг шувууд 150 м-ээс дээш өндөрт нисэж ажиглагдсан.

Нөмрөг тасын нисэлтийн өндөр нь түүний өөрийн зан төрх, түүнчлэн агаарын дээш хөөрөх урсгал болон дулаан агаарын урсгал зэрэгтэй холбоотой байдаг. Нөмрөг тас шувууны нисэлтийн өндөр нь бусад махчин шувуудаас харьцангуй өндөр байв [5]. Нөмрөг тас шувууны талаар хийсэн олон судалгааны үр дүнгээс үзэхэд үржлийн бус улиралд амьдрах орчны тайлбай хэмжээ нэмэгддэг [15]. Нөмрөг тас шувуу Сайншанд хот орчимд үүрлээгүй тул хавар, зуны судалгааны явцад цөөхөн ажиглагдсан. Энэ нь халин нисдэг махчин шувууд (нөмрөг тас, сохор элээ, шилийн сар)-ын хувьд өглөө халсан агаарыг ашиглан ихэвчлэн эзэмшил газраар тойрч хоол тэжээл хайдагтай холбоотой. Мөн Монгол ногтруу өглөөний цагаар олон тоогоор сүрэлгэн ус цэг рүү нисдэгтэй холбоотой гэж тайлбарлаж байна.

Салхит уулын салхин парк орчим ажиглагдсан шувуудын нисэлтийн чиглэлийн дийлэнх нь нүүдлийн чиглэл, үүрний байршлаас хамааран өмнөд, хойд, баруун тийш нисдэг болохыг тогтоосон байна [16]. Манай судалгааны талбай орчим уст цэгийн байршил, хаврын нүүдлийн үргэлжлэх хугацаанаас хамаарч шувуудын ихэнх нь урдаас хойд зүг рүү чиглэн нисэж байв. Гэвч суурин үржлийн шувууд бүх чиглэлд нисэж байсан.

## Дүгнэлт

Бидний судалгаагаар нийт 14 баг 29 овгийн 126 зүйл шувуудыг хаврын нүүдлийн судалгааны үед бүртгэгдсэнээс шувуудын ихэнх буюу 88 зүйл (70%) дайрч өнгөрдөг нүүдлийн шувууд байна. Шувуудын идэвхжилийн хамгийн оргил үе нь өглөө (08:00-11:00) болон үдээс хойш (17:00-19:00) цагуудын хооронд байна. Сэнсний далбаанд цохигдох эрсдэлтэй бүс (40-140 м) бөгөөд Сохор элээ, Шилийн сар зэрэг шувууд энэ бүс нутагт сэнсний далбаанд цохиулах өндөр эрсдэлтэй зүйлүүд болох нь тогтоогдсон. Иймд цаашид салхин парк орчмын махчин шувууны үржлийн болон хоол тэжээлийн судалгааг нарийвчлан хийх хэрэгтэй байна.

## Талархал

Судалгааны ажилд санхүүгийн дэмжлэг үзүүлсэн “Сайншанд Салхин Парк” төсөл болон “Мон Газар Экологи” ХХК-д талархал илэрхийлье. ШУА-ийн Биологийн Хүрээлэнгийн хамт олонд шаардлагатай судалгааны орчин бүрдүүлж өгсөнд талархаж байна.

## Ашигласан бүтээл

- [1] R. Saidur, N. A. Rahim, M. R. Islam, and K. H. Solangi, “Environmental impact of wind energy,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 15, no. 5, pp. 2423–2430, Jun. 2011, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.02.024>.
- [2] T. D. Allison *et al.*, “Impacts to wildlife of wind energy siting and operation in the United States,” *Issues Ecol.*, vol. 21, no. 1, pp. 2–18, 2019.
- [3] A. L. Drewitt and R. H. Langston, “Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds,” *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, vol. 1134, no. 1, pp. 233–266, 2008. <https://doi.org/10.1196/annals.1439.015>
- [4] W. Band, M. Madders, and D. P. Whitfield, “Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms,” *Birds Wind Farms Risk Assess. Mitig.*, pp. 259–275, 2007.
- [5] J. Munkh-Erdene, S. Gombobaatar, and D. Bayanmunkh, “Potential impacts on birds at Tssetsii wind farm, Mongolia,” *Ornis Mongolica*, vol. 4, pp. 30–39, 2016.
- [6] S. Gombobaatar, D. Bayanmunkh, and B. Odkhuu, “Preliminary results of Ornithological surveys at the Salkhit uul wind park, Mongolia,” *Ornis Mongolica*, vol. 3, pp. 3–8, 2014.
- [7] Montis LLC, “*Bird Surveys during Pre-Construction of Sainshand Wind Park Project in 2014. Baseline Report. Prepared for Sainshand Wind Park LLC.*,” 2015.
- [8] S. N. Heritage, “Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms,” *SNH Guid. Scott. Nat. Herit.* Battleby, 2013.
- [9] G. Sundev and C. Leahy, “*Birds of Mongolia helm field guides.*,” 2019.
- [10] M. Brazil, *Birds of East Asia: China, Taiwan, Korea, Japan, and Russia.* A&C Black, 2009.
- [11] L. Svensson, K. Mullarney, D. Zetterström, and P. Grant, “*Bird guide: the most complete guide to the birds of Britain and Europe.*,” 2009.
- [12] Б. Нямбаяр, Д. Батчулуун, and Д. Төрбат, “Өвөрхангай аймагт Говийн ногтруу *Syrhaptes paradoxus* цахилгаан шугамны утас мөргөж олноор үхсэн тохиолдол” *Тоодог*, vol. 2, pp. 34–40, 2016.
- [13] С. Гомбобаатар, Монгол орны Идлэг шонхор (*Falco cherrug*). 2013.
- [14] Грийн Ассессмент ХХК, “Шувууны судалгааны тайлан. Хаврын нүүдэл ба Үржлийн үе,” Сайншанд Салхин Парк ХХК, Улаанбаатар. Монгол, 2020.
- [15] C. García-Ripollés, P. López-López, and V. Urios, “Ranging behaviour of non-breeding Eurasian Griffon Vultures *Gyps fulvus*: a GPS-telemetry study,” *Acta Ornithol.*, vol. 46, no. 2, pp. 127–134, 2011. <https://doi.org/10.3161/000164511X625892>
- [16] Д. Баянмөнх, “Салхит салхин сэнснээс шувуудад үзүүлэх нөлөө. Магистрын ажил,” Монгол улсын их сургууль, Улаанбаатар. Монгол, 2017.



Сайншанд салхин парк орчимд идээшилж буй Өвөгт тогоруу. Зургийг Авирмэд Цолмон. 2022.08.16