

JUSTYNA TARAJKO-KOWALSKA*

FACTORS AFFECTING THE VISUAL PERCEPTION OF COLOUR IN RURAL ARCHITECTURE AND LANDSCAPE

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA ODBIÓR WIZUALNY KOLORU W ARCHITEKTURZE I KRAJOBRAZIE WSI

Abstract

The main objective of this article is to systematize and present some factors affecting the visual perception of colour in space, which should always be taken into consideration by planners, architects, as well as investors – in both the analysis and designing of the project. Because of the far reach of the issue the main problems are covered only briefly, focusing more on those elements that are important for the design of the architectural colour in rural areas. Although the detailed study area was limited mainly to the South Polish villages, contemporary colours follow similar rules throughout Poland. Therefore, it seems that this presentation can be a starting point for further research on the impact of these factors on colour in architecture and establishing universal guidelines in this area.

Keywords: colour in rural architecture and landscape, visual perception of colour in space

Streszczenie

Głównym celem artykułu jest usystematyzowanie i zaprezentowanie wybranych czynników wpływających na wizualny odbiór koloru w przestrzeni, które powinny być uwzględniane przez planistów, architektów czy inwestorów – zarówno przy analizowaniu koloru, jak i przy jego projektowaniu. Ze względu na obszerność rozpatrywanych zagadnień problematykę tę ujęto hasłowo, koncentrując się jedynie na tych elementach, które są istotne dla projektowania koloru architektury na terenach wiejskich. Chociaż obszar szczegółowych badań ograniczał się głównie do wsi Polski Południowej, to jednak kolorystyka współczesnej architektury podlega podobnym przemianom na terenie całej Polski. Wydaje się zatem, że niniejsze opracowanie może być punktem wyjścia do dalszych badań nad wpływem tych czynników na barwę w architekturze oraz ustaleniem pewnych uniwersalnych wytycznych w tym zakresie.

Słowa kluczowe: kolor w architekturze i krajobrazie wsi, percepcja barwy w przestrzeni

DOI: 10.4467/2353737XCT.15.006.3751

* Ph.D. Arch. Justyna Tarajko-Kowalska, Division of Rural Architecture and Planning, Faculty of Architecture, Cracow University of Technology.

1. Introduction

The village can be likened to an unfinished picture, in which each rash brushstroke may undermine the fragile balance of the whole, which consists of elements of the environment – both the architecture of nature and elements shaped by hand (human architecture). Colour belongs to both types of elements as a link between the natural and the human world. [27] The colour, in rural landscapes, of the architectural units is widely understood as a composition of colours which consists of a number of elements. Outside colour or environmental colour consists of the regional colours of the elements of nature – earth, water, sky, plants, as well as items made or transformed as a result of human activity – including architecture. So, the overall colour effect in the external environment depends on many factors – the colour itself, neighboring colours, background colour, the light sources, and the observer. The power of colour experience depends on the saturation and lightness of the given hue, the material, surface structure, location, and size of the colour plane, as well as the function of the host form of the colour. The exposure to sunrays of the individual walls of architectural objects is also relevant e.g. a natural, very strong contrast between the sunlit and shaded walls of the object have a direct impact on the appearance of the colours.

When dealing with external colour it is also important to distinguish between perceived colour, depending on environmental and lighting conditions – and inherent colour. The perceived colour of an object consists of inherent colour, colour-tone and a variety of related reflections. The inherent colour is measurable with colourimeter or using the colour sampler. It may seem that, during the design process, it is practically impossible to foresee the transformation of a colour in real architectural space. However, it is possible to distinguish certain **factors affecting the reception of colour in space**, which should always be taken into consideration in both the analysis and designing of the colour. R. Husarski divides these factors into external (dependent on the surroundings) and internal – which result from the structure of the human brain and eye, as well as individual sensitivity and the mental attitude of the observer [10]. Therefore, it is possible to distinguish the **following groups of factors which influence the perception of colour in space**¹:

- a) colour parameters – colour attributes:
 - hue,
 - value, lightness,
 - chroma, saturation,
 - greyness [8];
- b) external factors – objective:
 - light,
 - distance,
 - surface – texture, size, shape, location;
- c) internal factors – associated with colour perception:
 - the figure – background rule,
 - apparent colour temperature, weight, and distance,
 - apparent temperature: warm and cold colours,

¹ Individual factors has been compiled from the following references: Lancaster 1996, Husarski 1988, Duttman 1981, Mizia 1983, Porter 1982, Zeugner 1965.

- apparent weight: heavy and light colours,
- apparent distance: far and near colours;
- d) phenomena associated with colour interaction:
 - contrast and harmony,
 - colour harmony experience issues;
- e) colour variability:
 - actual,
 - apparent;
- f) subjective factors:
 - personal experiences and colour preferences of observer,
 - relation between the colour and the function of the object or its part.

2. Colour parameters – colour attributes: hue, lightness, saturation

2.1. Hue

In pre-industrial times, the number of colours in the human environment was limited to those considered natural – associated with the colour of material or mineral dyes. The 19th century produced an abundance of scientific discoveries used for industrial purposes. Inorganic pigments based on the compounds of chromium, cadmium, cobalt, zinc, copper, and even arsenic appeared on a wide scale. Therefore, the colour palette of the currently available materials became more extensive, requiring a greater sense of colour for the harmonisation of various hues than before. Pure colours with an unambiguous hue are rare in nature. Natural materials have a rich *micropolychrome* – a stone or wooden wall has numerous hues of the same colour [27]. There are also differences caused by the type of tree or stone that the colour originates from. The visual reception of even a largely natural plane is generally not tiresome due to its diversity. For example, brick and shingle are perceived as natural materials, because their shades fall under the so-called earth tones and are associated with broken shades present in nature [4]. From the viewpoint of rural landscape, artificial shades – the colours which are not present in nature, the use of which in rural architecture often produces a hard to reverse spatial dissonance – are a significant problem. The colours perceived as primary, the foundations for others, are **red**, **yellow** **blue** and **green**.

Red – R

In nature, red often appears as the colour of flowers and ripe fruit. Being the colour of numerous minerals, it is also associated with Earth tones. Together with white and black, red has been used by humans from the earliest days. It also has broad symbolism. Red was used as a pigment acquired mainly from iron oxides in ancient times. Later, it became popular as the protective colour of steel elements (red lead). Red is also commonly used in roofing, which can be associated with the popularisation of ceramic roof tiles (particularly in Europe). In Poland it is mostly present as the material tone of brick and clinker. It is favoured light over dark in plaster – in shades of pink – but appears in bricklike materials more frequently than purple shades. In its pure form, red is used in Polish rural houses mainly as detail colouring, although there are also examples of its use on large wall surfaces especially in modern

housing. Due to its complementary contrast with green, saturated red provides landscapes with a strong accent, although it is much less legible than e.g. white and yellow, since it is the first to grow dark in the evening (the so-called Purkinje effect).

Yellow – Y

Yellow is present in numerous mineral compounds, such as sulphur, gold, and arsenic sulphide. Much like red, it is an earth tone. Various hues of yellow are present in almost all natural materials; it is also a common tone in the world of plants and animals. Just like red, it has been a primary colour since ancient times. After white, yellow is the most visible colour in landscapes, especially with high saturation. It also holds the greatest proper lightness. As the colour of thatches, new shingles, and wooden beams, yellow is strongly associated with the colours of traditional rural Polish architecture. It is currently very popular as the colour of plaster and facade paints particularly in warm hues toward orange and red, but also as yellow green. However, its contemporary application as the colour of sheet metal roofing does not provide good results in Polish landscape, due to the great saturation of available hues.

Blue – B

Blue is mainly associated with being the colour of the sky and water. It is present in nature as the tone of many flowers, but this is usually a light blue, and almost never a turquoise hue. Natural blue dyes, such as e.g. indigo, used to be called “hidden tones”, since their production required chemical reactions. In Poland, the colour blue is associated with the traditional wooden architecture of the rural surroundings of Kraków, where it was most likely produced from the mineral vivianite and by mixing ultramarine with the lime used to whiten wooden beams of the framework. Such common use of this tone in traditional architecture is globally unique, since it was commonly perceived as “expensive”, and rarely used to colour walls. On the other hand, there is no tradition in Poland of the use of this tone in roofing, thus the contemporary application in roof covering – mainly of sheet metal – is something new.

Green – G

Green is considered the colour of life that gives the eye the greatest rest. In full daylight, the eye is most sensitive to the yellow-green tone. The numbers of green hues are almost unlimited in nature – from the yellowish green of grass to the dark green of forests. In architecture, green roofs are traditionally associated with the light tone of patinated copper on sacred buildings. Contemporary “green” colouring suggests a roof covered with plants. Polish rural architecture does not have a tradition of green roofs and they are not commonly used today. Green walls are relatively rare in traditional architecture – green is mainly used as the colour of details. In southern Poland, the only area where green walls are relatively common is that of Krynica. Today, green is used more commonly, but only certain hues of this colour can be received positively. In general, these are yellow green tones, almost never green blue tones, as they are rare in nature and often perceived as artificial hues. Green is often used in architectural structures to blend them with their surroundings (camouflage). However, such actions do not always produce the desired result, since it is difficult to find a shade of green which would harmonise with all of the numerous hues of the colour present in nature.

2.2. Lightness

Lightness diversity allows for the recognition of object shapes. Basic colour shades do not have the same proper lightness. Lightness tends to change with changes of the source, direction, and light distance, and the colour may appear lighter or darker depending on its surroundings. Experiments have shown that lightness has the greatest influence on the perception of colours in space. Its significance is most visible in open landscapes and distant objects – thus making it a particularly important parameter in the visual perception of objects in rural landscapes. This is because the human eye has a tendency of directing itself automatically towards lighter colours, which are easier to notice. There are many levels of lightness in landscapes – from the black forest wall to the glaring white of snow; however, they are dominated by medium values². Traditionally, the roofs of buildings were darker than their walls, and this rule is respected in most cases in today's Polish rural architecture. Light tones can even be more visible than pure saturated colours; therefore, extremely light colours in the landscape may disturb the natural colour harmony of rural areas. The establishment of the lightness contrast level in the composition of rural colours is one of the most important tasks of planners. Obviously, the juxtaposition of white and black provides the greatest lightness contrast.

White – W

White used in architecture has three attributes – purity, simplicity, and sensitivity to light. Purity is shown through the unambiguousness of the symbolism of a white work of architecture, on both small and large scale. Simplicity is present in the clear contrasts and defined forms. Sensitivity to light produces changeability with light and shadow games incomparable with other colours and the associated appearance of reflexes of various colours on white architectural forms. White is the colour with the strongest reflection of light. Visually, it provides a sense of cleanliness and relaxation, and in practice creates a natural barrier between heated air and the inside of a building, which is taken advantage of in many regions with hot climate. Pure white should be introduced into open landscapes with the greatest care, despite the fact that many architects believe that white is the most architectural colour. There is also a long tradition of whitewashing wooden buildings throughout the world. However, in case of Polish village the small scale of traditional buildings (which were usually single-storey) and the roofs with large eaves, usually in a dark colour, dominating overhead, should be taken into consideration. The farmsteads were usually drowned in green, while the colourful entrance gardens looked great against the background of whitewashed walls. In the case of Polish manor complexes, which were also traditionally white, this colour was the symbol of quiet isolation, solitude, and security. White is the right colour for a single architectural structure composed as an accent or dominant. However, a large number of white buildings in view can cause a sense of chaos, if they are functioning in a compositional arrangement as an unordered group of architectural and landscape accents [27].

Black – S

The colour black is common in architecture together with white, as an element of contrast. This colour appeared in the traditional architecture of certain Polish regions, which secured

² In scope of the tone lightness in the landscape of Great Britain, A.C. Hardy specified that the “value” parameter on the Munsell scale falls between 4 and 8 (with 0 = black and 10 = white) [13].

wooden framework with tar or petroleum. Wood itself also grew dark frequently under the impact of atmospheric conditions or impregnations, which resulted in black wall or roof surfaces. The dark walls often clearly contrasted with the white window frames or gaps between the beams. The beams in the structure of the so-called “Prussian wall” were also painted black, to provide contrast to the lighter filling. Today, the colour black is often used as the colour of roof covers – sheet metal, roofing paper, and bituminous roof tiles. This colour is particularly common in regions which traditionally used shingles or lath (e.g. Podhale). Black as the colour of wall surfaces is currently more common in new buildings. However, it is most frequently used to paint the elements located in front of the proper, lighter plane of the wall, such as balcony balustrades, grates, gutters, windowsills, ornaments, and other finishing details.

2.3. Saturation (chroma)

Mies van der Rohe’s famous statement that *less is more* seems true for colour intensity. Strong and intensive colours focus attention due to their freshness and brightness, thus they are usually reserved for small surfaces³. This rule is also true in nature, where large planes of toned-down colours, e.g. grass or the green of trees, host multicolour, saturated accents of flowers and fruit. Grey has the lowest saturation; therefore, it is a neutral tone in open landscapes. The following colour groups of the so-called colour family are distinguished depending on the relations between lightness and saturation: pale tones, pastel tones, rich tones, greyish tones, and lively tones. The so-called greyness level is a parameter similar to saturation, but it is also dependent on lightness and hue. A higher greyness level does not reduce the aesthetic value of a colour – it is simply another property of the given colour hue.

3. Objective factors – light, distance, surface (texture, size, shape)

3.1. Light⁴

Light allows objects to be perceived in three dimensions and makes colours visible. The colour of the given surface depends on which part of the visible light rays is absorbed, and which is reflected. The light reflection properties of surfaces depend on their texture – porous surfaces disperse light in various directions, smooth surfaces (e.g. reflective glass, sheet metal etc.) reflect it back to the observer. Wet and smooth surfaces reflect light more; therefore, their colours seem more saturated than those of porous materials.

In open landscapes, the object’s colour strongly depends on the colour of natural light, its direction and intensity, and the level of atmospheric pollution. During the day, a light spectrum changes its properties. It is white-blue in the morning, white-yellow at noon, may become greyish with cloudy skies, and is slightly orange in the evening. The colour

³ It was suggested by both Oswald and Munsell – authors of the theories of the colours harmony. According to O. Jones: use of the strong, prime colours is typical for peak moments in the development of a given civilization [13].

⁴ About light in architecture specifically wrote: [24, 28].

of light also varies in different parts of the world – it is rather cooler and more blue in northern countries, and more yellow and warmer in northern regions [19]. Natural daylight is composed of sunlight and the light reflected from the atmosphere. Illuminating a surface, direct sunlight provides a deep shade, while illustrating the structure and form of an object. Reflected and dispersed light, which is more common, provides a weak shade, visually flattens the form, and integrates it with its background. The proportions of direct sunlight towards reflected sunlight fluctuates depending on the geographic location and atmospheric pollution – e.g. fog, clouds, and dust disperse the light. Contemporary atmospheric pollution leads the blue of the sky to fade, as it becomes a white and grey shade, which is particularly visible in big cities.

“The best distinction of tones is provided by a medium location of the sun” [32]. When there is too much light, colours seem washed out, faded, and yellowish; when there is not enough light, colours are not well visible. “With bright lights, the eye is blinded and its ability to distinguish colours is reduced” [32]. For this reason, pure and glaring colours are not blinding in strong sunlight, while they would seem too loud in a mild climate zone. “In the evening, red is the first to lose its tone, followed by the glaring colour yellow. The last to turn grey are green and light blue. However, these colours seem lighter in the evening than during the day” [32]. This is why at dusk, the colour red is perceived as black and blue is seen as light grey. Illuminated elements interact through light reflection, shading, absorption, or permitting a certain amount of light to go through. The term *cesia*⁵ has been created to define the material properties associated with diverse light dispersion, such as translucency, illumination, reflection, or absorption.

The light factor may be recognised in colour designing through the orientation of the objects and choice of colours depending on the insolation of the facade. A facade oriented to the east receives the bright light of the morning and reflects it into the direction of the shaded facade located in front of it. The west facade receives the slightly dimmed reddish evening light. The north facade usually receives the least light, which is why it may be painted with the brightest colour. The south facade can even receive an intensive, shining colour, since its visual impact will be greatly reduced due to the strongest light.

3.2. Distance

The location of the observer in space conditions his perception of colour. Colour perception changing with the growing distance concerns all materials, particularly natural ones, since the observer gradually loses the ability to see their *micropolychromes* and porous texture. The three-dimensional appearance of bodies is also lost with great distance – far view is perceived more as flat colour planes. In cases of great distance from the object, the lightness parameter becomes crucial, as even the strongest colour contrast loses its effect and small patterns quickly integrate with the background. A colour seen from a great distance loses its intensity, and its hue approaches the closest achromatic tone – white, black, or grey. Pure colours are not affected much by the distance and atmosphere, therefore they play a key role in composition. Growing distance mixes the colours optically – they become similar and subject to air perspective, becoming blue-green. Therefore, the subtle diversity of colour tones may be perceived from only a small distance.

⁵ C. Janello coined the term [3, 15].

3.3. Surface – texture, size, shape, location

Texture of a coloured plane

Visual reception of colour is associated with the perception of texture – the view of a smoothly plastered wall painted red is experienced in a different way by the observer than a red brick wall (even one from neatly laid facing tile) [21]. Therefore, colour differentiation may also occur through the composition of various materials and textures, e.g. plaster + stone, plaster + wood, stone + concrete, metal + plaster + stone, as well as smooth + porous, shiny + matt, transparent + massive. The texture differences also differentiate old and new materials, as well as natural (such as stone, wood) materials with heterogeneous colours and artificial ones, which are usually covered with a uniform colour (e.g. metals, glass, plastic, facade paint and lining etc.). Certain surfaces made of small elements, e.g. brick, provide visual experiences similar to natural materials. Through its rich *micropolychrome* – small intervals of colours, mainly light ones – the porous texture makes the colour surface similar to those encountered in nature. The appearance of the texture changes with the observing distance – as the observer grows distant, the differences of the micropolychromes cease to be visible, and the received colour is the result of an optical mix of the creating colours and the effect of the air perspective. The composition of similar colours on different materials does not provide identical results, since “the same colours on various materials: fabric, stone, wood, provide different sensations” [32]. Intensive colours are particularly glaring on smooth, shiny surfaces such as enamel, coloured glass, tiles, clinker, or plastic. Meanwhile, matt, coarse-grained, or fibrous textures such as plaster, raw brick, concrete, or coarse rock harmonise better with less saturated colours, similar to the shades encountered in nature [21]. Therefore, the selection of the material creates a certain limitation in the choice of the colour right away.

Size, shape, and proportions of coloured plane

The walls and roofs of architectural buildings may be perceived as colour surfaces, the colour composition of which may be harmonious or chaotic depending on their size, shape, and spatial orientation. J.W. Goethe’s colour theory suggested simple proportions among individual hues in order to achieve balanced composition (with consideration of such colour properties as apparent temperature, weight, or distance)⁶. Paintings – particularly abstract paintings – may serve as an example of the balance of proportions, size, and shape of colour surfaces up to the achievement of balance in all elements of the composition, as their reception is very similar to the reception of architecture⁷.

The relation between the colour and the colour surface size changes with its distance from the observer and the hue of the tone, e.g. a lightly coloured object located on a dark background seems much bigger than the same object in a dark tone located on a light background (the irradiation effect).

It is obvious that the effect of a small plane of the given colour is smaller than that of a large one, but even a small spot of a glaring or contrasting colour can dominate a much larger plane in a calm, neutral colour [18]. The colour covering a small surface is received by the observer as less intensive than the same shade on a large surface. When it comes to lightness changes depending on the sample size, this issue is somewhat more complicated,

⁶ Yellow – 9, Orange – 8, Red – 6, Purple – 3, Blue – 4, Green – 6 [13].

⁷ Compare [25].

although it can be said that the colours on a small sample seem warmer and less saturated than on e.g. the large surface of a facade.

The sizes and proportions of the building walls and roofs are crucial in the visual reception of rural complexes. During the last century, the horizontal, low buildings with dominating roofs of traditional Polish rural architecture have been replaced with cubic arrangements with large wall surfaces, the large, light planes of which became clear against the background of green areas and the sky.

Location of the colour plane

The location of the surface in relation to the source of light and the observer is also important to colour reception. There are three basic observation positions for a given view – from below, at level, and above [2]:

- above – birds’ eye view or from a large distance (panoramic view),
- above (e.g. the perspective of a person looking out a window),
- at level – from the front (facade colour),
- at level – from street perspective (apparent colour of a building complex),
- below (e.g. the perspective of a person walking down the street looking up).

4. Factors associated with colour perception – the “figure–background” rule, apparent temperature, weight, and movement of colours

4.1. The “figure and background” (“accent–background”) rule

According to E. Rubin’s form theory, the observer subconsciously searches the space for a distinct object – a figure on a background, which is perceived as bigger and less defined in detail [18]. If the “accent–background” dependency is clearly specified, the given view is perceived positively. If there are too many accents, the sense of chaos may appear. The accent does not have to be an individual object – it may be an object complex or a detail on the background of a wall. The size of the accent depends on its observing distance. The usual background for architectural rural buildings is the surrounding landscape. In turn, rural buildings usually serve as the background for colourful entrance gardens. We always receive rural buildings in the context of the landscape – on the scale of either the entire complex, or an individual building on a residential plot. The “plane” colours of the walls and roofs are dominating, and, as the accents, this is why they should be chosen in close association with the “background”. The factors forming the visual bond between the “object” and the “background” include not just the colour, but also the scale, proportion, and texture of the materials. The last factor is particularly important due to the frequently appearing strong contrast between the texture of the plants and natural construction materials – with matt surfaces and usually horizontal arrangement – with the contemporary materials with a smooth, shiny surface, highly saturated colours, and vertical element arrangement.

4.2. Apparent colour temperature, weight, and distance

M. Mizia writes the following about the sensations produced by colours: “Colours provide the sense of movement – they may apparently bring objects near, make them distant,

disperse and focus them. Some give the feeling of warmth, others of cold. They also have apparent weight – they seem light or heavy – they can raise or overwhelm. It is possible to correct architectural shortcomings by using these optical sensations through the proper colour selection” [18].

Apparent colour temperature – warm and cold colours

W. Kandinsky understood colour temperature as its tendency to near the cold pole – blue or the warm pole – yellow [5, 31]; however, in reality, every colour may seem colder or warmer depending on its surroundings. The majority of the colours encountered in nature are warm tones, which include the earth tone, i.e. the ochre, shades of brown and red, as well as shades of green. Through the application of natural materials in its construction, traditional Polish architecture is also mostly covered with warm colours. This is probably why the facades of contemporary residential buildings in Poland are usually covered with warm rather than cold tones.

Apparent colour weight – heavy and light colours

The apparent weight of colour changes inversely to the rise of lightness and saturation. It also depends on the hue – e.g. blue is heavier than green, which in turn is heavier than red. In Polish rural architecture, heavy tones are usually applied to bases suggesting an association with the ground, to roofs in relation to the visual cover of the objects, and to supporting elements – such as columns – in order to enforce the sense of security. In turn, light colours are usually used for building walls. Through their visual separation of the dark green base with the light strip of walls, the large, dark, and heavy planes of the roofs of traditional Polish rural houses seemed to “float” compositionally above the ground.

Apparent colour distance – close and distant colours

As a rule, warm tones provide the sense of closeness, while cold tones make things seem distant and create space. However, the deciding factor in the “distance” of colours is saturation. A saturated tone always seems closer, even when compared to a warm colour with lower saturation. Light colours will also be apparently closer than dark colours. In general, light and saturated tones move forward, while dark and greyish ones move back. The tone of blue and green also suggests greater distance through the association with the phenomenon of the air perspective.

5. Mutual colour interaction – contrast and harmony

“The combination of two or more colours forms a ‘chord’, the ‘sound’ of which depends on the mutual colour relations of its composing elements. The word ‘chord’ is borrowed from music. We can compare colours to ‘melodies’ when an individual colour or a colour composition creates a harmonious whole, which is pleasant to view. If the composition lacks a chromatic unity or if the colour composition does not harmonise, it is called a colour dissonance, and the composition itself is defined as glaring or loud” [6]. A new colour introduced into space will not only change itself due to the background, but will also definitively change the colour nature of its surroundings, since it enters various interactions with its background. It may be harmonious (harmony through analogy) or

contrastive (harmony through opposition). The differences in visual colour perception combine with the presence of the contrast of at least one of its elements: hue, lightness, or saturation. Contrast can be **colourful – chromatic** – or **value-based – achromatic**. Colour contrasts disappear with great differences in values, e.g. the only things seen on the glaring orange of the evening sky are the dark shapes of the buildings in the same shade [17]. There is **simultaneous contrast**, which is associated with the simultaneous and mutual affect of colour planes, and **subsequent contrast**, which is called **the afterimage**. There is also **the phenomenon of chromatic exaltation**, which is opposite to the simultaneous contrast and based on the assimilation of small colour parties to the colours of the surroundings (the von Bezold effect – the theory of opposition).

J. Itten distinguished seven types of colour contrast⁸ [11]:

- 1) hue contrast,
- 2) lightness contrast (value),
- 3) complementary colour contrast,
- 4) warm and cold tone contrast (temperature),
- 5) simultaneous contrast,
- 6) saturation (chroma) contrast,
- 7) proportion (extension) contrast.

J.P. Lenclos also lists the additional quality contrast [14].

Nature often presents very high contrasts, which is associated with the fact that the natural environment often simultaneously hosts the contrasts of all three parameters of colours. This contrast is referred to as **natural contrast** or **triple contrast**. Architectural design rarely applies triple contrast, as it favours **simple – single-element – contrast**, which sees the change of only one parameter of colours (hue, lightness, or saturation), or **binary – double – contrast**, which sees the change of two parameters of colours. There are also **two types of derived contrast**:

- **simple-derived contrast** – which sees the change of all colour parameters, with two of them only slightly in relation to the change of the third,
- **binary-derived contrast** – which sees one of the parameters slightly change in comparison to the change of the others [29, 30].

In order to achieve the most effective and spectacular contrast, the contrasting elements should cover a relatively small area. It is common knowledge that warm, light, and saturated tones are more attractive to the eye and better perceived.

The greatest contrast values are achieved through the following compositions:

- for hue – complementing colours,
- for lightness – black and white,
- for saturation – greyness and the colour with the highest chroma (saturation).

5.1. Selected issues of colour harmonization

Numerous researchers of colours have searched for objective above-individual rules to govern the aesthetics of colour arrangements. Numerous tone harmonisation systems

⁸ Of course, each of these contrast types can be examined individually, but they appear simultaneously in most cases. For example, it is difficult to separate the sense of the contrast of hue, lightness, and proportion in architecture.

have been created, which – in the opinions of their authors – allowed for combining colours into beautiful compositions. S. Yoshida writes: “There are no beautiful and ugly colours – there are only beautiful and ugly compositions” [15]. The problem of the low usefulness of such systems is based on the analysis of the impact of individual colour compositions on abstract samples separated from the object. The harmony atlases and selectors are based on the rules of combinatorics rather than those of harmony. All colour systems arrange the tones according to their basic attributes, which are hue, lightness, and saturation. However, such arrangement concerns only uniformly coloured surfaces. None of the systems recognises certain colour properties, which are closely associated with it, such as *cesia*, *tincture*, or *micropolychrome*. But these systems form a very good starting point for experimentation. A system allows for easy testing of the effects of various colour compositions and combinations, examination of their impact, and creation of a review of their potential abilities through documentation. A particularly useful harmony selector is that created by Moon and Spencer, who distinguished the following dependencies among hues on the colour wheel [8]:

- identicalness – harmony of identity,
- first hue ambiguousness (disharmony),
- similarity – within one section (between the two poles of basic colours) – harmony through analogy,
- second hue ambiguousness – disharmony,
- contrast – within two sections (one basic colour pole) – harmony through opposition,
- complementary colour contrast (two basic colour poles) – harmony through opposition.

According to S. Hesselgren, the colour interval, which is the distance between the colours used in the colour composition, is very important to the positive reception of the colour composition – in relation to the hue, but to the lightness and saturation as well. According to Hesselgren, the dependency between the positive reception of a composition and the colour interval is as follows:

- the lightness interval must be clearly recognisable,
- when the lightness interval is reduced, the saturation and hue interval must rise (an exception to this is when we care about hue stability),
- there is a composition of saturation and lightness intervals providing harmony for randomly selected colour tones,
- the size of the colour interval accepted in the composition must provide the sense of a well-thought-out composition,
- a large colour interval emphasises the contrast and enforces the impact of the colour composition [9].

M. Rzepińska writes the following about the basic issues concerning the mutual colour relations: “The compositions with a particularly positive effect in colour combinations are either antagonistic colours, or the juxtapositions of similar and close tones. In the first instance, the positive effect is produced by large colour intervals, in the second by small and subtle ones. The harmonious combinations based on opposition have a more ‘optic’ effect, while combinations which are harmonious through analogy are more ‘emotional’, ‘mood setting’, and ‘mysterious’ [23].

6. Colour variability – actual and apparent

The environmental, external colour is a dynamic, fluid, and variable factor. It is always perceived within defined shapes, compositions, and surroundings. The reception of an object from outside is never a forever-defined image. It changes over time, depends on the seasons, time of day, and sometimes even the hour. Therefore, the rural colour landscape is subject to constant visual transformations. Colour variability can be divided into actual and apparent. Actual variability is associated with colour aging and changes of the colours covering facades and roofs – substance replacement, i.e. reconstruction, renovation, finishing, or ultimately erection of new buildings. Apparent colour variability is associated with changes of illumination and colour interaction through simultaneous or successive contrast. In rural complexes, the reception of architectural colours is highly influenced by the colour of the landscape, which is subject to seasonal changes, constantly transforming the background of the architecture. Therefore, the seasonal variability of plant colours can fall into both groups – both real and apparent. Despite the diverse visual reception of colour conditioned by various factors, colour consistency – i.e. the ability to recognise the proper colour “assigned” to the object, regardless of its temporary perceived colour – and the associated memory colour do exist.

6.1. Actual colour variability

Colour aging

This phenomenon is based on the change of the initial colour under the influence of the environment, particularly warmth, light, and humidity. The aging of natural materials such as wood, stone, or brick, is perceived as their natural property and has a positive effect on their visual reception⁹. The aging of artificial products is mainly associated with the dirtying, greying, or fading of the colour and production of irregular water stains. Modern materials are required to have as much durability and resistance to external factors as possible, and, in consequence, to be less susceptible to colour changes. Due to this, the surface of new materials is usually smooth – often shiny – coated with a uniform colour. These properties vary from the natural materials used in rural areas in the past, as those were mostly porous and matt.

Colour exchange

Colour change is also present in all building renovation and construction works. Today in Polish villages, roof tiles are subject to frequent replacement due to the elimination of asbestos roofing. Due to improved material accessibility, it is also common to finish previously unplastered residential building, mainly those from the 1960s.

6.2. Apparent colour variability

The apparent colour variability is associated with changes in illumination, distance, and colour interaction – both simultaneous and successive. Colour variability is also present

⁹ When it comes to copper, patination is a desired occurrence, since it is associated with a complete change of the colour hue – from brick-red to light green.

during changes to the size of the coloured surface, for example, in the application of a colour selected from a small sample on facades. In her studies of changes between the apparent and actual colour, K. Fridell Anter established that a selected colour seems lighter on a facade than on a sample; light tones become more white than saturated ones, while dark tones become more saturated, their lightness changes only slightly, and there are also occurrences of hue deviations [7].

6.3. Seasonal colour variability

As previously noted, the landscape colour changes are both actual and apparent. The seasonal colour change actually takes place, while the change of the background colour changes the visual perception of the rural architecture roofs and facades according to the rule of colour interaction – through simultaneous and successive contrast. The colour harmony of natural materials in traditional architecture is analogous in the fall, when the colours dominating the landscape include yellow and red ochre, as well as light and dark bronze; it is oppositional in the spring and summer, when the red of the roof tiles and bricks forms contrast complementing the commonly present green of the grass, trees, and field plants. It has an identity in the winter, when the landscape and buildings are covered with snow, while black and white are dominant [1, 4].

7. Subjective factors

7.1. Personal sensations and colour preferences of the observer

“Different observers do not receive the image of an object in the same way. Perception is conditioned by acquired knowledge, taste, habits, and often a hidden flaw, such as partial colour-blindness, which limits the sensations provided by certain colours, or aniseikonia, which disturbs the perception of object size. Imagination is also crucial” [10]. Perception of elements is either sequential or simultaneous, depending on the viewpoint and movement of the observer. The memory of the images and their application on the current image affects the ultimate visual perception of the given sequence in the mind of the observer. Such a high number of subjective factors could produce the conclusion of the inability to define any general rules governing the selection of colours in architecture. However, research has shown¹⁰ that there are certain colour preferences for objects with a specific purpose, the diversity of which depends on the cultural foundation and tradition of the given region. This means that the geographical, historical, and cultural associations are crucial to colour preferences in architecture, and that the regions or cultures, which used to select specific colours in the past, will likely continue to do so. “The colours and their compositions applied on various parts of the building will be received on the basis of the observer’s visual experiences, habits, and will result from a certain cultural tradition” [23]. “Other applications may produce shock and cognitive dissonance, which is a desired effect only in certain cases” [20]. Therefore, the

¹⁰ For example: Whitfield/Slatter theory, the research conducted in Sweden in 1938–1950 by S. Hesselgren, and the experiment conducted at the Lund University Faculty of Community Psychology by R. Küller and J. Janssens in 1997 [12].

architectural colour preferences in areas dominated by old buildings are strongly dependent on the cultural traditions and habits, whereas the areas dominated by contemporary buildings are conditioned mainly by the emotional stimulation factor. Where there are no established habits and expectations for colour schemes, the colours are evaluated based on the general rules of perception. According to Zeugner, “we can only harmoniously perceive those colour groups, which correspond to our expectations and conceptions, which understandably complements the function of the object, i.e. the combination of colour and object, which satisfies us. (...) The harmonious general impression of the colour form assumes calm relations, similarity, a common colour bond, and appropriate matching of the colour’s nature and the object” [32]. In turn, R. Koziół notes, “arbitrary application of colours to objects in a way not associated and often in contrast to their function or form leads to the degeneration of the natural human sense of order in this area. Excessive aggressiveness and intensity of colour compositions destroys aesthetic sensitivity. This way, the applied colour is no longer a source of experiences livening and stimulating the mind and intellect, and becomes the cause of fatigue” [21].

7.2. Dependency of the colour on the function and form of the object

Research also indicates **greater significance of the positive nature of the relations between the object’s colour and its surroundings than the colour’s own impact**. Therefore, the selection of the colour for the given location is (or should be) decided not by the beauty of the given shade or colour composition, but rather its **“adequacy” in the given context and to the given function and form of the object**. M. Inui’s theory (1969) assumes that men prefer specific colours in rooms with specific functions. This theory also seems true for external colours. In some buildings, certain colour compositions seem suitable, since they correspond to the functions and forms of given objects or their parts¹¹. To paraphrase J. Żórawski, “Every colour pursues its most adequate parts” [33].

As shown by research and observations, **facades of residential buildings in Polish rural areas are preferred to have e.g. colours referring to the tones of natural materials** – stone (grey tones), wood and clay (yellow tones), and brick (red tones), as well as pastel tones with a clearly defined hue – tone similar to primary colours. The least common hues are between blue-green and blue-purple, i.e. the so-called artificial colours. **Roofing coats are preferred to be dark and matt** – usually in hues similar to ceramic roof tiles, which complies with the long-term tradition of their application in numerous regions in Poland (e.g. the Kraków-Częstochowa Upland). In turn, areas dominated by shingles (e.g. the highlands) now prefer brown, black, and dark grey tones (e.g. Podhale).

The next element determining the positive reception of the colour composition of an architectural object is its **“adequacy” to the given architectural style**¹². This is a complex issue, which requires further research. However, it seems that there are certain relations between architectural style and colours. For example, the “default” and traditionally preferred colours for manors seem to be the white tones of the walls and the black tones of the shingle-covered roofs, which are achromatic tones with details in saturated tones, traditional objects prefer the colours of the material and their products, etc. This means that the positive reception of

¹¹ “The role of the part depends on its location in the form and its formation” [33].

¹² “Style guidelines are variable, so the principles arising from it are variable, as well” [33].

a colour composition is conditioned by not only the form and function of an object or its part, but also by its style. Therefore, the colour composition adequate for a given object type may be received negatively in the case of a stylistically different object. J. Żórawski writes that, “in architecture, the pursuance of the most adequate materials (and thus also colours) rises proportionally to the cohesion of the forms. Therefore, greater freedom of the form allows for the application of more materials within and provides the architect with more potential in this scope” [33]. Research results have also established a curve dependency between “emotional excitement” and the aesthetic assessment of the colour of an object or its part¹³. A colour should fit into its surroundings without being either too unclear or too loud, which could be perceived as poor and inconsiderate colour selection. One of the most important rules in the formation of an aesthetically valuable colour composition is balance, which is necessary to avoid monotony or chaos. This is also confirmed by K. Maki’s experiment, which showed that the sense of harmony in the visual reception of the colour composition of street space occurs when the used colours are similar (harmony through analogy), and when they hold high lightness and relatively low saturation [16].

8. Summary

Colour is the one of the most important elements of human perception and also one of the basic factors in visual communication. The differences between three main colour attributes – hue, lightness and saturation – enables diversification and identification of the visual object, as well as its placement in definite place in space. Thanks to its strong impact on man’s psyche, colour has also influence on positive or negative opinion on the given composition in space [26]. Today, the choice of the external colour for architecture, especially this located in open landscape should be made **with the use of the information on the colour’s influence on man and with consideration of the factors affecting the visual reception of the colour in space**. Effective work with a colour should be supported by the information on its nature and ways it is perceived, awareness of the methods of its examination, the ability to select colour hues adequate to the given object or architectural building, as well as examined within the given cultural and spatial context with consideration of the nearest surroundings and the background. Due to the general loss of the use of locally available materials in architecture of rural residential areas and increasing globalization, which is also reflected in the colours of rural architecture, it appears that the described factors influencing colour effect in the external environment can become – despite a brief description – a reference point for architects in Poland and lead to establish some universal guidelines in this area.

¹³ D. Berlyne’s theory (1971) assumes that the assessment of the work’s aesthetics rises with the growth of the intensity of emotional stimulation up to a certain peak. Further stimulation leads to a gradual reduction of the positive impression, down to a completely negative reception.

1. Wstęp

Wież można przyrównać do niedokończonego obrazu, w którym każde nierozważne pociągnięcie pędzlem może naruszyć kruchą równowagę całości, na którą składają się elementy środowiska naturalnego – architektura przyrody, oraz elementy kształtowane ręką człowieka – architektura ludzka. Kolor przynależy do obu rodzajów elementów, stanowiąc łącznik między światem natury a światem człowieka. Kolor w większych zespołach architektoniczno-krajobrazowych to szeroko rozumiana kompozycja kolorystyczna, na którą składają się barwy wszystkich znajdujących się w niej elementów przyrodniczych – ziemi, wody, nieba, roślin, oraz elementów wykonanych lub przekształconych w wyniku działalności człowieka – w tym także architektury [27]. Ostateczny efekt kolorystyczny w środowisku zewnętrznym uzależniony jest zatem od wielu czynników, m.in.: barwy samej w sobie, barw sąsiednich, barwy tła, źródła światła oraz osoby obserwatora. Siła doznania barwnego jest zależna od nasycenia i jasności danego odcienia oraz od materiału, struktury powierzchni, położenia płaszczyzny barwnej i jej wielkości, wreszcie od funkcji danej formy, na której barwa się znajduje. Nie bez znaczenia jest również nasłonecznienie poszczególnych ścian obiektów – przykładowo naturalny, bardzo silny kontrast między nasłonecznioną a zacienioną ścianą obiektu ma bezpośredni wpływ na odbiór kolorystyki.

Przy rozpatrywaniu zagadnień związanych z kolorem zewnętrznym ważne jest także dokonanie rozróżnienia między barwą postrzeganą – widzianą w danej sytuacji oświetleniowej, zależną od warunków otoczenia – a barwą właściwą. Barwa postrzegana danego obiektu składa się z koloru właściwego, koloru pokrewnego tonem oraz różnorodnych refleksów. Barwa właściwa jest możliwa do zmierzenia kolorymetrem lub do sklasyfikowania za pomocą wzornika kolorystycznego. Wydaje się więc, że nie można przewidzieć podczas procesu projektowego, jakiej przemianie ulegnie wybrana barwa w rzeczywistej przestrzeni architektonicznej. Można jednak wyróżnić pewne **czynniki wpływające na odbiór koloru w przestrzeni**, które powinny być zawsze uwzględnione – zarówno przy analizowaniu koloru, jak i przy jego projektowaniu. R. Husarski [10] dzieli te czynniki na zewnętrzne – uzależnione od otoczenia, oraz wewnętrzne – wynikające z budowy ludzkiego mózgu i oka, a także wrażliwości indywidualnej i nastawienia psychicznego obserwatora. **Można zatem wyróżnić następujące grupy czynników mających wpływ na percepcję barwy w przestrzeni¹:**

- a) parametry koloru – atrybuty koloru:
 - odcień,
 - jasność,
 - nasycenie,
 - stopień szarości [8];
- b) czynniki zewnętrzne – obiektywne:
 - światło,
 - dystans,
 - powierzchnia: faktura, wielkość, kształt, położenie;
- c) czynniki wewnętrzne – związane z postrzeganiem barwy:
 - zasada „figura–tło” – „akcent–tło”,
 - pozorna temperatura, ciężar i odległość barw,

¹ Poszczególne czynniki zostały opracowane głównie na podstawie następujących pozycji z literatury przedmiotu: [6, 10, 13, 18, 22, 32].

- barwy ciepłe i zimne – pozorna temperatura,
 - barwy ciężkie i lekkie – pozorny ciężar,
 - barwy dalekie i bliskie – pozorna odległość;
- d) zjawiska związane z interakcją barw:
- kontrast i harmonia,
 - zagadnienia odczuwania harmonii barw;
- e) zmienność barwy:
- rzeczywista,
 - pozorna;
- f) czynniki subiektywne:
- odczucia własne obserwatora i preferencje kolorystyczne,
 - związek barwy z funkcją obiektu lub jego części.

2. Parametry koloru – atrybuty koloru: odcień, jasność, nasycenie

2.1. Odcień

W epoce przedindustrialnej liczba barw w otoczeniu człowieka była ograniczona do kolorów, które uznać można za naturalne – związane z kolorem własnym materiału lub z barwnikami pochodzenia mineralnego. XIX wiek obfitował w wiele odkryć naukowych wykorzystywanych w przemyśle. Pojawiły się na szeroką skalę pigmenty nieorganiczne, oparte na związkach metali: chromu, kadmu, kobaltu, cynku, miedzi, a nawet arszeniku. Paleta kolorystyczna dostępnych obecnie materiałów jest zatem bardzo duża. Harmonizowanie ze sobą różnych odcieni wymaga tym samym większego wyczucia kolorystycznego niż dawniej.

W naturze rzadko występują barwy czyste, o jednoznacznym odcieniu. Naturalne materiały charakteryzuje bogata *mikropolichromia* – ściana z kamienia czy drewna ma wiele odcieni tego samego koloru [27]. Różnice występują również w zależności od gatunku drzewa czy rodzaju kamienia. Nawet duża płaszczyzna wykonana z materiału naturalnego nie jest męcząca w odbiorze wizualnym dzięki swej różnorodności. Przykładowo cegła i dachówka także odbierane są jako materiały naturalne, ponieważ ich barwy należą do tzw. kolorów ziemi i kojarzą się ze złamanymi barwami występującymi w naturze [4]. Z punktu widzenia krajobrazu wiejskiego istotnym problemem są tzw. odcienie sztuczne – kolory niewystępujące w przyrodzie, które zastosowane w budownictwie wiejskim często wprowadzają trudno odwracalny dysonans w przestrzeni. Odcieniami odbieranymi przez człowieka jako podstawowe, wyjściowe dla pozostałych są: **czerwony, żółty, niebieski i zielony**.

Czerwony – R

W przyrodzie jest często kolorem kwiatów i dojrzałych owoców. Jako barwa wielu minerałów jest także kojarzony z barwami ziemi. Czerwień, obok bieli i czerni, jest odcieniem używanym przez człowieka od najdawniejszych czasów. Ma również bardzo szeroką symbolikę. Czerwień jako pigment, uzyskiwana głównie z tlenków żelaza, używana była już w czasach starożytnych. Później stała się popularną barwą ochronną elementów stalowych (czerwień ołowiowa). Czerwony jest również bardzo częstą barwą pokryć dachowych,

co związane jest z rozpowszechnieniem się (zwłaszcza w Europie) dachówki ceramicznej. W Polsce kolor ten jest popularny głównie jako barwa materiałowa cegły i klinkieru. Jako kolor tynku raczej bardzo jasny – w odcieniach różu, rzadziej ciemny – ale częściej w odcieniach ceglanych niż w purpurach. W swojej czystej postaci czerwień w polskich wiejskich domach mieszkalnych jest stosowana głównie do barwienia detali – choć nie brak również przykładów zastosowania jej na dużych płaszczyznach ścian nowoczesnych domostw. Czerwień nasycona ze względu na dopełniający kontrast z zielenią wnosi mocny akcent w krajobraz, choć jest znacznie mniej czytelna niż np. biały i żółty, gdyż pod wieczór najszybciej ciemnieje (tzw. efekt Purkiniego).

Żółty – Y

Występuje w wielu związkach mineralnych, takich jak: siarka, złoto, siarczek arsenu – jest, podobnie jak czerwony, kolorem ziemi. Różne odcienie żółtego są obecne niemal we wszystkich materiałach naturalnych – jest on także częstą barwą w świecie roślin i zwierząt. Podobnie jak odcień czerwony już w czasach antycznych był podstawowym pigmentem. Żółty jest po bieli najbardziej widoczną barwą w krajobrazie, zwłaszcza przy wysokim nasyceniu. Posiada również największą jasność własną. Na terenie polskiej wsi żółty, jako kolor strzechy, nowego gontu czy ściennych belek drewnianych, jest silnie związany z barwami architektury tradycyjnej. Jako kolor tynków i farb elewacyjnych jest obecnie bardzo popularny – zwłaszcza w ciepłych odcieniach dążących w stronę pomarańcza i czerwieni, ale także jako żółto-zielony. Jednak współcześnie stosowanie go jako koloru pokrycia dachowego z blachy nie daje dobrych rezultatów w krajobrazie polskiej wsi – ze względu na zbyt wysokie nasycenie dostępnych na rynku odcieni.

Niebieski – B

Niebieski jest kolorem nieba i wody. W przyrodzie występuje jako barwa wielu kwiatów, lecz jest to najczęściej odcień z grupy błękitów, a niemal nigdy turkus. Naturalne barwniki niebieskie, jak np. indygo, były dawniej nazywane „ukrytymi barwami” ze względu na konieczność stosowania reakcji chemicznych do ich uzyskania. W Polsce niebieski jest odcieniem kojarzonym z tradycyjną architekturą drewnianą wsi podkrakowskich, gdzie uzyskiwano go prawdopodobnie z minerału wiwianitu oraz mieszając ultramarynę z wapnem służącym do bielienia zrębów. Tak powszechne użycie tego odcienia w architekturze tradycyjnej jest zjawiskiem unikalnym w skali światowej, gdyż powszechnie odcień ten był uważany za „kosztowny” i stosowano go do barwienia ścian niezwykle rzadko. Nie ma natomiast w Polsce żadnej tradycji dotyczącej stosowania tego odcienia w płaszczyźnie dachu. Kolor ten stosowany współcześnie dla pokryć dachowych, głównie z blachy, jest zatem nowością.

Zielony – G

Jest uznawany za kolor życia. Uważa się, że przynosi oku największy odpoczynek. Oko w pełnym świetle dnia jest najbardziej wrażliwe na barwę zielono-żółtą. W przyrodzie występuje niemal nieskończona ilość odcieni zielonego – od żółtawej zieleni trawy po ciemną zielen lasu.

W architekturze polskiej zieleń na dachach utożsamiana jest tradycyjnie z jasną barwą spatynowanej miedzi na obiektach sakralnych. Współcześnie pokrycie „zielone” sugeruje również dach z pokryciem roślinnym. W architekturze wiejskiej w Polsce nie ma tradycji

dachów zielonych i obecnie są one również rzadko stosowane. Zieleń jako barwa ścian tradycyjnych domostw również występowała stosunkowo rzadko i jest używana głównie jako kolor detalu. W Polsce Południowej jedynie w okolicach Krynicy zieleń była stosunkowo często stosowaną barwą dla ścian obiektów, szczególnie drewnianych. Obecnie zieleń wykorzystywana jest coraz częściej – ale tylko niektóre odcienie tej barwy mogą być odbierane pozytywnie. Ogólnie są to odcienie zielono-żółte – prawie nigdy zaś zielono-niebieskie, gdyż te rzadko występują w przyrodzie i mogą być postrzegane jako „odcienie sztuczne”. Barwa zielona jest często stosowana dla obiektów architektonicznych w celu ich wtopienia w otoczenie (kamuflaż). Działania te jednak nie zawsze odnoszą pożądany rezultat, gdyż trudno znaleźć zieleń, która harmonizowałaby jednocześnie z wieloma odcieniami tej barwy występującymi w naturze.

2.2. Jasność

Różnice w jasności umożliwiają rozpoznanie formy obiektów. Podstawowe odcienie barwne nie mają takiej samej jasności własnej. Jasność ulega zmianie, gdy zmieni się źródło, kierunek i odległość od światła, a kolor może wyglądać jaśniej lub ciemniej w zależności od otoczenia.

Eksperymenty wykazały, że jasność ma największy wpływ na postrzeganie koloru w przestrzeni. Jej znaczenie ujawnia się najbardziej w krajobrazie otwartym i dalekich widokach – jest zatem parametrem szczególnie ważnym w wizualnym odbiorze obiektów w krajobrazie wsi. Dzieje się tak dlatego, że oko ludzkie automatycznie kieruje się ku łatwiejszym do zauważenia barwom jaśniejszym. W krajobrazie występuje wiele stopni jasności – od czarnej ściany lasu po świetlistą biel śniegu, jednak przeważają wartości średnie². Tradycyjnie na terenie Polski dachy obiektów były ciemniejsze od ścian i do dzisiaj ta zasada bywa w większości przypadków respektowana. Jasne barwy mogą być nawet lepiej widoczne niż czyste kolory nasycone, a zatem zbyt jasne barwy w krajobrazie mogą rozbijać naturalną harmonię kolorystyczną terenów wiejskich. Ustalenie stopnia kontrastu jasności w kompozycji kolorystyki na wsi jest zatem jednym z najważniejszych zadań projektanta. Szczególny kontrast jasności uzyskuje się oczywiście przez zestawienie bieli z czernią.

Biały – W

Biel zastosowana w architekturze posiada trzy atrybuty: czystość, prostotę i wrażliwość na światło. Czystość objawia się przez jednoznaczność symboliki białego dzieła architektonicznego, zarówno w dużej, jak i małej skali; prostota – w wyraźnych kontrastach i zdefiniowanych kształtach; wrażliwość na światło oznacza nieporównywalną z innymi kolorami zmienność pod wpływem gry światła i cienia oraz związane z tym pojawianie się różnokolorowych refleksów na białej formie architektonicznej. Biel jest kolorem najsilniej odbijającym światło. Wizualnie daje ona wrażenie czystości i chłodu, a w praktyce wytwarza naturalną barierę między nagrzanym powietrzem a wnętrzem obiektu, co wykorzystuje się w wielu rejonach o gorącym klimacie. Biel czysta powinna być wprowadzana w otwarty krajobraz z największą ostrożnością, mimo iż wielu architektów jest zdania, że to właśnie biel jest najbardziej architektonicznym z kolorów – istnieje również długoletnia tradycja bielienia budynków drewnianych. W przypadku polskiej wsi trzeba jednak wziąć pod uwagę niewielką skalę

² W zakresie jasności barwy w krajobrazie Wielkiej Brytanii A.C. Hardy wyszczególnił, że parametr *value* w skali Munsella waha się w zakresie 4–8 (gdzie 0 oznacza czernią, a 10 biel) [13].

tradycyjnych obiektów (na ogół parterowych) oraz dominujący nad nimi dach z dużym okapem, pokryty z reguły ciemnym pokryciem. Tradycyjnie zagrody tonęły w zieleni, a barwny przedogródek prezentował się wspaniale na tle bielonych wapnem ścian. W przypadku polskich założeń dworcowych, dla których biel także jest kolorem tradycyjnym, barwa ta była symbolem cichej izolacji, odosobnienia i bezpieczeństwa. Dla pojedynczego obiektu architektonicznego, komponowanego jako akcent lub dominanta, biel jest kolorem właściwym. Jednak duża liczba białych obiektów w polu widzenia może wywoływać wrażenie chaosu, jeżeli funkcjonują one w układzie kompozycyjnym jako nieuporządkowany zbiór akcentów architektoniczno-krajobrazowych [27].

Czarny – S

Kolor czarny często stosowany jest w architekturze w zestawieniu z bielą jako element kontrastowy. Kolor ten występował w architekturze tradycyjnej niektórych regionów Polski, w których stosowano zabezpieczenie zrębów drewnianych smołą lub ropą naftową. Również samo drewno, pod wpływem oddziaływania czynników atmosferycznych lub też w wyniku impregnowania, często ciemniało, dając w rezultacie czarną powierzchnię ściany lub dachu. Nierzadko ciemna płaszczyzna ściany wyraźnie kontrastowała z pomalowanymi na biało opaskami wkoło okien lub białymi szczelinami międzybelkowymi. Na czarno malowano też belki w konstrukcji tzw. muru pruskiego, kontrastując je w stosunku do jaśniejszego wypełnienia. Współcześnie kolor czarny jest często stosowany jako barwa pokryć dachowych – blach, pap oraz blachodachówek i dachówek bitumicznych. Ten kolor pokrycia występuje zazwyczaj w regionach, w których tradycyjnie kryto gontem lub dranicami (np. Podhale). Jako barwa płaszczyznowa ścian czarny występuje coraz częściej w obiektach nowych. Najczęściej jednak bywa używany do malowania tych elementów, które znajdują się przed właściwą, jaśniejszą płaszczyzną ściany, jak np. balustrady balkonów, kraty, rynny, parapety, ornamenty oraz inne detale wykończeniowe.

2.3. Nasylenie (chromatyczność)

W przypadku intensywności barwy prawdziwe wydaje się słynne stwierdzenie Miesa van der Rohe: *less is more*. Zazwyczaj barwy mocne, intensywne, ze względu na swoją świeżość i świetlistość, koncentrują uwagę, dlatego przeważnie rezerwuje się je dla małych powierzchni³. Zasada ta obowiązuje także w naturze, gdzie na dużych płaszczyznach stosowanych barw – np. trawy czy zieleni drzew – pojawiają się wielobarwne, nasycone akcenty kwiatów i owoców. Szarość jest kolorem o najmniejszym nasyceniu – jest zatem odcieniem neutralnym w otwartym krajobrazie. W zależności od relacji między jasnością a nasyceniem wyróżnia się następujące grupy barwne, tzw. rodziny barw: barwy blade, barwy pastelowe, barwy bogate, barwy szarzące oraz barwy żywe. Parametrem zbliżonym do nasycenia, ale zależnym również od jasności i odcienia jest tzw. stopień szarości. Większy stopień szarości nie umniejsza wartości estetycznej barwy – jest po prostu jeszcze jedną z cech szczególnych danego odcienia barwnego.

³ Sugerowali to m.in. autorzy teorii harmonizowania barw – Oswald i Munsell. Z kolei według O. Jonesa użycie barw czystych, nasyconych, cechuje szczytowe momenty w rozwoju danej cywilizacji [13].

3. Czynniki obiektywne – światło, dystans, powierzchnia (faktura, wielkość, kształt)

3.1. Światło⁴

Światło sprawia, że obiekty postrzegane są jako trójwymiarowe i czyni kolor widocznym. Kolor danej powierzchni zależy od tego, która część promieni światła widzialnego zostanie wchłonięta, a która odbita. Powierzchnie odbijają światło w sposób zależny od ich faktury – porowate w sposób rozproszony, w różnych kierunkach, gładkie powierzchnie (np. szkło refleksyjne, blachy itp.) w linii prostej do obserwatora. Mokre i gładkie powierzchnie odbijają światło mocniej, dlatego ich barwy wydają się bardziej nasycone niż materiałów o porowatej teksturze.

W krajobrazie otwartym kolor obiektów jest w dużym stopniu zależny od barwy światła naturalnego, jego kierunku i intensywności oraz stopnia zanieczyszczenia atmosfery. Widmo świetlne zmienia swą charakterystykę w ciągu dnia. Rano jest biało-niebieskie, w południe biało-żółte – przy zachmurzonym niebie może przybierać odcień szarawy, a wieczorem lekko pomarańczowy. Barwa światła jest również różna w różnych częściach świata – w krajach północnych światło jest raczej zimniejsze i niebieskawe, w krajach południowych bardziej żółte i cieplejsze [19]. Naturalne światło dzienne składa się ze światła słonecznego i światła odbitego od atmosfery. Światło słoneczne bezpośrednie, oświetlając powierzchnie, daje głęboki cień, uwypukla strukturę i formę obiektu. Światło odbite, rozproszone, znacznie częściej występujące, daje słabe cienie, wizualnie spłaszcza formę i integruje ją z tłem. Proporcje światła słonecznego bezpośredniego do odbitego wahają się w zależności od położenia geograficznego oraz zanieczyszczenia atmosferycznego – np. mgła, chmury i pył rozpraszają światło. Współczesne zanieczyszczenie atmosfery prowadzi do blaknięcia niebieskości nieba – przyjmuje ono, zwłaszcza w dużych miastach, zabarwienie biało-szare.

„Najlepsze rozróżnianie barw jest możliwe przy średnim położeniu słońca” [32]. Gdy jest zbyt wiele światła, barwy wydają się wyprane, wyblakłe i zażółcone – gdy jest go zbyt mało, kolory nie są dobrze rozpoznawalne. „Przy jaskrawym świetle słonecznym oko zostaje oślepienie i obniża się zdolność rozróżniania barw” [32]. W wyniku tego barwy czyste, jaskrawe nie są rażące w ostrym słońcu, podczas gdy w klimacie umiarkowanym byłyby zbyt krzykliwe. „Wieczorem pierwsza swój ton barwny traci czerwień, następnie świecąca barwa żółta. Na końcu szarzeją zieleń i błękit. Te barwy wydają się jednak wieczorem jaśniejsze niż w świetle dziennym” [32]. Dlatego barwa czerwona o zmierzchu postrzegana jest jako czarna, a niebieska jako jasnoszara. Oświetlone elementy oddziałują na siebie nawzajem przez odbicie światła, zacienienie, absorpcję lub przepuszczenie pewnej ilości światła. Dla określenia tych cech materiałów, które są związane ze zróżnicowanym rozprzestrzenianiem się światła – takich jak przezroczystość, iluminacja, odbicie, absorpcja – został stworzony termin *cesia*⁵.

W projektowaniu kolorystycznym czynnik światła może zostać uwzględniony poprzez orientację obiektów oraz dobór kolorów w zależności od nasłonecznienia elewacji. Elewacja zwrócona ku wschodowi otrzymuje jasne światło poranka i odbija je w stronę pozostającej w cieniu elewacji położonej naprzeciwko. Elewacja zachodnia otrzymuje lekko przytłumione światło wieczorne, barwy czerwonej. Północna elewacja otrzymuje zwykle najmniej

⁴ O świetle w architekturze szczegółowo pisano m.in. w: [24, 28].

⁵ Twórcą terminu jest C. Janello [3, 15].

światła i dlatego może być pomalowana na najjaśniejszy kolor. Południowa elewacja może otrzymać nawet intensywny, błyszczący kolor, gdyż ze względu na najostrzejsze oświetlenie jego oddziaływanie wizualne zostanie znacznie zredukowane.

3.2. Dystans (odległość)

W zależności od usytuowania obserwatora w przestrzeni różny jest jego sposób postrzegania koloru. Zmiana w postrzeganiu barwy wraz ze wzrostem odległości dotyczy wszystkich materiałów, a w szczególności materiałów naturalnych, gdyż obserwator traci stopniowo zdolność postrzegania ich *mikropolichromii* i porowatej tekstury. Z dużej odległości zatraca się również trójwymiarowość brył – daleki widok odbiera się bardziej na zasadzie płaskich płaszczyzn koloru. W przypadku dużego dystansu od obiektu istotnego znaczenia nabiera parametr jasności – nawet najmocniejszy kontrast barwny traci swój efekt, a małe wzory szybko integrują się z tłem. Jasne barwy, np. biała, żółta, wychodzą do przodu, są widziane z bardzo dużych odległości – podobnie barwy nasycone, np. pomarańczowy używany w służbach ratowniczych. Czerwony, choć dobrze widoczny, szybko ciemnieje. Kolor widziany z dużej odległości traci na intensywności, a jego odcień zbliża się do najbliższej barwy achromatycznej – bieli, czerni lub szarości. Czyste kolory w małym stopniu podlegają wpływom oddalenia i atmosfery, odgrywają zatem znaczącą rolę w kompozycji. Wraz ze wzrostem odległości barwy ulegają mieszanii optycznemu – upodabniają się do siebie oraz ulegają wpływowi perspektywy powietrznej, nabierając zabarwienia niebiesko-zielonego. Subtelne zróżnicowanie tonacji kolorystycznych może być zatem odbierane tylko z niewielkiej odległości.

3.3. Powierzchnia – faktura, wielkość, kształt, położenie

Faktura płaszczyzny barwnej

Z odbiorem wizualnym koloru w architekturze wiąże się postrzeganie faktury – inaczej oddziałuje na obserwatora widok gładko otynkowanej ściany pomalowanej na czerwono, a inaczej widok czerwonej ściany z cegły [21]. Różnicowanie kolorów może się zatem dokonywać także przez zestawianie ze sobą rozmaitych materiałów i faktur, np. tynk + kamień, tynk + drewno, kamień + beton, metal + tynk + kamień, a także: gładkie + porowate, błyszczące + matowe, transparentne + masywne. Różnice w fakturze są również jedną z cech odróżniających materiały stare od nowych oraz naturalne (jak np. kamień, drewno), które są niejednolite w kolorze, od sztucznych, które są zazwyczaj pokrywane barwą w sposób jednolity (np. metale, szkło, tworzywa sztuczne, farby oraz okładziny elewacyjne itp.). Podobne odczucia wizualne jak materiały naturalne (kamień, drewno) wywierają również niektóre powierzchnie wykonane z elementów drobnowymiarowych, np. z cegły. Porowata faktura poprzez bogatą *mikropolichromię* – małe interwały barwy, głównie jasności – upodabnia powierzchnie barwną do tych spotykanych w naturze. Wygląd tekstury ulega zmianie wraz ze zmianą odległości obserwacji – w miarę oddalania się obserwatora przestają być widoczne różnice *mikropolichromii*, a kolor odbierany jest wynikiem mieszania optycznego barw tworzących oraz działania perspektywy powietrznej. Zestawienie podobnych kolorów na różnych materiałach nie daje identycznych efektów, gdyż „te same barwy na różnego rodzaju materiale: tkaninie, kamieniu, drewnie, wywołują różne odczucia” [32]. Kolory intensywne nabierają szczególnego blasku na materiałach o powierzchni gładkiej, połyskliwej – takich

jak emalia, kolorowe szkło, glazura, klinkier czy tworzywa sztuczne. Natomiast faktura matowa, gruboziarnista lub włóknista, taka jak tynki, surowa cegła, beton, grubo obrobiony kamień, harmonizuje lepiej z barwami mniej nasyconymi – zbliżonymi do odcieni spotykanych w naturze [21]. Wybór materiału powinien zatem powodować pewne ograniczenie w wyborze koloru.

Wielkość, kształt i proporcje płaszczyzny barwnej

Ściany i dachy obiektów architektonicznych mogą być postrzegane jako płaszczyzny barwne, których kompozycja kolorystyczna może być, w zależności od ich wielkości, kształtu i orientacji w przestrzeni, harmonijna lub chaotyczna. J.W. Goethe w swojej teorii koloru proponował proste proporcje między poszczególnymi odcieniami w celu uzyskania kompozycji w równowadze (uwzględniając takie właściwości barw, jak: pozorna temperatura, ciężar czy odległość)⁶. Również malarstwo – w szczególności abstrakcyjne, którego odbiór jest najbardziej zbliżony do odbioru architektury⁷, może służyć za przykład wyważenia proporcji, wielkości i kształtu płaszczyzn kolorystycznych, aż do uzyskania w kompozycji równowagi wszystkich jej elementów.

Zależność między kolorem a wielkością powierzchni barwnej zmienia się w zależności od jej odległości od obserwatora oraz samego odcienia barwnego, np. przedmiot zabarwiony na jasno umieszczony na ciemnym tle wydaje się znacznie większy niż ten sam przedmiot o ciemnej barwie na jasnym tle (efekt irradacji).

Oczywiste jest, że oddziaływanie małej płaszczyzny danego koloru jest mniejsze niż dużej, ale nawet mała plama jaskrawego lub kontrastującego koloru potrafi zdominować znacznie większą płaszczyznę spokojnej, neutralnej barwy [18]. Kolor pokrywający małą powierzchnię jest odbierany przez obserwatora jako mniej intensywny niż ten sam odcień na powierzchni dużej. Jeżeli chodzi o zmiany jasności w zależności od wielkości próbki, zagadnienie to jest nieco bardziej skomplikowane, chociaż generalnie można stwierdzić, że barwy na małej próbce wydają się ciemniejsze i mniej nasycone niż np. na dużej powierzchniowo elewacji.

W odbiorze wizualnym zespołu wiejskiego istotne są wielkości i proporcje płaszczyzn ścian i dachów obiektów. Na przestrzeni ostatniego stulecia na terenie wsi polskiej horyzontalne, niskie obiekty tradycyjnej architektury z dominującą płaszczyzną dachu zostały zastąpione układami sześciennymi – o dużej powierzchni ścian, których jasne, rozległe płaszczyzny zaczęły być wyraźnie widoczne na tle zieleni, a także nieba.

Położenie płaszczyzny barwnej

Dla odbioru barwy istotne jest również położenie powierzchni w stosunku do źródła światła i obserwatora. Można wyróżnić trzy podstawowe pozycje obserwacji danego widoku: z dołu, z poziomu oraz z góry [2]. Uściślając, należy wymienić następujące pozycje:

- z góry – z lotu ptaka lub z dużej odległości (widok panoramiczny),
- z góry (np. perspektywa osoby wyglądającej przez okno),
- z poziomu – od frontu (kolor elewacji),
- z poziomu – z perspektywy ulicy (kolor wrażeniowy zespołu obiektów),
- z dołu (np. perspektywa osoby idącej ulicą, patrzącej do góry).

⁶ Żółty – 9, Pomarańczowy – 8, Czerwony – 6, Fioletowy – 3, Niebieski – 4, Zielony – 6 [13].

⁷ Porównaj [25].

4. Czynniki związane z postrzeganiem barwy – zasada „figura–tło”, pozorna temperatura, ciężar i ruch barw

4.1. Zasada „figura i tło” („akcent–tło”)

Według tezy E. Rubina, dotyczącej teorii postaci, obserwator podświadomie poszukuje w przestrzeni wyraźnie wyodrębnionego obiektu – figury na tle, które jest postrzegane jako obszarowo większe i mniej detalicznie zdefiniowane [18]. Jeżeli zależność „akcent–tło” jest wyraźnie sprecyzowana, dany widok odbierany jest pozytywnie. Jeżeli akcentów jest zbyt wiele, może wystąpić wrażenie chaosu. Akcentem nie musi być pojedynczy obiekt, może to być zespół obiektów lub przeciwnie – detal na tle ściany. Wielkość akcentu zależy bowiem od dystansu, z jakiego obserwowany jest dany widok. Tłem dla architektonicznych obiektów wiejskich jest najczęściej otaczający krajobraz. Z kolei obiekty wiejskie są zazwyczaj tłem dla barwnych przedogródków. Obiekty na wsi odbieramy zawsze w kontekście krajobrazowym – czy to w skali całego zespołu, czy pojedynczego budynku na działce siedliskowej. „Płaszczyznowe” kolory ścian i dachów obiektów są dominujące i z tego względu jako „akcenty” powinny być dobierane w ścisłym związku z „tłem”. Jako czynniki kształtujące wizualną więź między „obiektem” a „tłem” uznaje się nie tylko kolor, ale także skalę, proporcje i fakturę materiałów. Ostatni czynnik jest szczególnie ważny ze względu na często występujący silny kontrast między fakturą roślin i naturalnych materiałów budowlanych – o matowych powierzchniach i na ogół horyzontalnym układzie – a współczesnymi materiałami o gładkiej, błyszczącej powierzchni, barwach o wysokiej jasności i nasyceniu oraz wertykalnym układzie elementów.

4.2. Pozorna temperatura, ciężar i odległość barw

O pozornych odczuciach wywoływanych przez barwy tak pisze M. Mizia: „Kolory dają wrażenie ruchu – mogą pozornie zbliżać, oddalać, rozprzestrzeniać lub koncentrować, niektóre dają wrażenie zimnych, inne ciepłych, mają również pozorny ciężar – wydają się lekkie lub ciężkie – mogą podnosić lub przytłaczać. Wykorzystując te wrażenia optyczne, można poprzez odpowiedni dobór barw korygować niedostatki architektury” [Mizia 1983].

Barwy ciepłe i zimne – pozorna temperatura barw

Poprzez temperaturę barwy W. Kandinsky rozumiał jej tendencję do zbliżania się do bieguna zimna – niebieskiego, lub do bieguna ciepła – żółtego [5, 31]. W rzeczywistości każda barwa może wydawać się bardziej zimna lub ciepła w zależności od otoczenia. Większość barw spotykanych w naturze to barwy ciepłe. Są to zarówno tzw. barwy ziemi, czyli ochry, brązy i czerwienie, jak i zielenie. Tradycyjną architekturę polskiej wsi, poprzez stosowane do jej budowy materiały naturalne, również cechuje w większości przypadków kolorystyka ciepła. Prawdopodobnie właśnie z tego względu dla elewacji współczesnych obiektów mieszkalnych w Polsce częściej dobierane są barwy z grupy ciepłych niż zimnych.

Barwy ciężkie i lekkie – pozorny ciężar barw

Pozorny ciężar koloru zmienia się odwrotnie do wzrostu jasności i nasycenia – zależy również od odcienia, np. niebieski jest cięższy od zielonego, a ten z kolei cięższy od czerwonego. W architekturze polskiej wsi barwy ciężkie są z reguły stosowane dla cokołów – sug-

rując związek z ziemią, dla dachów – w nawiązaniu do wizualnego przekrycia obiektu i dla elementów podpierających, jak np. kolumny – dla wzmocnienia wrażenia bezpieczeństwa. Barwy lekkie z kolei to najczęściej barwy ścian obiektów. W tradycyjnych polskich chałupach wiejskich duże, ciemne i ciężkie płaszczyzny dachów, przez ich wizualne oddzielenie od ciemnej zieleni płaszczyzny podstawy jasnym pasem ścian, wydawały się kompozycyjnie „unosić” nad ziemią.

Barwy dalekie i bliskie – pozorna odległość barw

Z zasady barwy ciepłe dają wrażenie bliskości, a barwy zimne oddalają, tworzą przestrzeń. Jednak czynnikiem przeważającym w przypadku „bliskości” i „dalekości” barw jest nasycenie. Barwa nasycona wydaje się zawsze bliższa – nawet od barwy cieplej, ale o mniejszym nasyceniu. Także barwa jasna zawsze będzie pozornie bliższa niż ciemna. Ogólnie barwy jasne i nasycone wychodzą do przodu – a barwy ciemne, zszarzałe cofają się. Również niebiesko-zielone zabarwienie, w wyniku skojarzenia ze zjawiskiem perspektywy powietrznej, sugeruje oddalenie.

5. Wzajemne interakcje barw – kontrast i harmonia

„Kombinacja dwóch lub więcej kolorów tworzy »akord«, którego »brzmienie« zależy od wzajemnych relacji kolorystycznych wchodzących w jego skład elementów. Słowo »akord« jest zapożyczone z muzyki. Poprzez analogię możemy mówić w odniesieniu do koloru o »melodii« – kiedy pojedynczy kolor lub ich zestawienie tworzy miłą dla oka, harmonijną całość. Jeżeli kompozycji brak jest chromatycznej jedności lub jeśli zestawienie kolorów jest dysharmonijne, mówimy o dysonansie kolorystycznym a kompozycję taką określamy jako jaskrawą lub krzykliwą” [6]. Nowy kolor wprowadzony w przestrzeń nie tylko sam ulegnie zmianie pod wpływem tła, ale także zmieni definitywnie charakter kolorystyczny swego otoczenia. Kolor wchodzi bowiem w rozmaite interakcje z tłem, na którym się znajduje – może z nim harmonizować (harmonia przez analogię) lub kontrastować (harmonia przez opozycję). Różnice w postrzeganiu wizualnym koloru łączą się z obecnością kontrastu co najmniej jednego z elementów: odcienia, jasności lub nasycenia. **Kontrast może być barwny – chromatyczny** lub też **walorowy – achromatyczny**. Kontrasty barwne giną przy dużych różnicach jasności, np. na tle jaskrawopomarańczowego wieczornego nieba rysują się tylko ciemne sylwetki domów w jednakowym odcieniu [17]. Oprócz **kontrastu równoczesnego**, związanego z jednoczesnym oddziaływaniem płaszczyzn barwnych na siebie, istnieje również zjawisko **kontrastu następczego – zwanego powidokiem**. Znane jest również zjawisko **egalizacji chromatycznej** – zjawisko przeciwne do kontrastu symultanicznego, polegające na upodobnieniu się małych partii koloru do kolorów otoczenia (tzw. efekt von Bezolda – teoria opozycji).

J. Itten wyszczególnił siedem typów kontrastu barwnego⁸ [11]:

- 1) kontrast odcienia,
- 2) kontrast jasności,
- 3) kontrast barw dopełniających (komplementarnych),

⁸ Oczywiście każdy z tych typów kontrastów można rozpatrywać osobno, ale w większości przypadków występują one jednocześnie. Przykładowo w architekturze trudno rozdzielić odczucie kontrastu odcienia, jasności i proporcji.

- 4) kontrast barw ciepłych i zimnych (temperatura),
- 5) kontrast symultaniczny – równoczesny,
- 6) kontrast nasycenia – chromatyczności,
- 7) kontrast proporcji (ilości).

J.P. Lenclos wymienia jeszcze dodatkowo kontrast jakościowy [14].

W naturze można obserwować bardzo duże kontrasty, co wiąże się z tym, że w środowisku naturalnym często występują równocześnie kontrasty wszystkich trzech parametrów koloru. Taki kontrast nazywany jest **kontrastem naturalnym** lub **kontrastem potrójnym**. W projektowaniu architektonicznym stosunkowo rzadko stosuje się kontrast potrójny – raczej używa się **kontrastu prostego – jednoelementowego**, w którym zmianie ulega tylko jeden z parametrów koloru (odcień, jasność lub nasycenie), lub **binarne – podwójnego** – w którym zmianie ulegają dwa dowolne parametry koloru. Można wyróżnić także **dwa typy pochodne kontrastów**:

- **kontrast pochodny prostego** – w którym zmianie ulegają wszystkie parametry koloru, z tym, że dwa z nich nieznacznie w stosunku do trzeciego,
- **kontrast pochodny binarne** – w którym jeden z parametrów ulega małej zmianie, pozostałe zmieniają się diametralnie [29, 30].

W celu osiągnięcia jak najbardziej efektownego i zarazem efektywnego kontrastu, elementy kontrastujące powinny zajmować obszar stosunkowo niewielki powierzchniowo. Jak powszechnie wiadomo, bardziej atrakcyjne dla oka i lepiej postrzegane są barwy ciepłe, jasne i nasycone.

Największe wartości kontrastowe uzyskuje się przez zestawienie:

- dla odcienia – kolorów dopełniających,
- dla jasności – bieli i czerni,
- dla nasycenia – szarości i koloru o największej chromatyczności (nasyceniu).

5.1. Wybrane zagadnienia harmonizowania barw

Wielu badaczy zajmujących się problematyką barwy poszukiwało obiektywnych i ponadindywidualnych zasad rządzących estetyką układów barwnych. Powstało mnóstwo systemów harmonizowania barw, za pomocą których można było – w przekonaniu ich twórców – łączyć kolory w piękne kompozycje. Jak pisze S. Yoshida: „Nie ma bowiem kolorów pięknych i brzydkich – są tylko piękne lub brzydkie ich zestawienia” [15]. Problem małej przydatności praktycznej tego typu systemów polega na analizie oddziaływania poszczególnych zestawień barwnych na abstrakcyjnych próbkach, oderwanych od przedmiotu. Atlasy i selektory harmonii opierają się bowiem na zasadach kombinatoryki, a nie harmonii. Wszystkie systemy kolorystyczne aranżują barwy względem ich podstawowych atrybutów, jakimi są odcień, jasność i nasycenie. Takie uporządkowanie dotyczy jednak tylko jednolicie zabarwionych powierzchni. Żaden system nie uwzględnia pewnych właściwości materiałów, które są jednak ściśle z kolorem związane, takich jak *cesia*, *tinktura* czy *mikropolichromia*. Mimo to systemy te stanowią bardzo dobry punkt wyjścia do eksperymentowania. Za pomocą systemu można łatwo testować efekty różnych kompozycji i kombinacji kolorystycznych – sprawdzać ich oddziaływanie, a poprzez dokumentację stworzyć przegląd potencjalnych możliwości. Za szczególnie przydatny można uznać selektor harmonii opracowany przez Moona i Spencera, którzy wyróżnili na kole barw następujące zależności między odcieniami [8]:

- identyczność – harmonia tożsamości,
- pierwsza niejednoznaczność odcienia (dysharmonia),
- podobieństwo – w obrębie jednej sekcji (między dwoma biegunami barw podstawowych) – harmonia przez analogię,
- druga niejednoznaczność odcienia – dysharmonia,
- kontrast – w obrębie dwóch sekcji (jeden biegun barwy podstawowej) – harmonia przez opozycję,
- kontrast barw dopełniających (dwa bieguny barw podstawowych) – harmonia przez opozycję.

Bardzo istotne znaczenie dla pozytywnego odbioru kompozycji barwnej ma również, według S. Hesselgrena, interwał kolorystyczny – tzn. odległość między barwami użytymi w kompozycji barwnej – zarówno w stosunku do odcienia, jak też jasności i nasycenia. Zależność między pozytywnym odbiorem kompozycji barwnej a interwałem kolorystycznym jest według Hesselgrena następująca:

- interwał jasności musi być wyraźnie rozpoznawalny,
- gdy zmniejsza się interwał jasności, musi wzrosnąć interwał nasycenia i odcienia (wyjątek stanowi przypadek, kiedy zależy nam na stałości odcienia),
- dla dowolnie wybranych odcieni barwnych istnieje takie zestawienie interwałów nasycenia i jasności, że kompozycja jest harmonijna,
- przyjęta w kompozycji wielkość interwału barwnego musi dawać wrażenie przemyślanej kompozycji,
- duży interwał barwny potęguje kontrast i wzmacnia oddziaływanie kompozycji barwnej [19].

O podstawowych zagadnieniach dotyczących wzajemnych stosunków barw tak pisze M. Rzepińska: „W kombinacjach barw zestawienia działające szczególnie pozytywnie to albo kolory antagonistyczne, albo zestawienia barw bliskich sobie i podobnych. W pierwszym przypadku korzystnie działają duże interwały barwne, w drugim — małe i subtelne. Kombinacje harmoniczne oparte na opozycji działają bardziej »optycznie«; kombinacje harmoniczne przez analogię działają bardziej »emocjonalnie«, nastrojowo i tajemniczo” [23].

6. Zmienność barwy – rzeczywista i pozorna

Odbiór obiektu z zewnątrz nigdy nie jest obrazem raz na zawsze ustalonym, zmienia się w czasie, w zależności od pory roku, dnia, a niekiedy nawet godziny. Krajobraz kolorystyczny wsi ulega zatem nieustannym przemianom wizualnym. Zmienność koloru można podzielić na rzeczywistą i pozorną. Rzeczywista związana jest ze zjawiskiem starzenia się barwy oraz zmianą kolorów elewacji i dachów – wymianą substancji, czyli remontami, odnawianiem, wykańczaniem obiektów czy wreszcie wznoszeniem nowych. Pozorna zmienność barwy łączy się ze zmiennością oświetlenia oraz wzajemnym oddziaływaniem kolorów poprzez kontrast równoczesny lub następczy. W przypadku zespołów wiejskich na odbiór barw architektury bardzo duży wpływ wywiera kolor krajobrazu, który ulega sezonowym zmianom, przekształcając nieustannie tło architektury. Sezonową zmienność barw roślin możemy zatem zaliczyć do obu grup – zarówno rzeczywistej, jak i pozornej. Mimo różnicowanego odbioru wizualnego koloru pod wpływem różnych czynni-

ków, istnieje zjawisko stałości barwy – tzn. zdolności do rozpoznawania właściwej barwy, „przypisanej” obiektowi, niezależnie od jego chwilowej barwy postrzeganej oraz związane z nim zjawisko barwy pamięciowej.

6.1. Rzeczywista zmienność barwy

Starzenie się barwy

Jest to zjawisko polegające na zmianie wyjściowego koloru pod wpływem oddziaływania środowiska, głównie ciepła, światła i wilgoci. Procesy starzenia się materiałów naturalnych, takich jak drewno, kamień czy cegła, są postrzegane jako ich cecha naturalna i są wręcz zjawiskiem wpływającym korzystnie na ich odbiór wizualny⁹. Starzenie się materiałów sztucznych wiąże się przeważnie z zabrudzeniem, szarzeniem lub płowieniem barwy i powstaniem nieregularnych zacieków. Od współczesnych materiałów wymaga się jak największej trwałości i odporności na czynniki zewnętrzne – a co za tym idzie mniejszej podatności na zmiany barwy. W związku z tym powierzchnia nowych materiałów jest na ogół gładka – często błyszcząca – jednolicie pokryta barwą. Są to cechy różne od naturalnych materiałów stosowanych na terenach wiejskich w przeszłości, które były przeważnie matowe i porowate.

Wymiana kolorów

Zmiana barw następuje również w przypadku wszelkiego rodzaju remontów obiektów i przy wznoszeniu nowych. Współcześnie na polskiej wsi często zmianie ulegają pokrycia dachowe – w związku z eliminacją pokryć azbestowych. Powszechne jest również, w związku z lepszą dostępnością materiałów, wykańczanie nieotynkowanych dotąd budynków, głównie z lat 60.

6.2. Pozorna zmienność barw

Pozorna zmienność barw jest związana ze zmiennością oświetlenia, dystansem oraz wzajemnym oddziaływaniem barw – równoczesnym lub następczym. Zmienność barwy występuje również przy zmianie wielkości płaszczyzny barwnej – czyli, przykładowo, przy przeniesieniu wybranego na małej próbce kolorystycznej koloru na elewację obiektu. K. Fridell Anter w swoich badaniach zmian między kolorem postrzeganym a rzeczywistym ustaliła, że na fasadzie kolor wybrany wygląda jaśniej niż na próbce, przy czym barwy jasne stają się bardziej białe niż nasycone, a barwy ciemne – bardziej nasycone, jasność ulega niewielkim zmianom, występują również odchylenia odcienia [7].

6.3. Sezonowa zmienność barw

Jak już wcześniej zauważono, zmiana kolorów w krajobrazie ma charakter zarówno rzeczywisty, jak i pozorny. Sezonowa zmienność barw następuje bowiem w sposób rzeczywisty – natomiast zmiana barwy tła powoduje zmianę w odbiorze wizualnym płaszczyzn dachów i elewacji architektury wiejskiej, zgodnie z zasadami wzajemnego oddziaływania barw –

⁹ W przypadku miedzi zjawisko spatynowania jest wręcz zjawiskiem pożądanym, wiąże się bowiem z całkowitą zmianą odcienia barwnego – z ceglastego na jasnozielony.

poprzez kontrast równoczesny i następczy. Harmonia barw materiałów naturalnych w architekturze tradycyjnej ma charakter analogii jesienią, gdy barwy dominujące w krajobrazie to żółte i czerwone ochry oraz jasne i ciemne brązy; charakter opozycji wiosną i latem, gdy czerwienie dachówki i cegły tworzą kontrast dopełniający do powszechnie obecnej zieleni traw, drzew i upraw na polach – wreszcie tożsamości w zimie, kiedy krajobraz i obiekty pokryte są śniegiem, a dominują biel i czern [1, 4].

7. Czynniki subiektywne

7.1. Odczucia własne obserwatora i preferencje kolorystyczne

„Obraz przedmiotu nie jest identycznie odbierany przez różnych obserwatorów. Na rodzaj spostrzegania mają wpływ: zdobyta wiedza, upodobanie, przyzwyczajenie, a nie rzadko utajona wada, np. częściowy daltonizm, ograniczający odczucie niektórych barw, lub aniseikonia powodująca zaburzenie w widzeniu wielkości przedmiotów. Nie można pominąć także znaczenia wyobraźni” [10]. W zależności od punktu widzenia i ruchu obserwatora postrzeganie elementów dokonuje się w sposób sekwencyjny lub równoczesny. Zapamiętywanie obrazów i nakładanie ich na obraz bieżący wpływa na ostateczny odbiór wizualny danej sekwencji w umyśle odbiorcy. Przy tak dużej liczbie czynników subiektywnych można by wysunąć wniosek o niemożności sprecyzowania żadnych generalnych zasad rządzących wyborem barw w architekturze. Jednak, jak wykazały badania¹⁰, istnieją pewne preferencje kolorystyczne dla obiektów o określonej funkcji, które są zróżnicowane w zależności od podłoża kulturowego i tradycji danego regionu. Oznacza to, że powiązania geograficzne, historyczne i kulturowe mają zasadnicze znaczenie dla preferencji kolorystycznych w architekturze i że w regionach czy kulturach, gdzie dla danego typu obiektów wybierano w przeszłości określone barwy, będą one najprawdopodobniej w dalszym ciągu preferowane. „Kolory i ich zestawienia, zastosowane w różnych częściach budynku, będą przez oglądającego odbierane na podstawie jego doświadczenia wzrokowego, przyzwyczajenia, wynikać będą z pewnej tradycji kulturowej” [23]. „Zastosowania niezgodne z nią mogą szokować i powodować dysonans poznawczy, co tylko w niektórych przypadkach może być efektem pożądanym” [20]. W tych okolicach, gdzie dominuje stare budownictwo, preferencje kolorystyczne w architekturze są zatem uzależnione w dużej mierze od przyzwyczajajeń i tradycji kulturowych. Tam natomiast, gdzie przeważa budownictwo współczesne, pozycję nadrzędną zajmuje czynnik pobudzenia emocjonalnego. Przy braku ustalonych przyzwyczajajeń i oczekiwanych schematów barwnych ocena kolorystyki dokonuje się na podstawie generalnych zasad percepcji. Według Zeugnera „odczuwamy harmonijnie tylko tę grupę barw, która odpowiada naszym oczekiwaniom i pojęciom, która uzupełnia się zrozumiale z funkcją przedmiotu, a więc zadowalającą nas kombinację barwy i przedmiotu. (...) Harmonijne wrażenie ogólne ukształtowania barwnego zakłada stosunki spokojne, podobieństwo, wzajemną wspólność barw oraz dobranie charakterem barwy do przedmiotu [32]. R. Koziół zauważa z kolei, że „samowolne narzucanie przed-

¹⁰ M.in. teoria Whitfielda/Slatтера, badania prowadzone w Szwecji w latach 1938–1950 przez S. Hesselgrena oraz eksperyment przeprowadzony na Uniwersytecie w Lund na Wydziale Psychologii Środowiskowej przez R. Küllera i J. Janssensa w 1997 r. [12].

miotom barwy w sposób nie związany, a często sprzeczny z ich funkcją i formą prowadzi do degeneracji wrodzonego człowiekowi poczucia ład w tej dziedzinie. Zbyt wielka agresywność i intensywność zestawień barwnych, powoduje niszczenie wrażliwości estetycznych. W ten sposób zastosowana barwa, przestaje być źródłem przeżyć wpływających ożywiająco i pobudzająco na psychikę i intelekt, a staje się powodem znużenia [21].

7.2. Zależność koloru od funkcji i formy obiektu

Rezultaty badań wskazują również na **większe znaczenie pozytywnego charakteru relacji między kolorem obiektu i otoczeniem – niż oddziaływaniem koloru samego z siebie**. O wyborze koloru dla danej lokalizacji decyduje zatem (czy też powinno decydować) nie tyle piękno danego odcienia czy zestawienia barwnego, co jego „**odpowiedniość**” w danym kontekście oraz dla danej funkcji i formy obiektu. Teoria M. Inui (1969) zakłada, że człowiek preferuje określone barwy dla pomieszczeń o określonej funkcji. Teoria ta wydaje się być również prawdziwa w przypadku koloru zewnętrznego. W niektórych budynkach pewne zestawienia kolorystyczne wydają się stosowne – odpowiadają bowiem funkcji i formie danego obiektu lub jego części¹¹. Parafrazując J. Żórawskiego, można stwierdzić, że: „Każdy [kolor] dąży do najwłaściwszych sobie części” [33].

Jak wykazują badania i obserwacje, **do elewacji obiektów mieszkalnych na polskiej wsi preferowane są np. barwy mające odniesienie do barw materiałów naturalnych** – kamienia (szarości), drewna i gliny (żółcie) oraz cegły (czerwienie), a także odcienie pastelowe o wyraźnie zdefiniowanym odcieniu – barwy zbliżone do kolorów podstawowych. Najczęściej wybierane są odcienie od niebiesko-zielonego po niebiesko-fioletowy, a więc tzw. barwy sztuczne. **W przypadku pokryć dachowych preferowane są barwy ciemne, matowe** – najczęściej zbliżone w odcieniu do dachówki ceramicznej, co zgodne jest z wieloletnią tradycją jej stosowania w wielu regionach Polski (np. na terenie Jury Krakowsko-Częstochowskiej). Z kolei tam, gdzie dominowały pokrycia gontem (np. na terenach górskich), współcześnie preferowane są odcienie z grupy brązów, czerni i ciemnych szarości (np. na Podhalu).

Kolejnym elementem decydującym o pozytywnym odbiorze kompozycji kolorystycznej obiektu architektonicznego jest jej „**odpowiedniość**” dla danego stylu architektonicznego¹². Jest to zagadnienie skomplikowane i wymagające przeprowadzenia dodatkowych badań – jednak wydaje się, że istnieją pewne związki między stylem architektonicznym a kolorystyką. Przykładowo, „domyślną” i tradycyjnie preferowaną kolorystyką dla dworu polskiego wydaje się być biel ścian i czerń dachu krytego gontem, dla prostej, modernistycznej bryły – barwy achromatyczne z detalami w barwach nasyconych, dla obiektu tradycyjnego – barwy materiałowe i pochodne od nich itd. Oznacza to, że nie tylko funkcja i forma obiektu lub jego części, ale także jego styl ma wpływ na pozytywny odbiór kompozycji kolorystycznej. Zatem zestawienie barwne odpowiednie dla danego typu obiektu może być negatywnie odbierane w przypadku obiektu odmiennego stylowo. J. Żórawski pisze, że: „w architekturze dążność do najwłaściwszych materiałów (a poprzez to także kolorów) wzrasta proporcjonalnie do spistości form. Im zatem forma jest swobodniejsza, tym więcej materiałów można w niej zastosować i tym większe możliwości w tym zakresie ma architekt” [33]. Badania wykazały również krzywoliniową

¹¹ „Rola części zależy od miejsca części w formie i od jej uformowania” [33].

¹² „Wytuczna stylu jest zmienna, zatem zasady wynikające z niej są zmienne” [33].

zależność między „podniętą emocjonalną” a oceną estetyczną koloru obiektu lub jego części¹³. Kolor powinien wpasowywać się w otoczenie w taki sposób, by z jednej strony nie stać się zbyt nieczytelny, z drugiej nie być krzykliwym – co może być odczytane jako zły i nieprzemysłany dobór kolorystyki. Jedną z ważniejszych zasad kształtowania wartościowej estetycznie kompozycji barwnej jest bowiem równowaga, która jest konieczna w celu uniknięcia monotonii lub chaosu. Potwierdza to również eksperyment przeprowadzony przez K. Maki, który wykazał, że w odbiorze wizualnym kompozycji kolorystycznej przestrzeni ulicy wrażenie harmonii powstaje, gdy użyte barwy są do siebie podobne (harmonia przez analogię) oraz gdy charakteryzują się one dużą jasnością i stosunkowo małym nasyceniem [16].

8. Podsumowanie

Kolor stanowi jeden z podstawowych elementów percepcji wzrokowej – jest także jednym z elementarnych środków wizualnej komunikacji. Różnice trzech parametrów koloru – odcienia, jasności i nasycenia, umożliwiają rozróżnianie i identyfikację przedmiotu widzialnego oraz sytuowanie go w określonym miejscu w przestrzeni. Dzięki swojemu silnemu oddziaływaniu na psychikę człowieka, kolor w sposób istotny wpływa także na ocenę wrażeniową danej kompozycji w przestrzeni – tak w sensie pozytywnym, jak i negatywnym [26]. Wybór koloru dla architektury, szczególnie tej wznoszonej w otwartym krajobrazie, powinien być dokonywany **z wykorzystaniem wiedzy o oddziaływaniu koloru na człowieka oraz z uwzględnieniem czynników wpływających na wizualny odbiór barwy w przestrzeni**. Efektywna praca z kolorem powinna być poparta znajomością natury koloru oraz sposobów, w jaki jest postrzegany, znajomością metod jego badania, umiejętnością selekcjonowania odcieni barwnych stosownych dla danego rodzaju przedmiotu, a w przypadku architektury – obiektu, rozpatrywanego w danym kontekście kulturowo-przestrzennym, z uwzględnieniem charakteru najbliższego otoczenia oraz tła. W związku z powszechnym zanikiem stosowania lokalnie dostępnych materiałów do wykończeń obiektów mieszkalnych, a także postępującą globalizacją, która przejawia się także w kolorystyce architektury wiejskiej, wydaje się, że opisane czynniki wpływające na efekt kolorystyczny w środowisku zewnętrznym mogą – mimo skrótowego przedstawienia – stanowić punkt odniesienia dla architektów projektujących na terenie całej Polski, a także prowadzić do ustalenia pewnych uniwersalnych zależności w tym zakresie.

References/Literatura

- [1] Austin S., *Color in garden design*, The Taunton Press, Newtown 1998.
- [2] Böhm A., *Architektura krajobrazu, jej początki i rozwój*, Politechnika Krakowska, 1994.

¹³ Teoria D. Berlyne'a (1971 r.) zakłada, że ocena estetyki dzieła wzrasta wraz ze wzrostem natężenia pobudzenia emocjonalnego aż do osiągnięcia pewnego punktu szczytowego. Dalsze pobudzenie prowadzi do stopniowego zmniejszenia pozytywnego wrażenia, aż do całkowicie negatywnego odbioru.

- [3] Caivano J.L., *Evaluation of appearance by means of color and cesia: visual estimation and comparison with atlas samples*, [w:] Materiały AIC Midterm Meeting, Warszawa 1999.
- [4] Chiazzari S., *Kolory w twoim życiu*, MUZA S.A., Warszawa 1999.
- [5] Duchting H., *Wassily Kandinsky – a Revolution in Painting*, Taschen 2000.
- [6] Duttmann M., Schmuck F., Uhl J., *Color in Townscape*, W.H. Freeman and Co., San Francisco 1981.
- [7] Fridell Anter K., *What color is a red house? – perceived color of painted facade*, Department of Architectural Forms Institution of Architecture Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm 2000.
- [8] Gloag H.L., *Color coordination*, London 1978.
- [9] Hesselgren S., *The language of architecture*, Studentlitteratur, Lund Sweden 1967.
- [10] Husarski R., *Techniki plastyczne w architekturze*, Kraków 1988.
- [11] Itten J., *The art of color*, New York 1961.
- [12] Janssens J., *Facade colors, not just the matter of personal taste – a psychological account of preferences for exterior building colors*, [w:] Nordic Journal of Architectural Research 2001, 14, 2.
- [13] Lancaster M., *Colorscape*, Academy Editions, London 1996.
- [14] Lenclos J.P. i D., *Les Couleurs de l'Europe*, Moniteur, Paryż 2003.
- [15] Linton H., *Color in architecture. Design methods for buildings, interior and urban spaces*, McGraw Hill Books, 1999.
- [16] Maki K., *Three estimation types of color scheme preference*, [w:] Materiały konferencyjne X. AIC Color Congress, Granada 2005.
- [17] Minnaert M.G.J., *Światło i barwa w przyrodzie*, PWN, Warszawa 1961.
- [18] Mizia M., *O kompozycji malarskiej w projektowaniu architektonicznym*, Wydawnictwo Arkana, Kraków 1983.
- [19] Parramon J.M., *Jak powstaje kolor?*, Galaktyka, Łódź 2001.
- [20] Petelenz M., *Rozwiązania systemowe jako kierunek rozwoju budownictwa zagrodowego w Polsce (na przykładzie wybranych regionów)*, praca doktorska PK, Kraków 1988.
- [21] Pietraszek St. (red.), *Zagadnienia barwy w architekturze i budownictwie*, Warszawa 1965.
- [22] Porter T., *Color outside*, Architectural Press, London 1982.
- [23] Rzepińska M., *Studia z teorii i historii koloru*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1966.
- [24] Skalski J., *O świetle w architekturze*, praca doktorska PK, Kraków 2000.
- [25] Strzemiński W., *Teoria widzenia*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1969.
- [26] Tarajko-Kowalska J., *Kolor w miejskiej przestrzeni publicznej/Colour in the urban public space*, Czasopismo Techniczne, 3-A/2010, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2010.
- [27] Tarajko-Kowalska J., *Kolor w wiejskich zespołach architektoniczno-krajobrazowych – ze szczególnym uwzględnieniem wsi Polski Południowej*, rozprawa doktorska PK, Kraków 2006.
- [28] Twarowski M., *Słońce w architekturze*, Arkady, Warszawa 1960.
- [29] Ünver R., *Design process of façade colors and an application*, [w:] Materiały konferencyjne X. AIC Color Congress, Granada 2005.

- [30] Ünver R., Öztürk D., *Suggestions on the facade color arrangements*, [w:] Materiały AIC Midterm Meeting, Warszawa 1999.
- [31] Whitford F., *Bauhaus*, Thames & Hudson, London 1984.
- [32] Zeugner G., *Barwa i człowiek*, Arkady, Warszawa 1965.
- [33] Żórawski J., *O budowie formy architektonicznej*, Warszawa 1973.

