

ČSPÚ

Česká společnost pro údržbu

DIGITÁLNÍ DVOJČE A JEHO VYUŽITÍ PŘI SPRÁVĚ A ÚDRŽBĚ STAVEB A TECHNOLOGIÍ

KONFERENČNÍ SEMINÁŘ ÚDRŽBA PRO TOP MANAŽERY 2023



VERTICAL
GROUP



PREZENTACE KE STAŽENÍ

prezentace, videa a další materiály stáhnete z adresy
verticalimages.cz/liblice2023



VERTICAL
GROUP

UNIKÁTNÍ SPOJENÍ - VERTICAL GROUP



VERTICALIMAGES
data for better decisions



VERTICALDI
data intelligence



VERTICALXR
cross reality



Vertical Images - sběr geoprostorových dat bezpilotními prostředky a dalšími robotickými systémy se špičkovými senzory

Vertical Data Intelligence - zpracování a analýza geoprostorových dat, aplikace strojového učení a umělé inteligence, vývoj řešení na míru

Vertical XR - aplikace pro virtuální a rozšířenou realitu, aplikace pro správu geoprostorových dat, prediktivní údržbu



REFERENCE

PŘÍKLADY Z PRAXE



VERTICAL
GROUP



DIGITÁLNÍ DVOJČE A ŘÍZENÉ STÁRNUTÍ STAVEB

System řízeného stárnutí staveb vychází z „Metodiky odhadu životnosti průmyslových komínů a chladících věží“, která byla certifikovaná Výzkumným ústavem pozemních staveb. Metodika byla vytvořena Kloknerovým ústavem ČVUT v Praze ve spolupráci se skupinou ČEZ, a.s.

Tato metodika odhadu životnosti průmyslových komínů a chladících věží nově umožňuje popsat jejich aktuální stav a predikovat jejich životnost na základě souboru exaktně získaných údajů o těchto konstrukcích.



VERTICAL
GROUP



DIGITÁLNÍ DVOJČE A ŘÍZENÉ STÁRNUTÍ STAVEB

Stavebně technickým průzkumem chladicí věže CHV, provedeným odborně způsobilou firmou dle PN 009 v roce 2019, byl zjištěn tento rozsah poškození:

Vnější povrch pláště: **41,8%** ze 14 360 m² je 6 019 m²

Výztuž při vnějším povrchu: **11,2 %** z 91 800 bm je 10 282 bm

Na základě provedeného stavebně technického průzkumu tato odborně způsobilá firma v roce 2019 navrhla objednateli provedení celkové sanace dané CHV - **cca 100 mil. Kč** (včetně výměny bloků chladicí výplně).

Následně oslovena společnost S-PROFESS ke zpracování alterativní studie životnosti a řízeného stárnutí.



VERTICAL
GROUP



potree.org - github - twitter 1.6
 EN - FR - DE - JP

Appearance

Point budget: 10,000,000
 Field of view: 60

Eye-Dome-Lighting

Enable
 Radius: 1.4
 Strength: 0.4

Background

Skybox Gradient Black White None

Other

Splat Quality
 Standard High Quality

Min node size: 30

Box
 Lock view

Tools

Measurement

Clipping

Clip Task
 None Highlight Inside Outside

Clip Method
 Inside Any Inside All

Navigation

Camera Projection
 Perspective Orthographic

Speed: 47.9

Scene

Export:
 JSON DXF

Objects

- Point Clouds
 - index
- Measurements
- Annotations
- Other
 - Camera

Properties

Classification filter

About



VERTICAL
 GROUP



Kategorie poruch

+

-

ID	Kategorie
1	0 - 10 mm
2	10 - 25 mm
3	25 - 40 mm
4	nad 40 mm

Procentuální zastoupení poruch

ID	Celková plocha poruch (m ²)	%
1	909,2	6,3
2	33,7	0,23
3	15,3	0,11
4	5,2	0,04

Celková délka armatury

Délka (cm)

5371

Poruchy +

Export poruch do CSV

- Poruchy kat. 1
- Poruchy kat. 2
- Poruchy kat. 3
- Poruchy kat. 4
- Ortofoto



VERTICAL
GROUP



Kategorie poruch

+

-

ID	Kategorie
1	0 - 10 mm
2	10 - 25 mm
3	25 - 40 mm
4	nad 40 mm

Procentuální zastoupení poruch

ID	Celková plocha poruch (m ²)	%
1	909,2	6,3
2	33,7	0,23
3	15,3	0,11
4	5,2	0,04

Celková délka armatury

Délka (cm)
5371

Poruchy +

Export poruch do CSV



- Poruchy kat. 1
- Poruchy kat. 2
- Poruchy kat. 3
- Poruchy kat. 4
- Ortofoto



DIGITÁLNÍ DVOJČE A ŘÍZENÉ STÁRNUTÍ STAVEB

Fotogrammetrickou metodou, doplněnou pozemním 3D laserovým skenováním, byl sestaven 3D model CHV (digitální dvojče), ze kterého byly vyspecifikovány tyto typy poškození na vnějším povrchu pláště CHV:

Vnější povrch pláště: 107,8 m² ze 14 360 m² je **0,75 %**

Výztuž při vnějším povrchu: 233,1 m z cca 91 800 bm je **0,25 %**

(Původně: Vnější povrch pláště: **41,8%** ze 14 360 m² je 6 019 m²

Výztuž při vnějším povrchu: **11,2 %** z 91 800 bm je 10 282 bm)



VERTICAL
GROUP



DIGITÁLNÍ DVOJČE A ŘÍZENÉ STÁRNUTÍ STAVEB

Původní řešení: celkové sanace CHV - **cca 100 mil. Kč**

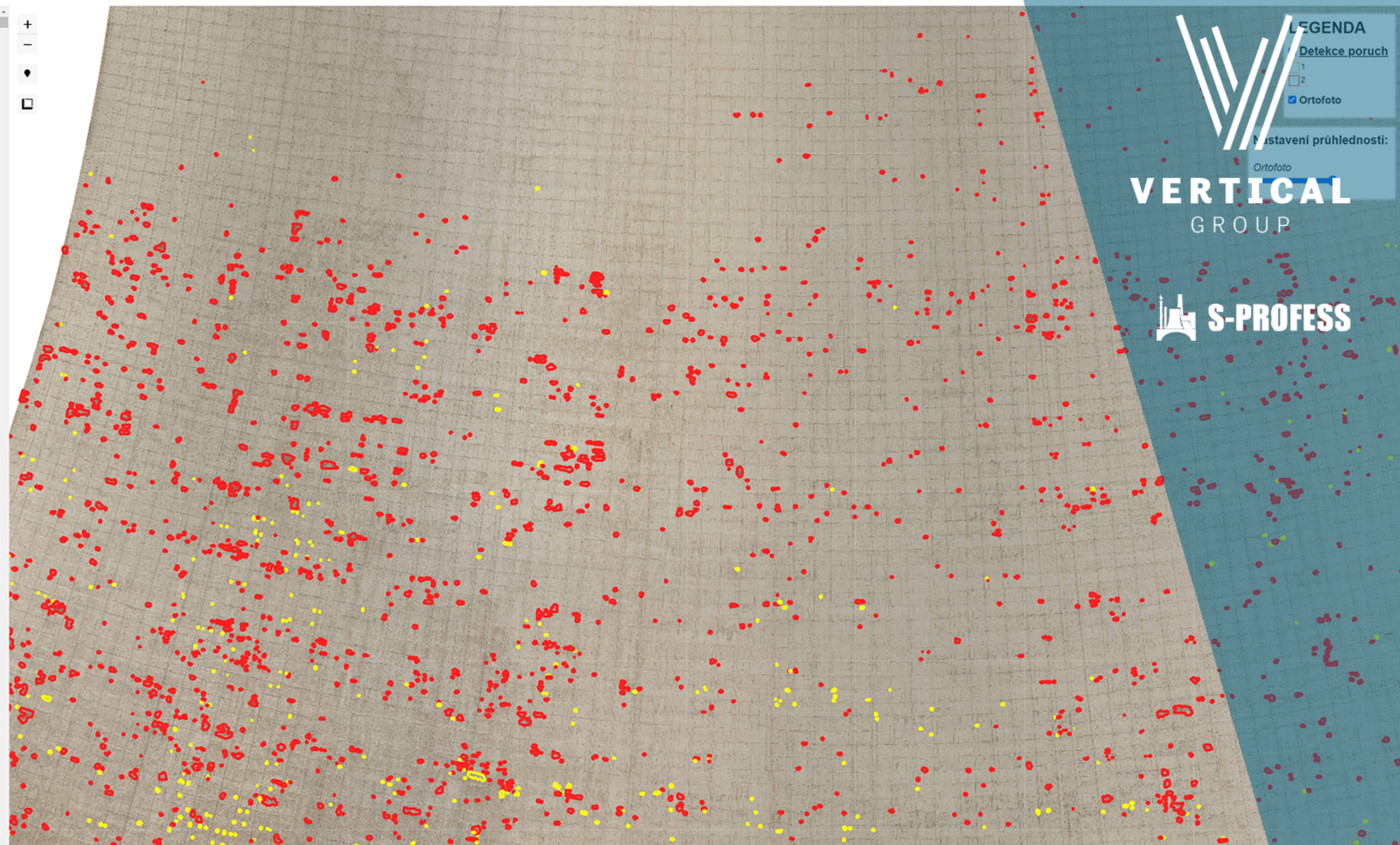
Nové řešení: provádění pravidelné údržby a hodnocení stavu CHV metodou řízeného stárnutí v odhadované ceně **cca 15 mil. Kč** po zbývajících 30 let plánované životnosti.

Dochází k **významné finanční úspoře** a to i při zachování podmínky udržení bezpečné a provozní způsobilosti CHV po celou dobu jejich plánované životnosti.



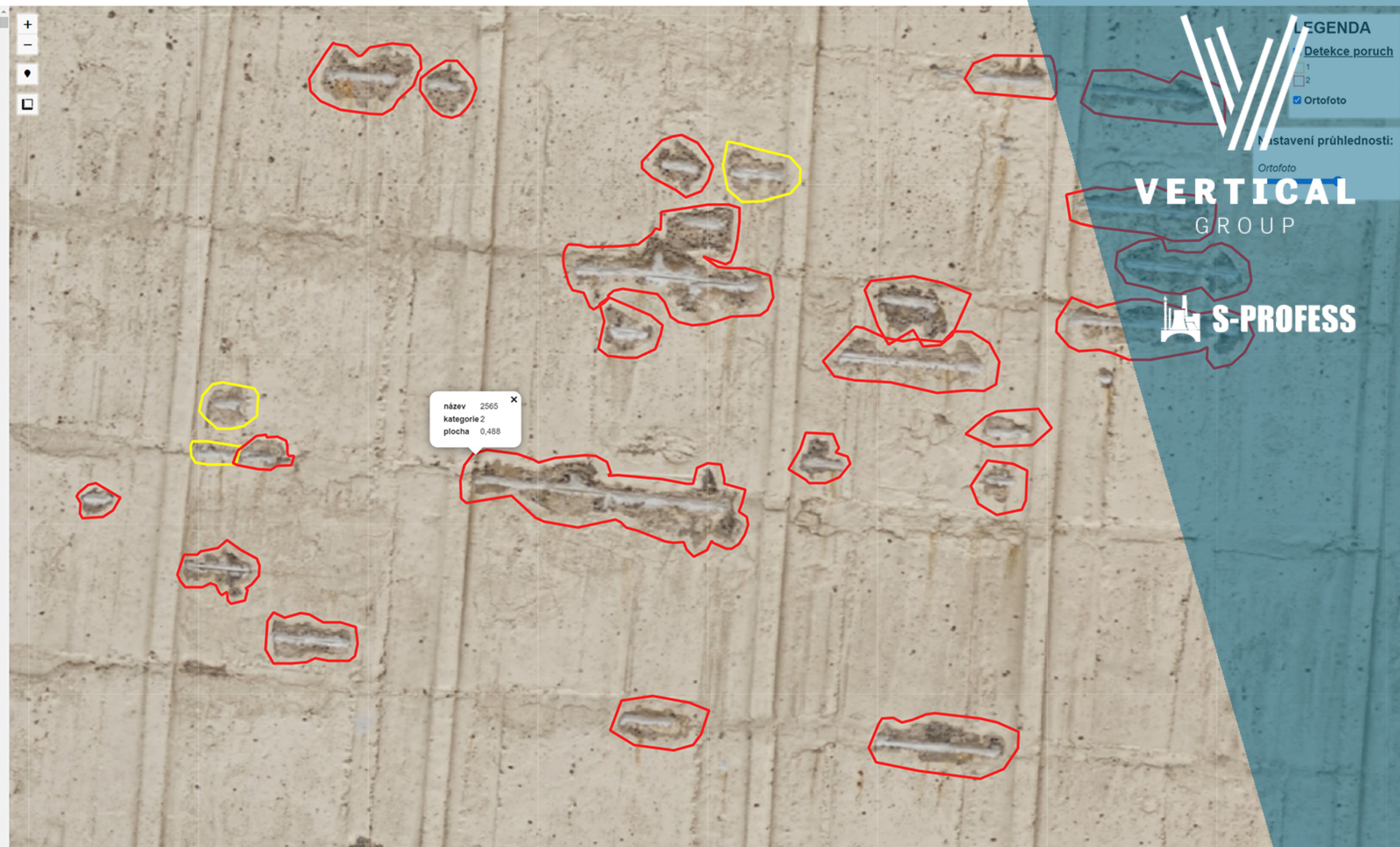
Export do CSV

Název	Kategorie	Plocha (m ²)
1	2	0.038
2	1	0.012
3	1	0.018
4	1	0.009
5	1	0.008
6	2	0.042
7	2	0.135
8	2	0.024
9	1	0.025
10	2	0.01
11	2	0.061
12	1	0.013
13	1	0.016
14	1	0.011
15	1	0.01
16	2	0.081
17	2	0.064
18	2	0.061
19	2	0.036
20	2	0.126
21	1	0.026
22	2	0.036
23	1	0.034
24	2	0.091
25	1	0.032
26	2	0.072
27	1	0.068
28	2	0.062



Export do CSV

Název	Kategorie	Plocha (m ²)
1	2	0.038
2	1	0.012
3	1	0.018
4	1	0.009
5	1	0.008
6	2	0.042
7	2	0.135
8	2	0.024
9	1	0.025
10	2	0.01
11	2	0.061
12	1	0.013
13	1	0.016
14	1	0.011
15	1	0.01
16	2	0.081
17	2	0.064
18	2	0.061
19	2	0.036
20	2	0.126
21	1	0.026
22	2	0.036
23	1	0.034
24	2	0.091
25	1	0.032
26	2	0.072
27	1	0.068
28	2	0.062



Název	Délka (cm)
1	24.9
2	14
3	15.3
4	10.4
5	7.7
6	8.9
7	23.7
8	46.4
9	16.9
73	45
11	13.7
12	36.2
13	46.7
14	44.2
15	26.2
16	48.9
17	27.8
19	24.4
18	33.4
20	33.5
21	16.2
22	39.9
23	49.1
24	15.1
25	16.1
26	31.1
27	27
28	37.2
29	15.3
30	17.9
31	43
32	26.9



- Betónáská výztuž
- Piašť PCH I - 2020
- Piašť PCH I - 2021

VERTICAL
GROUP

S-PROFESS

id 1299
délka 101,4

Název	Délka (cm)
1	24.9
2	14
3	15.3
4	10.4
5	7.7
6	8.9
7	23.7
8	46.4
9	16.9
73	45
11	13.7
12	36.2
13	46.7
14	44.2
15	26.2
16	48.9
17	27.8
19	24.4
18	33.4
20	33.5
21	16.2
22	39.9
23	49.1
24	15.1
25	16.1
26	31.1
27	27
28	37.2
29	15.3
30	17.9
31	43
32	26.9



- Betonářská výztuž
- Plášť PCH I - 2020
- Plášť PCH I - 2021



VERTICAL
GROUP



Název	Délka (cm)
1	24.9
2	14
3	15.3
4	10.4
5	7.7
6	8.9
7	23.7
8	46.4
9	16.9
73	45
11	13.7
12	36.2
13	46.7
14	44.2
15	26.2
16	48.9
17	27.8
19	24.4
18	33.4
20	33.5
21	16.2
22	39.9
23	49.1
24	15.1
25	16.1
26	31.1
27	27
28	37.2
29	15.3
30	17.9
31	43
32	26.9

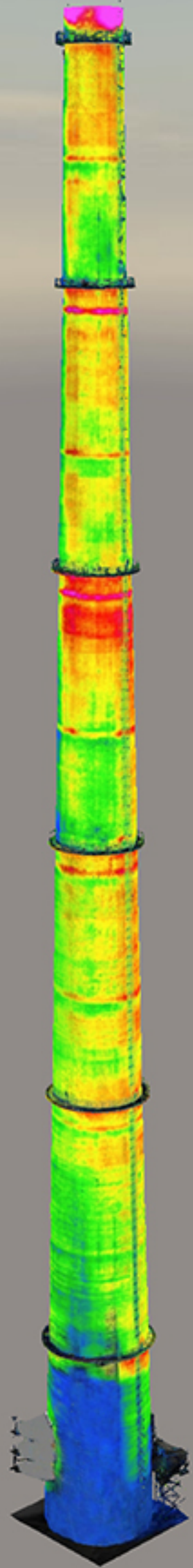


- Betonářská výztuž
- Plášť PCH I - 2020
- Plášť PCH I - 2021



VERTICAL
GROUP





VERTICAL
GROUP



S-PROFESS

DETEKCE PORUCH PLOCHÝCH STŘECH

- nalezení poruch střechy obvykle znamená dlouhou a nepřesnou manuální práci (70.000 m² znamená 3-5 týdnů práce dvoučlenného týmu a několik týdnů do zpracování výsledků, s pravděpodobností vynechání více jak 30% závad)
- pomocí dat z dronů zajistíme přesnou, spolehlivou a rychlou detekci záteků do střechy (70.000 m² - data za jeden den, výsledky do týdne, 100% spolehlivost)
- výsledkem je výkresová dokumentace a online aplikace s vyznačenými závadami, současně vznikne detailní 3D model budovy a pasportizace prvků střechy
- mobilní aplikace umožní přesnou lokalizaci závad
- využití před a po instalaci FVE, kontrola před uplynutím záruky střechy ...

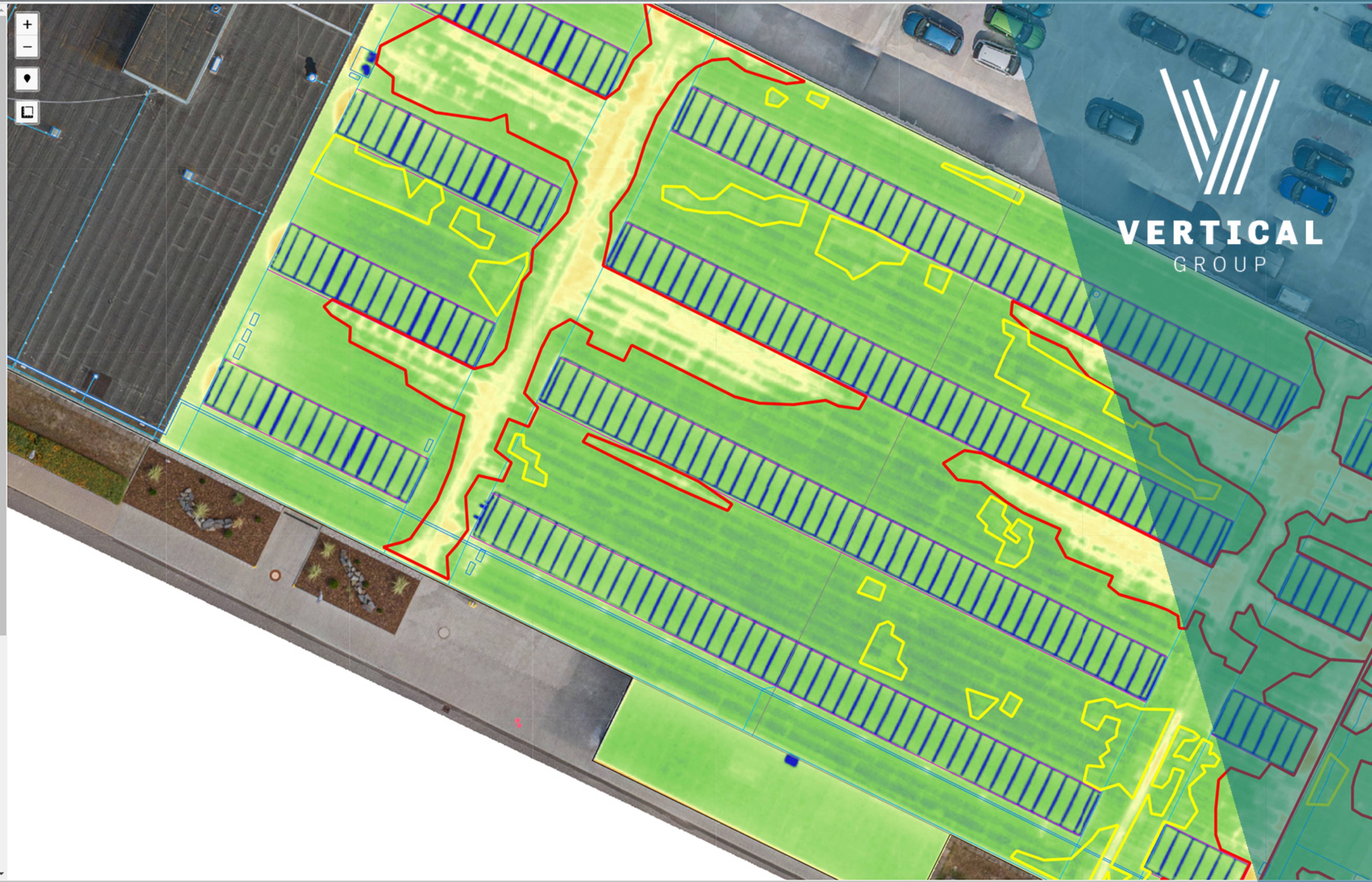


VERTICAL
GROUP

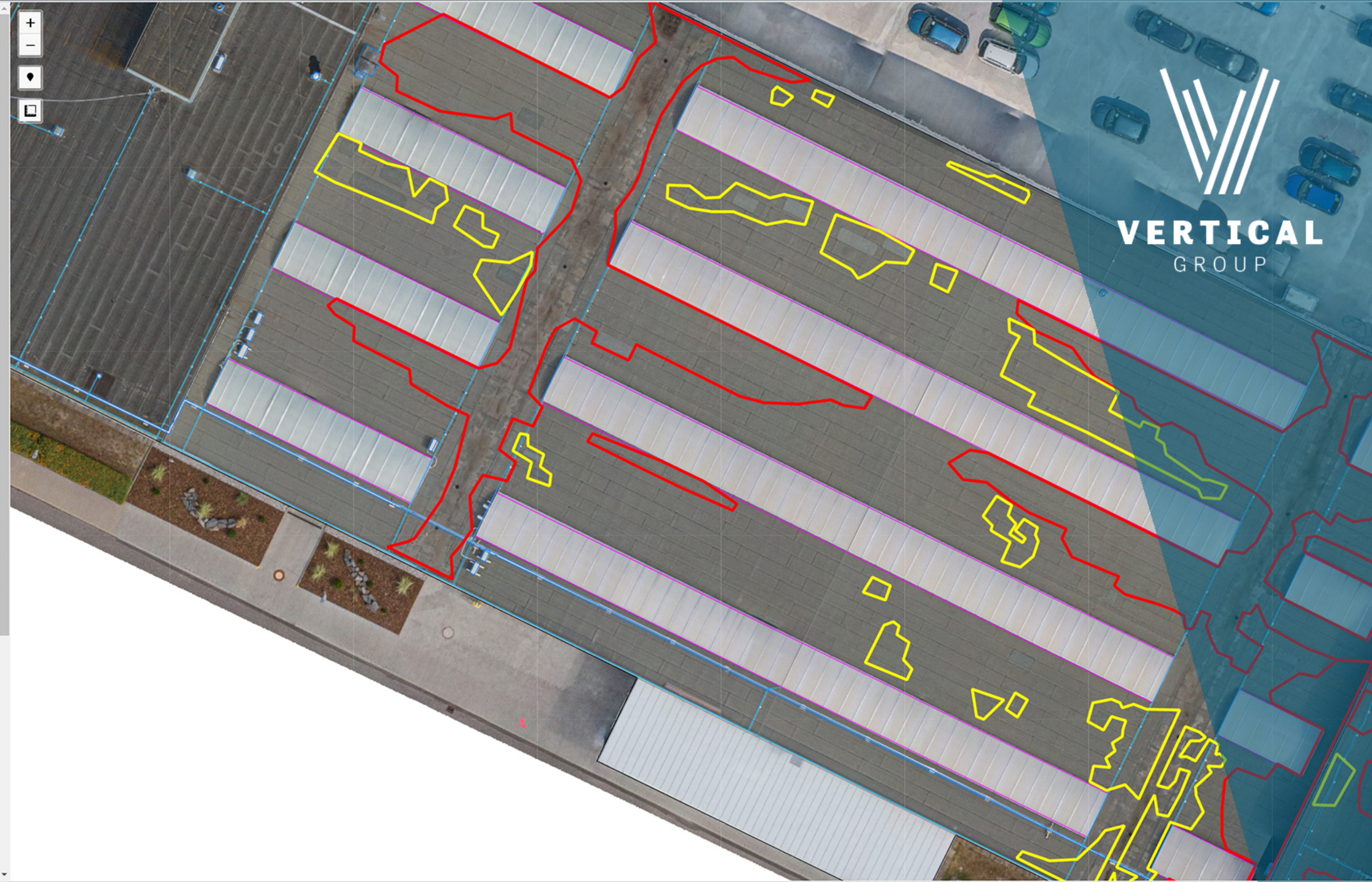
Název	Kategorie	Plocha (m ²)
1	2	307.1
2	2	9.2
3	2	241
4	2	6.2
5	2	37.2
6	2	4.5
7	2	4.5
8	2	3.2
9	2	19.8
10	2	6.9
11	2	11.2
12	1	4.5
13	2	63.9
14	1	24.6
15	1	21.3
16	1	10.1
17	1	1.2
18	1	2.2
19	1	6.6
20	1	1.6
21	1	7.8
22	1	39.9
23	1	14.1
24	1	13.8
25	1	2
26	1	8.1
27	1	20.9
28	1	3.9
29	1	1.3



Název	Kategorie	Plocha (m ²)
1	2	307.1
2	2	9.2
3	2	241
4	2	6.2
5	2	37.2
6	2	4.5
7	2	4.5
8	2	3.2
9	2	19.8
10	2	6.9
11	2	11.2
12	1	4.5
13	2	63.9
14	1	24.6
15	1	21.3
16	1	10.1
17	1	1.2
18	1	2.2
19	1	6.6
20	1	1.6
21	1	7.8
22	1	39.9
23	1	14.1
24	1	13.8
25	1	2
26	1	8.1
27	1	20.9
28	1	3.9
29	1	1.3



Název	Kategorie	Plocha (m ²)
1	2	307.1
2	2	9.2
3	2	241
4	2	6.2
5	2	37.2
6	2	4.5
7	2	4.5
8	2	3.2
9	2	19.8
10	2	6.9
11	2	11.2
12	1	4.5
13	2	63.9
14	1	24.6
15	1	21.3
16	1	10.1
17	1	1.2
18	1	2.2
19	1	6.6
20	1	1.6
21	1	7.8
22	1	39.9
23	1	14.1
24	1	13.8
25	1	2
26	1	8.1
27	1	20.9
28	1	3.9
29	1	1.3



VERTICAL
GROUP



VERTICAL
GROUP



potree.org - github - twitter 1.7.1
EN - FR - DE - JP - ES - SE

Appearance

Point budget: 10,000,000

Field of view: 60

Eye-Dome-Lighting

Enable
Radius: 1.4
Strength: 0.4
Opacity:

Background

Skybox Gradient Black White None

Other

Splat Quality
Standard High Quality

Min node size: 30

Box
 Lock view

Tools

Measurement

Show/Hide labels
Show Hide

Clipping

Clip Task
None Highlight Inside Outside

Clip Method
Inside Any Inside All

Navigation



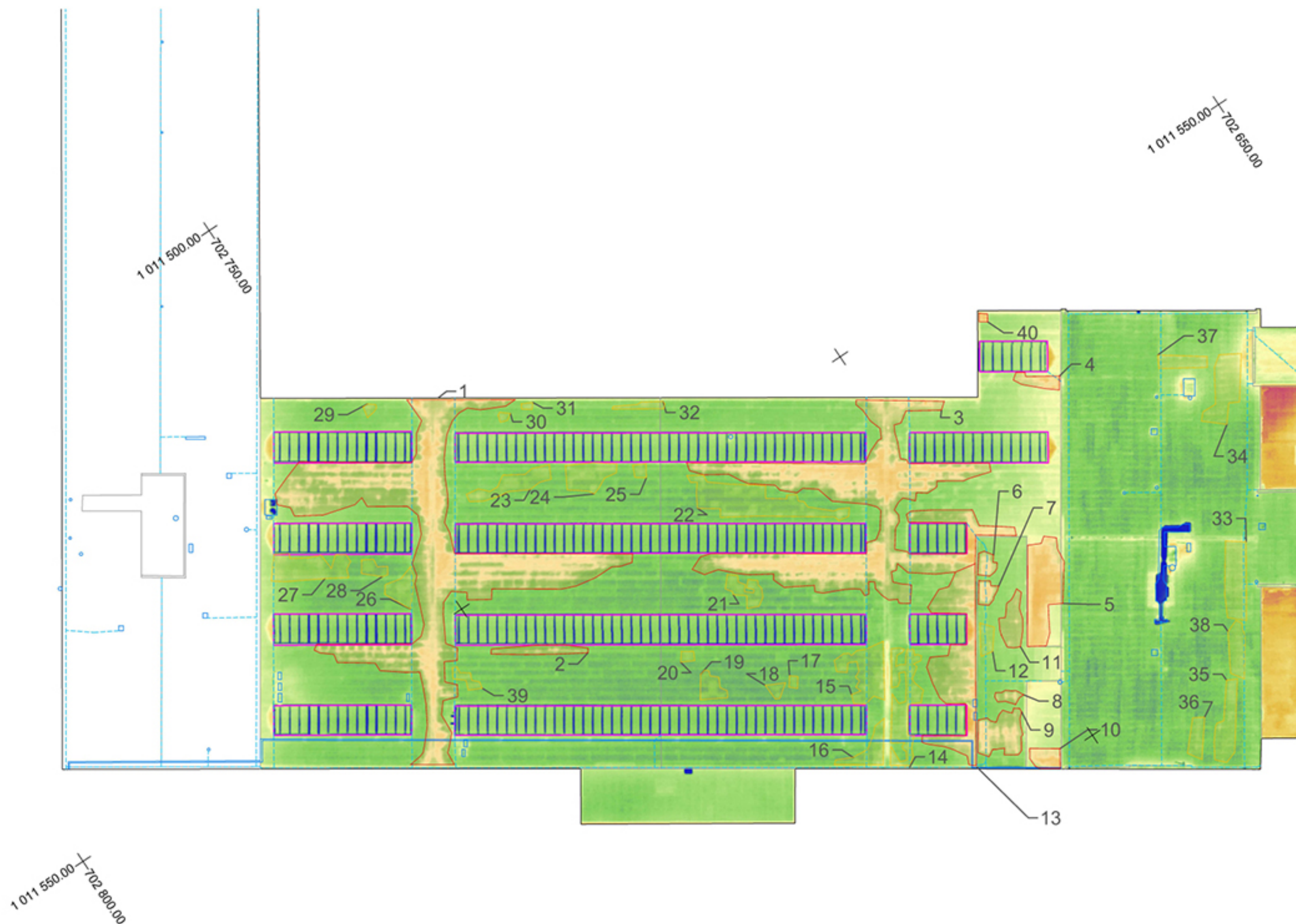
VERTICAL
GROUP



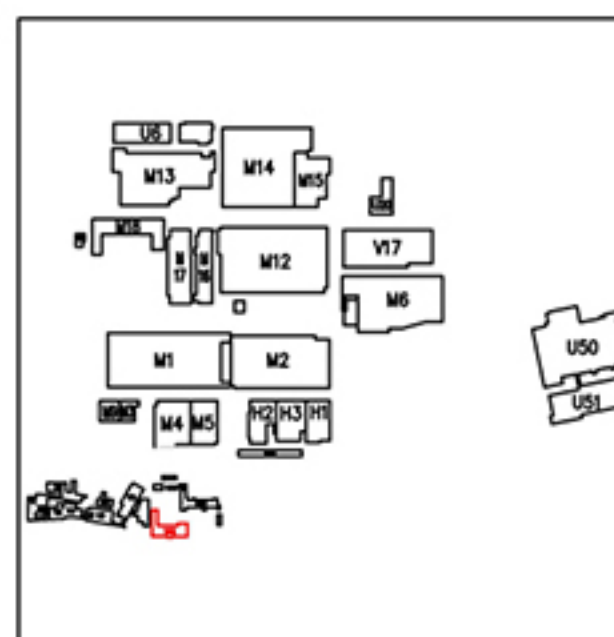
INSPEKCE STŘECHY V12



VERTICAL
GROUP

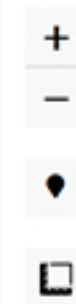


LEGENDA	
SITUACE	DETEKCE VLHKOSTI IZOLACE
hromosvod	vysoká intenzita
střešní komponenty	nízká intenzita
nášlapné chodníky	neklasifikováno
světlík	
dělení střechy	

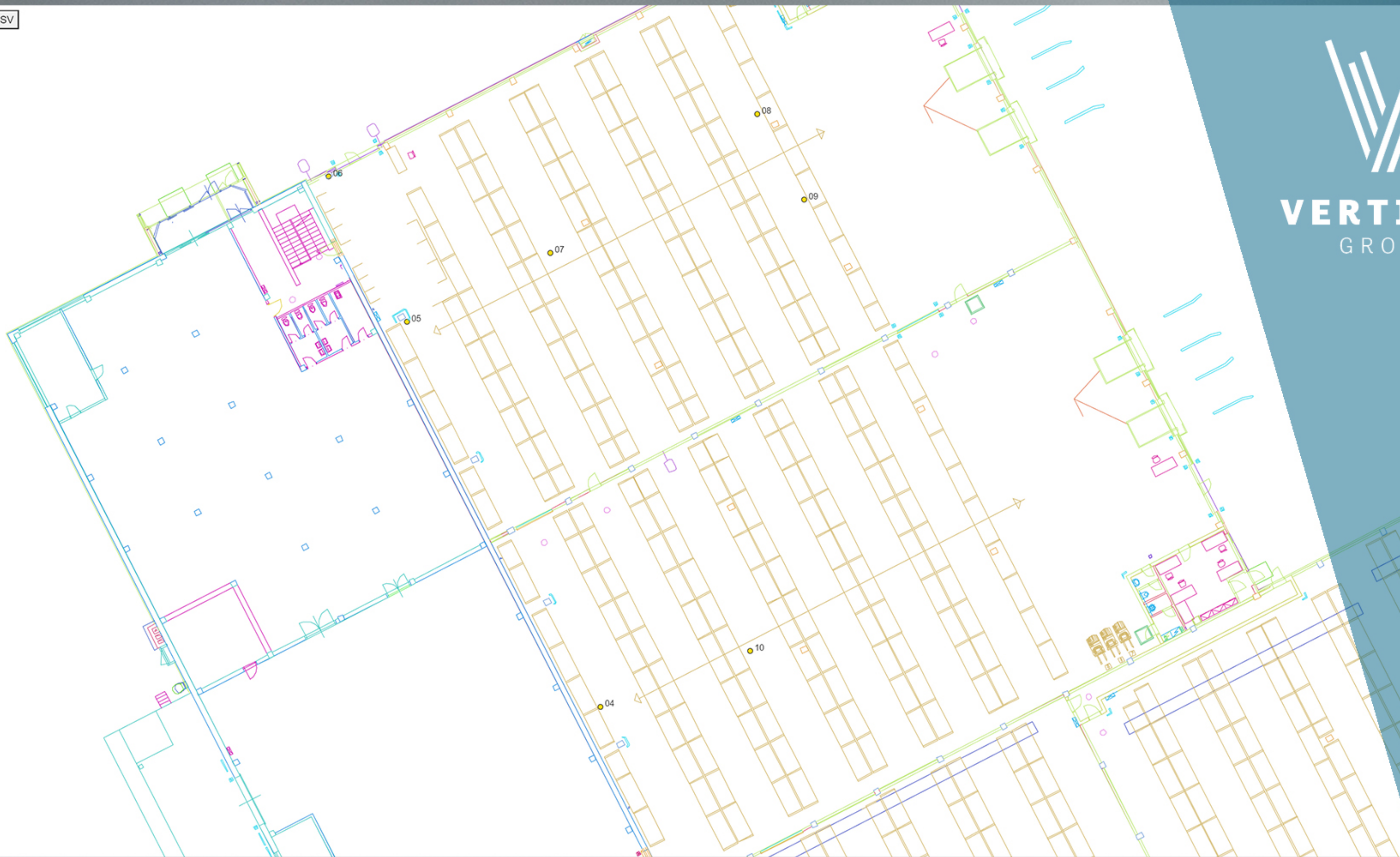


Náležitosti a přesnosti odpovídá právním předpisům a podmínkám písemně dohodnutým s objednatelům.

ZHOTOVIL:	Vertical Data Intelligence s.r.o., www.verticaldi.cz		
OBJEDNAL:	Škoda AUTO a.s.		
ZAMĚŘIL:	Vertical Images s.r.o.	ZPRACOVAL:	Ing. Petr Šádek
DATUM MĚŘENÍ:	2. 8. 2020	DATUM ZPRACOVÁNÍ:	9. 9. 2020
MÍSTO:	tř. Václava Klementa 869, 293 01 Mladá Boleslav		
NÁZEV DÍLA	Geodetická dokumentace skutečného stavu objektu inspekce střechy V12		
NÁZEV VÝKRESU	Detekce Vlhkosti - IR ortofoto	VÝKRES Č.:	02
		ZAK Č.:	o_016/2019
		SOUŘ. SYSTÉM:	S-JTSK
		VÝŠK. SYSTÉM:	-
		MĚŘÍTKO:	1 : 500
		FORMÁT:	A3



Export do CSV

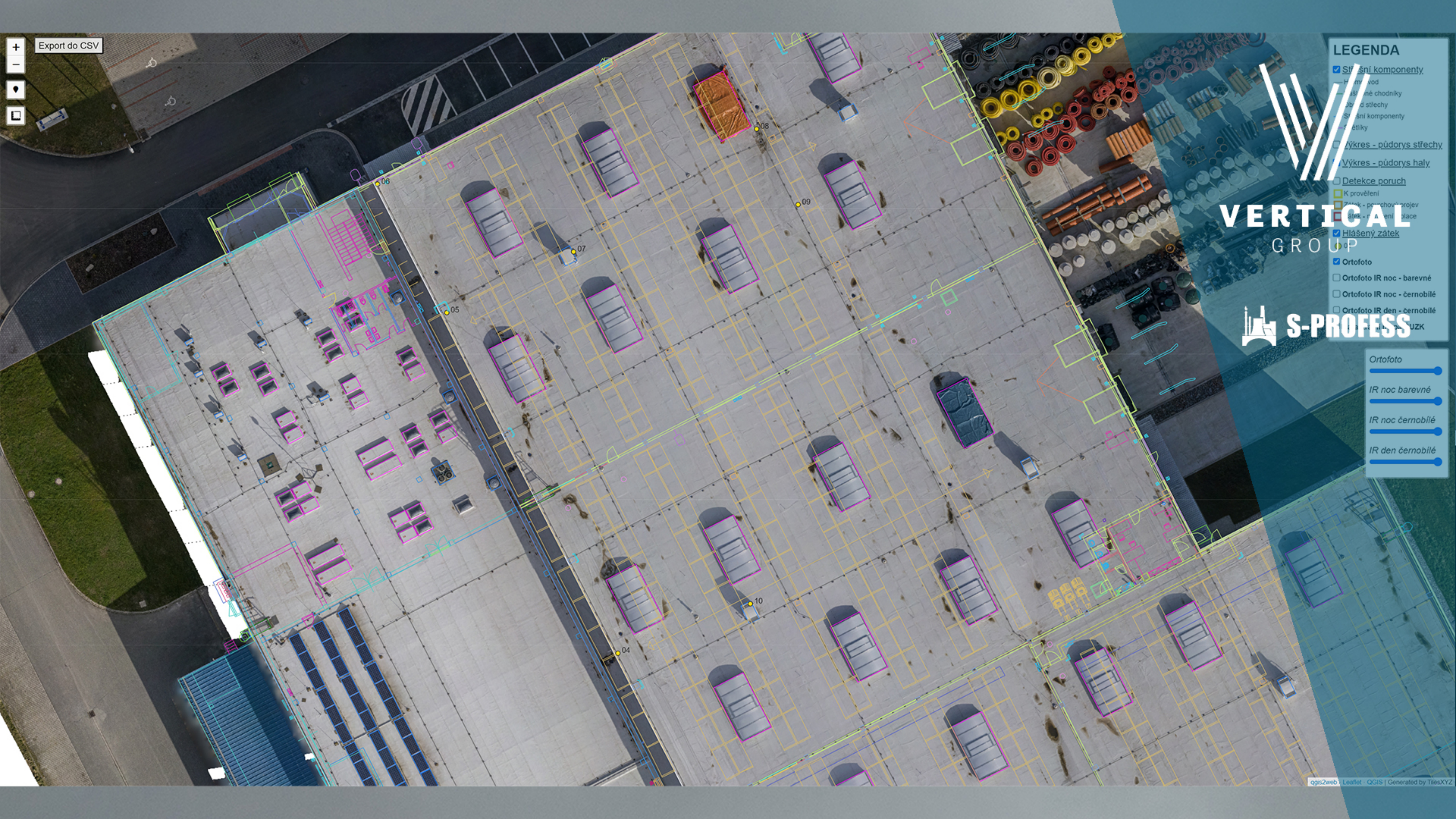


LEGENDA

- Struktúrní komponenty
- Hmotný vod
- Hmotné chodníky
- Objekt střechy
- Struktúrní komponenty
- Sítětky
- Výkres - půdorys střechy
- Výkres - půdorys haly
- Detekce poruch
- K prověření
- Zámek - poruchový projev
- Zámek - poruchový projev
- Hlášený zátek
- Ortofoto
- Ortofoto IR noc - barevné
- Ortofoto IR noc - černobílé
- Ortofoto IR den - černobílé
- Katastrální mapa ČUZK

- Ortofoto*
- IR noc barevné*
- IR noc černobílé*
- IR den černobílé*





LEGENDA

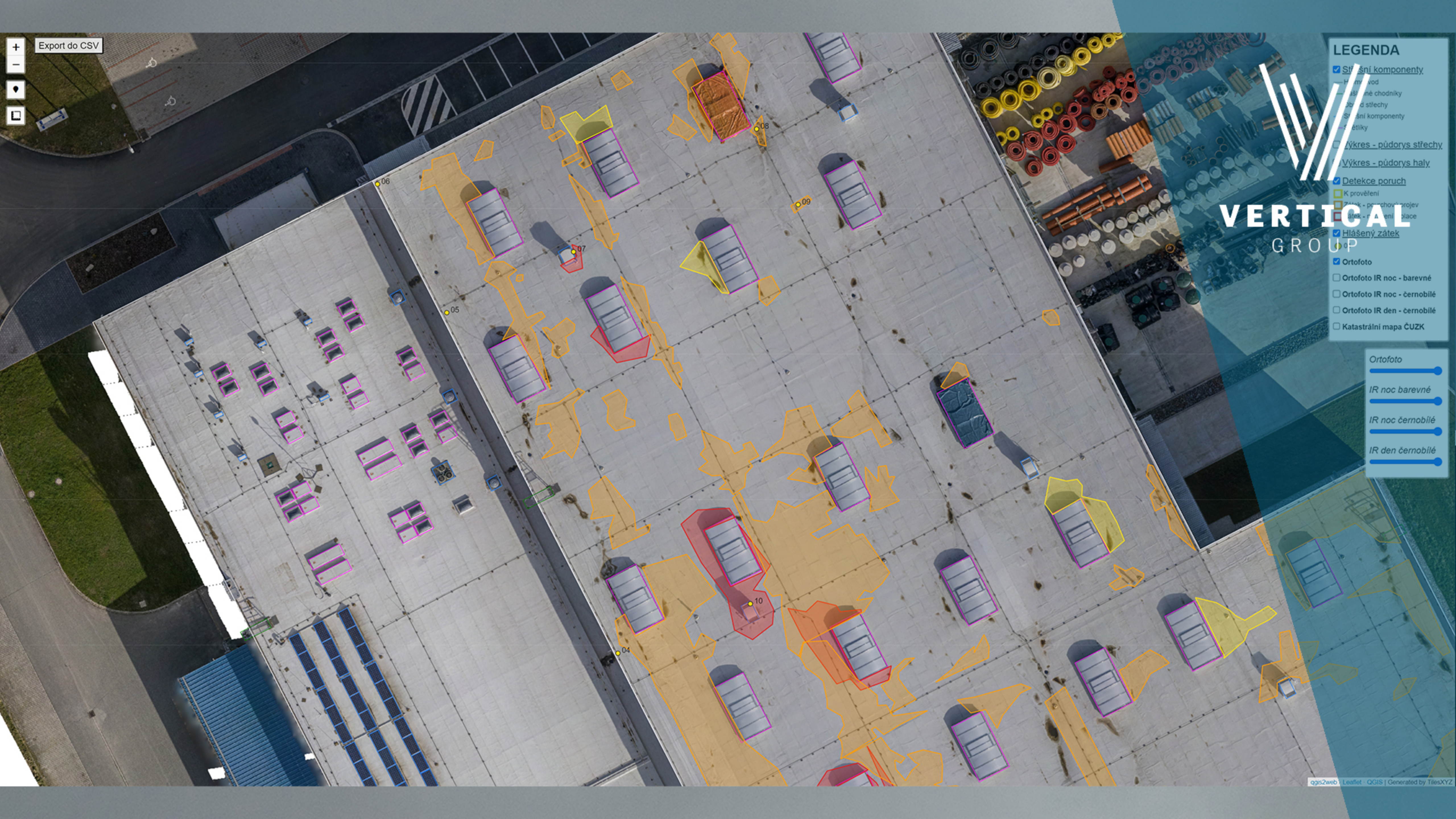
- Střešní komponenty
 - Hřbitovní vod
 - Hřbitovní chodníky
 - Střešní komponenty
 - Střešní komponenty
 - Střešní komponenty
- Výkres - půdorys střechy
- Výkres - půdorys haly
- Detekce poruch
 - K prověření
 - Závazek - poruchový projev
 - Závazek - poruchový projev
- Hlášený zátek
 - Hlášený zátek
- Ortofoto
 - Ortofoto IR noc - barevné
 - Ortofoto IR noc - černobílé
 - Ortofoto IR den - černobílé

VERTICAL
GROUP



Ortofoto

- Ortofoto
- IR noc barevné
- IR noc černobílé
- IR den černobílé



LEGENDA

- Střešní komponenty
 - Hřbitvy / vod
 - Plošné chodníky
 - Střešní komponenty
 - Střešní komponenty
 - Střešní komponenty
- Výkres - půdorys střechy
- Výkres - půdorys haly
- Detekce poruch
 - K prověření
 - Ztráta - poruchový projev
 - Ztráta - poruchový projev
- Hlášený zátek
 - Hlášený zátek
- Ortofoto
 - Ortofoto IR noc - barevné
 - Ortofoto IR noc - černobílé
 - Ortofoto IR den - černobílé
 - Katastrální mapa ČUZK

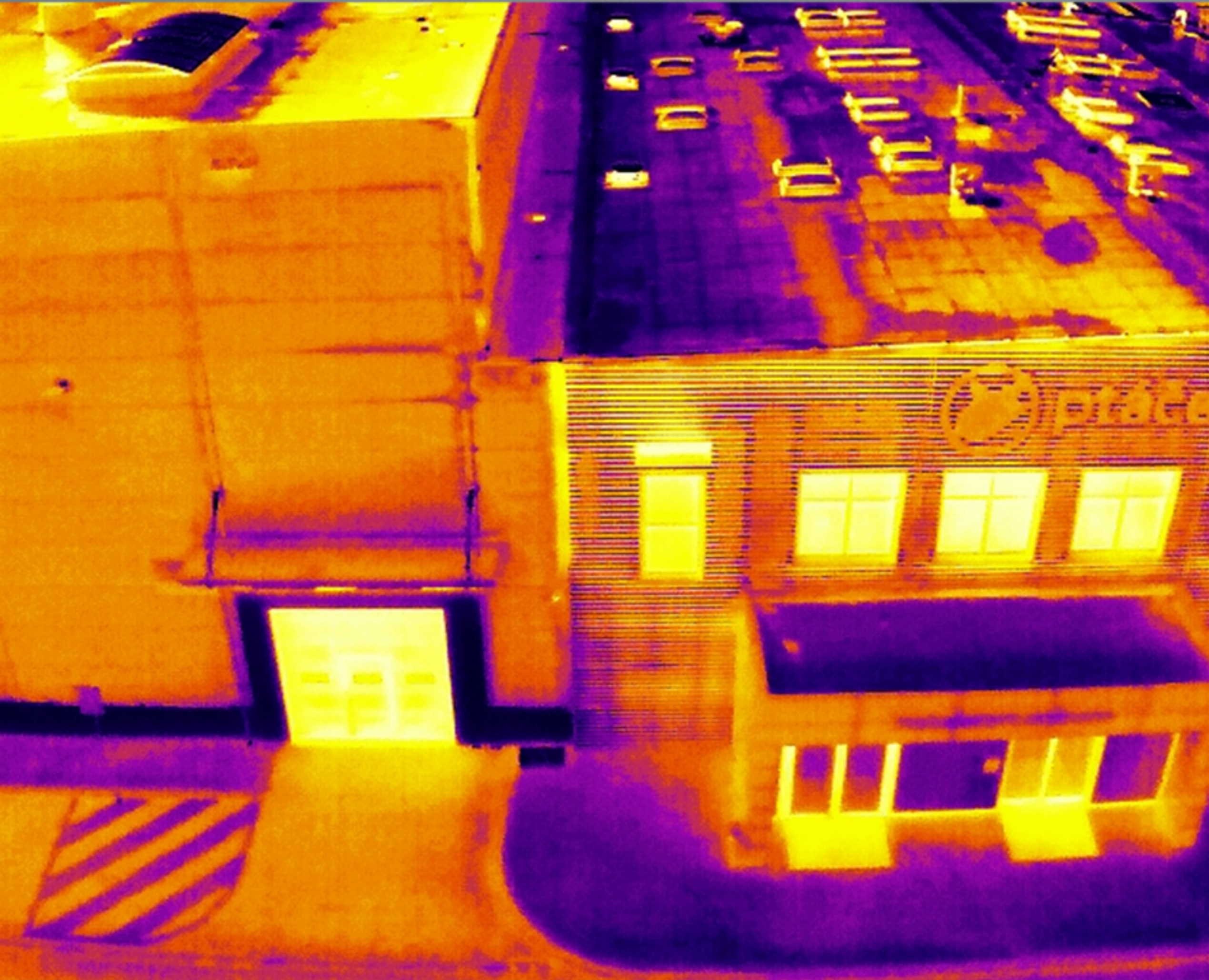
VERTICAL
GROUP

Ortofoto

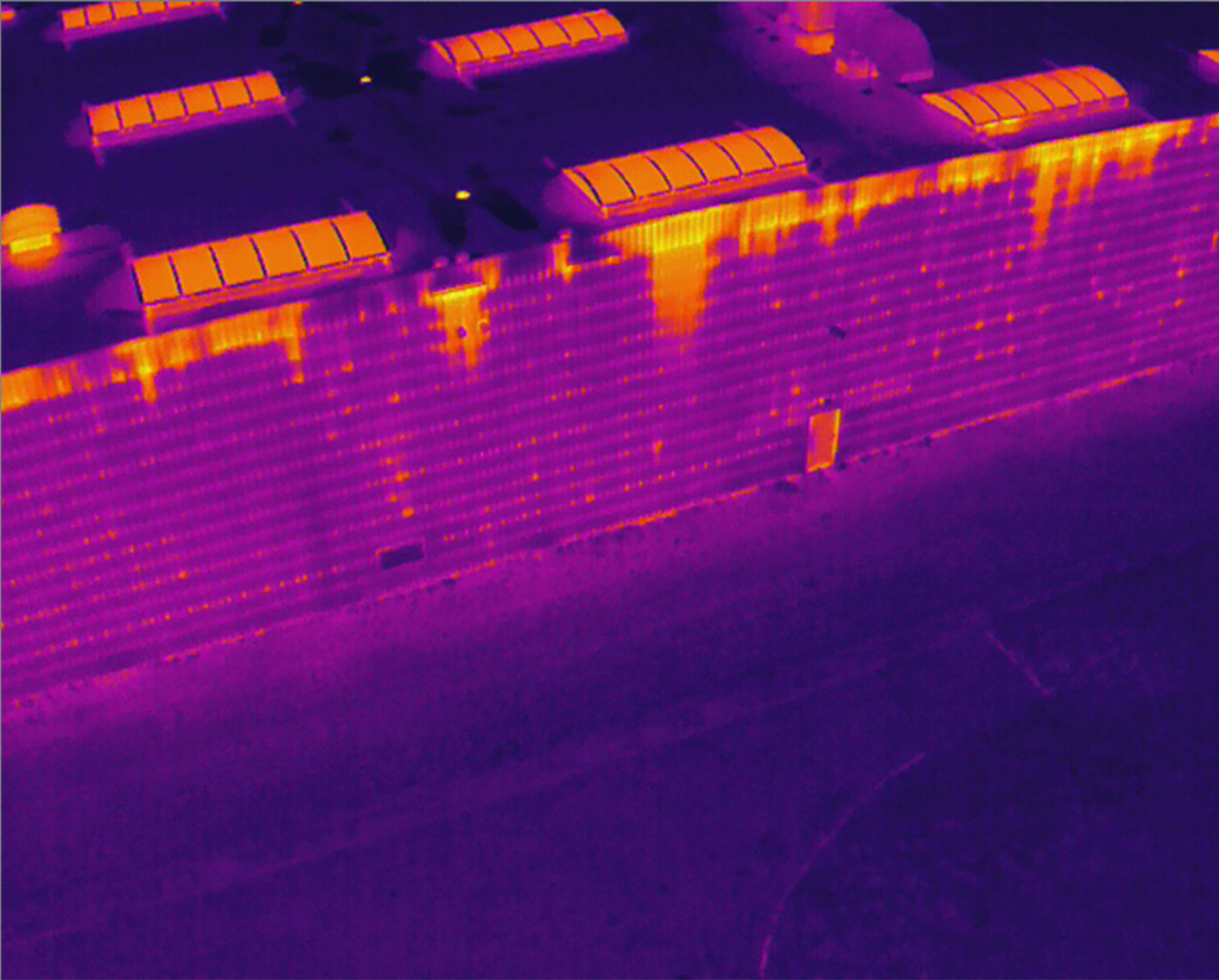
IR noc barevné

IR noc černobílé

IR den černobílé



VERTICAL
GROUP



VERTICAL
GROUP

TEŠÍME SE NA SPOLUPRÁCI



VERTICALIMAGES
data for better decisions



VERTICALDI
data intelligence



VERTICALXR
cross reality



Petr Lněnička | 777 204 558, petr.lnenicka@verticalimages.cz
verticalimages.cz | verticaldi.cz | verticalxr.cz