ErgoVision

Návod k používání webové aplikace

Objektivizace hodnocení zátěže bederní páteře z videozáznamu

Verze návodu: 11. 11. 2026

Nahrazuje návod ze dne 15. 10. 2025

Obsah

1 Úvod

2 Co je nového oproti předchozí verzi návodu

3 Technické požadavky

4 Základní pojmy a průběh práce

4.1 Video, záznam, měření, úkon, report

4.2 Tři způsoby použití systému

5 Přístup do aplikace a uživatelský účet

5.1 Získání přístupu

5.2 Přihlášení

5.3 Hlavní menu

5.4 Profil, změna hesla, odhlášení

6 Nástěnka

7 Videa

7.1 Nahrání videa

7.2 Přehled videí

7.3 Smazání videa

8 Záznamy (zpracování videí)

8.1 Vytvoření záznamu

8.2 Průběh zpracování

8.3 Přehled záznamů a stavy

8.4 Detail dokončeného záznamu

8.5 Nahrání záznamu z offline aplikace

9 Měření

9.1 Založení měření

9.2 Formulář úkonu

9.3 Tabulky úkonů a vyhodnocení limitů

9.4 Úprava a odstranění úkonu

9.5 Uložení měření

9.6 Měření bez videa (režim BackSolver)

9.7 Měření na základě záznamu (práce s videem)

9.8 Přehled měření

10 Report

11 Offline předzpracování (desktopová aplikace)

12 Doporučení a řešení častých problémů

13 Podpora, o projektu a licence

1 Úvod

ErgoVision je software poskytovaný formou webové aplikace. Slouží k objektivizaci ergonomického měření pracovních poloh pomocí umělé inteligence a počítačového vidění a k vyhodnocení zátěže bederní páteře z videozáznamu. Systém byl vyvinut na Českém vysokém učení technickém v Praze (ČVUT, CIIRC) na základě specifikace a požadavků Státního zdravotního ústavu (SZÚ).

Aplikace kombinuje dvě věci:

- **automatickou analýzu videa** – systém ve videu rozpozná postavu pracovníka, vypočítá úhel flexe (předklonu) trupu a odhadne vzdálenost úchopu břemene od těla,
- **výpočet limitů dle metodiky SZÚ** (tzv. BackSolver) – z hodnot jednotlivých úkonů vypočítá kompresní sílu působící na bederní páteř a porovná kumulativní dobu a počet úkonů s limitními hodnotami.

Výsledkem je přehledná tabulka úkonů, vyhodnocení limitů a report ve formátu Microsoft Word, který lze dále upravovat.

> **Váš poskytovatel**
> V tomto návodu se opakovaně odkazuje na **poskytovatele**. Je to organizace nebo útvar, který vám aplikaci ErgoVision zpřístupňuje a spravuje ji – typicky IT oddělení nebo správce aplikace ve vaší organizaci. Poskytovatel vám sdělí adresu aplikace, založí uživatelský účet, poskytne desktopovou aplikaci a je vaším kontaktem ve všech případech, kdy něco nefunguje. Kontakt na poskytovatele najdete v kapitole 13.

> **Důležité**
> Automaticky odečtené hodnoty jsou **pomůckou pro hodnotitele, nikoli jeho náhradou**. Systém měří správně pouze tehdy, jsou-li dodrženy podmínky popsané v dokumentu **„Metodika snímání“**, který je ke stažení v patičce každé stránky aplikace. Každou hodnotu převzatou z videa musí ergonomický expert zkontrolovat a v případě potřeby opravit.

2 Co je nového oproti předchozí verzi návodu

Od vydání návodu z 15. 10. 2025 prošla aplikace řadou změn. Pokud jste s aplikací již pracovali, věnujte pozornost zejména těmto bodům:

Oblast	Změna
Nástěnka	Nová úvodní stránka po přihlášení s rychlými odkazy (**Nahrát video**, **Nový záznam**, **Nové měření**) a ukazatelem obsazenosti úložiště serveru.
Nahrávání videí	Videa lze přetáhnout myší, nahrává se jich více najednou. Nahrávání probíhá po částech, takže při výpadku spojení automaticky pokračuje tam, kde skončilo. U každého souboru je vidět průběh, rychlost a odhad zbývajícího času. Podporované formáty MP4 a MOV do 1 GB.
Přehled videí	Tabulka s počtem záznamů, ve kterých je video použito. Mazání videa se potvrzuje v dialogu, který ukáže dotčené záznamy.
Záznamy	Barevné stavy (*Zpracovává se*, *Dokončeno*, *Chyba zpracování*), průběh zpracování v pěti krocích, anotované video v detailu záznamu a tlačítko **Vytvořit měření** přímo u dokončeného záznamu.
Nahrání záznamu (offline)	ZIP balík z desktopové aplikace se nahrává automaticky po výběru souboru (až 2 GB, také s obnovou při výpadku); tlačítko **Uložit záznam** se zpřístupní až po nahrání.
Měření	Po uložení formuláře se rovnou otevře stránka *Vyhodnocení zátěže*. Kliknutím na snímek maxima flexe video přeskočí na daný okamžik a předvyplní hodnoty. Formulář měření obsahuje nové pole *Datum reportu*.
Desktopová aplikace	Kromě MP4 a MOV přijímá i AVI. Je-li vybráno více videí, nejprve je spojí do jednoho a teprve poté zpracuje.
Report	Report je dostupný jen u měření navázaného na zpracovaný záznam (viz kapitola 10).

3 Technické požadavky

Většina výpočetního výkonu je delegována na server. Uživatelský počítač však musí zvládat běžnou práci s videi, mít dostatek operační paměti pro práci s videi v internetovém prohlížeči a dostatek volného místa na disku.

Komponenta	Minimum (funkční, ale pomalé)	Doporučeno pro plynulý běh
CPU	2jádrový procesor (např. Intel i3 4. generace nebo AMD Ryzen 3)	4–6 jader (např. Intel i5/i7 8. generace a novější, Ryzen 5/7)
RAM	8 GB	16–32 GB
Úložiště	alespoň 30 GB volného místa	ideálně 50 GB volného místa
Prohlížeč (webová aplikace)	aktuální verze Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox nebo Safari na libovolném operačním systému	
OS pro desktopovou aplikaci	Windows 10 64bit	Windows 11 64bit
Připojení k internetu	Stabilní připojení; rychlost ovlivňuje hlavně dobu nahrávání videí. Při velmi pomalém nebo nespolehlivém připojení použijte offline předzpracování (kapitola 11).	

Aplikace je optimalizována pro práci na počítači (šířka obrazovky alespoň 1280 px). Na tabletu či mobilu se menu skryje pod ikonu se třemi čárkami, ale práce s videem a tabulkami je zde méně pohodlná.

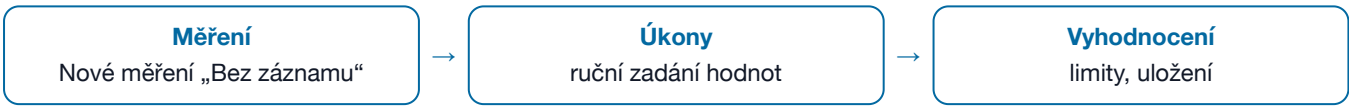
4 Základní pojmy a průběh práce

4.1 Video, záznam, měření, úkon, report

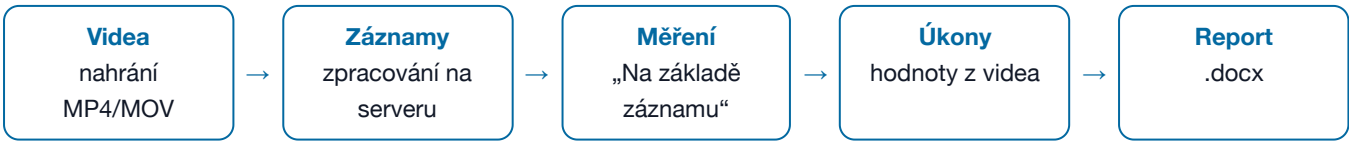
Pojem	Sekce v menu	Význam
Video	Videa	Původní videosoubor (MP4/MOV) nahraný na server. Samo o sobě se nijak nevyhodnocuje.
Záznam	Záznamy	Výsledek automatického zpracování jednoho nebo více videí: anotované video s vyznačenou postavou, časový průběh úhlu flexe a vzdálenosti, snímky maxim flexe. Záznam vzniká buď na serveru z nahraných videí, nebo nahráním ZIP balíku z desktopové aplikace.
Měření	Měření	Vlastní ergonomické hodnocení jedné osoby: údaje o společnosti a pracovníkovi, seznam úkonů a vyhodnocení limitů. Měření může (ale nemusí) vycházet ze záznamu.
Úkon	(uvnitř měření)	Jedna opakující se pracovní činnost (např. „zvedání krabic z palety“) popsaná typem síly, flexí trupu, vzdálenostmi, působící silou, dobou trvání a počtem opakování za směnu.
Report	(uvnitř měření)	Dokument Word (.docx) s výsledky měření připravený k dopracování a podpisu.

4.2 Tři způsoby použití systému

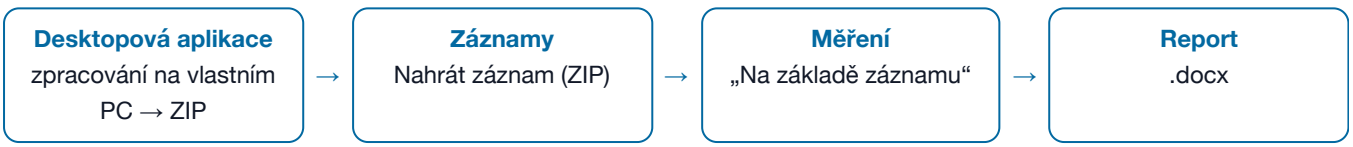
A) Měření bez videa – režim „BackSolver“ (kapitola 9.6)



B) Online zpracování videa na serveru – hlavní varianta (kapitoly 7, 8, 9.7, 10)



C) Offline předzpracování – při slabém internetovém připojení (kapitoly 11, 8.5, 9.7, 10)



Varianta C přeskakuje nahrávání velkých videí na server – nahrává se pouze menší, již zpracovaný balík. Další práce s takovým záznamem je naprosto stejná jako ve variantě B.

> **Sdílení dat v rámci pracoviště**
> Videa, záznamy a měření jsou vázány na pracoviště (organizaci), ke kterému je váš účet přiřazen. Název, IČ/DIČ a adresa pracoviště se automaticky propisují do reportu. Potřebujete-li tyto údaje změnit nebo sdílet data s kolegy, požádejte o to svého poskytovatele.

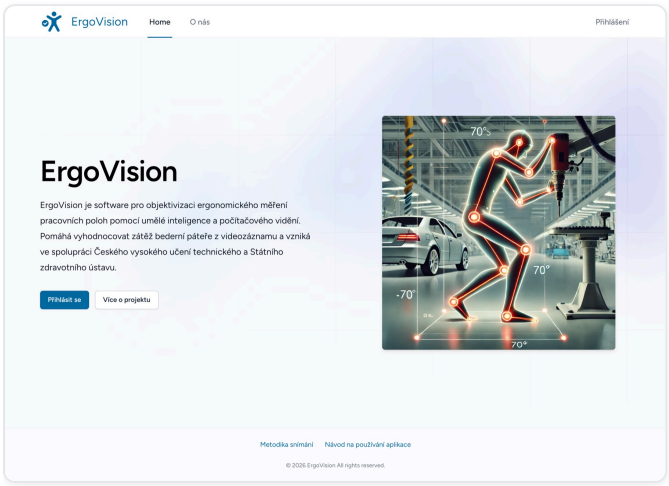
5 Přístup do aplikace a uživatelský účet

5.1 Získání přístupu

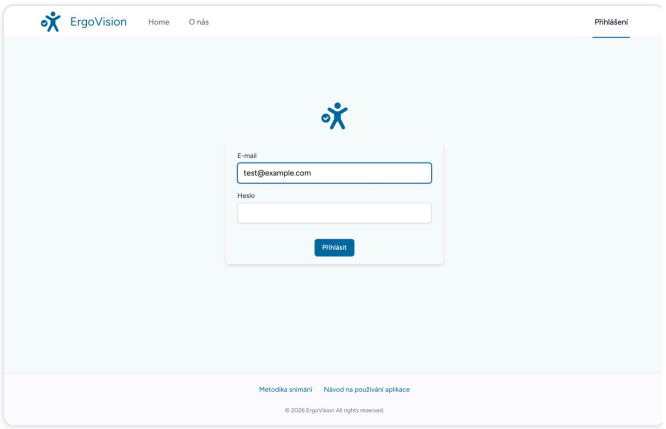
Z důvodu licencování a bezpečnosti systém neumožňuje samostatnou registraci uživatelů. O přístup požádejte **svého poskytovatele**. Ten vám založí účet a předá adresu aplikace, přihlašovací e-mail a dočasné heslo. Dočasné heslo si po prvním přihlášení změňte (kapitola 5.4).

5.2 Přihlášení

1. V prohlížeči otevřete adresu aplikace, kterou vám sdělil poskytovatel. Zobrazí se úvodní stránka aplikace.
2. Klikněte na **Přihlášení** v pravém horním rohu.
3. Zadejte e-mail a heslo, které vám bylo přiděleno, a klikněte na tlačítko **Přihlásit**. Při chybném e-mailu nebo hesle se nad formulářem zobrazí chybová hláška.
4. Po úspěšném přihlášení se zobrazí **Nástěnka** (kapitola 6).



Obr. 1 – Úvodní stránka (nepřihlášený uživatel)



Obr. 2 – Přihlašovací formulář

Zapomenete-li heslo, požádejte o jeho obnovení svého poskytovatele – obnova hesla e-mailem není v aplikaci zapnuta.

5.3 Hlavní menu

Po přihlášení je v horní liště k dispozici hlavní menu:

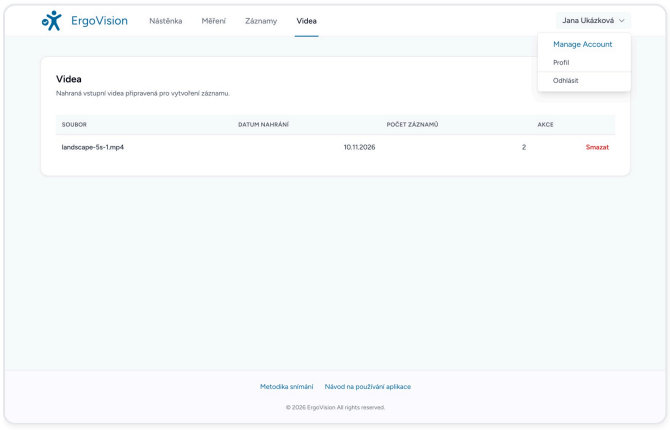
Položka	Obsah
Nástěnka	Rozcestník, stav úložiště, odborné podklady.
Měření	Seznam všech měření, založení nového měření, stažení reportu.
Záznamy	Zpracovaná videa – vytvoření nového záznamu, nahrání záznamu z offline aplikace, stav zpracování.
Videa	Nahrávání a mazání původních videí.
Vaše jméno (vpravo)	Rozbalovací nabídka s položkami *Profil* a *Odhlásit*.

V patičce každé stránky jsou odkazy ke stažení dokumentů **Metodika snímání** a **Návod na používání aplikace** (tento dokument).

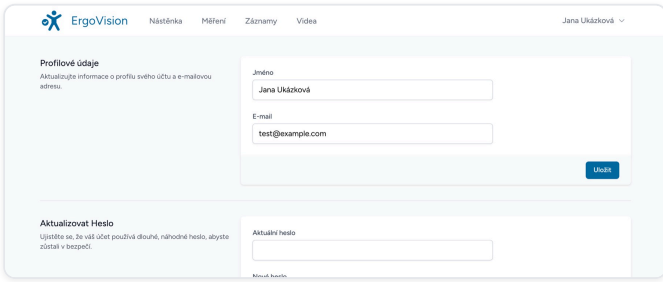
5.4 Profil, změna hesla, odhlášení

Klikněte na své jméno vpravo nahoře a zvolte **Profil**.

- **Profilové údaje** – změna jména a e-mailu. Jméno se v reportu uvádí jako *Hodnotitel* a *Zpracoval*, proto jej vyplňte včetně titulů tak, jak má být v reportu. Změny potvrďte tlačítkem **Uložit**.
- **Aktualizovat heslo** – vyplňte aktuální heslo, nové heslo a jeho kontrolu a klikněte na **Uložit**.
- **Browser Sessions** – přehled zařízení, na kterých jste přihlášeni. Tlačítkem *Log Out Other Browser Sessions* se odhlásíte ze všech ostatních zařízení (např. po přihlášení na cizím počítači).



Obr. 3 – Nabídka uživatele



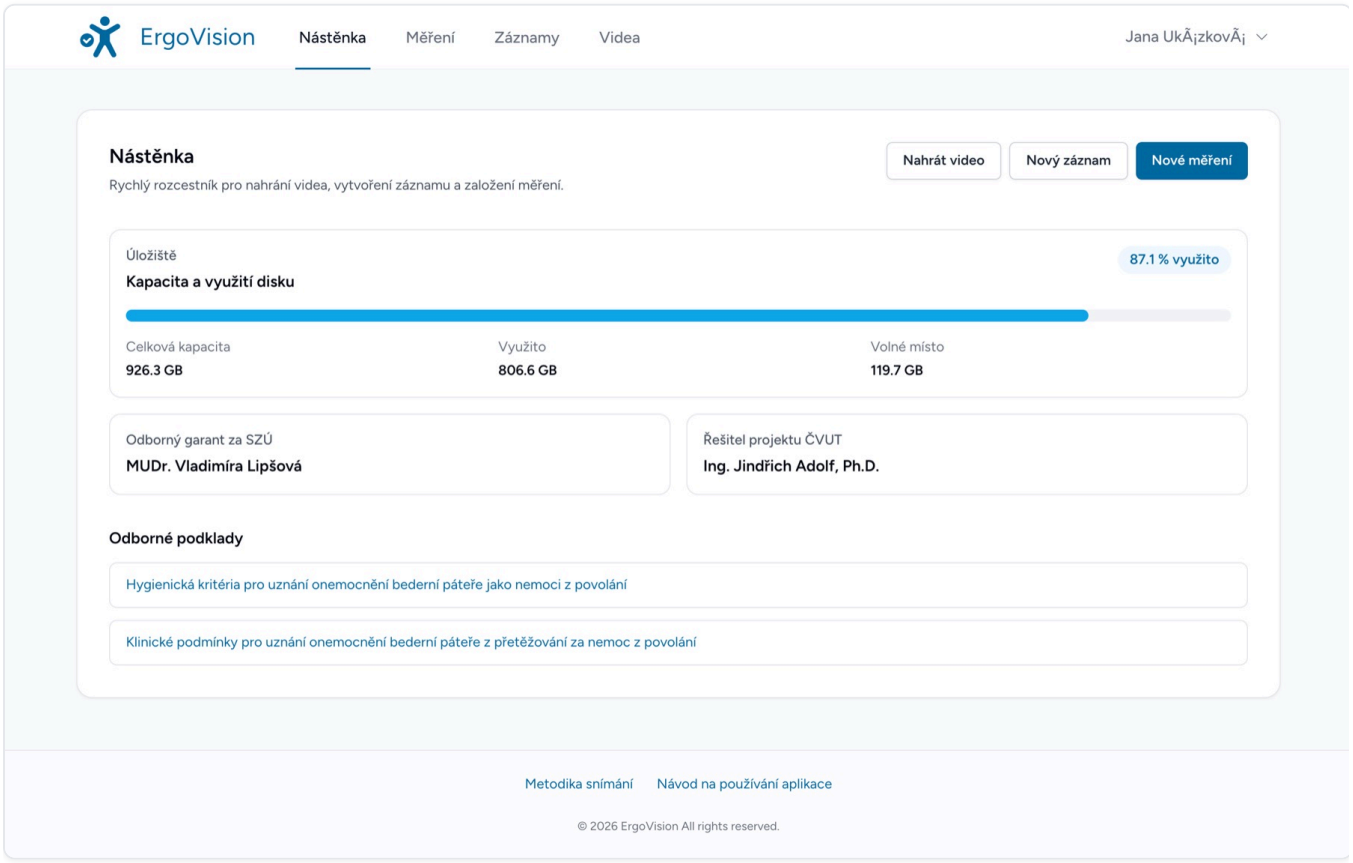
Obr. 4 – Profil: údaje a změna hesla

Odhlášení provedete volbou **Odhlásit** v téže nabídce.

6 Nástěnka

Nástěnka je úvodní stránka po přihlášení. Obsahuje:

- **Rychlé odkazy Nahrát video, Nový záznam a Nové měření** na tři nejčastější činnosti.
- **Úložiště** – celková kapacita disku serveru, využité a volné místo a procento využití. Pokud se volné místo blíží nule, nahrávání a zpracování videí může selhávat; v takovém případě smažte nepotřebná videa (kapitola 7.3) nebo obraťte se na svého poskytovatele.
- **Kontakty** na odborného garanta za SZÚ a řešitele projektu za ČVUT.
- **Odborné podklady** – odkazy na hygienická a klinická kritéria pro uznání onemocnění bederní páteře jako nemoci z povolání.



Obr. 5 – Nástěnka

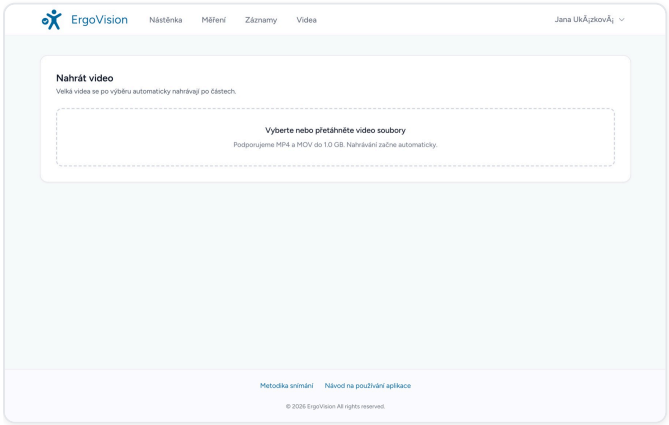
7 Videa

Sekce **Videa** slouží k nahrání původních videozáznamů na server. Nahrané video se zatím nijak nevyhodnocuje – ke zpracování jej vyberete až při vytváření záznamu (kapitola 8).

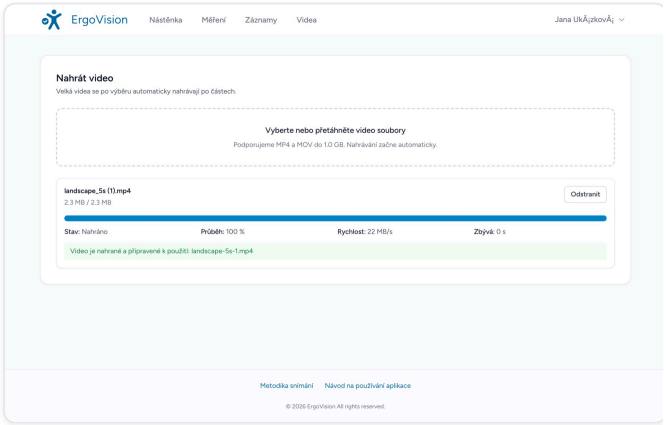
> **Nahrávejte jen to, co potřebujete vyhodnotit**
> Čím je video delší, s vyšším rozlišením a snímkovou frekvencí, tím déle trvá jeho nahrání i zpracování a tím více zatěžuje server. **Důrazně doporučujeme natáčet a nahrávat pouze krátké úseky (ideálně desítky sekund až jednotky minut) s kritickými momenty**, které potřebujete objektivně vyhodnotit, nikoli celou směnu. Doporučené nastavení kamery je popsáno v dokumentu „Metodika snímání“.

7.1 Nahrání videa

1. V menu klikněte na **Videa** a poté na **Nahrát video** (nebo použijte stejnojmenné tlačítko na Nástěnce).
2. Klikněte do přerušovaného rámečku *„Vyberte nebo přetáhněte video soubory“* a vyberte jeden nebo více souborů, případně soubory do rámečku přetáhněte myší z průzkumníka souborů.
3. Nahrávání začne **automaticky** ihned po výběru. U každého souboru se zobrazí karta s ukazatelem průběhu, stavem, procentem, rychlostí přenosu a odhadem zbývajícího času.
4. Po dokončení se na kartě objeví zelené hlášení *„Video je nahrané a připravené k použití“*. Video najdete v seznamu videí a při vytváření záznamu.



Obr. 6 – Stránka pro nahrání videa



Obr. 7 – Nahrané video

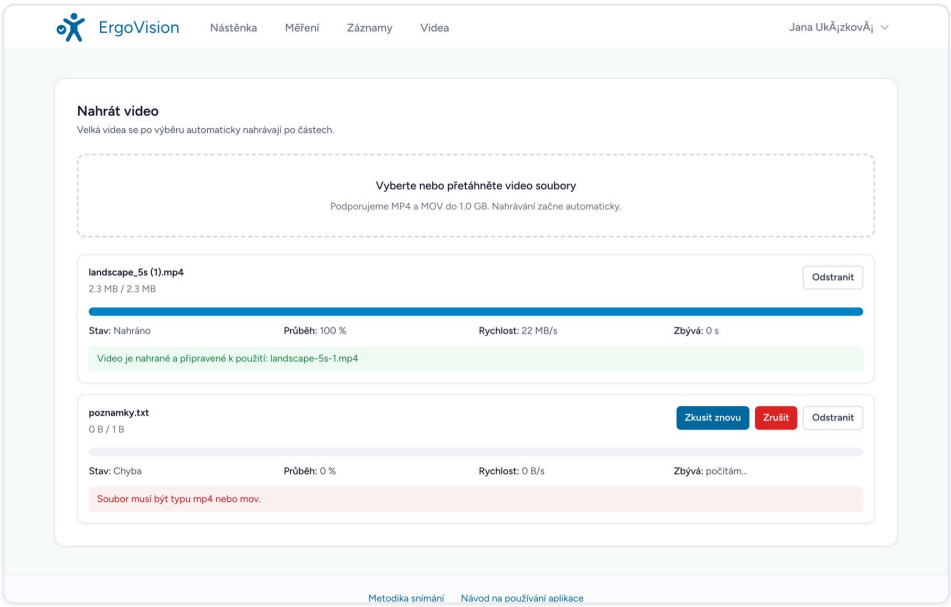
Podporované soubory

- Formát **MP4** nebo **MOV** (videa z běžných telefonů a kamer). Jiné formáty (AVI, MKV…) je nutné nejprve převést, nebo použít desktopovou aplikaci, která AVI přijímá.
- Maximální velikost jednoho souboru **1 GB**.

Stavy nahrávání a tlačítka na kartě

Stav	Význam
Čeká na nahrání	Soubor je zařazen ve frontě.
Nahrávám	Probíhá přenos. Video se posílá po částech o velikosti cca 10 MB.
Pokračuji v nahrávání	Prohlížeč našel dříve přerušené nahrávání téhož souboru a pokračuje od místa přerušení.
Opakuji nahrávání	Došlo k výpadku spojení; aplikace to sama zkouší znovu (až pětkrát s rostoucím odstupem).
Nahráno	Hotovo, video je na serveru.
Chyba	Nahrání se nezdařilo nebo soubor nesplňuje podmínky; důvod je uveden v červeném rámečku.
Zrušeno	Nahrávání jste zrušili.

- **Zrušit** – přeruší nahrávání daného souboru.
- **Zkusit znovu** – zobrazí se u chybového stavu; spustí nahrávání znovu.
- **Odstranit** – pouze skryje kartu ze stránky. **Video již nahrané na server tím smazáno není** – k tomu slouží tlačítko *Smazat* v přehledu videí.

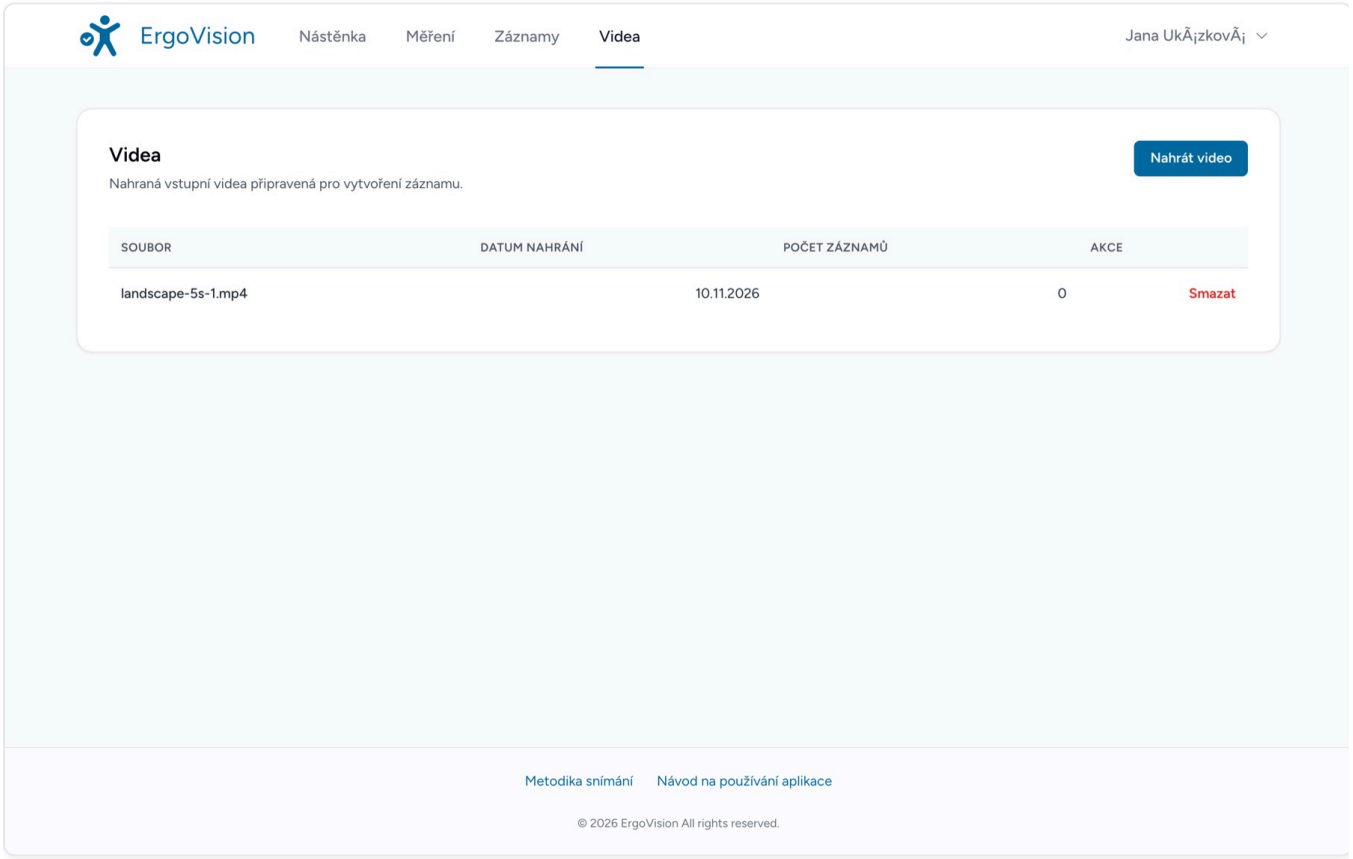


Obr. 8 – Odmítnutý soubor nepodporovaného typu

Přerušené nahrávání
Pokud během nahrávání omylem zavřete stránku nebo vypadne připojení, otevřete znovu stránku *Nahrát video* **ve stejném prohlížeči** a vyberte **stejný soubor**. Aplikace naváže na již nahranou část (stav „Pokračuji v nahrávání“). Nedokončená nahrávání server uchovává přibližně 24 hodin, poté je automaticky maže. Po dobu nahrávání nechte stránku otevřenou a počítač nevypínejte ani neuspávejte.

7.2 Přehled videí

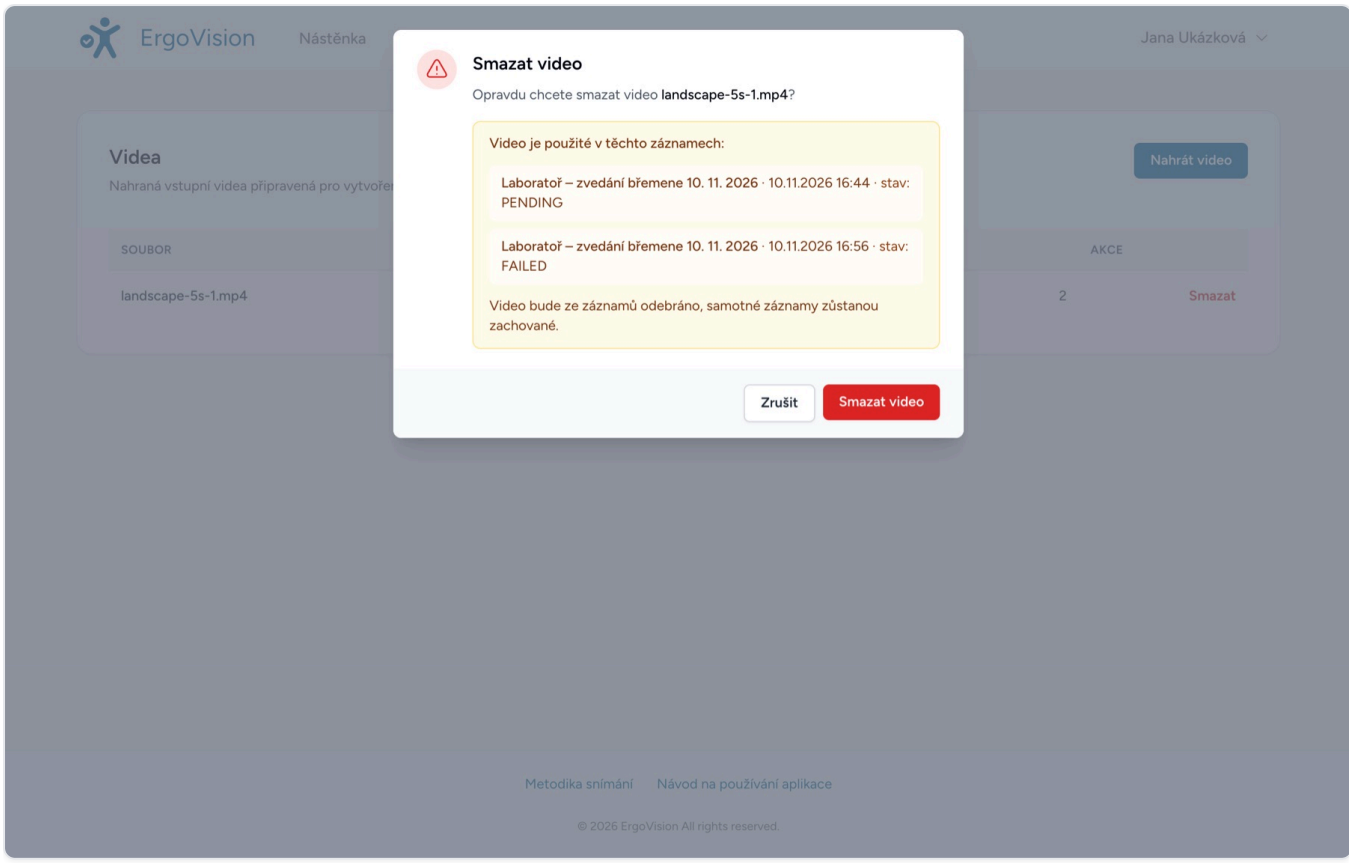
Stránka **Videa** zobrazuje tabulku nahraných videí s názvem souboru, datem nahrání a **počtem záznamů**, ve kterých je video použito. Pokud dosud žádné video nahrané nemáte, zobrazí se výzva s tlačítkem **Nahrát video**.



Obr. 9 – Přehled nahraných videí

7.3 Smazání videa

1. V přehledu videí klikněte u požadovaného videa na červený odkaz **Smazat**.
2. Otevře se potvrzovací dialog. Je-li video použito v některých záznamech, dialog je vypíše (název, datum vytvoření a stav záznamu).
3. Smazání potvrďte tlačítkem **Smazat video**, nebo jej zrušte tlačítkem **Zrušit** (případně klávesou `Esc`).



Obr. 10 – Potvrzení smazání videa použitého ve dvou záznamech

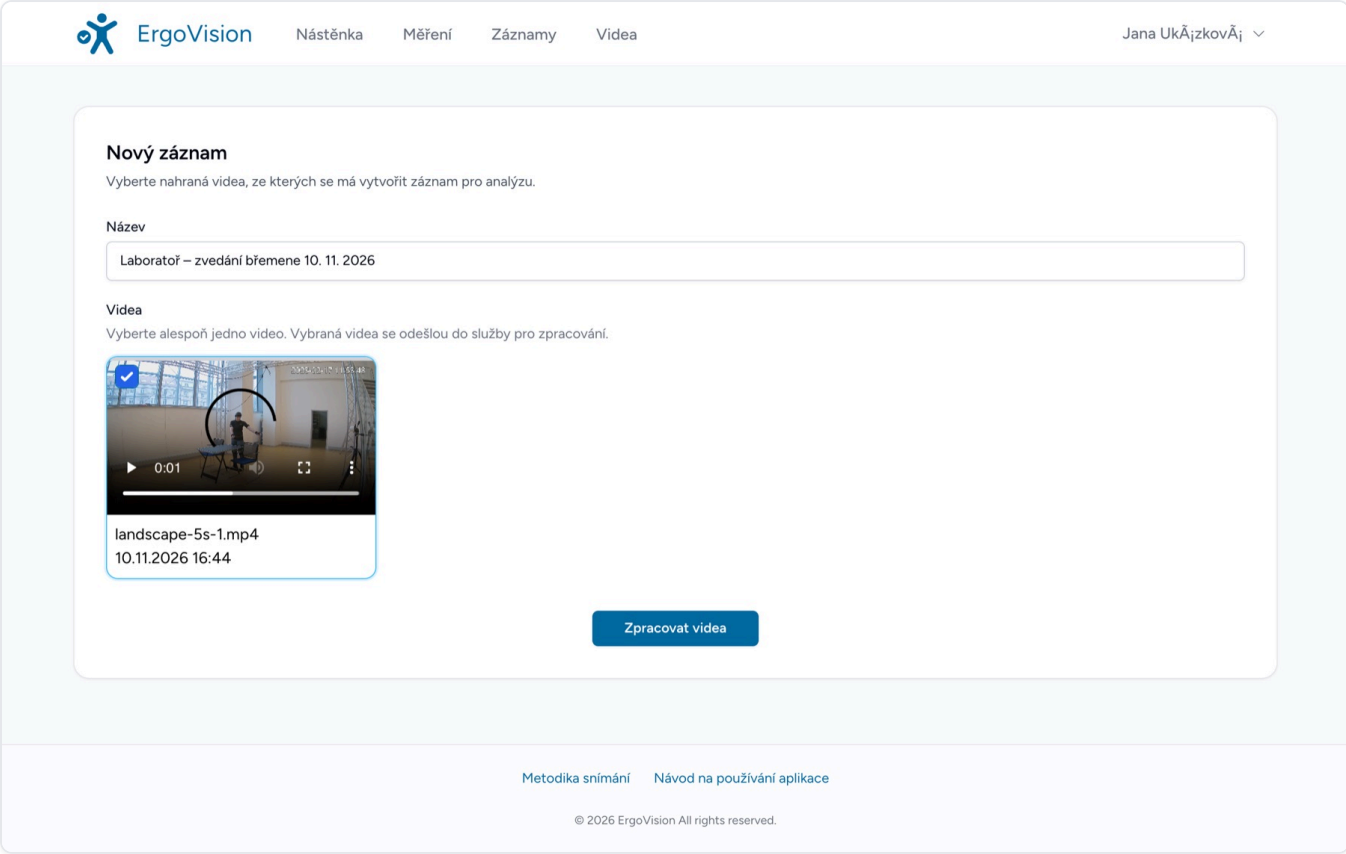
Smazáním videa se odstraní původní videosoubor ze serveru. **Záznamy, které z videa vznikly, zůstávají zachovány** včetně anotovaného videa i vypočtených hodnot, takže měření na ně navázaná fungují dál. Mazání nepotřebných videí je proto doporučený způsob, jak uvolnit místo na serveru. Smazání nelze vrátit zpět.

8 Záznamy (zpracování videí)

Záznam je výsledek automatické analýzy videí. Při zpracování systém video převede na jednotné rozlišení, v každém snímku rozpozná klíčové body těla (hlava, ramena, kyčle, ruce…), vypočítá úhel flexe trupu a vzdálenost úchopu před tělem, vytvoří anotované video a vybere snímky s maximy flexe.

8.1 Vytvoření záznamu

1. V menu zvolte **Záznamy** a klikněte na **Nový záznam**.
2. Do pole **Název** zadejte popisný název, podle kterého záznam později poznáte, například *„Sklad Brno – zvedání krabic 10. 11. 2026“*. Pole je povinné.
3. V části **Videa** se zobrazí všechna nahraná videa seřazená od nejnovějšího, každé s náhledem (kliknutím na náhled video přehrajete), názvem souboru a datem. Video vyberete zaškrtnutím políčka v levém horním rohu karty; vybraná karta je zvýrazněna modrým rámečkem. Vyberte alespoň jedno video.
4. Klikněte na **Zpracovat videa**. Aplikace odešle videa ke zpracování a automaticky přejde na detail nového záznamu, kde je vidět průběh zpracování.



Obr. 11 – Vytvoření nového záznamu s vybraným videem

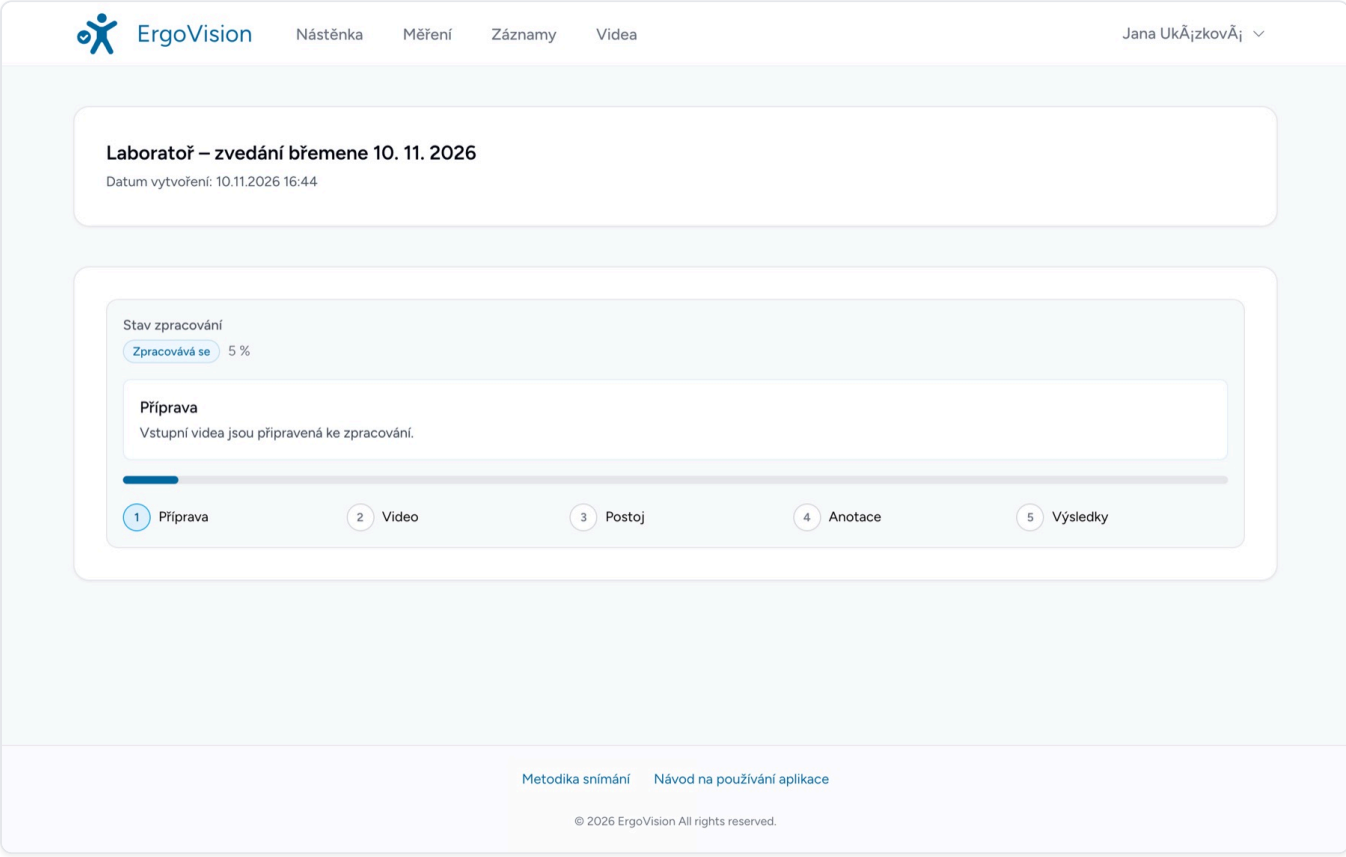
> **Více videí v jednom záznamu**
> Vyberete-li více videí, systém je **spojí do jednoho souvislého videa** (v pořadí, v jakém jsou zobrazena) a zpracuje jako celek. Používejte to pro více krátkých úseků téže činnosti téhož pracovníka natočených stejnou kamerou. Různé pracovníky nebo činnosti zpracovávejte jako samostatné záznamy.

Pokud žádné video nahrané nemáte, stránka zobrazí výzvu s odkazem **Nahrát video**.

8.2 Průběh zpracování

Detail rozpracovaného záznamu ukazuje stav zpracování, který se sám obnovuje každé 2 sekundy. Zpracování prochází pěti kroky:

#	Krok	Co se děje
1	Příprava	Kontrola a příprava vstupních videí.
2	Video	Sjednocení rozlišení, orientace a snímkové frekvence, případně spojení více videí do jednoho.
3	Postoj	Rozpoznání postavy a klíčových bodů těla v jednotlivých snímcích (nejnáročnější krok).
4	Anotace	Vykreslení anotovaného videa s vyznačenými body, úhlem a vzdáleností.
5	Výsledky	Výpočet časových průběhů, statistik a snímků maxim flexe.

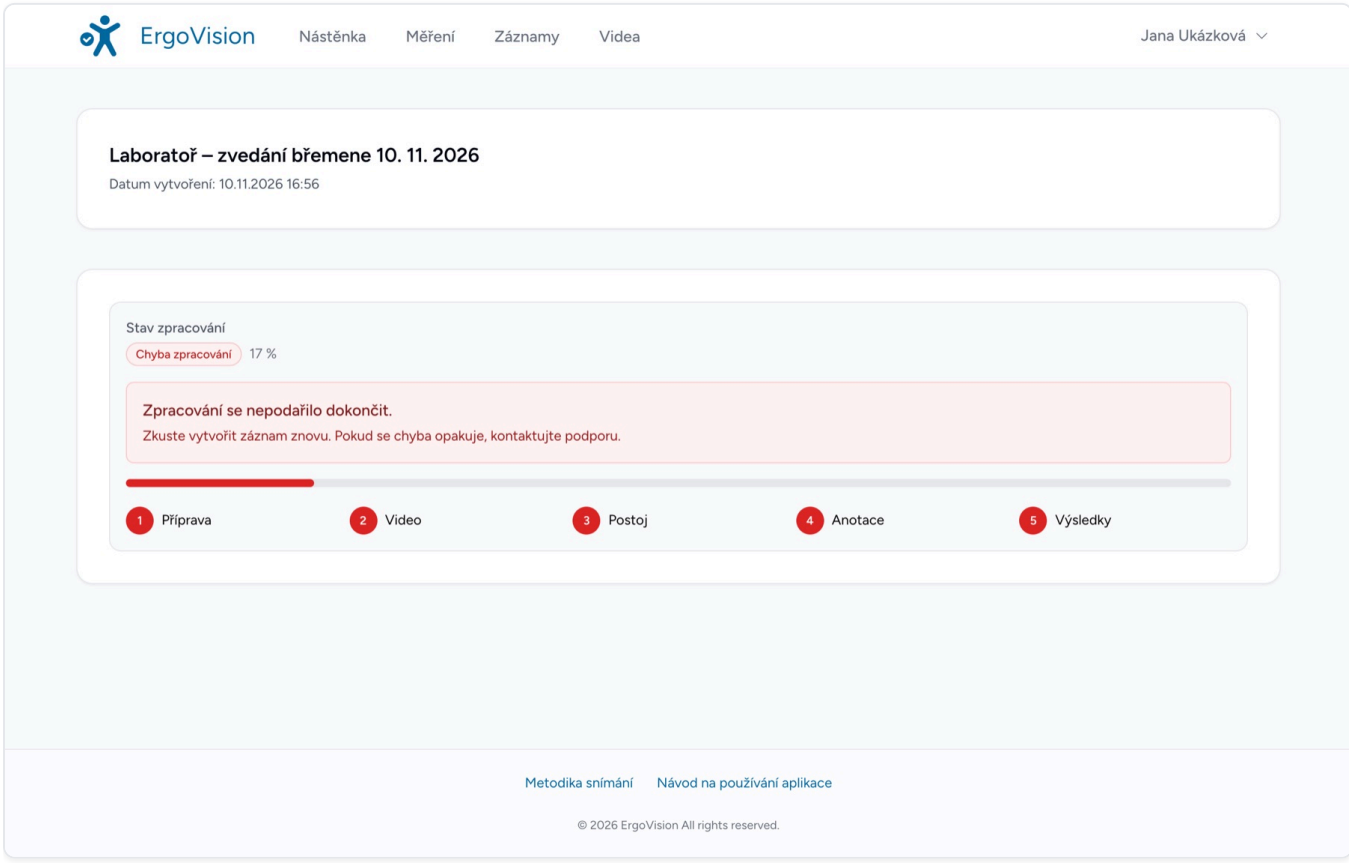


Obr. 12 – Záznam ve zpracování (krok 1 z 5)

Zpracování krátkých videí trvá řádově desítky sekund až minuty, dlouhých videí i několik hodin; záleží také na tom, kolik dalších videí server právě zpracovává. U delších videí může některý krok trvat několik minut bez viditelné změny procent – to je v pořádku. **Stránku nemusíte nechávat otevřenou**: zpracování běží na serveru a ke stavu se můžete kdykoli vrátit přes **Záznamy** → **Detail**. Po dokončení se objeví tlačítko **Zobrazit výsledek**, které stránku obnoví a zobrazí anotované video.

Pokud se zpracování nepodaří, zobrazí se stav *Chyba zpracování* s doporučením vytvořit záznam znovu. Opakuje-li se chyba, zkontrolujte, zda video splňuje „Metodiku snímání“ (je na něm dobře viditelná celá po-

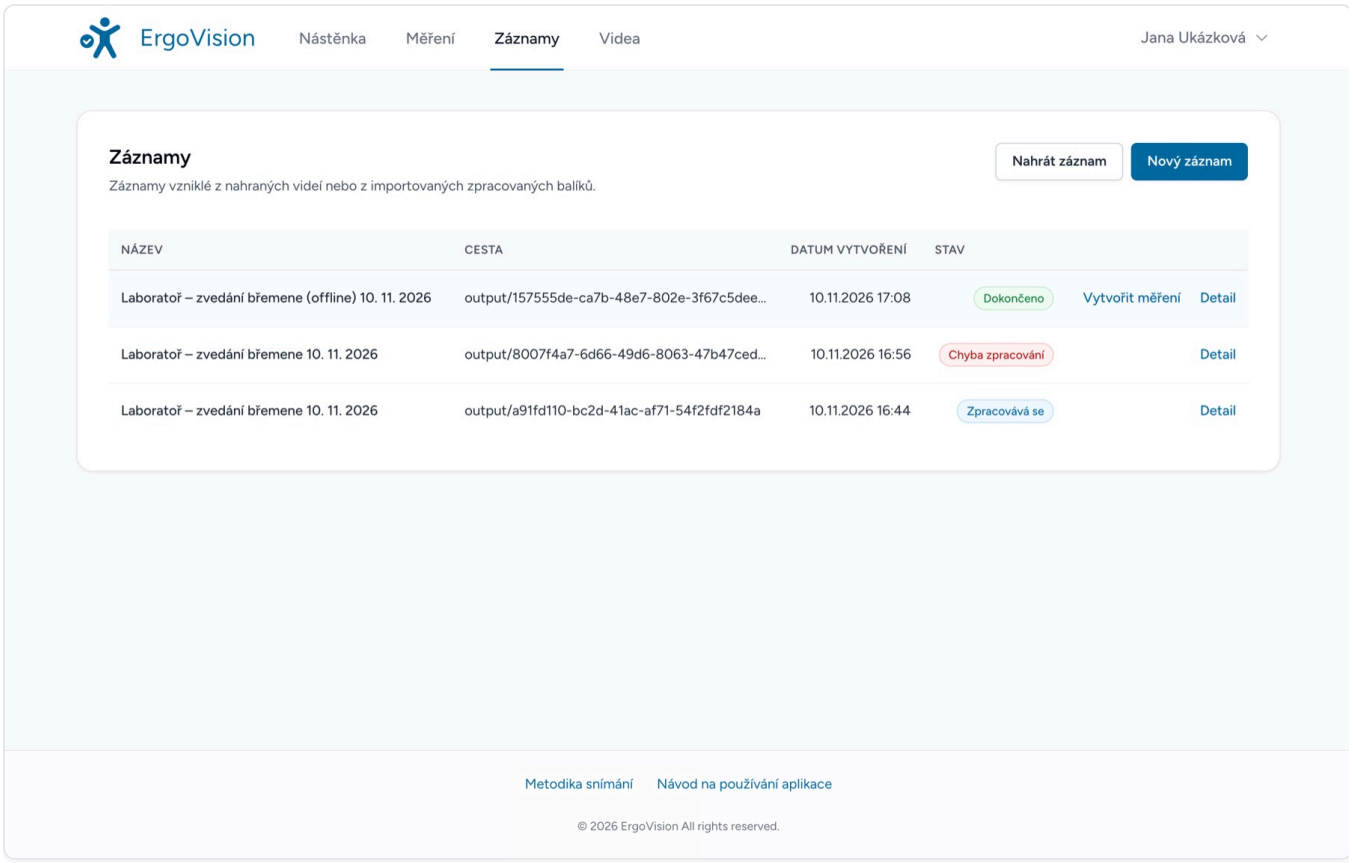
stava), případně obraťte se na svého poskytovatele.



Obr. 13 – Záznam, jehož zpracování selhalo

8.3 Přehled záznamů a stavy

Stránka **Záznamy** obsahuje tabulku všech záznamů s názvem, cestou k výstupním souborům na serveru, datem vytvoření a stavem. V pravé části jsou akce **Detail** a u dokončených záznamů také **Vytvořit měření**. V záhlaví jsou tlačítka **Nahrát záznam** (kapitola 8.5) a **Nový záznam**.

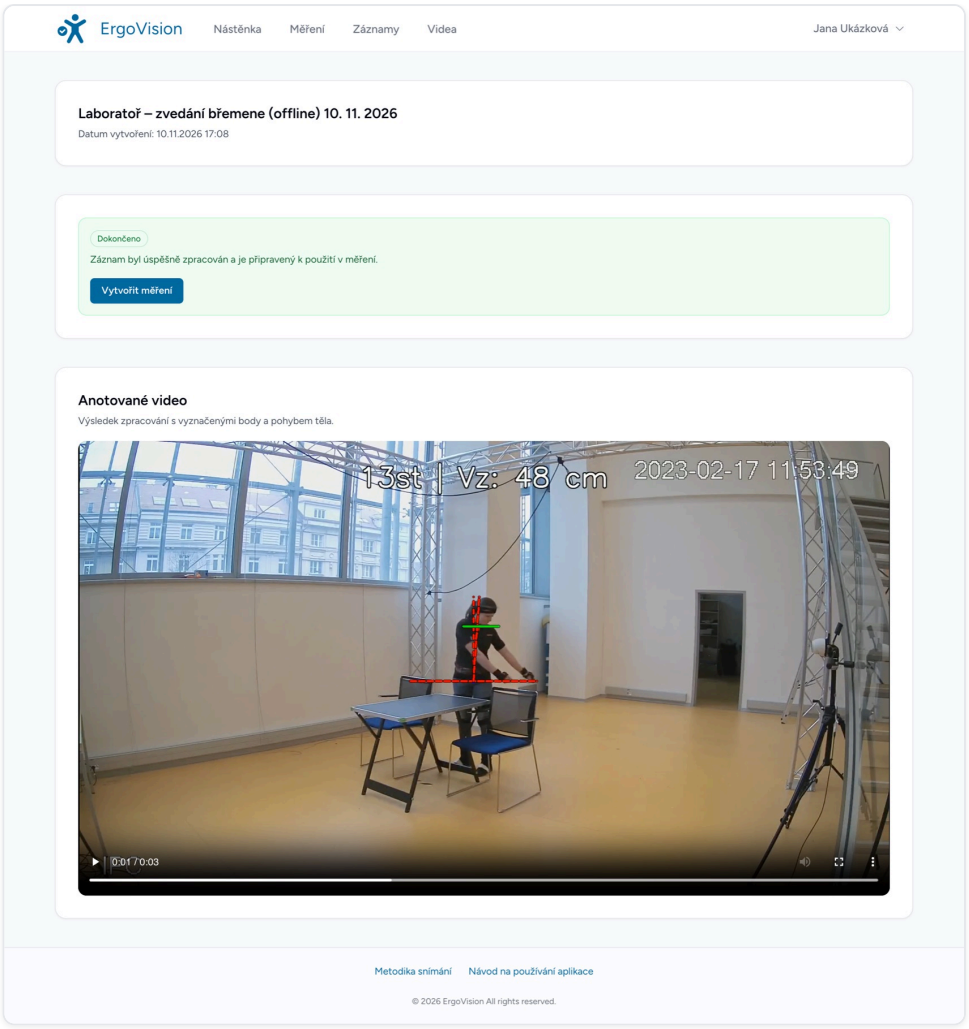


Obr. 14 – Přehled záznamů ve všech třech stavech

Stav	Význam
• Zpracovává se	Záznam čeká ve frontě nebo se právě zpracovává. Stav v tabulce se aktualizuje při otevření detailu záznamu – pokud se vám zdá, že se dlouho nemění, otevřete **Detail**.
• Dokončeno	Záznam je připraven; lze z něj vytvořit měření.
• Chyba zpracování	Zpracování selhalo. Záznam nelze použít pro měření; vytvořte nový.

8.4 Detail dokončeného záznamu

Detail dokončeného záznamu obsahuje zelené hlášení s tlačítkem **Vytvořit měření** a přehrávač **anotovaného videa**. V anotovaném videu je vyznačena páteř a rovina úchopu a v horní části obrazu je průběžně vypsán úhel flexe trupu ve stupních a odhadnutá vzdálenost *Vz* v centimetrech. Přehrávač umožňuje běžné ovládání včetně celoobrazovkového režimu.



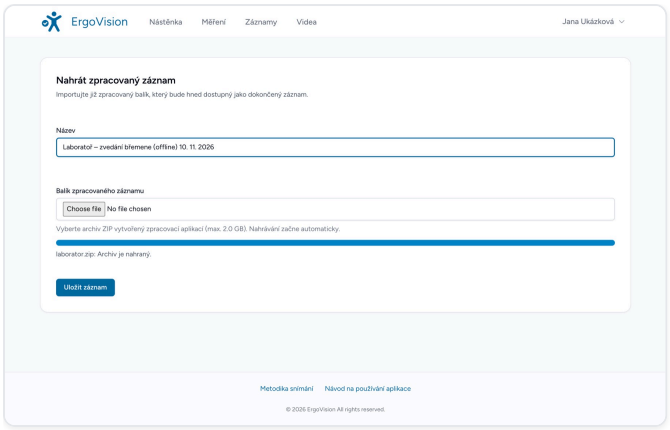
Obr. 15 – Detail dokončeného záznamu s anotovaným videem

Před vytvořením měření si anotované video vždy prohlédněte a ověřte, že systém sledoval správnou osobu a že vyznačené body odpovídají skutečné poloze těla. Pokud je postava zakrytá, částečně mimo záběr nebo je ve scéně více osob, mohou být hodnoty v některých úsecích nepřesné.

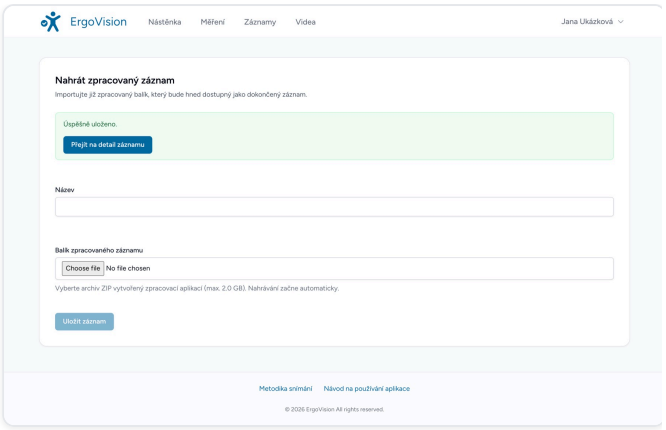
8.5 Nahrání záznamu z offline aplikace

Záznam lze místo zpracování na serveru vytvořit i nahráním ZIP balíku, který vytvořila desktopová aplikace (kapitola 11).

1. V menu zvolte **Záznamy** a klikněte na **Nahrát záznam**.
2. Vyplňte **Název** záznamu.
3. V poli **Balík zpracovaného záznamu** vyberte ZIP soubor z vašeho počítače (max. 2 GB). Nahrávání začne automaticky; pod polem se zobrazuje ukazatel průběhu a po dokončení text *„Archiv je nahraný.“*. I zde platí automatické opakování a navázání na přerušené nahrávání.
4. Klikněte na **Uložit záznam**. Tlačítko je aktivní až po úplném nahrání archivu.
5. Po zobrazení hlášení *„Úspěšně uloženo.“* přejdete tlačítkem **Přejít na detail záznamu** na nový záznam. Ten je ihned ve stavu *Dokončeno*.



Obr. 16 – Nahraný ZIP balík, tlačítko Uložit záznam je aktivní



Obr. 17 – Úspěšně uložený záznam

Aplikace přijme pouze nezměněný ZIP z desktopové aplikace. Archiv nerozbalujte ani do něj nepřidávejte jiné soubory – pokud obsahuje nepodporované typy souborů nebo je po rozbalení větší než 4 GB, bude odmítnut s odpovídající chybovou hláškou.

9 Měření

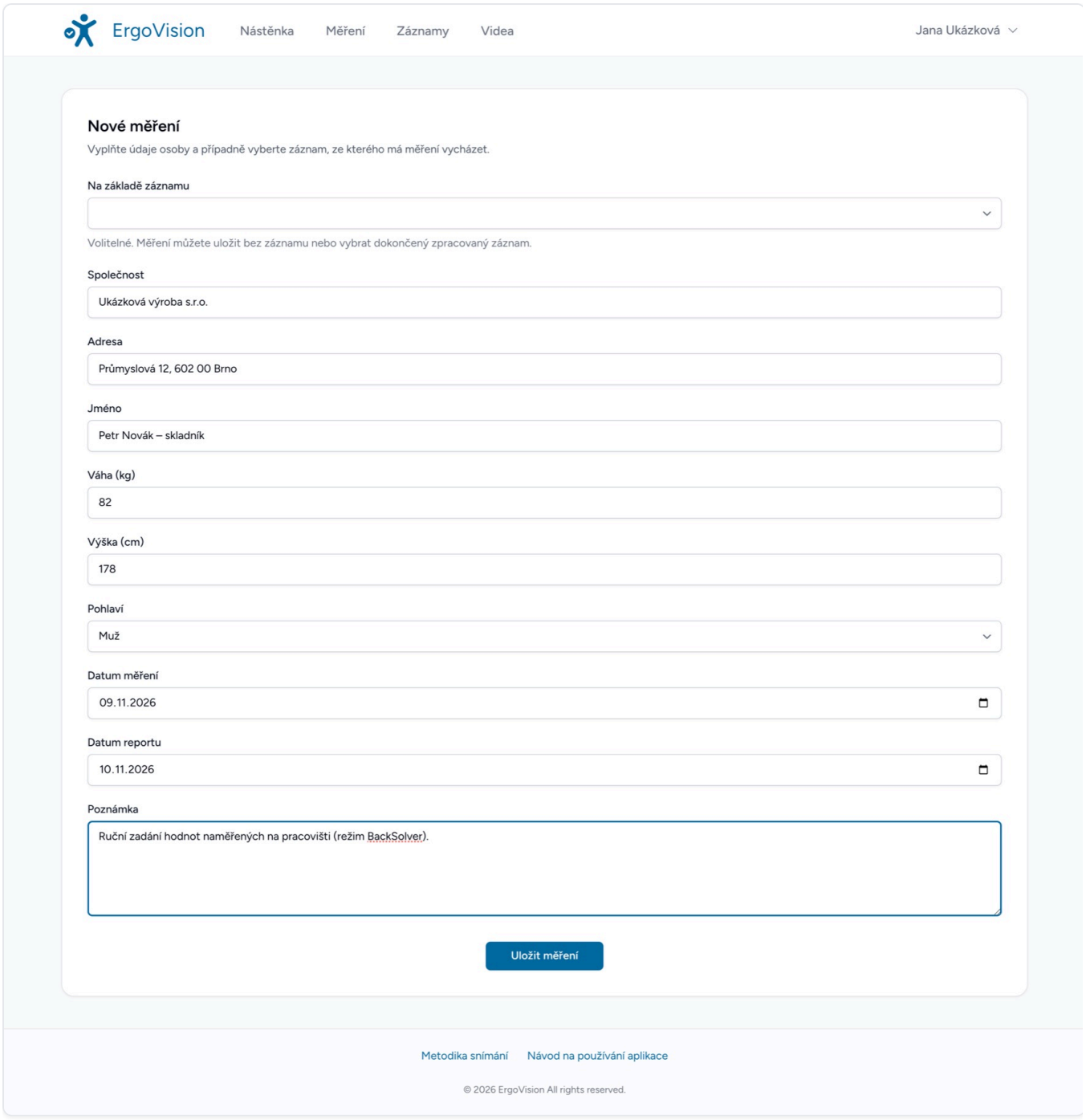
Měření je vlastní ergonomické hodnocení. Postup je pro obě varianty (bez videa i se záznamem) shodný: založíte měření s údaji o osobě, poté na stránce *Vyhodnocení zátěže* zadáte jednotlivé úkony, zkontrolujete vyhodnocení limitů a měření uložíte. Rozdíl je pouze v tom, zda máte k dispozici video, ze kterého lze hodnoty převzít.

9.1 Založení měření

1. V menu zvolte **Měření** a klikněte na **Nové měření**. Alternativně klikněte na **Vytvořit měření** v přehledu nebo detailu dokončeného záznamu – záznam pak bude rovnou předvybrán.
2. V poli **Na základě záznamu** zvolte *Bez záznamu* (režim BackSolver) nebo vyberte dokončený záznam. Nabízejí se pouze záznamy ve stavu *Dokončeno*. Po výběru záznamu se pod polem zobrazí jeho název, datum a náhled anotovaného videa, abyste si ověřili, že jste vybrali správný.
3. Vyplňte údaje o měření (viz tabulka níže).
4. Klikněte na **Uložit měření**. Pokud některé pole chybí nebo je chybně vyplněno, zobrazí se u něj červená chybová hláška. Po úspěšném uložení se automaticky otevře stránka měření s částí *Vyhodnocení zátěže*.

Pole	Povinné	Popis
Na základě záznamu	ne	*Bez záznamu* nebo dokončený záznam. Report lze vytvořit v obou případech (kapitola 10).
Společnost	ne	Název hodnocené společnosti / objednatele; uvádí se v reportu.
Adresa	ne	Adresa společnosti nebo pracoviště; uvádí se v reportu.
Jméno	ano	Jméno (případně pozice) hodnoceného pracovníka.
Váha (kg)	ano	Tělesná hmotnost pracovníka, **celé číslo** (bez desetinné čárky), max. 500.
Výška (cm)	ano	Tělesná výška pracovníka, **celé číslo**, max. 250.
Pohlaví	ano	Muž / Žena / Jiné.
Datum měření	ne	Den, kdy měření na pracovišti proběhlo.
Datum reportu	ne	Předvyplněno dnešním datem.
Poznámka	ne	Libovolný text, max. 5000 znaků (např. popis pracoviště, podmínky měření).

> **Výška a váha jsou vstupem výpočtu**
> Výška a váha pracovníka se použijí při výpočtu komprese pro každý úkon. Zadejte je proto co nejpřesněji. Údaje osoby po uložení měření již v aplikaci nelze změnit – při chybě založte měření nové.



Obr. 18 – Formulář nového měření (varianta Bez záznamu)

9.2 Formulář úkonu

Stránka měření má v horní části souhrn údajů o osobě (jméno, pohlaví, váha a výška, datum měření, poznámka, případně název záznamu). Pod ním je část **Vyhodnocení zátěže** s formulářem pro zadání úkonu. Hodnoty zadávejte podle metodického pokynu SZÚ stejně jako v původním BackSolveru:

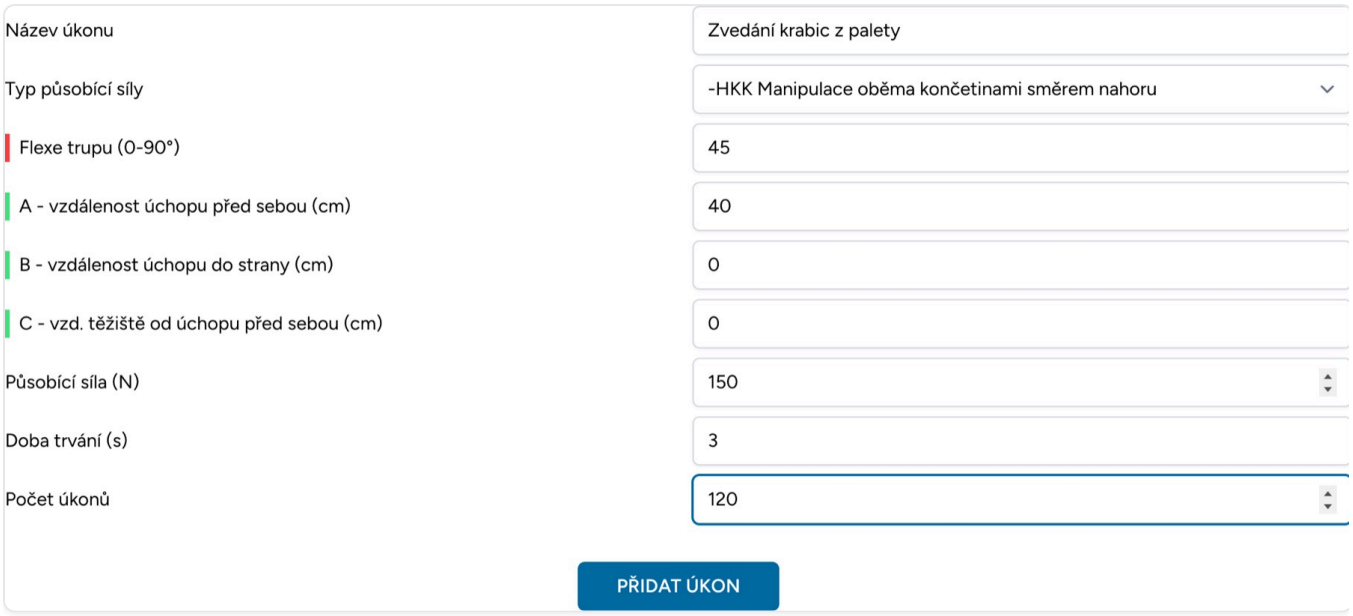
Pole	Popis
Název úkonu	Krátký popis činnosti, např. „Zvedání krabic z palety“. Objeví se v tabulkách i v reportu.
Typ působící síly	Způsob manipulace (viz tabulka níže).
Flexe trupu (0–90°)	Úhel předklonu trupu ve stupních. U měření se záznamem se předvyplňuje z videa (červená křivka).
A – vzdálenost úchopu před sebou (cm)	Vodorovná vzdálenost úchopu břemene před tělem. U měření se záznamem se předvyplňuje z videa (zelená křivka).
B – vzdálenost úchopu do strany (cm)	Boční vzdálenost úchopu. Zadává se ručně.
C – vzd. těžiště od úchopu před sebou (cm)	Vzdálenost těžiště břemene od místa úchopu. Zadává se ručně.
Působící síla (N)	Síla působící při manipulaci v newtonech (hmotnost břemene v kg × cca 9,81).
Doba trvání (s)	Doba trvání jednoho provedení úkonu v sekundách.
Počet úkonů	Počet opakování úkonu za směnu.

Typy působící síly

Zkratka	Popis
-HKK	Manipulace oběma končetinami směrem nahoru (výchozí volba)
+HKK	Manipulace oběma končetinami směrem dolů
+-HKK	Manipulace jednou končetinou s oporou druhé
-HK	Manipulace jednou končetinou směrem nahoru
+HK	Manipulace jednou končetinou směrem dolů

V tabulce úkonů a v reportu se typ síly zobrazuje interním označením: *MinusHKK* (-HKK), *PlusHKK* (+HKK), *PlusMinusHKK* (+-HKK), *MinusHK* (-HK), *PlusHK* (+HK).

Po vyplnění klikněte na **PŘIDAT ÚKON**. Aplikace vypočítá kompresi, přidá úkon do tabulky a přepočítá vyhodnocení limitů. Pokud některá hodnota chybí nebo je neplatná, zobrazí se nad formulářem červený rámeček s popisem chyby. Formulář zůstává po přidání vyplněný, takže pro podobný úkon stačí změnit jen odlišné hodnoty a název. Úkonů můžete přidat libovolný počet.



Obr. 19 – Vyplněný formulář úkonu

9.3 Tabulky úkonů a vyhodnocení limitů

Po přidání prvního úkonu se pod formulářem zobrazí dvě tabulky.

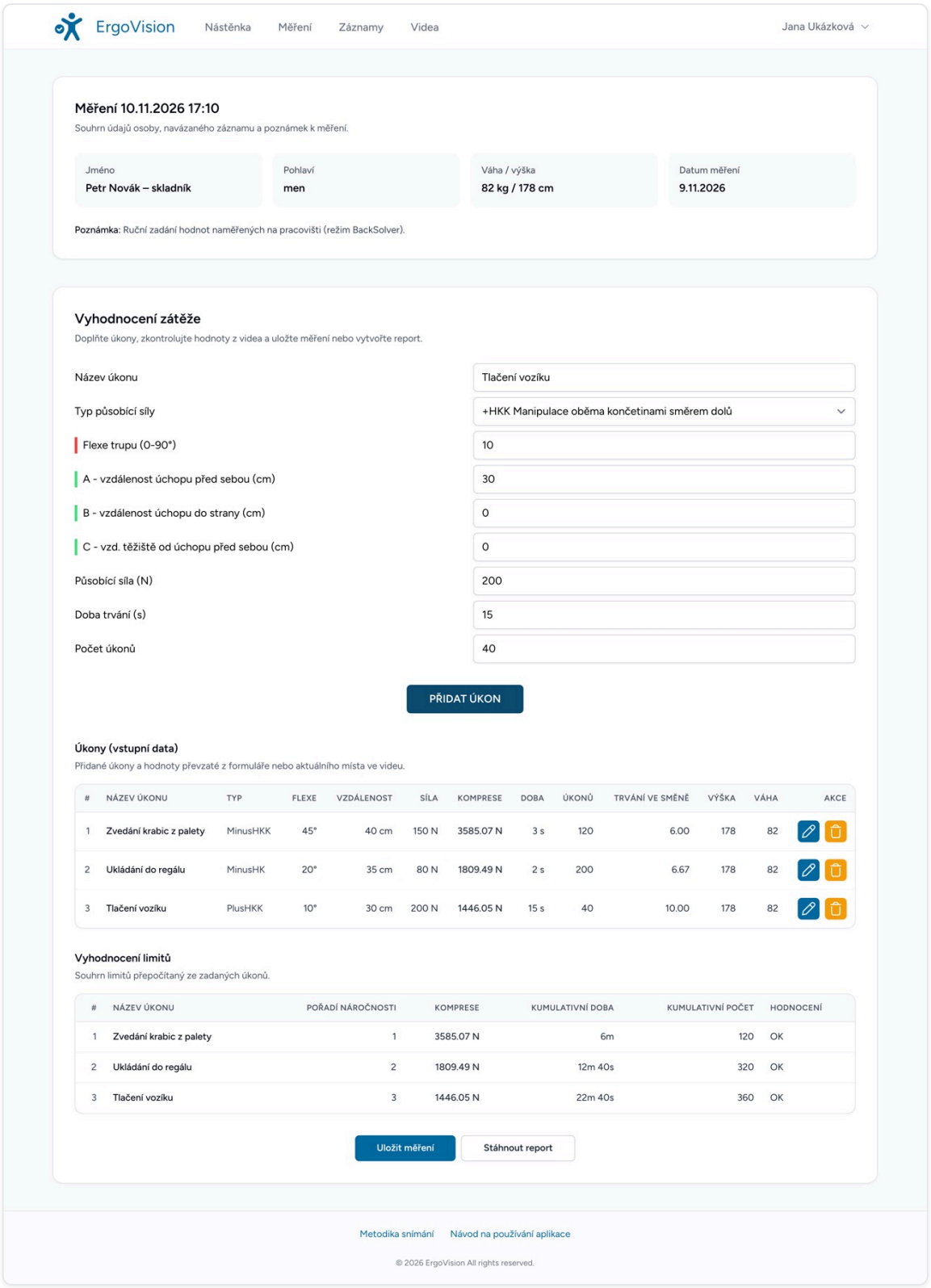
Úkony (vstupní data)

Sloupec	Význam
#, Název úkonu, Typ	Pořadové číslo, název a typ působící síly.
Flexe, Vzdálenost, Síla	Zadaná flexe trupu, vzdálenost A a působící síla.
Komprese	Vypočtená kompresní síla na bederní páteř v N.
Doba, Úkonů	Doba jednoho provedení a počet opakování.
Trvání ve směně	Celková doba úkonu za směnu v minutách (doba × počet / 60).
Výška, Váha	Výška a váha pracovníka použitá ve výpočtu.
Akce	Modré tlačítko s tužkou = úprava, oranžové tlačítko s košem = odstranění (kapitola 9.4).

Vyhodnocení limitů

Úkony jsou seřazeny od nejvyšší komprese. Pro každý úkon se sčítá kumulativní doba a kumulativní počet všech úkonů se stejnou nebo vyšší kompresí a porovnává se s limity pro danou úroveň komprese dle metodiky SZÚ.

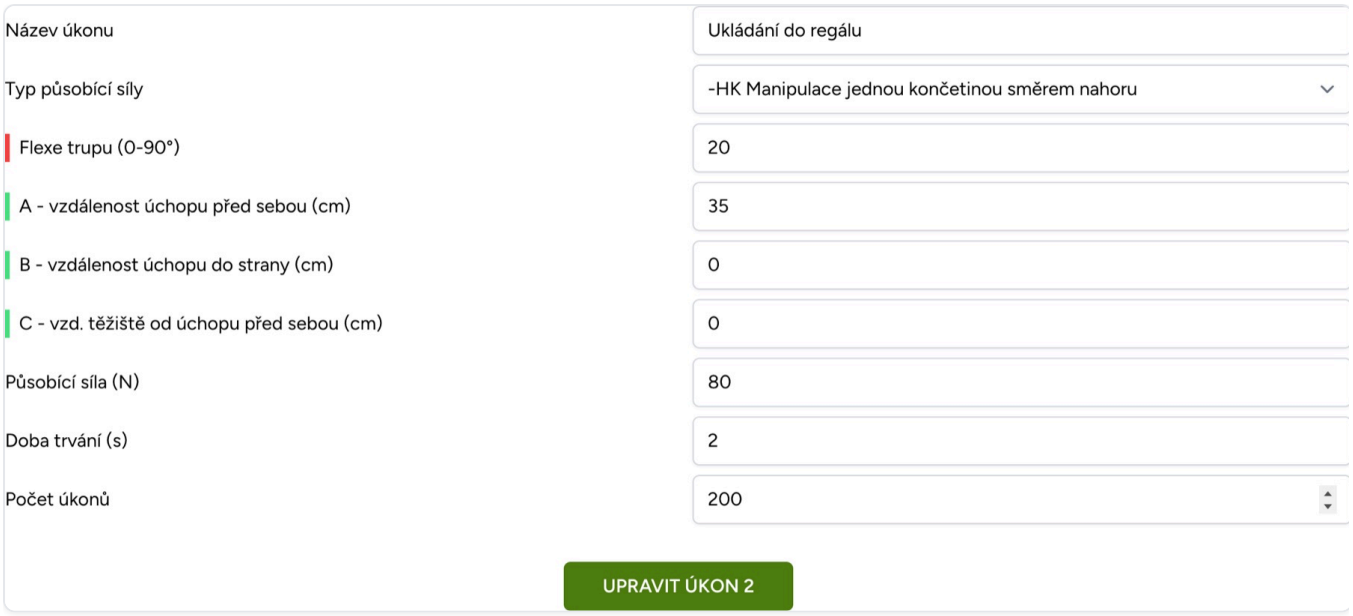
Sloupec	Význam
Pořadí náročnosti	1 = úkon s nejvyšší kompresí.
Komprese	Kompresní síla úkonu v N.
Kumulativní doba	Součet doby tohoto a všech náročnějších úkonů (např. „12m 40s“).
Kumulativní počet	Součet počtu opakování tohoto a všech náročnějších úkonů.
Hodnocení	**OK** – limit není překročen; **Překračuje čas** – překročena přípustná kumulativní doba; **Překračuje počet** – překročen přípustný počet; **Překračuje čas i počet**.



Obr. 20 – Měření se třemi úkony a vyhodnocením limitů

9.4 Úprava a odstranění úkonu

- **Úprava:** klikněte u úkonu na modré tlačítko s tužkou. Hodnoty úkonu se načtou do formuláře, řádek v tabulce se podbarví modře a tlačítko formuláře se změní na zelené **UPRAVIT ÚKON n**. Upravte hodnoty a klikněte na toto tlačítko – úkon se přepočítá a vyhodnocení limitů se aktualizuje.
- **Odstranění:** klikněte na oranžové tlačítko s košem. Úkon je okamžitě odebrán (bez potvrzení).



Obr. 21 – Úprava druhého úkonu

Po odstranění úkonu
Po odstranění úkonu se vyhodnocení limitů automaticky nepřepočítá. Aby pořadí náročnosti a kumulativní hodnoty odpovídaly zbývajícím úkonům, otevřete některý úkon k úpravě a bez změny jej potvrďte tlačítkem **UPRAVIT ÚKON** (případně přidejte další úkon). Teprve poté měření uložte.

9.5 Uložení měření

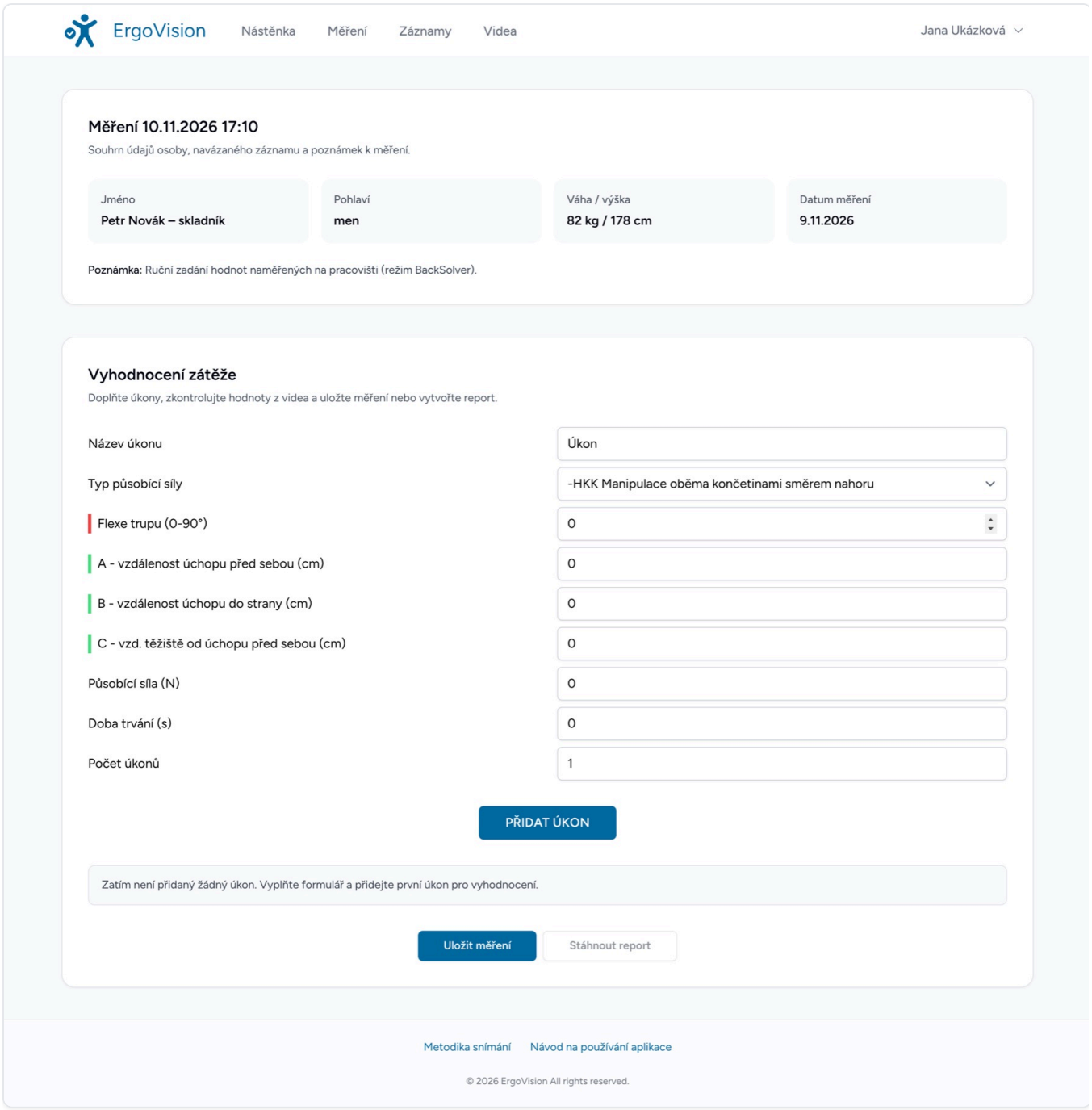
Nezapomeňte měření uložit
Přidané, upravené i odstraněné úkony jsou až do uložení **pouze v okně prohlížeče**. Pokud stránku zavřete, obnovíte nebo z ní odejdete bez uložení, změny se ztratí – aplikace na to neupozorní. Po každé větší změně proto klikněte na **Uložit měření** pod tabulkami a vyčkejte na zelené hlášení *„Úspěšně uloženo“*.

K uloženému měření se můžete kdykoli vrátit přes **Měření** → **Detail** a úkony dále upravovat.

9.6 Měření bez videa (režim BackSolver)

Tento režim nahrazuje původní aplikaci BackSolver – všechny hodnoty se zadávají ručně podle měření na pracovišti.

1. Založte nové měření a v poli **Na základě záznamu** ponechte *Bez záznamu* (kapitola 9.1).
2. Na stránce měření se formulář úkonu zobrazí přes celou šířku, bez videa. Dokud nepřidáte první úkon, je pod ním informace *„Zatím není přidaný žádný úkon“*.
3. Zadávejte jednotlivé úkony (kapitola 9.2), kontrolujte vyhodnocení limitů (9.3) a případně úkony opravujte (9.4).
4. Měření uložte tlačítkem **Uložit měření** (9.5).



Obr. 22 – Nové měření bez záznamu před zadáním prvního úkonu

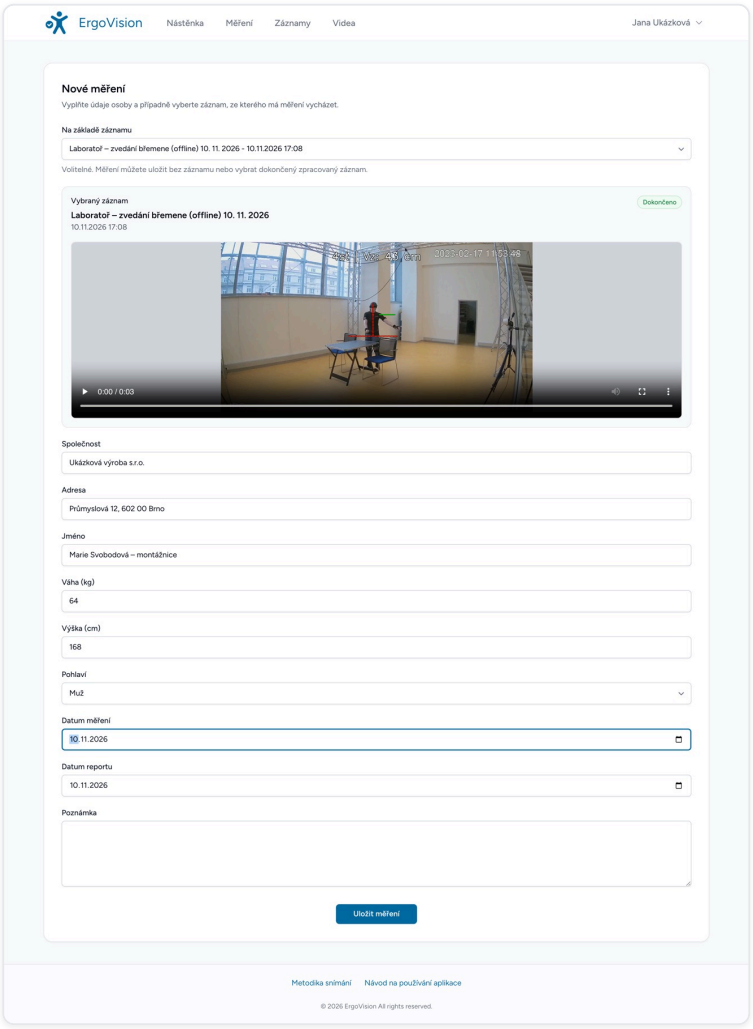
> **Report v režimu BackSolver**
> I u měření bez záznamu můžete po zadání úkonů vytvořit report tlačítkem **Stáhnout report** (kapitola 10). Report obsahuje stejné tabulky jako u měření se záznamem.

9.7 Měření na základě záznamu (práce s videem)

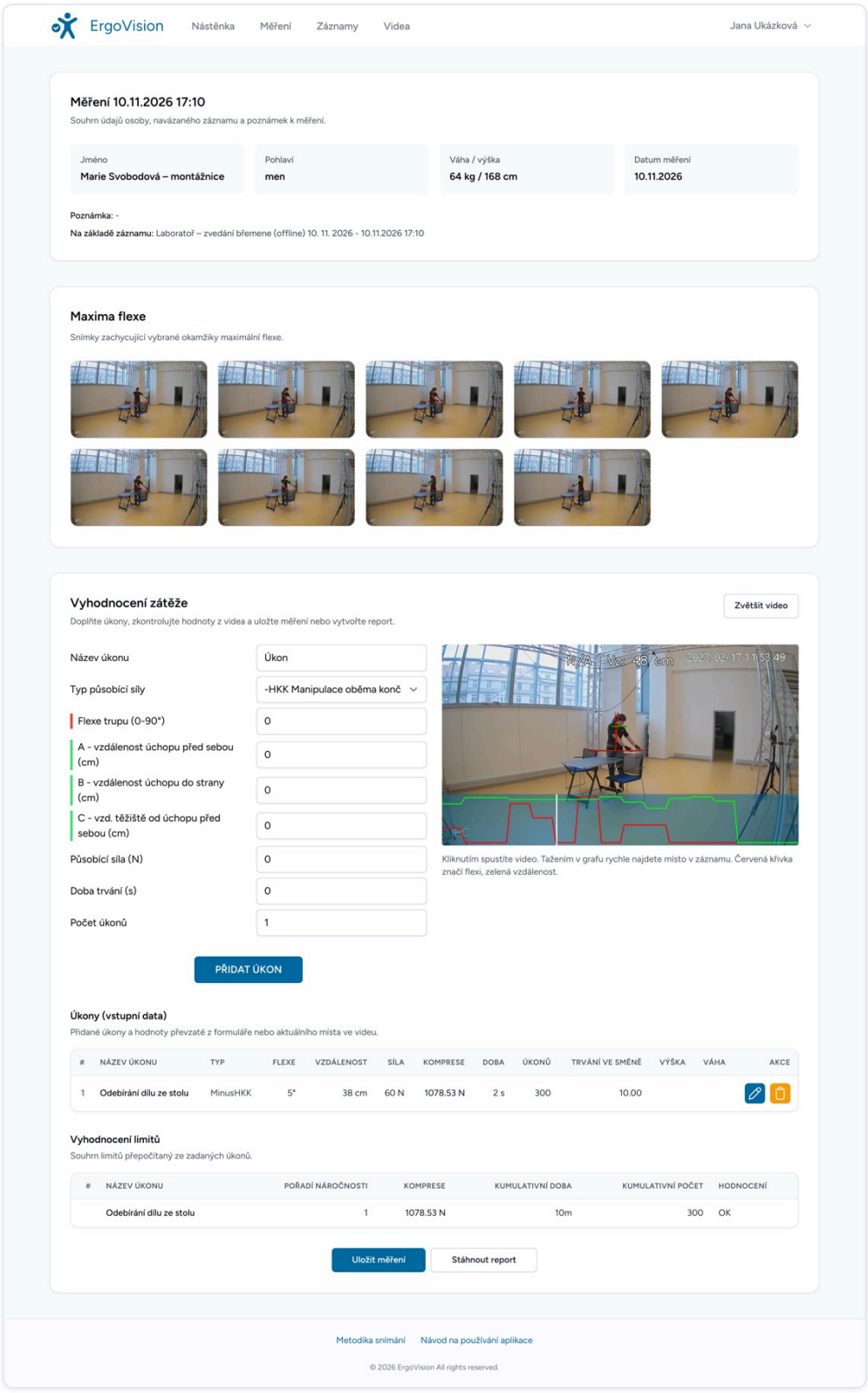
Hlavní varianta, při které se úhel flexe a vzdálenost úchopu předvyplňují z automatické analýzy videa.

1. Založte měření a v poli **Na základě záznamu** vyberte dokončený záznam (nebo klikněte na **Vytvořit měření** u záznamu). Ověřte podle náhledu, že jde o správné video, vyplňte údaje a uložte.

2 Stránka měření nyní obsahuje navíc část **Maxima flexe** a vedle formuláře úkonu **přehrávač anotovaného videa s osou událostí**.



Obr. 23 – Nové měření s vybraným záznamem a náhledem anotovaného videa



Obr. 24 – Měření na základě záznamu: maxima flexe, formulář a video s osou událostí

Maxima flexe

Galerie statických snímků z okamžiků, kdy ve videu nastávala nejvyšší flexe trupu nebo největší vzdálenost úchopu. Slouží k rychlé orientaci, kde se v záznamu nacházejí kritická místa. **Kliknutím na snímek** se stránka posune k přehrávači, video přeskočí přesně na daný okamžik a do formuláře se předvyplní flexe a vzdálenost A z tohoto snímku.

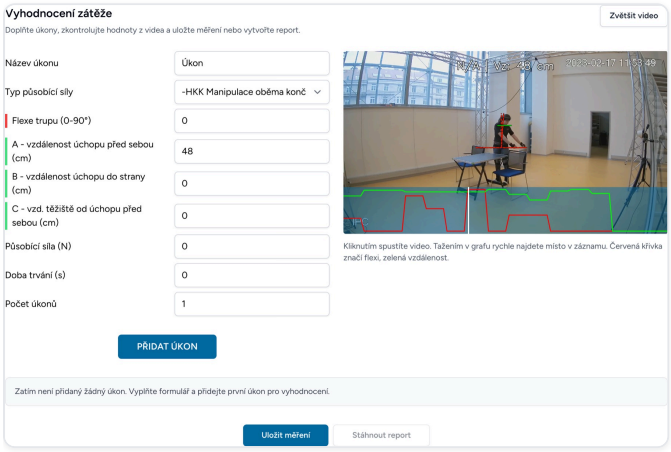
Přehrávač a osa událostí

V dolní části videa je modrý pruh s grafem – tzv. **osa událostí**. Vodorovná osa je čas záznamu, svislá osa normalizovaná (relativní) hodnota:

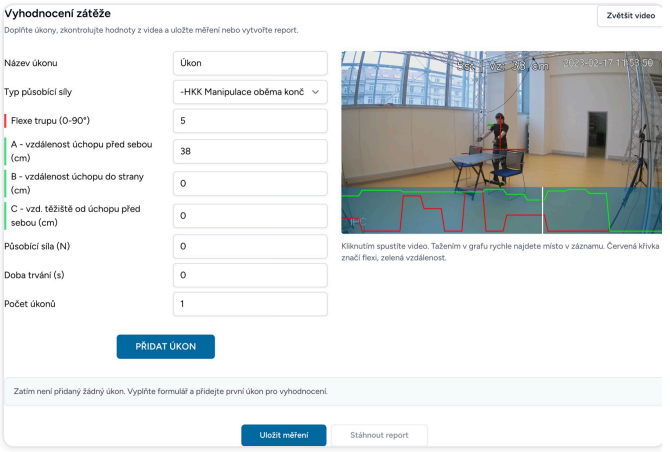
- **červená křivka** – flexe trupu,
- **zelená křivka** – vzdálenost úchopu před tělem.

Čím výše je křivka, tím vyšší je hodnota. Osa slouží jako vyhledávač extrémů: z průběhu je hned vidět, kde docházelo k největším úhlům, a tedy potenciálně k největšímu zatížení pracovníka. Bílá svislá čára ukazuje aktuální pozici ve videu.

- **Kliknutí do videa** video spustí nebo pozastaví. Během přehrávání se hodnoty flexe a vzdálenosti A ve formuláři průběžně mění podle aktuálního snímku.
- **Kliknutí nebo tažení myší v grafu** (se stisknutým tlačítkem) přesune video na odpovídající místo a předvyplní hodnoty z tohoto okamžiku.
- Tlačítko **Zvětšit video** vpravo nahoře zobrazí video přes celou šířku nad formulářem pro lepší orientaci; tlačítkem **Zobrazit formulář vedle videa** se vrátíte k zobrazení vedle sebe.



Obr. 25 – Video po kliknutí na snímek maxima flexe

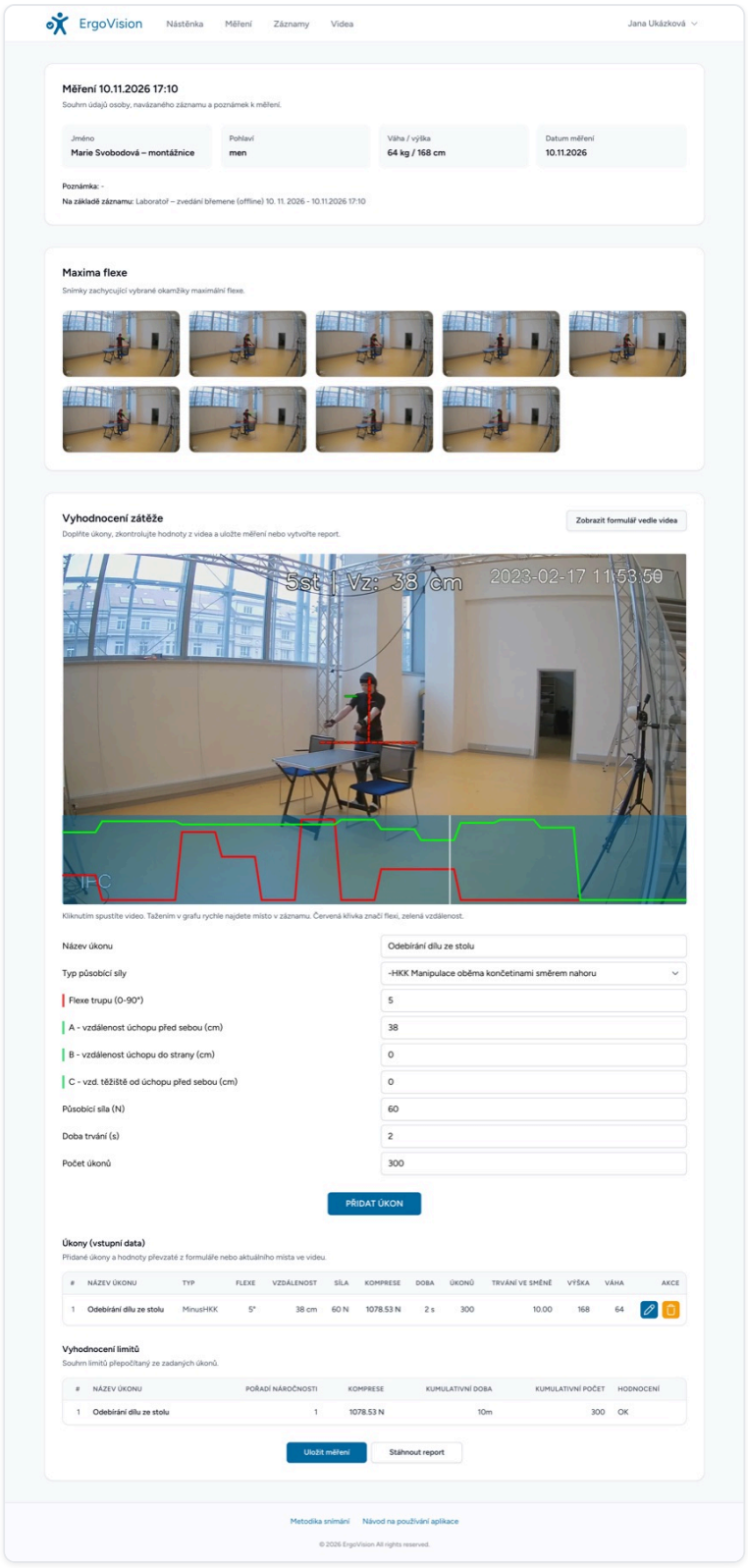


Obr. 26 – Výběr okamžiku tažením v ose událostí

Doporučený postup zadání úkonu z videa

1. Pomocí snímků maxim flexe nebo osy událostí najděte okamžik, který charakterizuje úkon (typicky nejvyšší předklon při úchopu břemene).
2. Zkontrolujte předvyplněnou **flexi trupu** a **vzdálenost A**. Pokud s automatickým odečtem nesouhlasíte, hodnotu přepište podle vlastního odborného uvážení.
3. Doplňte **název úkonu**, **typ působící síly**, vzdálenosti **B** a **C**, **působící sílu**, **dobu trvání** a **počet úkonů** – tyto hodnoty video neposkytuje.
4. Klikněte na **PŘIDAT ÚKON**. Postup opakujte pro další úkony.
5. Měření uložte tlačítkem **Uložit měření** a případně stáhněte report.

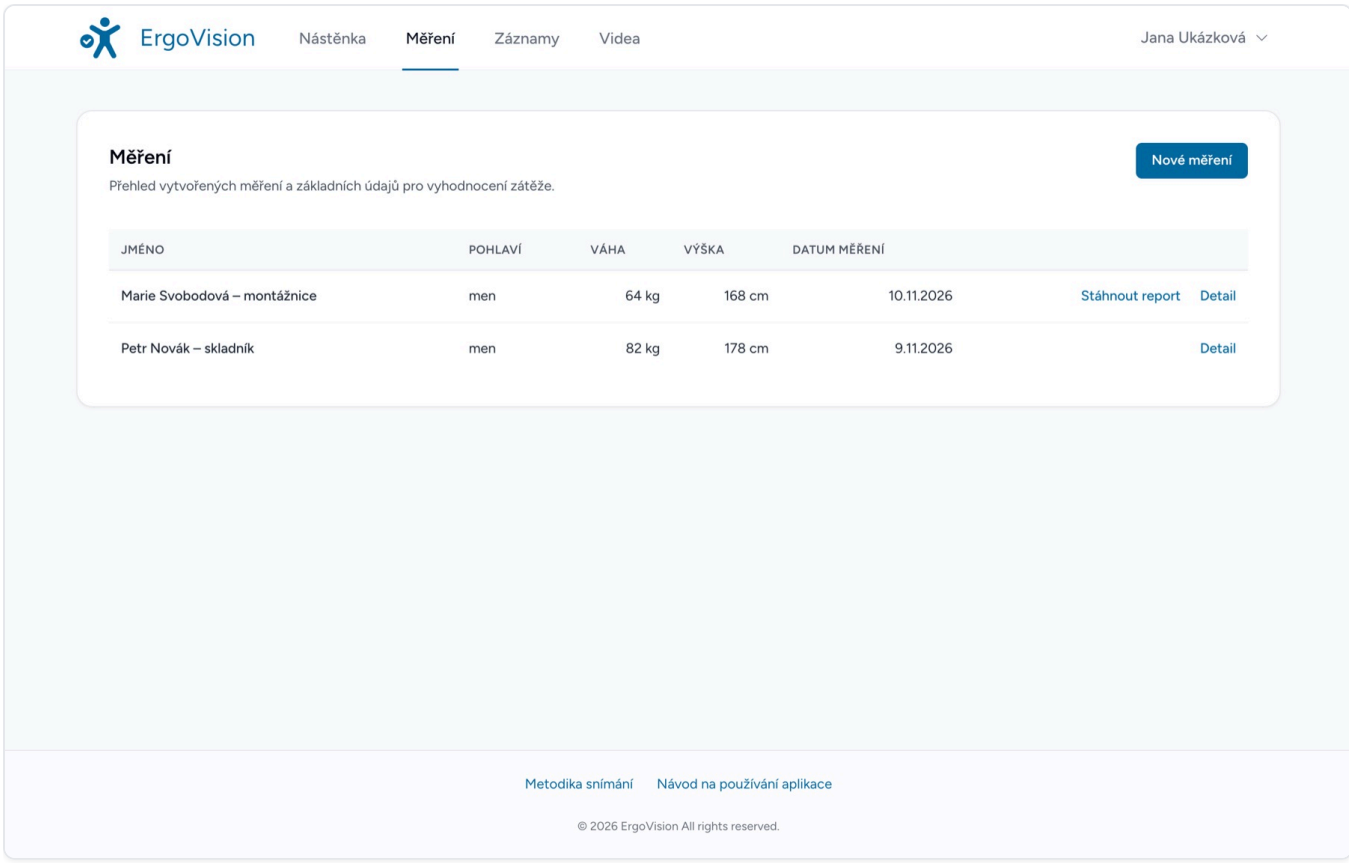
> **Pozor při přehrávání**
> Během přehrávání videa se flexe a vzdálenost A ve formuláři neustále přepisují. Pokud jste hodnoty ručně upravili, video již nespouštějte, nebo úkon nejprve přidejte.



Obr. 27 – Zvětšené video nad formulářem, s přidaným úkonem

9.8 Přehled měření

Stránka **Měření** zobrazuje všechna měření pracoviště od nejnovějšího s jménem, pohlavím, váhou, výškou a datem měření. Odkaz **Detail** otevře měření k dalšímu zpracování. U měření, která vycházejí ze záznamu a mají uložené úkony, je navíc odkaz **Stáhnout report**, který stáhne report podle naposledy uložených dat.



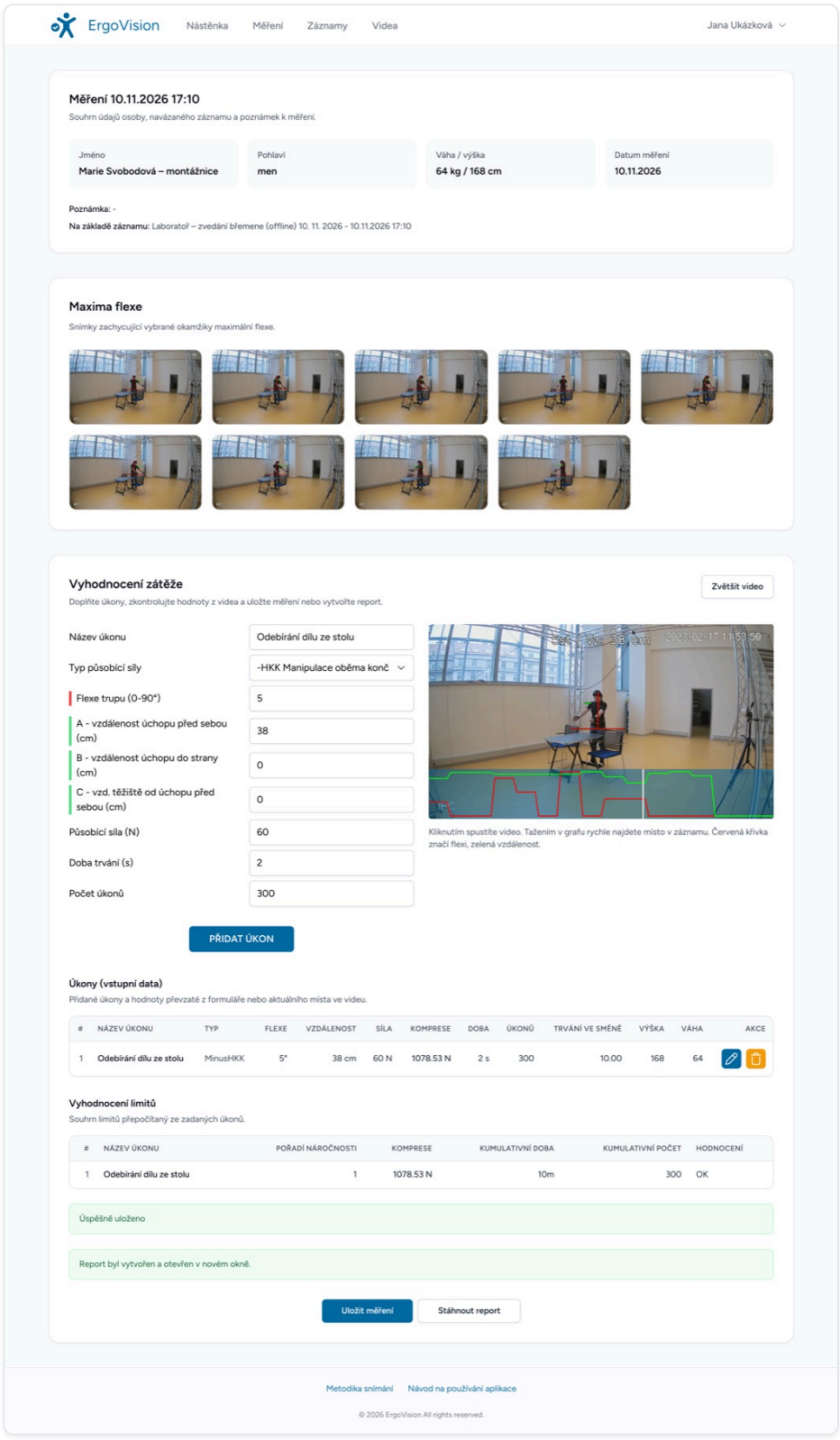
Obr. 28 – Přehled měření

10 Report

Report je dokument Microsoft Word (.docx) s výsledky měření. Lze jej otevřít a upravovat v aplikacích Microsoft Word, LibreOffice Writer apod.

Vytvoření reportu

- Na stránce měření klikněte pod tabulkami na **Stáhnout report**. Report se vytvoří z **aktuálně zobrazených úkonů** (i neuložených) a otevře nebo stáhne v novém okně prohlížeče; na stránce se zobrazí hlášení *„Report byl vytvořen a otevřen v novém okně.“*. Pokud prohlížeč blokuje vyskakovací okna, povolte je pro adresu aplikace.
- Alternativně klikněte na **Stáhnout report** v přehledu měření – report se vytvoří z naposledy **uložených** dat.
- Tlačítko je neaktivní, dokud měření neobsahuje alespoň jeden úkon.



Obr. 29 – Uložené měření a vytvořený report

Obsah reportu

Část	Obsah
Záhlaví	Nadpis „Ergonomické hodnocení pracovní činnosti“, datum vyhotovení a jednoznačné ID reportu.
Posuzovaná osoba / zákazník	Společnost a adresa z formuláře měření.
Kontext reportu	Pracoviště hodnotitele, datum vyhotovení a jméno hodnotitele (z vašeho profilu).
Rychlý přehled	Počet posouzených úkonů, počet vyhovujících a vyžadujících pozornost, nejvyšší komprese, nejnáročnější úkon a celkové hodnocení (např. „Vyhovuje“).
Souhrnné hodnocení	Tabulka vyhodnocení limitů (pořadí náročnosti, komprese, kumulativní doba a počet, hodnocení).
Příloha: naměřená data	Tabulka úkonů se všemi vstupními hodnotami a součty.
Závěr a doporučení	Prázdné místo („Vložte své hodnocení sem“) pro odborný závěr hodnotitele.
Schválení	Řádek pro podpis a jméno zpracovatele.

Report je **šablona**: před předáním doplňte do části *Závěr a doporučení* své hodnocení, zkontrolujte všechny údaje a dokument podepište. Datum vyhotovení v reportu je vždy datum, kdy byl report vytvořen.

> **Report i bez záznamu**
> Report lze vytvořit pro každé měření, které má zadaný alespoň jeden úkon – bez ohledu na to, zda je založeno na zpracovaném záznamu, nebo zadáno ručně v režimu BackSolver.

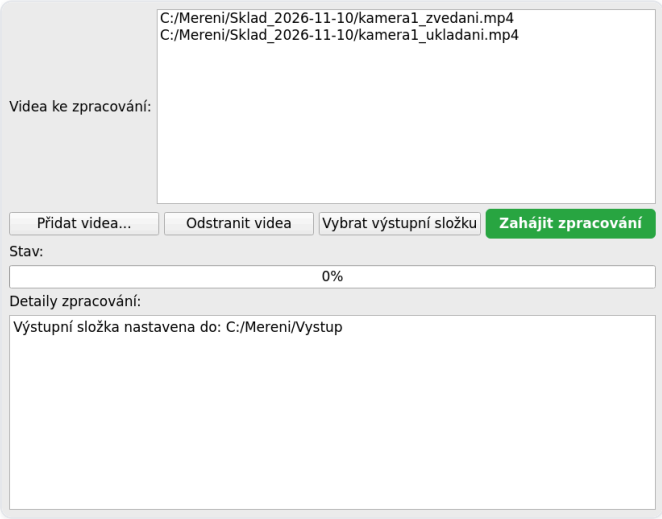
11 Offline předzpracování (desktopová aplikace)

Tato záložní varianta je určena uživatelům se slabým nebo nespolehlivým připojením k internetu, u kterých selhává nahrávání objemných videí na server. Standardně se s jejím používáním nepočítá. Jedná se o desktopovou aplikaci pro Windows (*ErgoVision Offline zpracování*), která provede nejnáročnější část zpracování přímo na vašem počítači. Na server pak nahráváte pouze výsledný, výrazně menší ZIP balík – záznam.

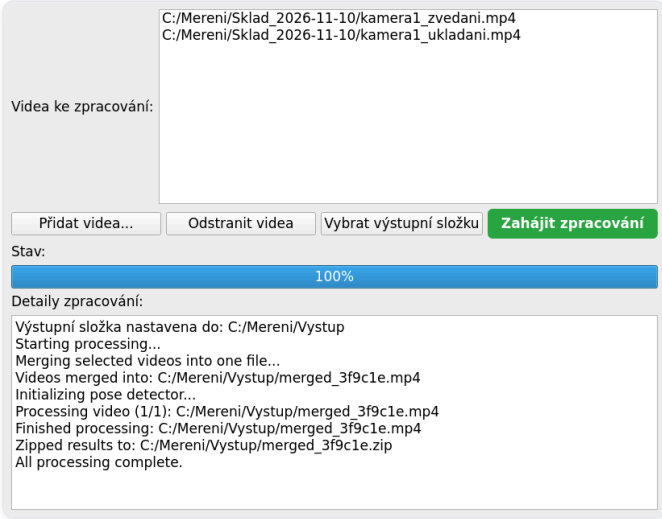
Desktopovou aplikaci včetně pokynů k instalaci vám na vyžádání poskytne váš poskytovatel.

Postup

1. Spusťte aplikaci. Zobrazí se okno se seznamem *Videa ke zpracování*, tlačítky, ukazatelem *Stav* a polem *Detaily zpracování*.
2. Klikněte na **Přidat videa…** a vyberte jedno nebo více videí (MP4, MOV nebo AVI), která se týkají jednoho měření. Videa se objeví v seznamu. Tlačítkem **Odstranit videa** seznam vyprázdníte.
3. Klikněte na **Vybrat výstupní složku** a zvolte složku, kam se uloží výsledek. V poli *Detaily zpracování* se objeví potvrzení *„Výstupní složka nastavena do: …“*.
4. Klikněte na zelené tlačítko **Zahájit zpracování**. Během zpracování jsou tlačítka neaktivní, ukazatel *Stav* ukazuje průběh a v poli *Detaily zpracování* se vypisují informace o jednotlivých krocích (slouží i k diagnostice případných problémů).
5. Po dokončení se zobrazí okno *„Spojení, zpracování a zabalení videí proběhlo úspěšně…“*. Ve výstupní složce najdete soubor s koncovkou **.zip** – to je vstupní soubor pro webovou aplikaci.
6. Ve webové aplikaci zvolte **Záznamy** → **Nahrát záznam** a ZIP soubor nahrajte (kapitola 8.5). Dále pokračujte vytvořením měření na základě tohoto záznamu (kapitola 9.7).



Obr. 30 – Vybraná videa a výstupní složka, připraveno ke zpracování



Obr. 31 – Dokončené zpracování s výpisem jednotlivých kroků

Cesty k souborům na obrázcích jsou ilustrační.

Důležité informace

- Vyberete-li více videí, aplikace je **nejprve spojí do jednoho** (soubor *merged_….mp4*) a zpracuje jako celek; výsledkem je jeden ZIP. Pro různé pracovníky či činnosti proto spouštějte zpracování odděleně.

- Délka zpracování závisí na délce videí a výkonu počítače. Velmi doporučujeme pracovat s videi o délce maximálně jednotek minut. Delší videa aplikace zpracovat zvládne, ale není k tomu navržena.
- Aplikace během zpracování vytváří ve výstupní složce dočasné soubory. Na disku s výstupní složkou proto musí být dostatek volného místa (alespoň několikanásobek velikosti videí), jinak zpracování nelze dokončit.
- Hlášení o úspěšném dokončení se zobrazí vždy po skončení běhu. Před nahráním proto v poli *Detaily zpracování* ověřte, že se vypsal řádek *„Zipped results to: …“* a nevyskytuje se žádný řádek začínající *„Error“*.
- Výsledný ZIP nerozbalujte ani neupravujte – webová aplikace jej jinak odmítne.

12 Doporučení a řešení častých problémů

Doporučení pro spolehlivé výsledky

- Natáčejte přesně podle dokumentu **„Metodika snímání“**: v záběru **jen měřená osoba**, kamera na stativu ve vodorovné poloze, šikmo ze strany (ideálně 45°), ve výšce 1,0–1,4 m a 2–5 m od osoby, celá postava v záběru, bez protisvětla. Výsledky jsou platné jen u záznamů splňujících všechny povinné požadavky metodiky.
- Nahrávejte krátké úseky s kritickými momenty místo dlouhých záznamů celé směny.
- Vždy zkontrolujte anotované video a automaticky předvyplněné hodnoty.
- Měření průběžně ukládejte.
- Nepotřebná původní videa po vytvoření záznamu mažte – šetříte místo na serveru a záznamy zůstanou zachovány.

Časté problémy

Problém	Řešení
Soubor nelze nahrát: „Soubor musí být typu mp4 nebo mov.“	Video převeďte do formátu MP4 nebo použijte desktopovou aplikaci (přijímá i AVI).
„Soubor je příliš velký. Maximum je 1 GB.“	Video zkraťte na relevantní úseky, snižte rozlišení / snímkovou frekvenci, nebo použijte desktopovou aplikaci.
Nahrávání se opakovaně přerušuje	Aplikace se pokouší automaticky navázat. Pokud to nepomůže, klikněte na *Zkusit znovu*, případně stránku otevřete znovu a vyberte stejný soubor. Při trvale slabém připojení použijte offline předzpracování.
Video po nahrání nevidím při vytváření záznamu	Ověřte v sekci *Videa*, že je video v seznamu (stav nahrávání musel být *Nahráno*). Stránku *Nový záznam* obnovte.
Záznam je dlouho ve stavu „Zpracovává se“	Otevřete *Detail* záznamu – stav se tím aktualizuje a uvidíte aktuální krok. Dlouhá videa a vytížený server prodlužují zpracování. Pokud se stav nemění ani po několika hodinách, obraťte se na svého poskytovatele.
Záznam skončil „Chybou zpracování“	Vytvořte záznam znovu. Opakuje-li se chyba, ověřte, že video lze přehrát a je na něm dobře vidět celá postava; jinak obraťte se na svého poskytovatele a uveďte název záznamu.
Záznam se nenabízí při zakládání měření	Nabízejí se jen záznamy ve stavu *Dokončeno*.
Měření nelze uložit, pole je orámováno červeně	Doplňte povinná pole (jméno, váha, výška, pohlaví). Váha a výška musí být celá čísla.
Po návratu na měření chybí úkony	Měření nebylo před odchodem uloženo. Úkony je nutné zadat znovu a měření uložit.
„Report se nepodařilo vytvořit.“	Zkontrolujte, že měření má zadaný alespoň jeden úkon. Pak to zkuste znovu za chvíli; pokud chyba přetrvává, obraťte se na svého poskytovatele.
Report se po kliknutí neotevře	Povolte v prohlížeči vyskakovací okna pro adresu aplikace, nebo stáhněte report z přehledu měření.
Hodnoty z videa jsou zjevně chybné	Zkontrolujte anotované video (sleduje systém správnou osobu?). Hodnoty ve formuláři vždy můžete přepsat ručně.
ZIP z desktopové aplikace je odmítnut	Nahrajte nezměněný ZIP přímo z výstupní složky. Archiv nesmí být rozbalen a znovu zabalen ani obsahovat jiné soubory.
Aplikace se nenačte, nelze se přihlásit nebo nefunguje cokoli jiného	Obraťte se na svého poskytovatele (kapitola 13) a uveďte co nejvíce podrobností.

13 Podpora, o projektu a licence

Podpora

Nefunguje-li cokoli v aplikaci nebo v desktopové aplikaci, potřebujete-li nový účet, obnovit heslo, změnit údaje pracoviště v reportu nebo sdílet data s kolegy, obraťte se na **svého poskytovatele**. Než se na něj obrátíte, ověřte prosím, že jsou dodrženy podmínky dokumentu „Metodika snímání“, a projděte kapitolu 12 tohoto návodu.

Do zprávy pro poskytovatele vždy uveďte:

- své jméno a přihlašovací e-mail,
- název záznamu nebo měření, kterého se problém týká,
- datum a přibližný čas, kdy problém nastal,
- co jste dělali a co jste očekávali,
- přesné znění chybové hlášky, ideálně snímek obrazovky,
- použitý prohlížeč (Chrome, Edge, Firefox, Safari).

Kontakt na poskytovatele (doplní poskytovatel)	
Poskytovatel / útvar	
E-mail podpory	
Telefon	
Adresa aplikace	

Informace o vzniku programu ErgoVision

Program vznikl v rámci projektu EDIH ČVUT, jehož posláním je podporovat rozvoj umělé inteligence v českém průmyslu. Projekt měl za cíl transferovat know-how z českých univerzit do praktického použití v rámci přístupu „Test before Invest“. Více informací na webu https://www.edihctu.eu/.

Autoři technického řešení

- Ing. Jindřich Adolf, Ph.D., CIIRC, ČVUT
- Ing. Jan Husák, CIIRC, ČVUT
- Ing. Jaromír Doležal, Ph.D., CIIRC, ČVUT

Odborný garant za SZÚ: MUDr. Vladimíra Lipšová.

Licenční podmínky

ErgoVision je duševním vlastnictvím ČVUT. Podmínky, za kterých aplikaci používáte, vám sdělí váš poskytovatel.